



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO

Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R -
Huaycán, Ate Vitarte, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

AUTOR

José Luis García Rojas

ASESOR

Dra. María Ysabel García Álvarez
Mgtr. Germán Fernando Casusol Ibérico

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don GARCÍA ROJAS JOSÉ LUIS

cuyo título es:

Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R - Huaycán, Ate Vitarle, 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: ...15...(número) Quince.....(letras).

Lima, San Juan de Lurigancho 13 de Julio del 2018.



 PRESIDENTE
 CASUSO



 SECRETARIO
 MARCO



 VOCAL
 CARMEN

		
Elaboró:  Dirección de Investigación	Revisó: Responsable del SGC	Vicerectorado de Investigación 

Dedicatoria

Dedico esta investigación a mi familia por hacer estado a mi lado apoyándome durante mi formación académica profesional de la carrera de Ingeniería Civil en especial a mi madre Emiliana, una mujer trabajadora el cual siempre estuvo en los momentos más difíciles. También a mi asesor e ingenieros que hicieron posible ejecutar este trabajo de investigación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por cuidarme de todo mal, a mi familia que siempre estuvo pendiente de las necesidades que tenía durante el transcurso de toda la carrera de Ingeniería Civil, un agradecimiento a mi asesor el Mgtr. Germán Casusol por su ayuda para la elaboración de esta investigación y con ello obtener el título de Ingeniero Civil.

Declaratoria de autenticidad

Yo José Luis García Rojas con DNI N.º 47839314, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica. Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces. En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 13 de julio de 2018.



José Luis García Rojas

DNI: 47839314

Presentación

Señores miembros del jurado, en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R - Huaycán, Ate Vitarte, 2018.”, cuyo objetivo fue el de evaluar el estado de funcionamiento del alcantarillado de tipo condominial ejecutado en la Zona R de Huaycán mediante encuestas y fichas de observación y que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de Ingeniero Civil. La investigación consta de tres capítulos. En el primer capítulo se explica un breve resumen del tema explicando ventajas del sistema de alcantarillado de tipo condominial; el segundo capítulo se explica acerca de los objetivos que pensamos tener con ello; y el tercer capítulo explica acerca de los resultados mediante el programa SPSS y fotos del lugar evaluado.



José Luis García Rojas

Resumen

El alcantarillado condominial es un sistema de alcantarillado que cumple la función de llevar aguas residuales de manera colectiva, el costo y tiempo a ejecutar es menor comparado con el alcantarillado convencional, el cual es el más conocidos y ejecutados en nuestro país. El objetivo de la investigación fue determinar el estado de funcionamiento del alcantarillado condominial mediante encuestas y fichas de observación. Las preguntas fueron formuladas a las viviendas acerca del uso que le dan a los sistemas y el bienestar que tienen frente a ello, para determinar el funcionamiento hidráulico se tuvo que saber la dotación de agua consumida por cada vivienda y mediante ello se obtuvo como resultado las velocidades y caudales que fluirán por las tuberías, y con ello contrastar los resultados si están dentro de los parámetros establecidos en el RNE OS.070 Redes de aguas residuales. En cuanto a las fichas de observación fue el determinar el estado en que se encuentran las tapas, paredes y fondo de las cajas condominales. Esta obra de alcantarillado condominial fue ejecutada en la Zona R de Huaycán del distrito de Ate Vitarte en el año 2015. Mediante este trabajo de investigación busco dar conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones y con ello buscar que familias de bajo recurso económico cuenten con un sistema de alcantarillado.

Palabras clave: Alcantarillado condominial, cajas condominales, funcionamiento hidráulico.

Abstract

The condominal sewage system is a sewer system that fulfills the function of carrying wastewater collectively, the cost and time to run is lower compared to conventional sewerage, which is the best known and executed in our country. The objective of the research was to determine the operating status of the condominal sewer system through surveys and observation sheets. These questions were asked to the houses about the use they give to the systems and the well-being that they have in front of it. To determine the hydraulic operation, it was necessary to know the water supply consumed by each house, and as a result the velocities and flow rates that will flow through the pipes, and thereby contrast the results if they are within the parameters established in the RNE OS.070 Wastewater networks. Regarding the observation cards was to determine the state in which are the covers, walls and bottom of the condominal boxes. This condominal sewerage project was executed in the R Area of Huaycán in the district of Ate Vitarte in 2015. Through this research work I seek to give conclusions and recommendations for future research and in this way look for families with low economic resources to have a system of sewerage.

Keywords: Condominal sewer, condominium boxes, hydraulic operation.

Índice general

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Trabajos previos	3
1.3 Teorías relacionadas al tema	4
1.4 Formulación del problema.....	13
1.5 Justificación del estudio.....	13
1.6 Hipótesis	14
1.7 Objetivos.....	14
II. MÉTODO	15
2.1 Diseño de la investigación	16
2.2 Variables, operacionalización.....	16
2.3 Población y Muestra	18
2.4 Técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	18
2.5 Método de análisis de datos	19
2.6 Aspectos éticos	19
III. RESULTADOS	20
IV. CONCLUSIONES	52
V. RECOMENDACIONES	55
VI. DISCUSIÓN.....	57
VII. REFERENCIAS.....	59
VIII. ANEXOS	64

Índice de tablas

Tabla 1. Densidad de población	9
Tabla 2. Dotación	9
Tabla 3. Matriz de operacionalización de variables	17
Tabla 4. Consumo mensual de agua (m3)	21
Tabla 5. Cantidad de personas que conforman su hogar en la actualidad	22
Tabla 6. Cantidad de días a la semana que disponen de agua potable	23
Tabla 7. Cantidad de agua potable que recibe	24
Tabla 8. Satisfacción con el servicio de agua potable	25
Tabla 9. Presión con la llega el agua potable a su vivienda	26
Tabla 10. Número de veces que ha botado residuos sólidos al desagüe desde el funcionamiento de la red de alcantarillado.....	27
Tabla 11. Residuos sólidos que considera usted echar al desagüe	28
Tabla 12. Conocimiento del tipo de alcantarillado que fue instalado en la población ...	29
Tabla 13. Entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad	30
Tabla 14. Número de atoros e inundaciones en las tuberías desde el funcionamiento de la red de alcantarillado	31
Tabla 15. Tiempo que se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado	32
Tabla 16. Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe.....	33
Tabla 17. Tiempo que se realizan reuniones con el encargado de cada condominio	34
Tabla 18. Tiempo que la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales	35

Tabla 19. Satisfacción con el sistema de alcantarillado que fue instalada	36
Tabla 20. Mejoras por incorporar al servicio de alcantarillado	37
Tabla 21. Cantidad de personas vs consumo mensual (m3).....	38
Tabla 22. Resumen del procesamiento de datos de cantidad de personas vs consumo mensual (m3).	38
Tabla 23. Número de atoros vs satisfacción del sistema de alcantarillado.....	39
Tabla 24. Resumen del procesamiento de datos número de atoros vs satisfacción del sistema de alcantarillado.	39
Tabla 25. Rango de cota vs atoros en las tuberías.	40
Tabla 26. Resumen del procesamiento de datos procesados de rango de cota vs atoros en las tuberías.	40
Tabla 27. Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.....	41
Tabla 28. Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.....	42
Tabla 29. Porcentaje de sarro vs ubicación de las cámaras de inspección.	42
Tabla 30. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de ello.....	42
Tabla 31. Resumen del procesamiento de datos procesados del % de sarro vs ubicación de las cámaras de inspección.	42
Tabla 32. Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.....	43
Tabla 33. Porcentaje de sarro vs ubicación de la caja condominial.	43
Tabla 34. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de ello.....	44
Tabla 35. Resumen del procesamiento de datos procesados del % de sarro vs ubicación de las cámaras de inspección.	44
Tabla 36. Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.....	45
Tabla 37. Porcentaje de sarro vs ubicación de la tubería.....	45
Tabla 38. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de ello.....	45

Tabla 39. Resumen del procesamiento de datos procesados del % de sarro vs ubicación de la tubería.....	45
Tabla 40. Resultados de la evaluación hidráulica actual	50
Tabla 41. Resultados de la evaluación hidráulica futura	51
Tabla 42. Matriz de consistencia	80

Índice de figuras

Figura 1. Trazado de una red convencional.....	5
Figura 2. Trazado de una red condominial	6
Figura 3. Trazado de una red pública	7
Figura 4. Conexión de ramal condominial	7
Figura 5. Caja condominial	8
Figura 6. Consumo mensual	21
Figura 7. Cantidad de personas que conforman su hogar en la actualidad.....	22
Figura 8. Cantidad de días a la semana que disponen de agua potable	23
Figura 9. Cantidad de agua potable que recibe.....	24
Figura 10. Satisfacción con el servicio de agua potable.....	25
Figura 11. Presión con la llega el agua potable a su vivienda	26
Figura 12. Número de veces que ha botado residuos sólidos al desagüe desde el funcionamiento de la red de alcantarillado	27
Figura 13. Residuos sólidos que considera usted echar al desagüe.....	28
Figura 14. Conocimiento del tipo de alcantarillado que fue instalado en la población..	29
Figura 15. Entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad	30
Figura 16. Número de atoros e inundaciones en las tuberías desde el funcionamiento de la red de alcantarillado	31
Figura 17. Tiempo que se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado.....	32
Figura 18. Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe.....	33
Figura 19. Tiempo que se realizan reuniones con el encargado de cada condominio....	34
Figura 20. Tiempo que la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales	35
Figura 21. Satisfacción con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población	36
Figura 22. Mejoras por incorporar al servicio de alcantarillado.....	37
Figura 23. Rango de cota vs atoros en las tuberías.....	41
Figura 24. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de la cámara de inspección	43

Figura 25. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de la caja condominial
.....44

Figura 26. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de la tubería. 46

Índice de anexos

Anexo 1 Estado de las tapas de las cajas condominiales y cámaras de inspección.....	65
Anexo 2 Verificación de la dotación	67
Anexo 3 Estado de fondo de las cajas condominiales y cámaras de inspección	68
Anexo 4 Instrumento de recolección de datos encuestas	69
Anexo 5 Ficha de observación acerca del estado de las cámaras de inspección	70
Anexo 6 Ficha de observación acerca del estado de las cajas condominiales.....	71
Anexo 7 Ficha de observación acerca del estado de las tuberías.	72
Anexo 8 Validación de instrumento	73
Anexo 9 Diseño en Sewercad actual	77
Anexo 10 Diseño en Sewercad futura	78
Anexo 11 Plano de ubicación y localización.....	79

I.INTRODUCCIÓN

A nivel mundial ha aumentado la escasez de agua potable de buena calidad y saneamiento debido al crecimiento de población, es por esta razón que cada vez son más las técnicas y procesos ingenieros e implementados para la purificación y potabilización del recurso hídrico (Cerquín, 2013, p. 12). Es común ver construcciones de sistemas de alcantarillado convencional, ya que estos sistemas ofrecen el manejo de las aguas residuales, sin embargo, en la mayoría de estas construcciones no se estima el tema de los costos para ser ejecutado, ya que en terrenos que tienen difícil acceso resulta un poco complicado ya sea por el tema económico de las personas, el mantenimiento y el traslado de materiales hacia estas zonas para la elaboración de estos proyectos.

Por esta razón que el sistema de alcantarillado convencional es considerado como un sistema de diseño con los más altos requerimientos en ingeniería, las cuales no podrán ser ejecutados en lugares con bajos recursos ni en lugares muy accidentados. A raíz de todo ello se buscó nuevas alternativas para dar solución a estos problemas, es allí donde nace el concepto de sistemas de alcantarillados no convencionales de tipo condominial (Cabrera y Carranza, 2004).

Se denomina alcantarillado condominial porque estos sistemas recolectan las aguas residuales de un grupo de lotes (manzana) mediante una misma red de tubería condominial, las cuales son instaladas en las veredas de cada vivienda (Leiva, 2015).

Los sistemas de alcantarillado condominial al igual que el del tipo convencional permiten la evacuación de las aguas residuales generados por las personas, pero con un presupuesto y tiempo inferior, gracias a este tipo de alcantarillado las personas de bajos recursos económicos podrán ser beneficiados con estos sistemas. El funcionamiento y la calidad de este sistema están garantizada, lo cual es demostrada en los textos y en experiencias aplicadas en los países de Brasil, Bolivia y en Perú (Sifuentes, 2007). Por tanto, el objetivo de este trabajo de investigación será evaluar el funcionamiento del alcantarillado condominial en la Zona R Huaycán del distrito Ate Vitarte, lugar donde ya existe este sistema de alcantarillado empleando herramientas estadísticas y haciendo encuestas a las diferentes viviendas las cuales hacen uso de ello.

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

Los pobladores de Huaycán están conformados por grupos de comerciantes y microcomerciantes, las cuales a su vez han contribuido al crecimiento económico del distrito mediante pequeñas y medianas empresas. Una de las metas que tiene el sector de saneamiento

en la actualidad es el de satisfacer una alta demanda de servicios para la evacuación de aguas residuales, para ello se requiere una economía el cual permita solventar las inversiones de este servicio (Carbajal y Villacorta, 2016, p.11).

Los alcantarillados condominiales son sistemas que surgieron debido a la baja posibilidad económica de algunas poblaciones, ya que estos sistemas son de bajo costo comparado con los alcantarillados convencionales. Es por ello que estos sistemas son aplicados en algunas zonas de bajo recurso ya que para la ejecución de este proyecto se necesita la ayuda de los pobladores (Garrido,2008). Actualmente la zona R de Huaycán cuenta con un Sistema de Alcantarillado Condominial el cual fue ejecutado en el año 2015, el mantenimiento de dicha obra se da a través de una comisión conformada por un grupo de comuneros de esta población.

Es por ello que en el proyecto de investigación plantearemos la evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial utilizando una serie de herramientas que se aplicarán en el campo, a través de reuniones con la comisión de alcantarillado sanitario y en la revisión de las conexiones que conforman dicho alcantarillado, para así poder conocer el estado del funcionamiento y las condiciones de todos los elementos del sistema que lo conforman.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

Para el presente proyecto de investigación se obtuvieron trabajos previos relacionados con la evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial que se describen a continuación:

Nacionales

Sifuentes (2007), en su tesis “Proceso constructivo del sistema Condominial de alcantarillado en Lima -caso Comas”. Busco como objetivo la calidad y un funcionamiento garantizado del sistema condominial a bajo precio comparado con el sistema convencional, este sistema se caracteriza por la adecuada ubicación de los ramales para su fácil mantenimiento. Para el proceso constructivo se tuvo que hacer encuestas a las familias respecto a la cantidad de agua que consume, para así con esa información poder saber el caudal de diseño y con ello poder diseñar la red de alcantarillado y dar un adecuado diámetro de tubería. Se llegó a la conclusión que el sistema de alcantarillado condominial cumple con las condiciones necesarias para la atención en las comunidades donde hay escasez de agua y de difícil acceso para las instalaciones

de alcantarillados, a todo ello se dio charlas para que así los pobladores hagan un buen uso de estos sistemas y las correctas utilizaciones de los sistemas de recolección de aguas servidas.

Leiva (2015). En su tesis “Estudio comparativo técnico - económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el AA. HH. Pamplona Alta sector las Américas”. Busco como objetivo principal diseñar un sistema de alcantarillado adecuado para el AA. HH. Pamplona Alta Sector las Américas en San Juan de Miraflores a partir de comparaciones tanto técnica como económica entre el sistema convencional y el condominial. Para hacer estas comparaciones se hizo uso de los programas S10 y Ms Project insertando en ello datos de metros y partidas que se podrían emplear en ambos sistemas. Se llegó a la conclusión que el presupuesto y el tiempo para ejecutar la red de alcantarillado condominial es menor al convencional, también estos sistemas condominiales se pueden usar en lugares inaccesibles.

Internacional

Berrios y Cervantes (2015), en su tesis Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial para la tercera etapa del barrio Nueva Vida en el Municipio de ciudad Sandino, Departamento de Managua, con periodo de diseño de 20 años (2018-2038). Busco como objetivo el de proponer un sistema de alcantarillado sanitario para un periodo de diseño de 20 años aplicando la norma vigente en el país, para así mejorar la calidad de vida y disminuir las enfermedades generadas al no contar con dicho servicio. Se llegó a la conclusión de realizar el diseño de sistema de alcantarillado condominial ya que con este diseño la red de alcantarillado el presupuesto para su ejecución es menor, y es una elección adecuada ya que el lugar donde se encuentra es de difícil acceso para trasladar herramientas y materiales para ser ejecutados. Lo más importante es que este sistema trabaja por gravedad sin necesidad del bombeo buscando puntos estratégicos para su conexión.

1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA

Sistema de alcantarillado convencional

El sistema de alcantarillado convencional es el método más conocido y ejecutado para la recolección de aguas residuales generados por los usuarios. Estos sistemas están constituidos por redes colectoras, por lo generalmente son construidos en las calles e instaladas con una pendiente adecuada para que el flujo trabaje por gravedad desde las viviendas hasta la planta de tratamiento (Molina, 2011, p. 21). Las conexiones que se hacen en los domicilios deben ser

conectadas con la red de desagüe de las viviendas con el fin de transportar las aguas residuales hacia alcantarillas más cercanas (Jiménez, p. 115).

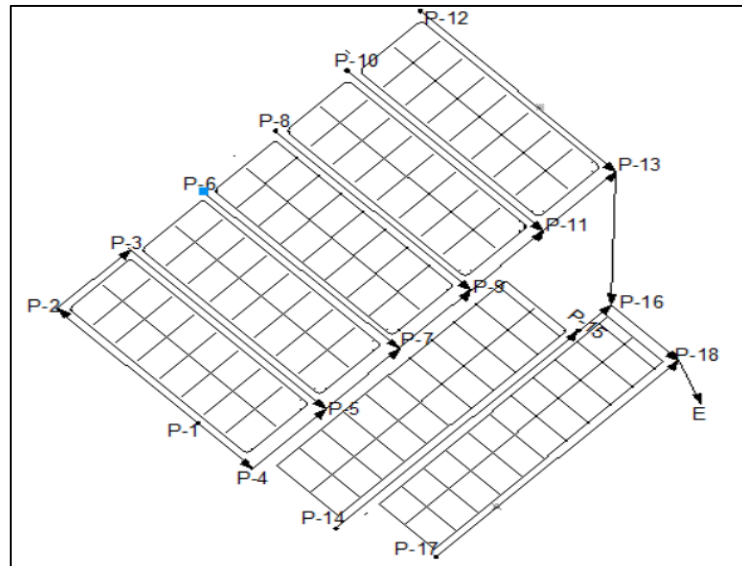


Figura 1. Trazado de una red convencional. Fuente: Daza, Luis. 2012.

Sistema de alcantarillado condominial

Leiva (2015) El sistema de alcantarillado condominial originado en Brasil por la década de los años 80 se dio como una alternativa de alcantarillado de menor costo y tiempo a ejecutar comparado con el sistema convencional. Los alcantarillados condominiales son sistemas de recolección de aguas residuales los cuales se caracterizan por su trazado y la recolección de agua de forma colectiva, recolectan el fluido de lotes de una cuadra (manzana) estas a su vez drenan a una tubería colectiva interna, es por ello por lo que cada manzana solo requiere un corto tramo de colector público.

Estos sistemas están constituidos por redes colectoras, por lo generalmente son tendidos en el interior de la vivienda, las redes también pueden ser trazadas en la parte exterior de la vivienda, ya sea en los jardines y veredas (León, 2009). Todo ello conlleva a una cantidad de ahorro en cuanto al diámetro de tubería, longitud y profundidad de las tuberías empleadas ya que al instalarse ello en las veredas se necesitará una menor profundidad y una tubería de menor diámetro en comparación a los alcantarillados convencionales, todo ello conlleva a un menor costo y tiempo de trabajo.

(Olivari y Castro, 2008). Estas son algunas consideraciones que se tienen en cuenta al momento de diseño de alcantarillados y parámetros son:

- La densidad de población para el periodo de diseño.
- Las obras de alcantarillado serán ejecutadas en localidades mayores a 2000 habitantes.
- La topografía del terreno.
- El caudal de contribución al alcantarillado (desagüe) deberá de ser el 80% de caudal de agua potable consumida.
- Para el diseño de diámetros de tuberías se tendrá en cuenta el caudal máximo horario de cada vivienda.
- Las pendientes en las tuberías deberán de cumplir con la autolimpieza de esta.

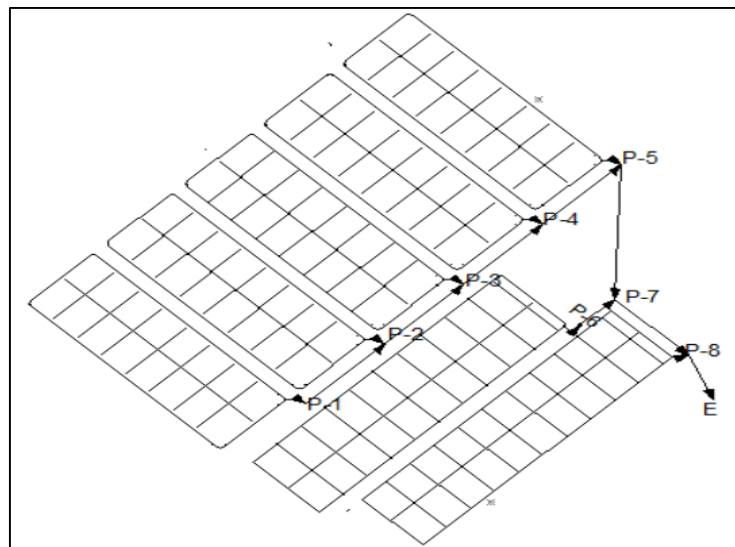


Figura 2. Trazado de una red condominial. Fuente: Daza, Luis. 2012.

Componentes del sistema

- Tuberías.
- Ramal condominial.
- Cajas domiciliarias.
- Caja condominial.
- Cámara de inspección.

Tuberías

(Garrido, 2008). Las redes principales del sistema condominial serán instaladas de forma tangente a las viviendas y estas a su vez se conecta en un único punto de conexión que se

denomina caja condominial. Su trazado se realizará en función de las cotas más elevadas hacia el punto de cota más baja.

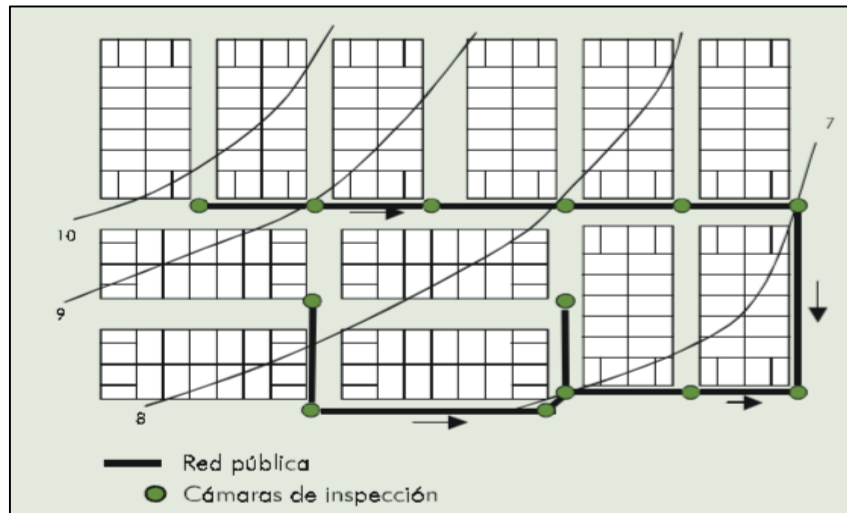


Figura 3. Trazado de una red pública. Fuente: Pérez, Fabiola. 2001.

Ramal condominial

Es un colector cuya función es de recolectar aguas residuales de un conjunto de lotes, y estas a su vez ser descargadas a una tubería principal. El ramal condominial debe estar ubicado en forma paralela a los lotes (Trujillo, 2015, p. 12).

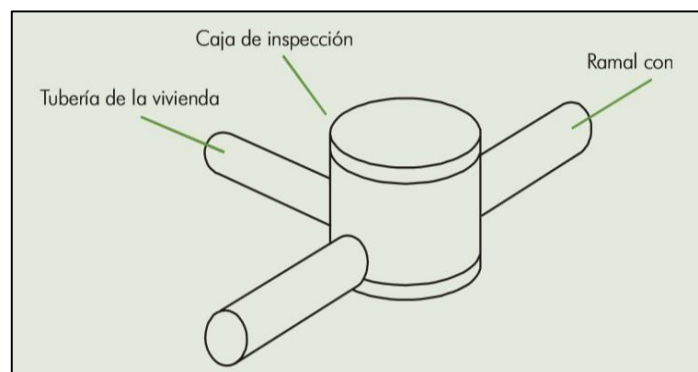


Figura 4. Conexión de ramal condominial. Fuente: Pérez, Fabiola 2001.

Caja domiciliaria

Rojas (2016) Son estructuras que pueden ser de hormigón armado, el cual permite la conexión de las descargas de aguas residuales de las viviendas a un colector terciario. Las cajas

domiciliarias es un elemento necesario ya que mediante ella se puede acceder hacia colectores terciarios y así poder realizar la limpieza del sistema.

Caja condominial

Según RNE OS.070 (2006) son cajas de inspección destinada para hacer inspecciones de mantenimiento de un ramal condominial, estas cajas condominiales pueden ser prefabricadas. Estas se pueden colocar:

- En inicio de tramos de un ramal condominial.
- Cuando hay cambio de dirección de un ramal condominial.
- En cambio, de pendientes de un ramal condominial.
- En lugares que se requieran para hacer uso de inspección y limpieza.



Figura 5. Caja condominial. Fuente: Elaboración propia.

Cámara de inspección

Son cámaras verticales destinadas para hacer inspecciones y mantenimientos, al igual que las cajas condominiales puede ser utilizado en lo antes mencionado (Padilla, 2009, p. 23).

Las cámaras de inspección se proyectan en los cambios de pendiente, de dirección y sección, estas cámaras cumplen la función de regular las velocidades máximas en los tramos de las tuberías (Rivadeneira, 2012, p. 32).

Elementos de diseño

Periodo de diseño recomendado

El periodo de diseño en una obra, se llama al tiempo establecido en años en el cual una obra funcionará cumpliendo con la eficiencia de diseño establecido. Generalmente en sistemas de saneamiento se debe diseñar a un periodo de validez de 20-25 años, conservando la vida útil de los materiales empleados y el comportamiento hidráulico de los sistemas (Banda, 2012, p.8).

Población

Tabla 1.

Densidad de población.

Uso de tierras	Densidad de población
Zona residencial	15 hab/parcela
Nivel Socio Económico A	8 hab/ vivienda
Nivel Socio Económico B	7 hab/ vivienda
Nivel Socio Económico C	6 hab/ vivienda
Nivel Socio Económico D	5 hab/ vivienda
Vivienda temporal oh vacacional	5 hab/ vivienda
Vivienda tipo Club	5 hab/ vivienda

Fuente: Reglamento de Elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado.

Dotación

Tabla 2.

Dotación.

POBLACIÓN	CLIMA	
	FRIO	TEMPLADO/CÁLIDO
Nivel Socio Económico A	300	250
Nivel Socio Económico B	180	220
Nivel Socio Económico C	150	200
Nivel Socio Económico D	120	150

Fuente: Reglamento de Elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado.

(Celi y Pesantes, 2012, p.12). La obtención de la población de diseño se puede cuantificar mediante procesos como (censos, sondeos y encuestas), los métodos para calcular la proyección de una población son:

- Método Aritmético.
- Método Geométrico.
- Método de Incrementos Diferenciales.
- Método Geométrico Logarítmico.
- Método de Malthus.

(González, 2016). La dotación es la cantidad de agua consumida por cada habitante provocado por todos los usos y desperdicios durante su uso, la dotación de agua se expresa en litros/ habitante/ día. Para determinar la dotación consumida por una población es necesario registrar el consumo en un periodo de tiempo determinado. El cálculo de la dotación dependerá del factor económico de la población y el estado del clima.

Coefficiente de retorno

El coeficiente de retorno es el porcentaje de agua residual de uso doméstico destinada hacia el alcantarillado. El caudal destinado se calculará como el 80% de agua potable consumida (Martínez, 2011, p. 14).

Caudal máximo diario (Qmd)

Es el punto de partida para la cuantificación de caudal de aporte de cada vivienda durante un periodo de 24 horas, obteniendo ello un promedio de caudal durante un año. La siguiente ecuación se utiliza cuando no se dispone de un caudal de aporte el cual es usual en mayoría de los casos (Del Aguila, 2017, p. 34).

$$Q_{md} = \frac{(\text{consumo por habitante})(PA)}{86400}$$

Donde:

- Qmd= caudal máximo diario (L/s)
- Consumo = consumo por habitante (L/hab/día)
- PA= población acumulada (habitantes)

1.3.4.6. Caudal máximo horario (Qmh)

El valor del caudal máximo horario será el valor con el que se diseñará el periodo de diseño. El valor mínimo del caudal que se deberá de considerar será un caudal de 1.5 L/s (Vásquez, 2017, p. 20).

Según RNE OS.070 (2012) Para su cálculo se usará la siguiente formula:

$$Q_{mh} = (Q_{md}) (K)$$

Donde:

- Q_{mh} = caudal máximo horario > 1.5 L/s
- Q_{md} = caudal máximo diario (L/s)
- K = Coeficiente de caudal máximo horario 1.8- 2.5

Caudal de descargue

Según RNE OS.070 (2012) El valor del caudal de descargue será el caudal de aporte hacia el alcantarillado.

Para su cálculo se usará la siguiente formula:

$$Q_d = (Q_{mh}) (C)$$

Donde:

- Q_d = caudal de descargue (L/s)
- Q_{mh} = caudal máximo horario (L/s)
- C = Coeficiente de retorno 80%.

Velocidad permisible

El valor de la velocidad dependerá directamente de la pendiente, ya que de ello depende la autolimpieza de la tubería.

El cálculo de las velocidades mínimas se hace con el fin de evitar sedimentación en el contorno de las tuberías y las velocidades máximas para evitar el deterioro de las paredes de las tuberías (Méndez, 2011, p. 22).

(López y Rodríguez, 2012, p. 139). Para su cálculo se usará la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} (Rh)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

- V= velocidad (m/s)
- n= Coeficiente de rugosidad (adimensional)
- Rh= radio hidráulico (m)
- S= pendiente (m/m)
- Vmáx= 5 (m/s)
- Vmín= 0.5 (m/s)

Caudal permisible

El valor de la velocidad caudal dependerá directamente de la velocidad, para su cálculo se puede deducir de la fórmula de continuidad.

Para su cálculo se usará la siguiente fórmula:

$$Q= VA= V\pi \frac{(D^2)}{4} * 1000$$

Donde:

Q= caudal (L/s)

V= velocidad (m/s)

D= diámetro de tubería (m)

Pendiente (S)

Según RNE OS.070 (2012) la pendiente mínima será de 15 por mil.

Para su cálculo se usará la siguiente formula:

$$S= \frac{Cota\ inicial - Cota\ final}{longitud\ de\ tuberia}$$

Ventajas del sistema de alcantarillado condominial

Según Sotelo (2010).

- Ahorro en todo el costo total del proyecto, ya que requiere menor de cantidad de tubería ya que el recolectado de aguas residuales es en forma colectiva.

- Las tuberías se colocarán a una profundidad menor (veredas), ahorrando así el costo de mano de obra en excavaciones y rellenos.
- No se necesita mano de obra calificada para dicho proyecto motivo el cual dará trabajo a los pobladores de la zona.
- La operación y mantenimiento de las tuberías serán el compromiso de la comunidad que conforman los lotes de dicha manzana.
- Esta construcción se adapta a todo tipo de terreno ya que los materiales y herramientas a trabajar son de fácil transporte.

Desventajas del sistema de alcantarillado condominial

Según Leiva (2015).

- Derecho de paso del propietario del lote para la conexión ya que en algunos casos su tendido será por la parte interior de la vivienda.
- Rotura o atoros en algunas tuberías debido al mal uso de ellas.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Problema General

¿Cómo se viene dando el funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la zona R – Huaycán, Ate Vitarte, 2018?

Problemas específicos

- ¿Cuál es el estado de funcionamiento y operatividad de las cámaras de inspección?
- ¿Cuál es el estado de funcionamiento y operatividad de las cajas condominiales?
- ¿Cuál es la eficiencia del comportamiento hidráulico del sistema de alcantarillado condominial?

1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El incremento de la población en la Zona R Huaycán del distrito Ate Vitarte y así como la vida útil de los componentes del sistema de alcantarillado ha provocado que la red de alcantarillado pueda empezar a fallar, el cual podría traer consigo problemas sanitarios dentro del asentamiento humano, es por ello que se debe de realizar una evaluación del funcionamiento del sistemas existente mediante encuestas y recopilación de información acerca del uso del sistema de alcantarillado condominial en caso de que haya fallas causados por los mismos propietarios.

Por tanto, en el trabajo de investigación se evaluará el funcionamiento del alcantarillado condominial en la Zona R - Huaycán del distrito Ate Vitarte, lugar donde ya existe este sistema de alcantarillado empleando herramientas, estadísticas y haciendo encuestas a las diferentes viviendas las cuales hacen uso de ello.

1.6. HIPÓTESIS

Hipótesis General

El sistema de alcantarillado condominial es la mejor alternativa en la zona R- Huaycán, Ate Vitarte, 2018.

Hipótesis específico:

- Las cámaras de inspección están en buen estado debido al buen uso de los propietarios.
- Las cajas condominiales están en buen estado debido al buen uso de los propietarios.
- El sistema de alcantarillado condominial cumple con los requisitos hidráulicos para una buena evacuación de aguas residuales.

1.7. OBJETIVOS

Objetivo General

Conocer como se viene dando el funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la zona R- Huaycán, Ate Vitarte, 2018.

Objetivos Específicos

- Conocer el estado de funcionamiento y operatividad de las cámaras de inspección.
- Conocer el estado de funcionamiento y operatividad de las cajas condominiales.
- Conocer la eficiencia del comportamiento hidráulico del sistema de alcantarillado condominial.

II.MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

El presente proyecto de investigación que se propone corresponde a: **No experimental:** Se realizará la investigación sin manipular las variables. Se seleccionará la zona de estudio, se realizarán fichas de encuestas y de reportes, procesamiento de datos y recomendaciones.

Tipo de estudio

Según el objeto de estudio

Cuantitativo: La investigación será real, tangible y medible mediante frecuencias y tendencias de la variable.

Según el nivel de medición y análisis de información

Descriptivo:

La presente investigación se llevará a cabo de forma descriptiva, ya que, se describirá y se determinará la problemática del funcionamiento del sistema de alcantarillado debido al desgaste de tuberías.

Según el objeto de estudio

Transversal: Porque la investigación pretende describir las características de la variable en un tiempo determinado.

2.2 Variables, Operacionalización

La variable que analizar en el presente proyecto de investigación es:

Variable 1

Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial.

Operacionalización

En esta parte se indicará la forma de cómo se procederá a medir las variables, por lo que se muestra en el siguiente cuadro.

Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R – Huaycán, Ate Vitarte, 2018.

Tabla 3.

Matriz de Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial	El alcantarillado condominial es un sistema de recolección de aguas residuales los cuales se caracterizan por su trazado y la recolección de agua de forma colectiva, recolectan el fluido de lotes de una cuadra (manzana) estas a su vez drenan a una tubería colectiva interna, es por ello por lo que cada manzana solo requiere un corto tramo de colector público. Leiva (2015)	<i>Cámara de inspección</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del material. • Estado de la cámara de inspección. • Longitud de tramo.
		<i>Caja Condominial.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del material. • Estado de la caja condominial. • Longitud de tramo.
		<i>Eficiencia en el comportamiento hidráulico.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal de aporte. • Estado de tuberías. • Velocidades máximas.

Fuente: Elaboración propia.

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población

Para el presente proyecto de investigación se tomará como población todas las viviendas que hay en Zona R – Huaycán, Ate Vitarte.

Muestra

Para el presente proyecto de investigación se tomará como muestra las 158 viviendas encuestas.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Observable

- Condiciones de los buzones oh cámaras de inspección.
- Condiciones de las cajas condominiales.
- Estado en que se encuentran las tuberías.
- Caudal de aporte.

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos se considerarán las siguientes técnicas:

- Bibliografía, se buscará más información sobre estudios y las obras realizadas de los alcantarillados de tipo condominial.
- Haciendo encuestas del tipo de uso que les dan a los sistemas de alcantarillado y a su vez revisando in situ el estado en que se encuentran los accesorios y los buzones que conforman dicho alcantarillado.
- Haciendo encuestas acerca del caudal de aporte de cada vivienda sabremos las velocidades mínimas y máximas que tendrán en un tiempo de diseño establecido mediante el software Sewercad V8i.

Validez y confiabilidad

En el presente proyecto ya han sido empleados estos temas en investigaciones anteriores por tesis de la Universidad Ricardo Palma y también por obras ya existentes en diversos países sudamericanos, por lo cual se consideran válidos y confiables.

2.5 MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Según Hernández (2010) (Metodología de la investigación científica – 6° edición), en las investigaciones cuantitativas pueden ser medidos mediante encuestas y reportes. El formato de la ficha técnica para hacer la evaluación se ha tomado como referencia de la tesis de (Oscullo y Tipán, 2016), el cual está asignado dependiendo a las viviendas y estados de los materiales en que se encuentran.

Los datos obtenidos fueron incluidos al MS Office Excel, así como en el SPSS 22, y fueron registrados en cuadros y gráficos de barra. Para la interpretación de los significados de los resultados, a fin de determinar conclusiones sobre los temas examinados, se utilizó la estadística descriptiva con frecuencias absolutas.

Los resultados se muestran en los siguientes cuadros y gráficos de barras obtenidas como producto de la recolección de la información tras el trabajo de campo efectuado, los cuáles serán de manera transversal porque se hará en un tiempo determinado.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados al momento de la evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R Huaycán del distrito Ate Vitarte.

III. RESULTADOS

Tabla 4.

Consumo mensual de agua (m3).

CONSUMO MENSUAL (m3)				
Consumo mensual en (m3)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
5	1	,6	,6	,6
6	10	6,3	6,3	7,0
7	33	20,9	20,9	27,8
8	55	34,8	34,8	62,7
9	42	26,6	26,6	89,2
10	9	5,7	5,7	94,9
11	4	2,5	2,5	97,5
12	4	2,5	2,5	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados del consumo mensual de agua (m3).

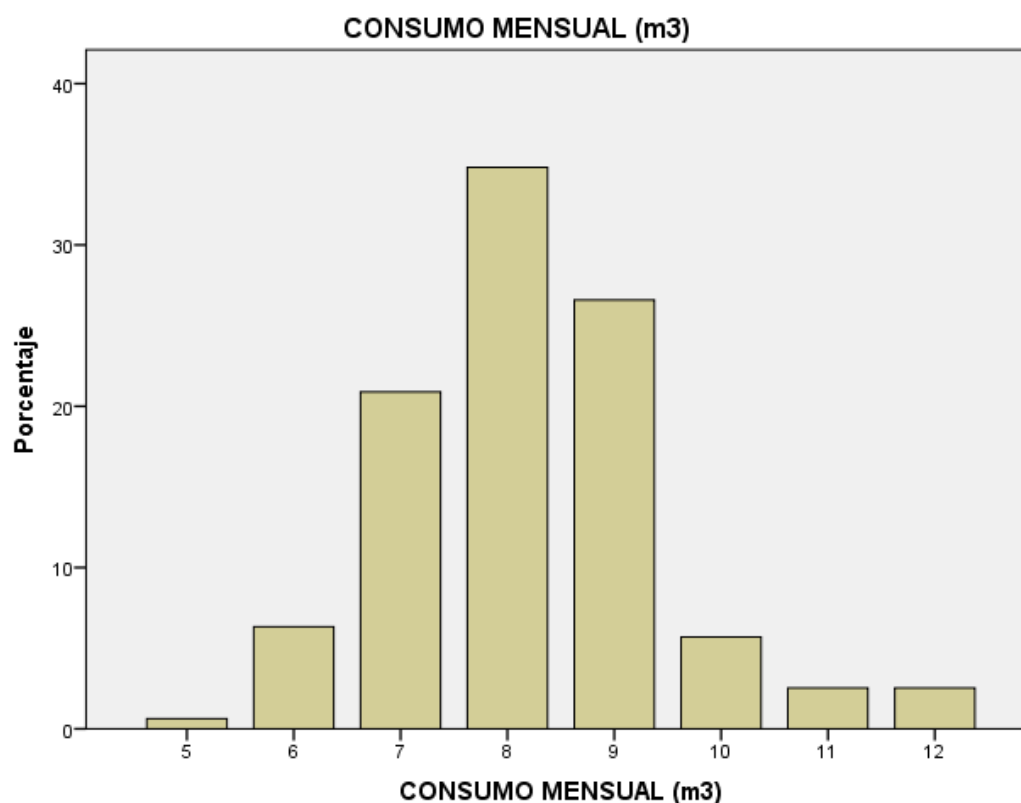


Figura 6. Consumo mensual. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

El 0.6% de las viviendas encuestadas consumen 5 m³ de agua al mes, y el 34.8% consumen 8 m³ de agua al mes. El saber el consumo de agua potable es importante ya que de eso dependerá el diámetro de tubería y la autolimpieza de este ya que el 80% del agua consumido contribuirá hacia el alcantarillado.

Tabla 5.

Cantidad de personas que conforman su hogar en la actualidad.

1- ¿Cuántas personas conforman su hogar en la actualidad?

Número de personas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
3	3	1,9	1,9	1,9
4	25	15,8	15,8	17,7
5	51	32,3	32,3	50,0
6	42	26,6	26,6	76,6
7	24	15,2	15,2	91,8
8	9	5,7	5,7	97,5
9	4	2,5	2,5	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de cantidad de personas que conforman en el hogar.



Figura 7. Cantidad de personas que conforman su hogar en la actualidad.

Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 2.5 % de las viviendas encuestadas cuentan con 9 personas y el 26.6% cuentan con 6 personas. Es importante saber la cantidad de habitantes que hay en el lugar, ya que de ello dependerá la dotación consumida y con ello proponer un diámetro adecuado para dicho alcantarillado.

Tabla 6.

Cantidad de días a la semana que disponen de agua potable.

2- ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable?

Número de días	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Diario)	138	87,3	87,3	87,3
2 (Interdiario)	20	12,7	12,7	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de cantidad de días a la semana que se dispone de agua potable.

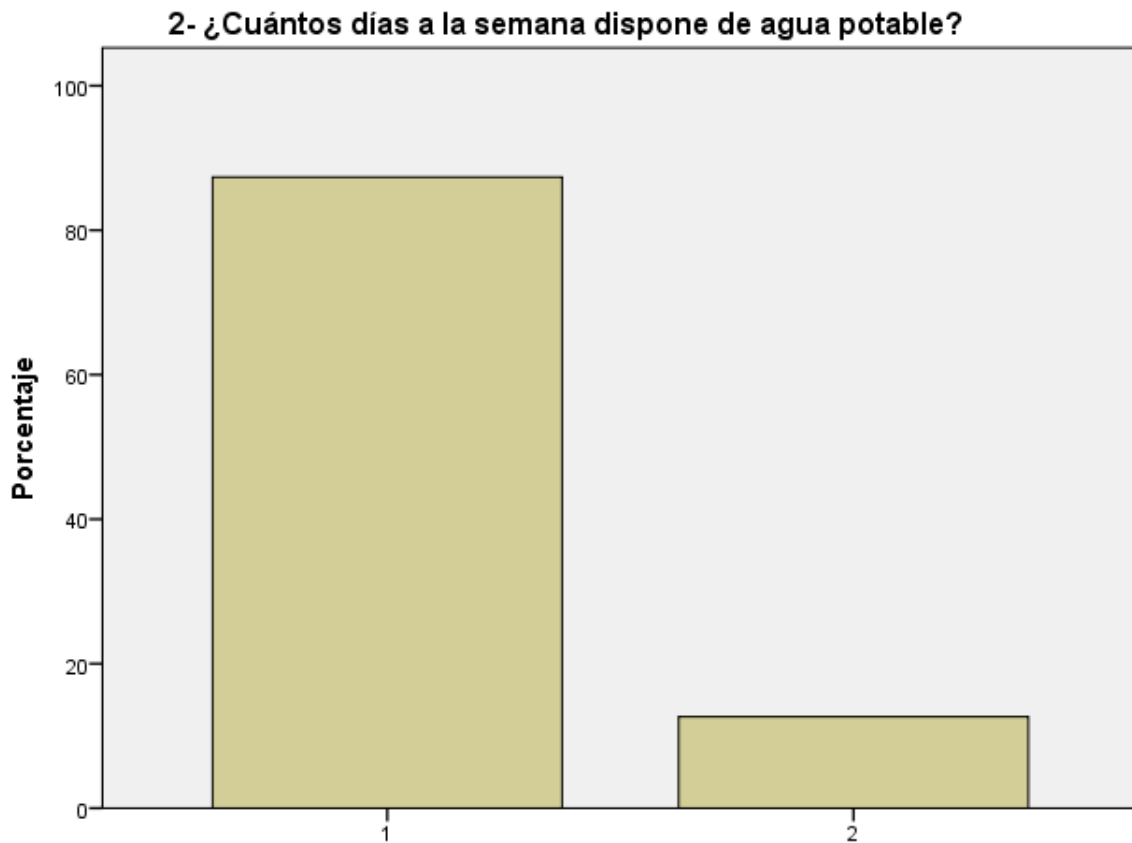


Figura 8. Cantidad de días a la semana que disponen de agua potable.
Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 87.3 % de las viviendas encuestadas cuentan con agua potable de manera diaria y el 12.7% de manera interdiaria.

Es importante saber cuántos días a la semana dispone de agua potable ya que de ello dependerá la autolimpieza de las tuberías y así evitar residuos sólidos dentro de ello que podrían causar atoros e inundaciones perjudicando su funcionamiento.

Tabla 7.

Cantidad de agua potable que recibe.

3- ¿La cantidad de agua potable que recibe es?				
Cantidad de agua	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Suficiente)	123	77,8	77,8	77,8
2 (Insuficiente)	35	22,2	22,2	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de la cantidad de agua que recibe.

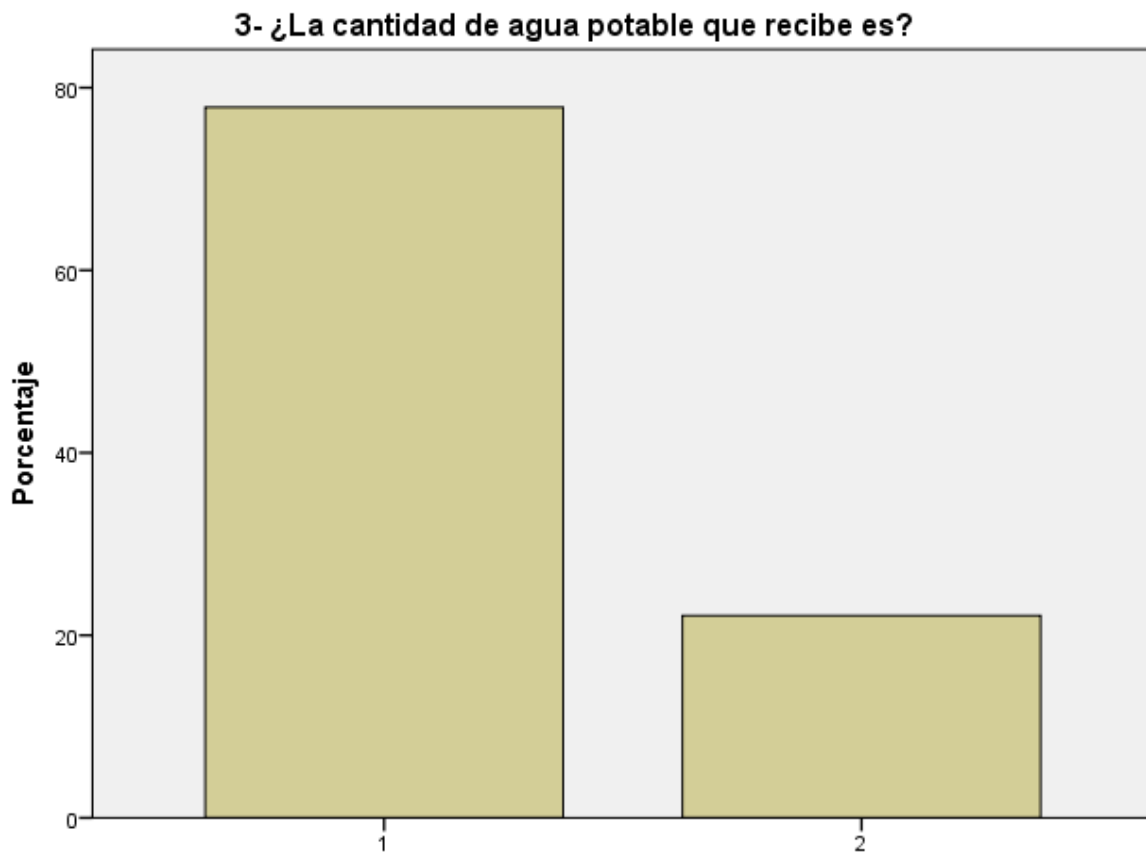


Figura 9. Cantidad de agua potable que recibe. Fuente SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 77.8 % de las viviendas encuestadas reciben una suficiente cantidad de agua y el 22.2% de manera insuficiente.

Es importante saber si la cantidad de agua potable que reciben es suficiente para que hagan sus labores y necesidades diarias en casa, ya que en algunas viviendas habitan dos a más familias logrando en ello la necesidad de una adecuada cantidad de agua potable.

Tabla 8.

Satisfacción con el servicio de agua potable.

4- ¿Está usted Satisfecho con el servicio de agua potable?

Nivel de satisfacción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Satisfecho)	126	79,7	79,7	79,7
2 (Poco satisfecho)	27	17,1	17,1	96,8
3 (Nada satisfecho)	5	3,2	3,2	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados sobre la satisfacción del servicio de agua potable.

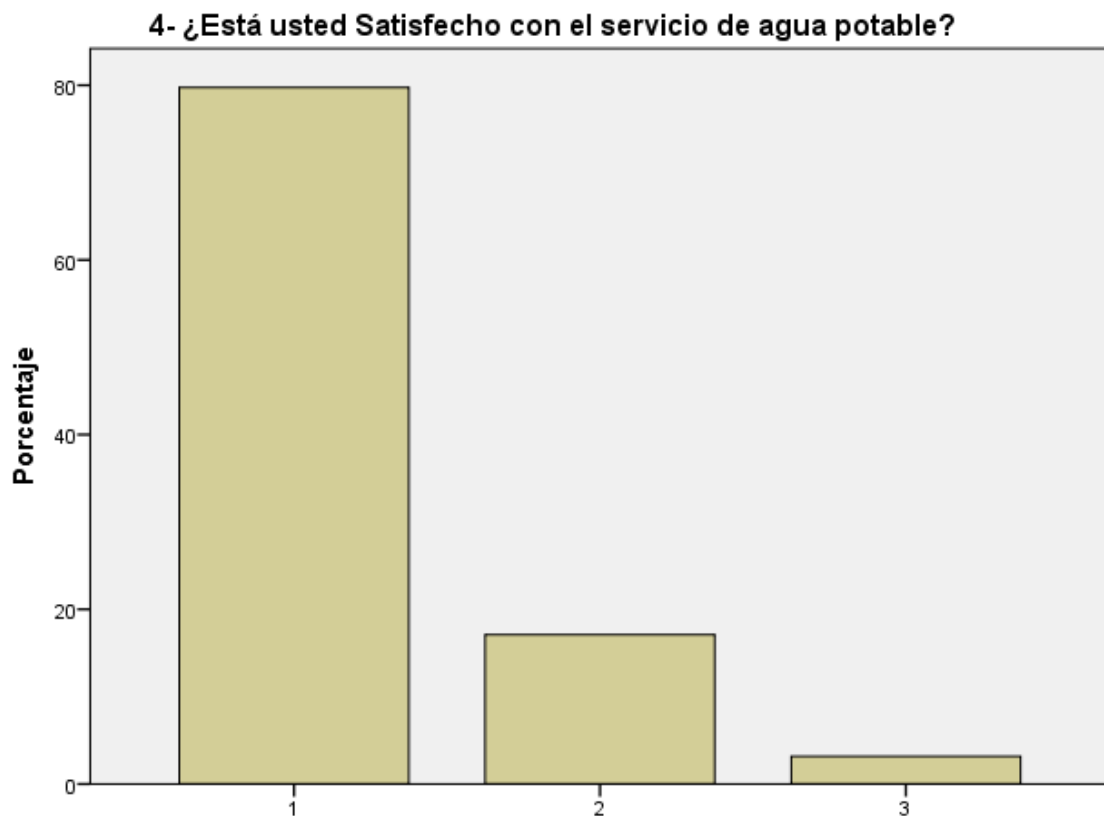


Figura 10. Satisfacción con el servicio de agua potable. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 79.7 % de las viviendas encuestadas se sienten satisfecho con el servicio de agua potable, el 17.1% se sienten poco satisfechos con el servicio de agua potable y el 3.2% se sienten nada satisfecho.

Tabla 9.

Presión con la llega el agua potable a su vivienda.

5- ¿Con qué presión llega el agua potable a su vivienda?

Nivel de presión	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Alto)	127	80,4	80,4	80,4
2 (Bajo)	4	2,5	2,5	82,9
3 (Medio)	27	17,1	17,1	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de la presión que llega el agua potable a su vivienda.

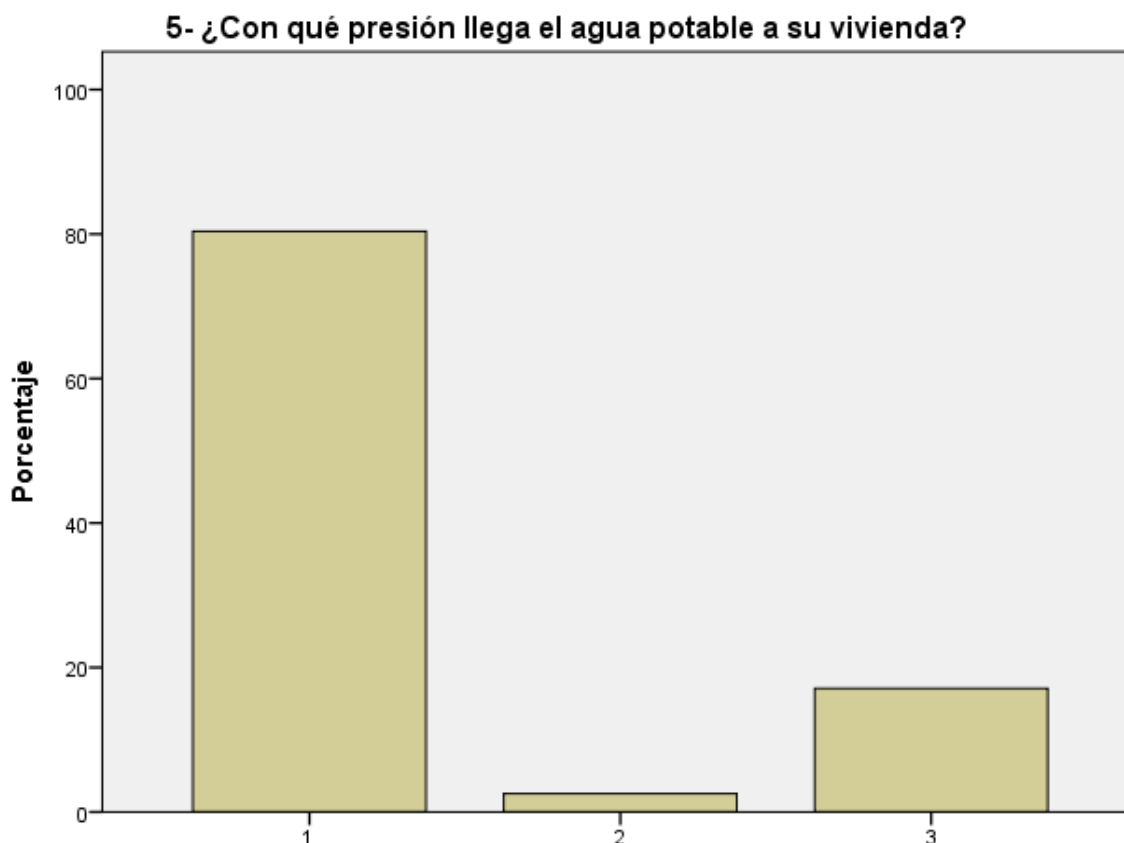


Figura 11. Presión con la llega el agua potable a su vivienda. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 80.4 % de las viviendas encuestadas afirman que la presión de agua que llega a su vivienda es alta, el 2.5% la presión es baja y el 17.1% de presión media.

Es importante una adecuada presión de agua potable, ya que algunas viviendas laboran como comercio ya sea tiendas, ferreterías o lavanderías. En algunos casos las viviendas cuentan con dos a más niveles de pisos dificultando ello la necesidad de contar con una suficiente cantidad de agua potable.

Tabla 10.

Número de veces que ha botado residuos sólidos al desagüe desde el funcionamiento de la red de alcantarillado.

6- ¿Desde el funcionamiento de la red de alcantarillado, cuántas veces ha botado residuos sólidos al desagüe?

Cantidad de residuos sólidos botados	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
3	106	67,1	67,1	67,1
5	9	5,7	5,7	72,8
7	37	23,4	23,4	96,2
10	6	3,8	3,8	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de cuántas veces ha botado residuos sólidos al desagüe.

6- ¿Desde el funcionamiento de la red de alcantarillado, cuántas veces a botado residuos sólidos al desagüe ?

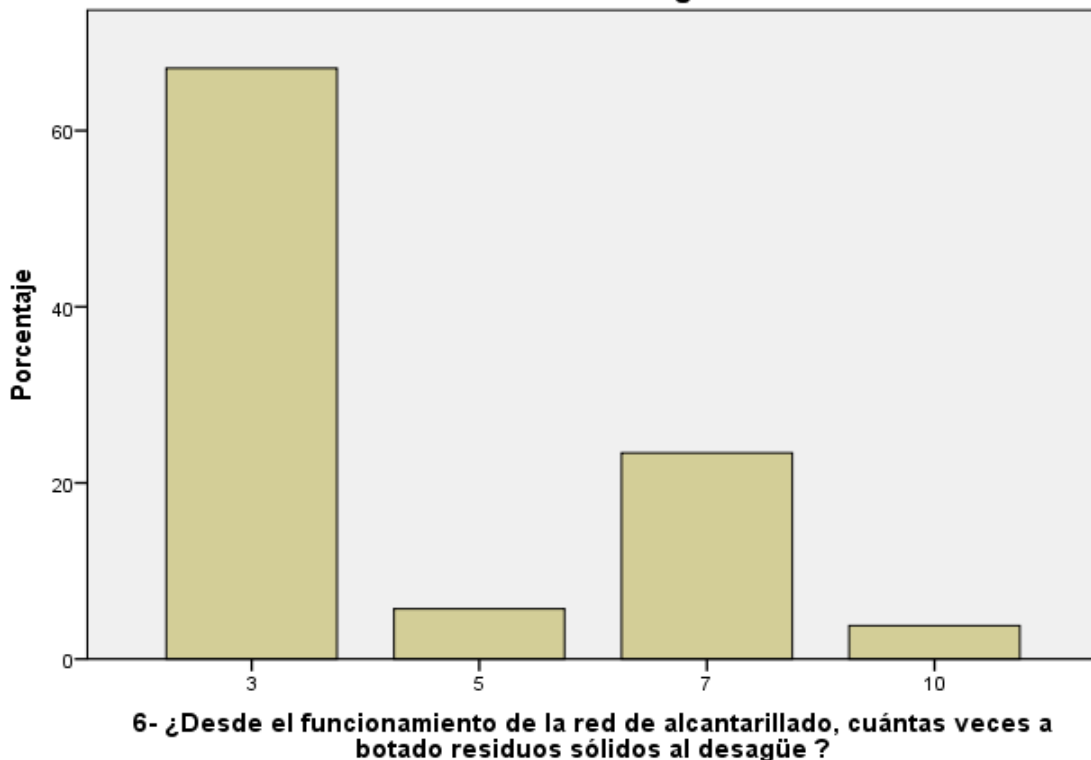


Figura 12. Número de veces que ha botado residuos sólidos al desagüe desde el funcionamiento de la red de alcantarillado. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 67.1 % de las viviendas encuestadas afirman que al menos han arrojado 3 veces residuos sólidos desde su funcionamiento, el 5.7 afirman que solo arrojaron 5 veces, el 23.4% solo arrojaron 7 veces y el 3.8% solo 10 veces. Es importante saber el uso que le dan los habitantes al tipo de alcantarillado, ya que de ello dependerá el número de inundaciones y el tiempo de vida de las tuberías.

Tabla 11.

Residuos sólidos que considera usted echar al desagüe.

7- ¿Considera usted que en el desagüe se pueden echar residuos sólidos cómo?				
Residuos sólidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (papel higiénico usado)	113	71,5	71,5	71,5
2 (cartón de papel higiénico)	15	9,5	9,5	81,0
3 (otros residuos)	30	19,0	19,0	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de los residuos sólidos que considera que se pueden echar al desagüe.

7- ¿Considera usted que en el desagüe se pueden echar residuos sólidos cómo?

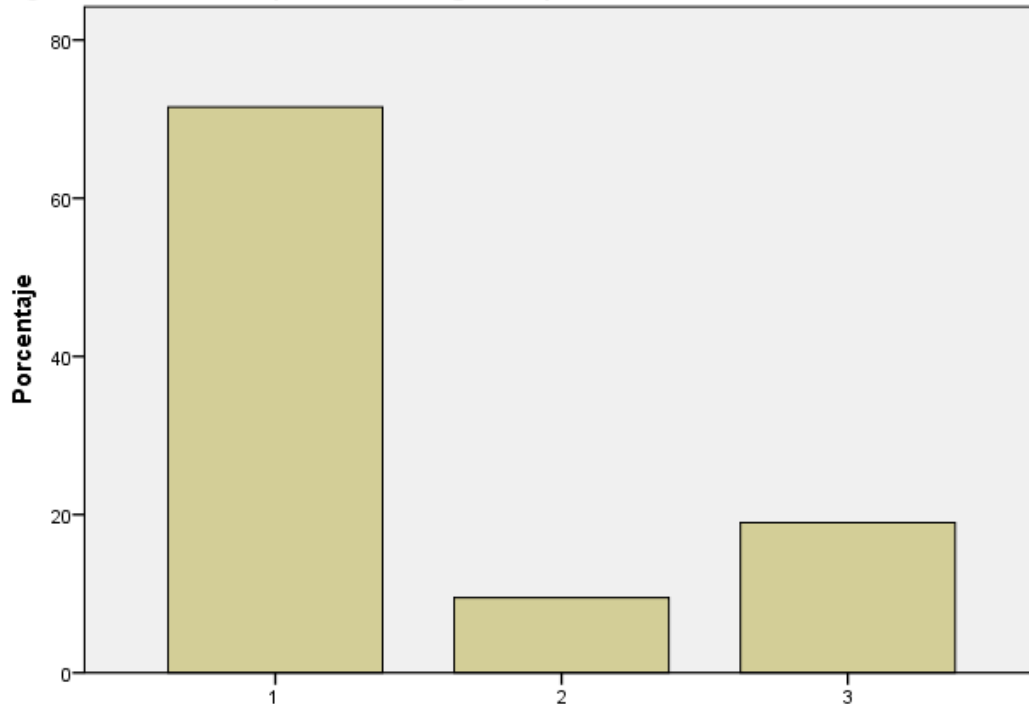


Figura 13. Residuos sólidos que considera usted echar al desagüe.
Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 71.5 % de las viviendas encuestadas afirman que se pueden arrojar al desagüe papel higiénico ya usados, el 9.5% arrojar el cartón de papel higiénico y el 19 % otros residuos.

El importante saber los tipos de residuos sólidos que los habitantes arrojan al desagüe ya que de ello dependerá el funcionamiento de la red de alcantarillado, el tiempo de vida y el nivel de atoros que puedan suceder en determinados tramos de la red.

Tabla 12.

Conocimiento del tipo de alcantarillado que fue instalado en la población.

8- ¿Sabe usted el tipo de alcantarillado el cual fue instalado en la población?

Sabe qué tipo de alcantarillado fue instalado	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Si)	145	91,8	91,8	91,8
2 (No)	13	8,2	8,2	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de la presión que llega el agua potable a su vivienda.

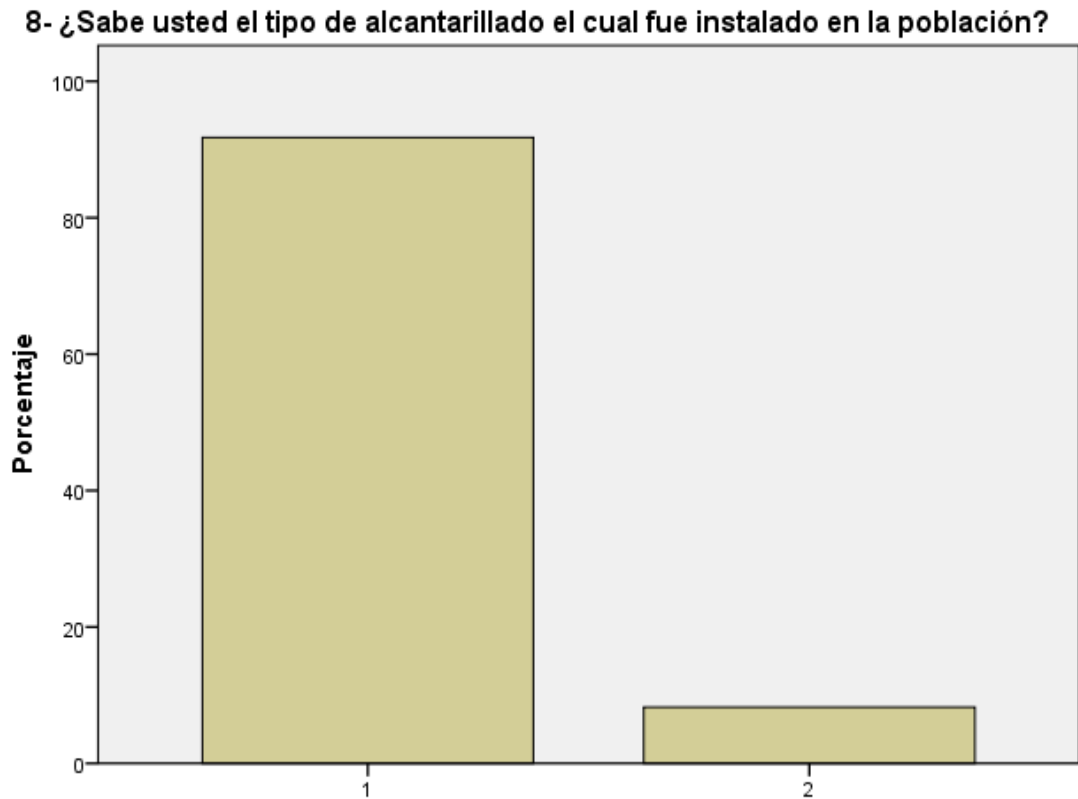


Figura 14. Conocimiento del tipo de alcantarillado que fue instalado en la población.
Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 91.8 % de las viviendas encuestadas sabe el tipo de alcantarillado instalado en la población y el 8.2% no sabe.

Es importante saber el tipo de alcantarillado que fue instalado en la población, ya que al saber las características de dicho alcantarillado condominial les ara concientizar al momento del uso ya que este se caracteriza por recoger aguas residuales de manera colectiva y los diámetros de tubería son menores comparados a los alcantarillados de tipo convencional.

Tabla 13.

Entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad.

9- ¿Cuál es la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad?

Entidad encargada del mantenimiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Organización comunal)	30	19,0	19,0	19,0
2 (Sedapal)	39	24,7	24,7	43,7
3 (No sabe)	89	56,3	56,3	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de la entidad encargada del mantenimiento del saneamiento.

9- ¿Cuál es la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad?

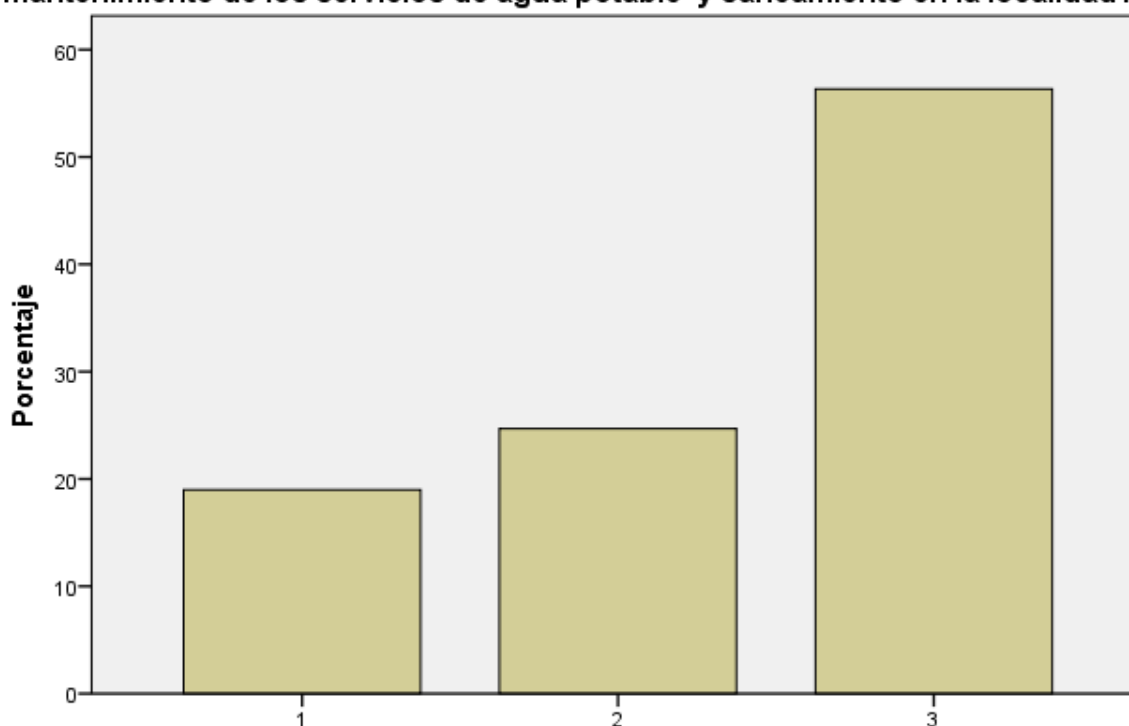


Figura 15. Entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 19 % de las viviendas encuestadas afirman que la entidad encargada de hacer el manteamiento es la propia comunidad, el 24.7% afirma que es Sedapal y el 56.3 % de las viviendas no saben.

Tabla 14.

Número de atoros e inundaciones en las tuberías desde el funcionamiento de la red de alcantarillado.

10- ¿Cuántos atoros e inundaciones ha habido en las tuberías desde el funcionamiento de la red de alcantarillado?

Cantidad de atoros	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Nunca)	57	36,1	36,1	36,1
3	35	22,2	22,2	58,2
5	47	29,7	29,7	88,0
7	19	12,0	12,0	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de la cantidad de atoros habidos en la tubería desde el funcionamiento de la red de alcantarillado.

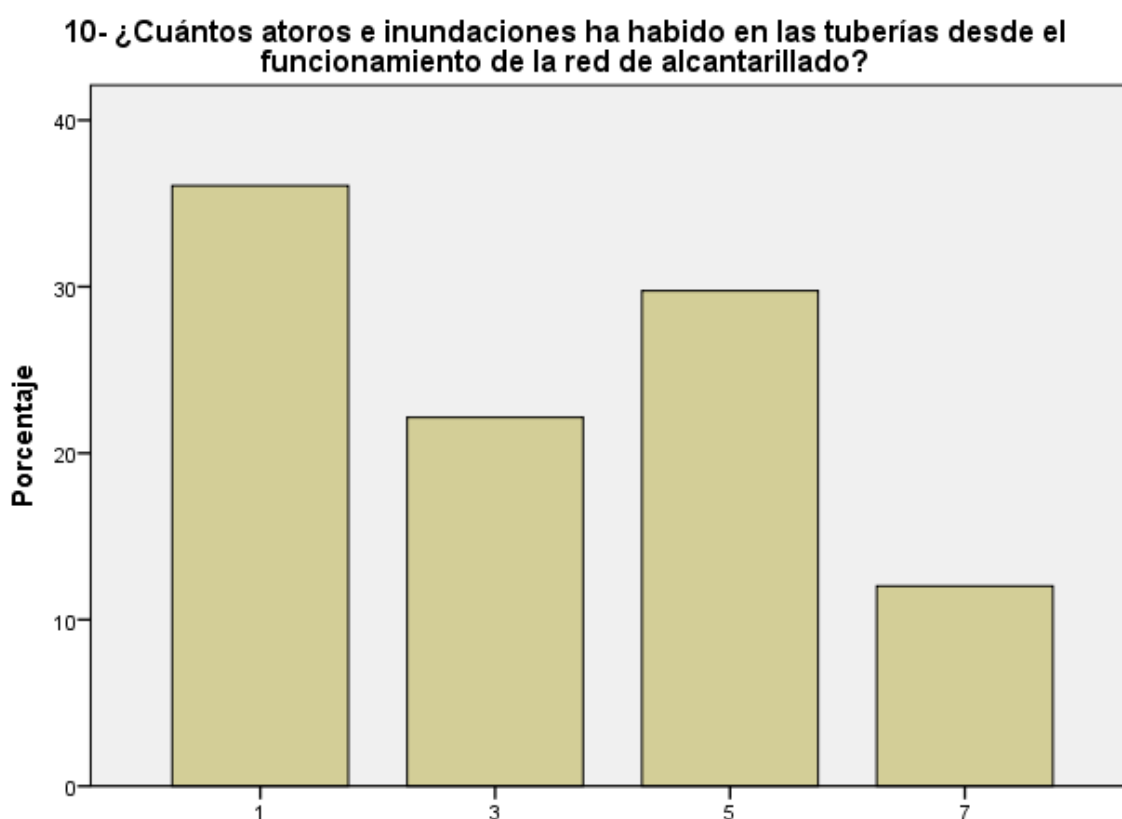


Figura 16. Número de atoros e inundaciones en las tuberías desde el funcionamiento de la red de alcantarillado. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 36.1 % de las viviendas encuestadas afirman que no hubo atoros desde el funcionamiento de alcantarillado, el 22.2% hubo 3 atoros, el 29.7% hubo 5 atoros y el 12% afirma que hubo 7 atoros. En las encuestas hechas a las viviendas se pudo saber que las viviendas de la parte baja han sufrido con más atoros en comparación con las de la parte alta, esto es debido que el sistema de alcantarillado condominial trabaja a gravedad.

Tabla 15.

Tiempo que se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado.

11- ¿Cada cuánto tiempo se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado?

Cada cuanto tiempo se reúnen los pobladores	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Semestral)	14	8,9	8,9	8,9
2 (No recuerda)	130	82,3	82,3	91,1
3 (Nunca)	14	8,9	8,9	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados del tiempo que se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado.

11- ¿Cada cuánto tiempo se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado?

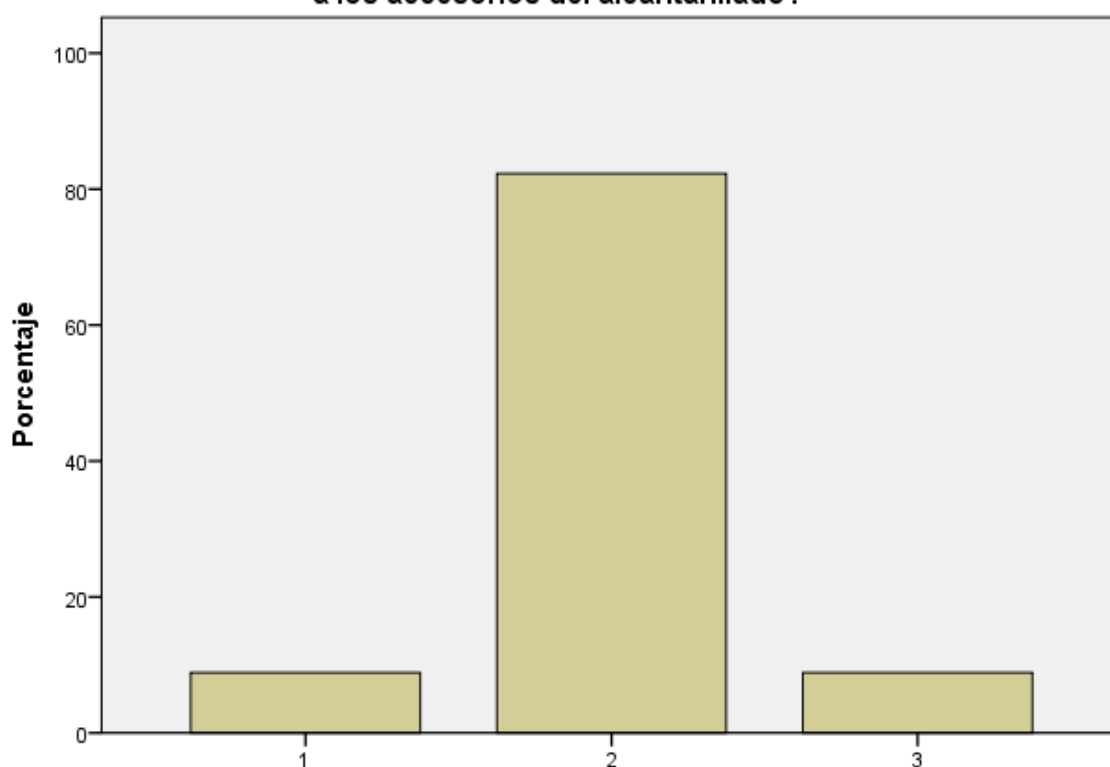


Figura 17. Tiempo que se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 8.9 % de las viviendas encuestadas afirman que los pobladores se reúnen cada seis meses para hacer el mantenimiento de los accesorios del alcantarillado, el 82.3% no recuerda y el 8.9% manifiesta que nunca hacen mantenimiento.

El funcionamiento del alcantarillado condominial dependerá mucho del mantenimiento que se les tiene que dar a las tuberías y cámaras de inspección cada cierto tiempo, con ello se podrá evitar atoros en cada tramo de la tubería.

Tabla 16.

Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe.

12- ¿Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe?

Cuenta la calle con un encargado de mantenimiento	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Si)	34	21,5	21,5	21,5
2 (No)	19	12,0	12,0	33,5
3 (No sabe)	105	66,5	66,5	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe.

12- ¿Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe?

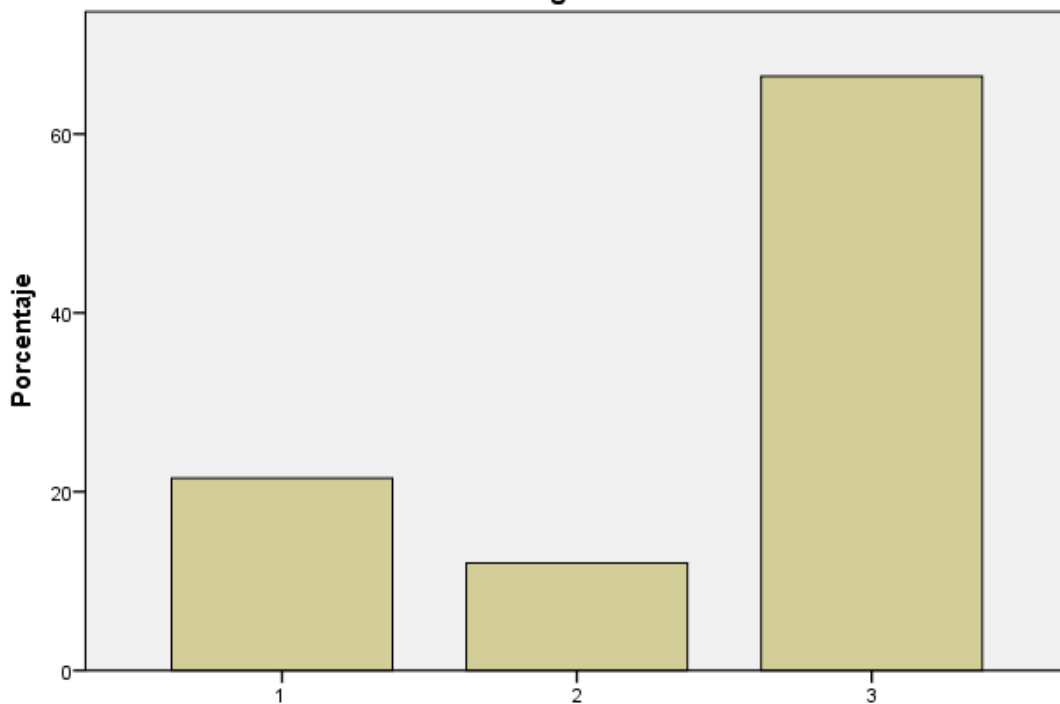


Figura 18. Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe. Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 21.5 % de las viviendas encuestadas afirman que cuentan con un encargado en la manzana para hacer el mantenimiento, el 12% no cuenta y el 66.5 % no recuerda.

El alcantarillado condominial se caracteriza por recoger aguas residuales de manera colectiva es por ello que se tiene que designar a un encargado de cada manzana para que hagan cada cierto tiempo el mantenimiento a la red de alcantarillado para así evitar atoros en cada tramo de las tuberías.

Tabla 17.

Tiempo que se realizan reuniones con el encargado de cada condominio.

13- ¿Cada cuánto tiempo se realizan reuniones con el encargado de cada condominio?

Cada cuanto se realizan reuniones	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Semestral)	12	7,6	7,6	7,6
2 (No recuerda)	18	11,4	11,4	19,0
3 (Nunca)	128	81,0	81,0	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados del tiempo se realizan reuniones con el encargado de cada condominio.

13- ¿Cada cuánto tiempo se realizan reuniones con el encargado de cada condominio?

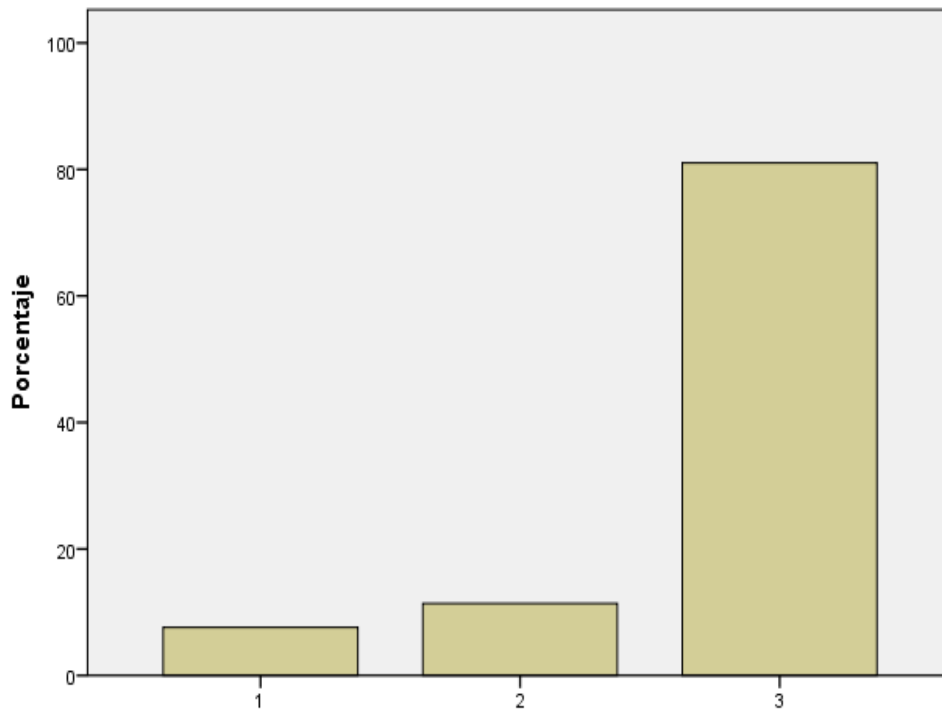


Figura 19. Tiempo que se realizan reuniones con el encargado de cada condominio.
Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 7.6 % de las viviendas encuestadas afirman que cada semestre se reúne con el encargado de cada condominio, el 11.4 % no recuerda cada cuanto tiempo se reúnen y el 81% manifiesta que nunca se realizan reuniones.

En esta parte es importante que cada grupo de viviendas llamado condominio realicen reuniones cada cierto tiempo para así evitar el arrojado de residuos que puedan perjudicar el funcionamiento del sistema de alcantarillado existente.

Tabla 18.

Tiempo que la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales.

14- ¿Cada cuánto tiempo la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales?

Cada cuanto tiempo realizan inspecciones	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Semestral)	15	9,5	9,5	9,5
2 (No recuerda)	133	84,2	84,2	93,7
3 (Nunca)	10	6,3	6,3	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de Cada cuánto tiempo la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales.

14- ¿Cada cuánto tiempo la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales?

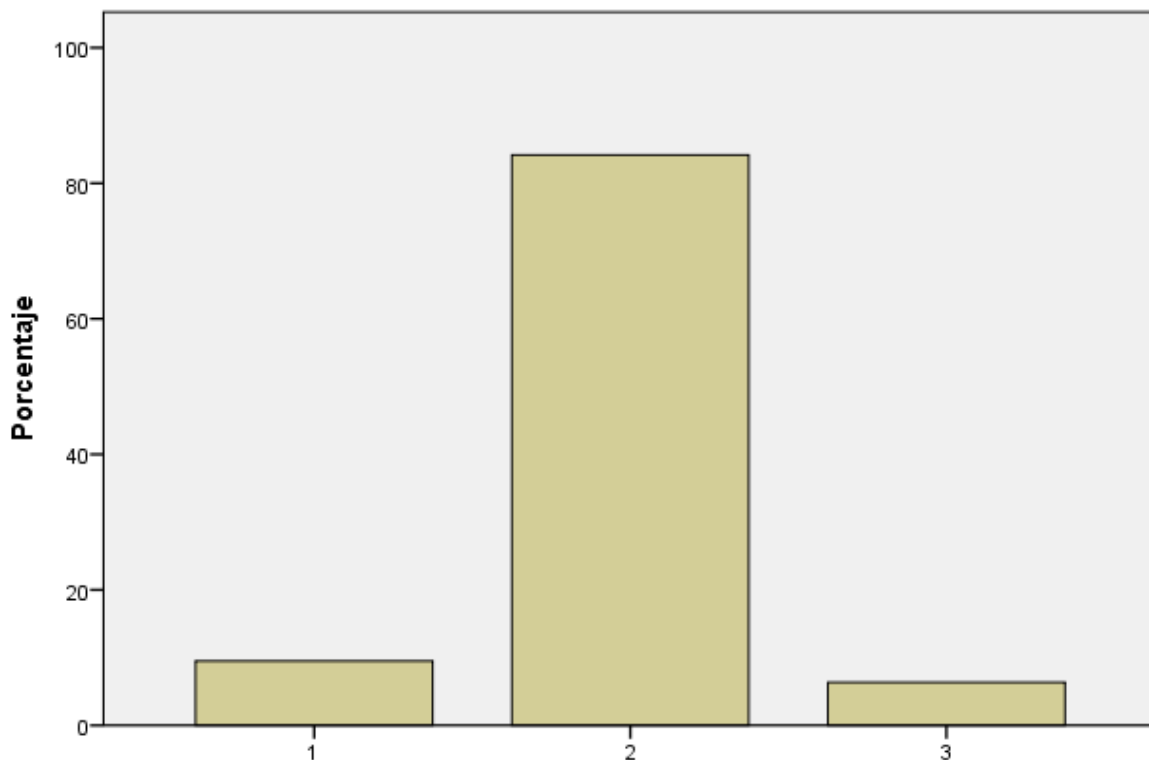


Figura 20. Tiempo que la municipalidad y/o Sedapal inspecciona las redes condominiales.
Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 9.5 % de las viviendas encuestadas afirman que cada semestre sedapal realiza inspecciones a las redes condominiales, el 84.2% no recuerda cuando fue realizaron una inspección y el 6.3 % manifiesta que nunca realizaron inspecciones.

Es importante que cada cierto tiempo sedapal oh la entidad encargada de la obra inspeccione el funcionamiento de las redes de alcantarillado para así evitar atoros y tenga un adecuado funcionamiento hasta el tiempo de diseño establecido.

Tabla 19.

Satisfacción con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población.

15- ¿Se siente Satisfecho con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población?

Nivel de satisfacción	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Satisfecho)	105	66,5	66,5	66,5
2 (Poco satisfecho)	31	19,6	19,6	86,1
3 (Nada satisfecho)	22	13,9	13,9	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de la satisfacción con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población.

15- ¿Se siente Satisfecho con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población?

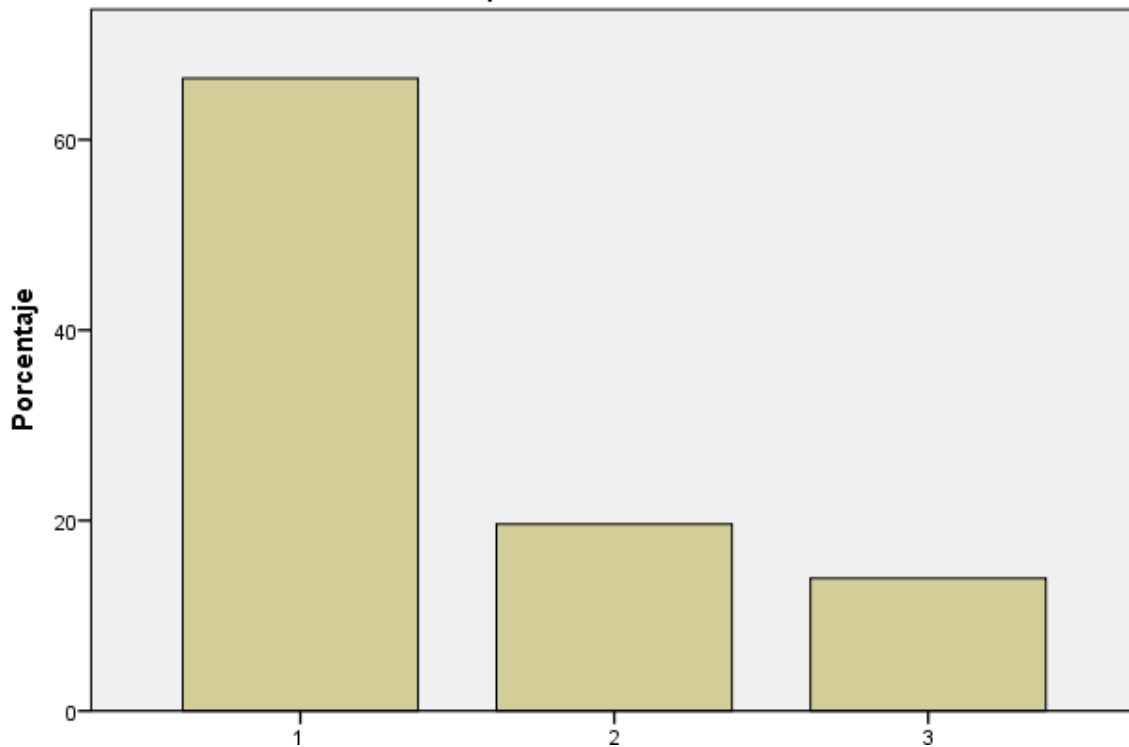


Figura 21. Satisfacción con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población.

Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 66.5 % de las viviendas encuestadas se sienten satisfechos con la red de alcantarillado, el 19.6% de personas se sienten poco satisfecho y el 13.9 % se encuentran nada satisfecho.

Observamos que la gran mayoría de las viviendas en la parte baja no se encuentran satisfechos con el funcionamiento del alcantarillado debido a que han sufrido atoros, esto se da porque el sistema de alcantarillado condominial trabaja a gravedad.

Tabla 20.
Mejoras por incorporar al servicio de alcantarillado.

16- ¿Qué mejoras incorporaría al servicio de alcantarillado?				
Qué mejoras incorporaría	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1 (Más cajas de inspección)	11	7,0	7,0	7,0
2 (Tuberías de mayor diámetro)	75	47,5	47,5	54,5
3 (Cambio de la red)	15	9,5	9,5	64,0
4 (otros)	57	36,0	36,0	100,0
Total	158	100,0	100,0	

Fuente: SPSS- Datos procesados de las mejoras que incorporaría al servicio de alcantarillado.

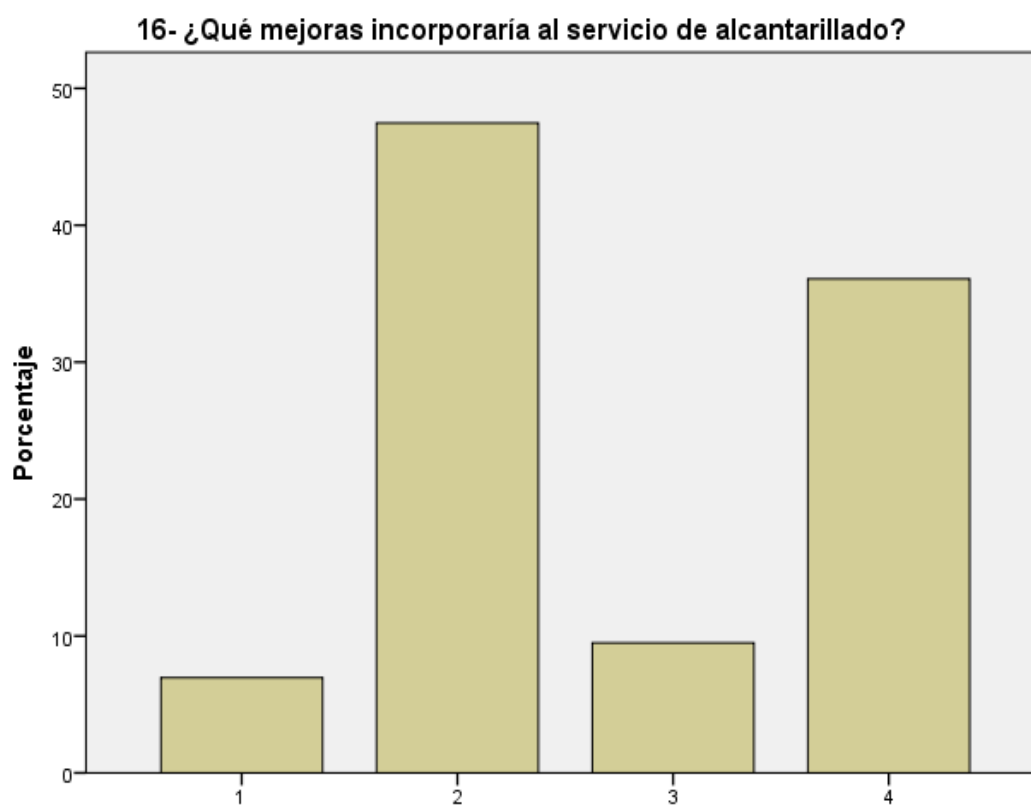


Figura 22. Satisfacción con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población.
Fuente: SPSS- Datos procesados.

INTERPRETACIÓN:

En este gráfico nos muestra que el 7% de las viviendas encuestadas afirman que se deben de incorporar más cajas de inspección para la mejora del servicio de alcantarillado, el 47.5% incorporarían tuberías de mayor diámetro, el 9.5 % manifiesta un cambio de red de alcantarillado y el 36% otros (no incorporaría nada hasta el momento).

Análisis de fiabilidad

Tabla 21.

Cantidad de personas vs consumo mensual (m3).

1- ¿Cuántas personas conforman su hogar en la actualidad? * CONSUMO MENSUAL (m3)

		CONSUMO MENSUAL (m3)								Total
		5	6	7	8	9	10	11	12	
	3	0	2	0	1	0	0	0	0	3
1- ¿Cuántas	4	1	5	13	5	1	0	0	0	25
personas	5	0	3	13	25	9	1	0	0	51
conforman su	6	0	0	4	18	15	3	1	1	42
hogar en la	7	0	0	2	4	12	3	1	2	24
actualidad?	8	0	0	1	1	3	1	2	1	9
	9	0	0	0	1	2	1	0	0	4
Total		1	10	33	55	42	9	4	4	158

Fuente: SPSS- Datos procesados de la cantidad de personas vs consumo mensual (m3).

Tabla 22.

Resumen del procesamiento de datos de cantidad de personas vs consumo mensual (m3).

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	108,967	42	,000
Razón de verosimilitudes	94,127	42	,000
Asociación lineal por lineal	53,619	1	,000
N de casos válidos	158		

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tablas de contingencia

Tabla 23.

Número de atoros vs satisfacción del sistema de alcantarillado.

		16- ¿Se siente Satisfecho con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población?			Total
		1 (Satisfecho)	2 (Poco satisfecho)	3 (Nada satisfecho)	
10- ¿Cuántos atoros e inundaciones en la tubería habido desde el funcionamiento de la red de alcantarillado?	1 (Nunca)	57	0	0	57
	3	33	2	0	35
	5	13	27	7	47
	7	2	2	15	19
Total		105	31	22	158

Fuente: SPSS- Datos procesados de número de atoros vs satisfacción del sistema de alcantarillado.

Tabla 24.

Resumen del procesamiento de datos número de atoros vs satisfacción del sistema de alcantarillado.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	153,564	6	,000
Razón de verosimilitudes	143,094	6	,000
Asociación lineal por lineal	90,455	1	,000
N de casos válidos	158		

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tablas de contingencia

Tabla 25.
Rango de cota vs atoros en las tuberías.

		10- ¿Cuántos atoros e inundaciones en la tubería habido desde el funcionamiento de la red de alcantarillado?				Total
		1 (Nunca)	3	5	7	
Rango de Cota	R1 (baja)	0	2	32	19	53
	R2 (baja)	1	8	10	0	19
	R3 (medio)	15	23	5	0	43
	R4 (alto)	25	1	0	0	26
	R5 (alto)	16	1	0	0	17
Total		57	35	47	19	158

Fuente: SPSS- Datos procesados de rango de cota vs atoros en las tuberías.

Tabla 26.
Resumen del procesamiento de datos procesados de rango de cota vs atoros en las tuberías.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	177,78	12	,000
Razón de verosimilitudes	201,269	12	,000
N de casos válidos	158		

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Gráfico

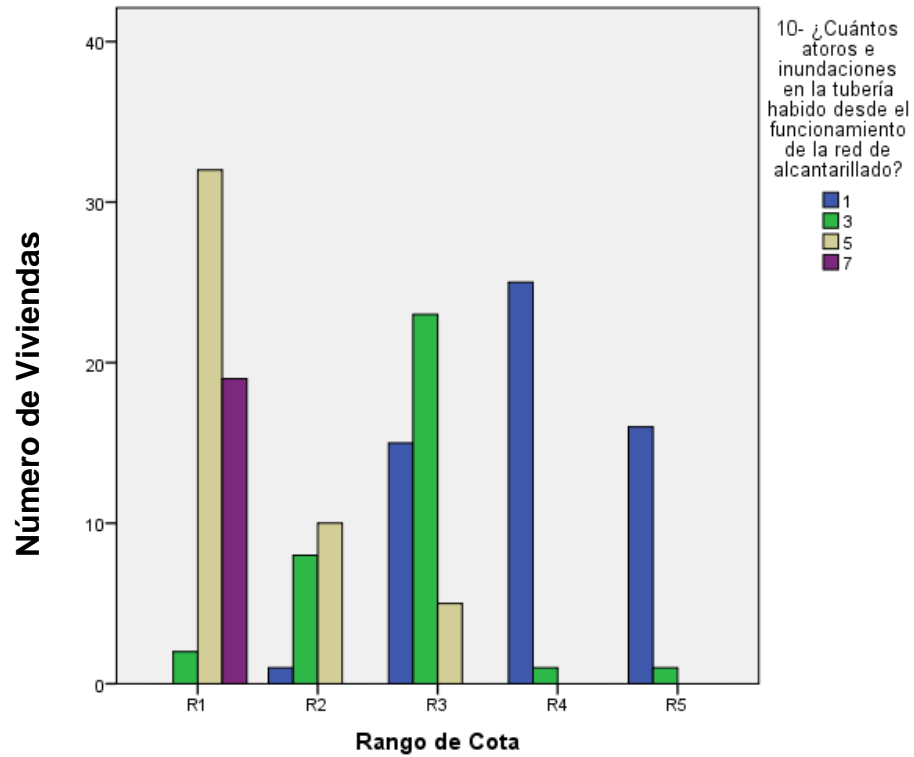


Figura 23. Rango de cota vs atoros en las tuberías.

Tabla 27.

Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.

Alfa de Cronbach	N de elementos
,455	7

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Cámara de Inspección

Fiabilidad

Tabla 28.

Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.

Alfa de Cronbach	N de elementos
,214	2

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 29.

Porcentaje de sarro vs ubicación de las cámaras de inspección.

		COTA			
		ALTA	BAJA	MEDIA	TOTAL
ESTADO	1. Sarro al 10%	5	3	5	13
	2. Sarro al 20%	1	3	2	6
	3. Sarro al 30%	0	8	0	8
	Total	6	14	7	27

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 30.

Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de ello.

		RANGO NUMERO DE VIVIENDAS			
		de 1 a 15	de 16 a 31	Más de 31	Total
ESTADO	1. Sarro al 10%	13	0	0	13
	2. Sarro al 20%	0	6	0	6
	3. Sarro al 30%	0	1	7	8
	Total	13	7	7	27

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 31.

Resumen del procesamiento de datos procesados del % de sarro vs ubicación de las cámaras de inspección.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	47,250	4	,000
Razón de verosimilitud	50,773	4	,000
N de casos válidos	27		

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

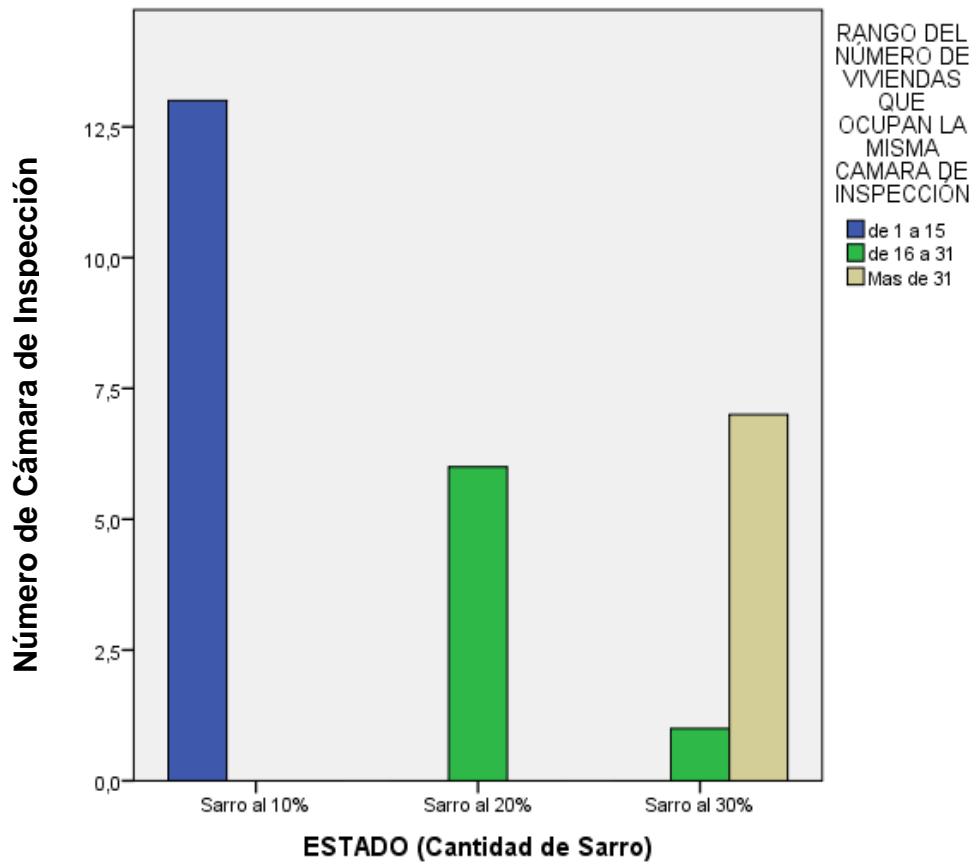


Figura 24. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de la cámara de inspección.

Caja Condominial

Fiabilidad

Tabla 32.

Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.

Alfa de Cronbach	N de elementos
,820	2

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 33.

Porcentaje de sarro vs ubicación de la caja condominial.

ESTADO		COTA			TOTAL
		ALTA	BAJA	MEDIA	
ESTADO	1. Sarro al 10%	1	5	10	16
	2. Sarro al 20%	2	6	3	11
	3. Sarro al 30%	1	4	2	7
Total		4	15	15	34

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 34.

Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de ello.

		RANGO NUMERO DE VIVIENDAS			
		de 1 a 2	de 3 a 4	Más de 4	TOTAL
ESTADO	1. Sarro al 10%	9	7	0	16
	2. Sarro al 20%	0	3	8	11
	3. Sarro al 30%	0	0	7	7
Total		9	10	15	34

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

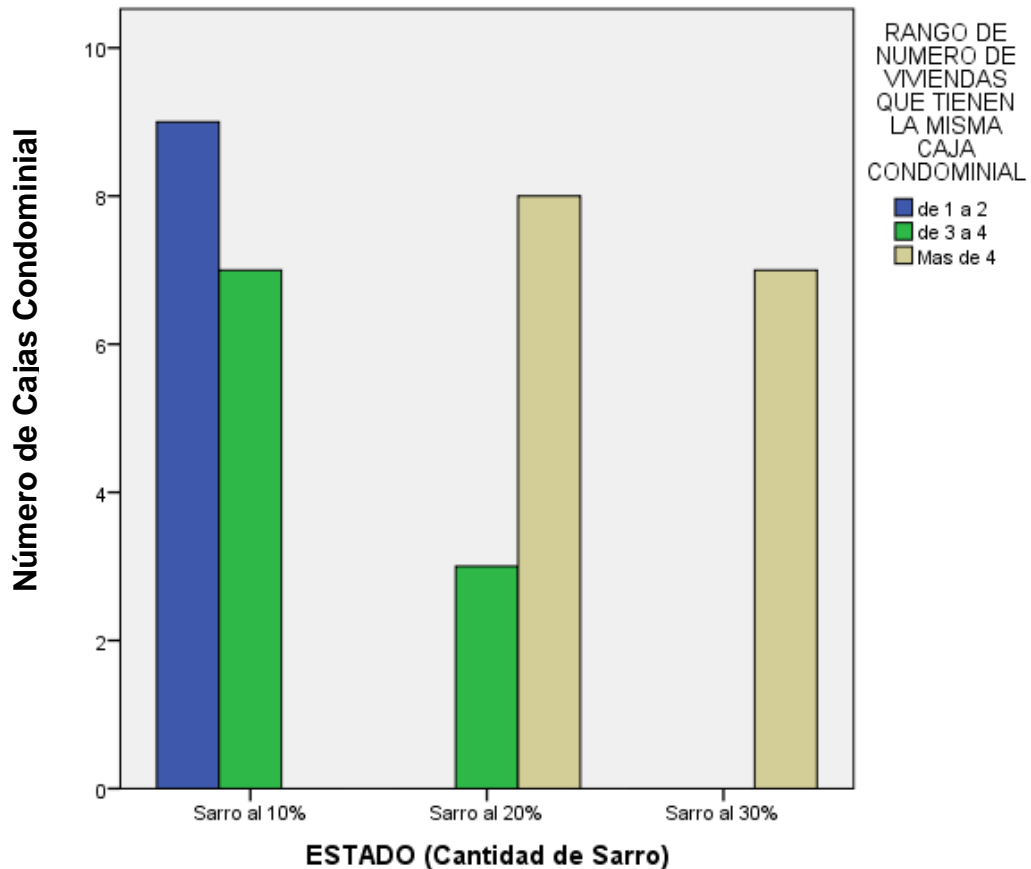


Figura 25. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de la caja condominial.

Tabla 35.

Resumen del procesamiento de datos procesados del % de sarro vs ubicación de las cámaras de inspección.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	27,374	4	,000
Razón de verosimilitud	38,128	4	,000
N de casos válidos	34		

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tuberías

Fiabilidad

Tabla 36.

Resumen de fiabilidad de procesamiento de datos.

Alfa de Cronbach	N de elementos
,215	2

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 37.

Porcentaje de sarro vs ubicación de la tubería.

		COTA			TOTAL
		ALTA	BAJA	MEDIA	
ESTADO	1. Sarro al 10%	3	3	4	10
	2. Sarro al 20%	1	4	1	6
	3. Sarro al 30%	0	4	0	4
	Total	4	11	5	20

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 38.

Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de ello.

		RANGO NUMERO DE VIVIENDAS			TOTAL
		de 1 a 14	de 15 a 28	Más de 28	
ESTADO	1. Sarro al 10%	10	0	0	10
	2. Sarro al 20%	0	6	0	6
	3. Sarro al 30%	0	0	4	4
	Total	10	6	4	20

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

Tabla 39.

Resumen del procesamiento de datos procesados del % de sarro vs ubicación de la tubería.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	40,000	4	,000
Razón de verosimilitud	41,186	4	,000
N de casos válidos	20		

Fuente: SPSS- Resumen del procesamiento de datos.

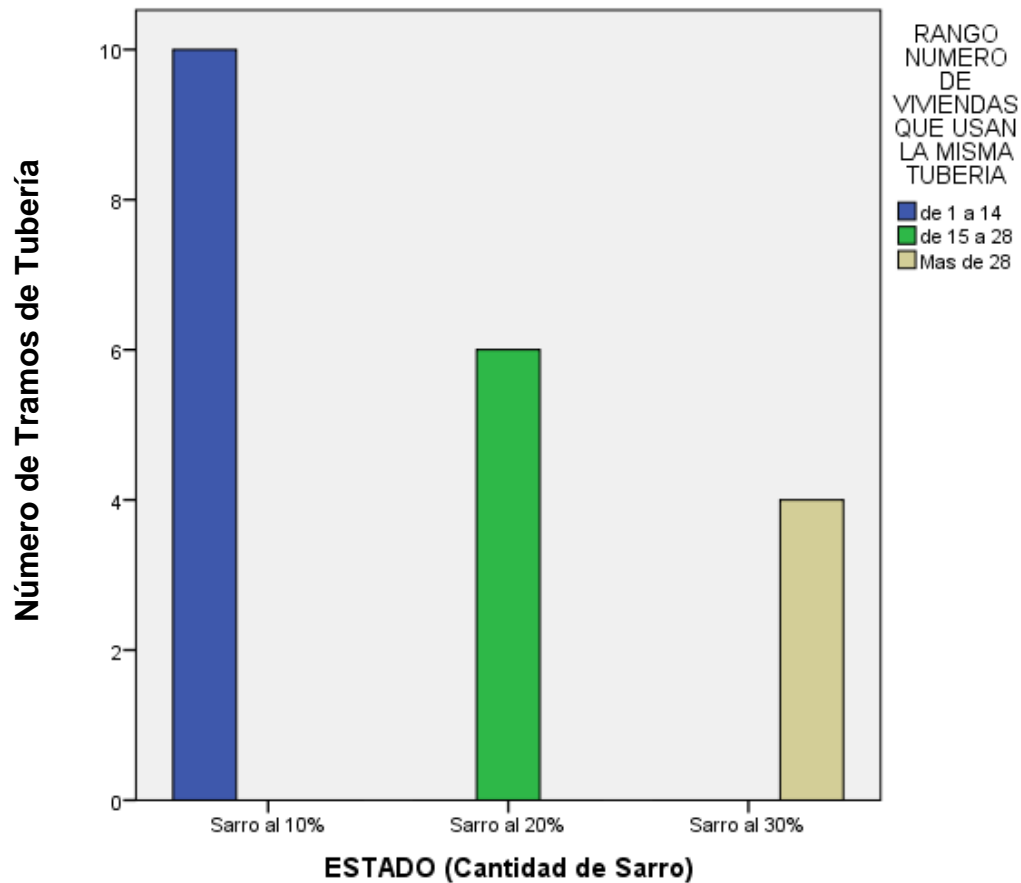


Figura 26. Porcentaje de sarro vs total de vivienda que hacen uso de la tubería.

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO

Cálculo hidráulico para el alcantarillado

Para la presente red de alcantarillado condominial para la recolección de aguas residuales, el cual se ejecutó en la zona R de Huaycán conformada por 158 viviendas.

La red de alcantarillado se ejecutó con tuberías de PVC de diámetro 160mm.

Base de Cálculo

Número de lotes	: 158 viviendas
Total de habitantes	: 892 habitantes
Coefficiente de Manning	: 0.010
Consumo por vivienda	: 12 m ³ /hab/mes
Diámetro de tubería	: 0.16m

Para el cálculo tomaremos de referencia la tubería 17

Cota inicial : 754.82

Cota final : 750.58

Longitud de tubería : 37.09 m

Número de viviendas que ocupan directamente la tubería: 6 viviendas.

a) Consumo por vivienda

$$12 \text{ m}^3/\text{mes} \longrightarrow 12 \frac{\text{m}^3}{\text{mes}} \left(\frac{1000 \text{ litros}}{1 \text{ m}^3} \right) \left(\frac{1 \text{ mes}}{30 \text{ días}} \right)$$

$$400 \text{ lt/día}$$

b) Consumo por habitante

$$\frac{400 \text{ lt/día}}{5 \text{ hab}} = 80 \text{ lt/hab/día}$$

c) Población (P)

$$P = (\text{PROMEDIO DE HAB POR LOTE}) (\# \text{ LOTES EN EL TRAMO})$$

$$\text{Población} = (5 \text{ hab/lote})(6 \text{ lotes}) = 30 \text{ Habitantes}$$

d) Población acumulada (PA)

Es la sumatoria de poblaciones de tramos anteriores a ello

$$PA = 455 \text{ Habitantes}$$

e) Caudal máximo diario (Qmd)

$$Q_{md} = \frac{(\text{consumo por habitante})(PA)}{86400}$$

$$Q_{md} = \frac{(80)(455)}{86400}$$

$$Q_{md} = 0.42 \text{ Lt/s}$$

f) Caudal máximo horario (Qmh)

$$Q_{mh} = (Q_{md}) (K)$$

$$Q_{mh} = (0.42 \text{ Lt/s}) (2.5)$$

$$Q_{mh} = 1.05 \text{ Lt/s}$$

$$Q_{mh} = 1.5 \text{ Lt/s}$$

g) Caudal de descargue (Qd)

$$Q_d = (Q_{mh}) (C)$$

$$Q_d = (1.5 \text{ Lt/s}) (0.80)$$

$$Q_d = 1.20 \text{ Lt/s}$$

h) Pendiente (S)

$$S = \frac{\text{Cota inicial} - \text{Cota final}}{\text{longitud de tubería}}$$

$$S = \frac{754.82 - 750.58}{37.09}$$

$$S = 0.114$$

i) Radio Hidráulico (Rh)

$$R_h = \frac{\text{diametro}}{8}$$

$$R_h = \frac{0.16}{8}$$

$$R_h = 0.02 \text{ m}$$

j) Velocidad de diseño (V)

$$V = \frac{1}{n} (R_h)^{\frac{2}{3}} * (S)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = \frac{1}{0.010} (0.02)^{\frac{2}{3}} * (0.114)^{\frac{1}{2}}$$

$$V = 2.49 \text{ m/s}$$

k) Caudal de diseño (Q)

$$Q = VA = V\pi \frac{(D^2)}{4} * 1000$$

$$Q = (2.49)\pi \frac{(0.16^2)}{4} * 1000$$

$$Q= 50.09 \text{ L/s}$$

1) Velocidad real

$$V= 3.68 \text{ m/s}$$

El siguiente cuadro nos muestra los resultados que obtuvimos para un periodo actual con 892 habitantes y otro cuadro obteniendo resultados proyectándonos a un periodo de diseño de 20 años en el cual contarán con 1338 habitantes.

Tabla 40.

Resultados de la evaluación hidráulica actual.

CAMARA DE INSPECCIÓN	COTA FONDO	TUBERIA	TRAMO	COTA INICIAL	COTA FINAL	LONGITUD DE TUBERIA (m)	POBLACIÓN	POBLACION ACUMULADA	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (l/s)	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (l/s)	Q _{mh} (l/s)	CAUDAL DESCARGUE (l/s)	PENDIENTE	DIÁMETRO (m)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD REAL (m/s)
DC-3	745.455	TUBERIA-1	21-22	782.12	781.15	30.5	40	40	0.04	0.09	1.50	1.20	0.032	0.16	1.31	26.42	0.97
CI-1	745.99	TUBERIA-2	22-23	781.15	778.05	34.3	25	65	0.06	0.15	1.50	1.20	0.090	0.16	2.22	44.54	1.74
DC-2	740.217	TUBERIA-3	23-24	778.05	776.62	41.96	25	90	0.08	0.21	1.50	1.20	0.034	0.16	1.36	27.35	1.40
DC-1	740.39	TUBERIA-4	24-25	776.62	772.46	37.31	25	115	0.11	0.27	1.50	1.20	0.111	0.16	2.46	49.47	2.33
CI-2	743.26	TUBERIA-5	25-29	772.46	767.44	40.55	30	145	0.13	0.34	1.50	1.20	0.124	0.16	2.59	52.12	2.60
CI-3	748.3	TUBERIA-6	26-19	785.51	781.84	53.24	30	175	0.16	0.41	1.50	1.20	0.069	0.16	1.93	38.90	1.37
CI-4	750.47	TUBERIA-7	19-20	781.84	774.81	37.93	20	195	0.18	0.45	1.50	1.20	0.185	0.16	3.17	63.78	2.28
CI-5	743.98	TUBERIA-8	20-17	774.81	761.92	27.11	25	220	0.20	0.51	1.50	1.20	0.475	0.16	5.08	102.15	2.08
CI-6	744.893	TUBERIA-9	27-28	771.96	769.19	58.07	35	255	0.24	0.59	1.50	1.20	0.048	0.16	1.61	32.36	1.75
CI-7	755.438	TUBERIA-10	28-29	769.19	767.44	32.22	20	275	0.25	0.64	1.50	1.20	0.054	0.16	1.72	34.53	1.98
CI-8	752.16	TUBERIA-11	29-30	767.44	765	42.81	25	300	0.28	0.69	1.50	1.20	0.057	0.16	1.76	35.37	2.51
CI-9	755.76	TUBERIA-12	30-31	765	759.53	50.94	30	330	0.31	0.76	1.50	1.20	0.107	0.16	2.41	48.55	3.25
CI-10	757.93	TUBERIA-13	31-33	759.53	754.82	43.1	30	360	0.33	0.83	1.50	1.20	0.109	0.16	2.44	48.97	3.37
CI-11	760.415	TUBERIA-14	17-18	761.92	760.96	44.8	25	385	0.36	0.89	1.50	1.20	0.021	0.16	1.08	21.69	0.77
CI-12	762.78	TUBERIA-15	18-32	760.96	756.43	37.69	20	405	0.38	0.94	1.50	1.20	0.120	0.16	2.55	51.36	1.76
CI-13	761.455	TUBERIA-16	32-33	756.43	754.82	29.66	20	425	0.39	0.98	1.50	1.20	0.054	0.16	1.72	34.52	1.64
CI-14	768.09	TUBERIA-17	33-34	754.82	750.58	37.09	30	455	0.42	1.05	1.50	1.20	0.114	0.16	2.49	50.09	3.68
CI-15	765.584	TUBERIA-18	34-2	750.58	743.26	66.23	50	505	0.47	1.17	1.50	1.20	0.111	0.16	2.45	49.25	3.72
CI-16	767.62	TUBERIA-19	2-DC1	743.26	740.39	47.21	60	565	0.52	1.31	1.50	1.20	0.061	0.16	1.82	36.53	1.63
CI-17	761.92	TUBERIA-20	35-6	752.31	744.893	49.52	25	590	0.55	1.37	1.50	1.20	0.150	0.16	2.85	57.33	2.01
CI-18	760.96	TUBERIA-21	6--5	744.893	743.98	37.03	30	620	0.57	1.44	1.50	1.20	0.025	0.16	1.16	23.26	1.11
CI-19	781.84	TUBERIA-22	9--8	755.76	752.16	20.92	30	650	0.60	1.50	1.50	1.20	0.172	0.16	3.06	61.45	1.33
CI-20	774.81	TUBERIA-23	8--5	752.16	743.98	41.42	30	680	0.63	1.57	1.57	1.26	0.197	0.16	3.27	65.83	1.68
CI-21	782.12	TUBERIA-24	5-DC2	743.98	740.217	25.32	40	720	0.67	1.67	1.67	1.33	0.149	0.16	2.84	57.11	2.35
CI-22	781.15	TUBERIA-25	16-15	767.62	765.584	14.97	55	775	0.72	1.79	1.79	1.44	0.136	0.16	2.72	54.63	1.43
CI-23	778.05	TUBERIA-26	15-13	765.584	761.455	22.45	25	800	0.74	1.85	1.85	1.48	0.184	0.16	3.16	63.53	1.97
CI-24	776.62	TUBERIA-27	13--11	761.455	760.415	8.78	50	850	0.79	1.97	1.97	1.57	0.118	0.16	2.54	50.99	1.87
CI-25	772.46	TUBERIA-28	11--10	760.415	757.93	17.59	25	875	0.81	2.03	2.03	1.62	0.141	0.16	2.77	55.68	2.13
CI-26	785.51	TUBERIA-29	10--36	757.93	755.22	26.36	25	900	0.83	2.08	2.08	1.67	0.103	0.16	2.36	47.50	2.00
CI-27	771.96	TUBERIA-30	36-4	755.22	750.47	33.44	40	940	0.87	2.18	2.18	1.74	0.142	0.16	2.78	55.83	2.60
CI-28	769.19	TUBERIA-31	4--1	750.47	745.99	33.27	35	975	0.90	2.26	2.26	1.81	0.135	0.16	2.70	54.36	2.58
CI-29	767.44	TUBERIA-32	1-DC3	745.99	745.455	36.00	25	1000	0.93	2.31	2.31	1.85	0.015	0.16	0.90	18.06	2.68
CI-30	765	TUBERIA-33	14--12	768.09	762.78	20.65	75	1075	1.00	2.49	2.49	1.99	0.257	0.16	3.74	75.12	1.73
CI-31	759.53	TUBERIA-34	12--7	762.78	755.438	48.59	35	1110	1.03	2.57	2.57	2.06	0.151	0.16	2.86	57.59	1.76
CI-32	756.43	TUBERIA-35	7--3	755.438	748.3	47.63	40	1150	1.06	2.66	2.66	2.13	0.150	0.16	2.85	57.35	1.87
CI-33	754.82	TUBERIA-36	3-DC3	748.3	745.455	17.3	20	1170	1.08	2.71	2.71	2.17	0.164	0.16	2.99	60.08	2.85
CI-34	750.58																
CI-35	752.31																
CI-36	755.22																

Fuente: Sewercad- Datos procesados en la actualidad.

Tabla 41.

Resultados de la evaluación hidráulica futura.

CAMARA DE INSPECCIÓN	COTA FONDO	TUBERIA	TRAMO	COTA INICIAL	COTA FINAL	LONGITUD DE TUBERIA (m)	POBLACIÓN	POBLACION ACUMULADA	CAUDAL MÁXIMO DIARIO (l/s)	CAUDAL MÁXIMO HORARIO (l/s)	Qmh (l/s)	CAUDAL DESCARGUE (l/s)	PENDIENTE	DIÁMETRO (m)	VELOCIDAD (m/s)	CAUDAL (l/s)	VELOCIDAD REAL (m/s)
DC-3	745.455	TUBERIA-1	21-22	782.12	781.15	30.5	64	64	0.11	0.28	1.50	1.20	0.032	0.16	1.31	26.42	1.35
CI-1	745.99	TUBERIA-2	22-23	781.15	778.05	34.3	40	104	0.18	0.45	1.50	1.20	0.090	0.16	2.22	44.54	2.40
DC-2	740.217	TUBERIA-3	23-24	778.05	776.62	41.96	40	144	0.25	0.63	1.50	1.20	0.034	0.16	1.36	27.35	1.91
DC-1	740.39	TUBERIA-4	24-25	776.62	772.46	37.31	40	184	0.32	0.80	1.50	1.20	0.111	0.16	2.46	49.47	3.20
CI-2	743.26	TUBERIA-5	25-29	772.46	767.44	40.55	48	232	0.40	1.01	1.50	1.20	0.124	0.16	2.59	52.12	3.56
CI-3	748.3	TUBERIA-6	26-19	785.51	781.84	53.24	48	280	0.49	1.22	1.50	1.20	0.069	0.16	1.93	38.90	1.90
CI-4	750.47	TUBERIA-7	19-20	781.84	774.81	37.93	32	312	0.54	1.35	1.50	1.20	0.185	0.16	3.17	63.78	3.16
CI-5	743.98	TUBERIA-8	20-17	774.81	761.92	27.11	40	352	0.61	1.53	1.53	1.22	0.475	0.16	5.08	102.15	2.87
CI-6	744.893	TUBERIA-9	27-28	771.96	769.19	58.07	56	408	0.71	1.77	1.77	1.42	0.048	0.16	1.61	32.36	2.38
CI-7	755.438	TUBERIA-10	28-29	769.19	767.44	32.22	32	440	0.76	1.91	1.91	1.53	0.054	0.16	1.72	34.53	2.68
CI-8	752.16	TUBERIA-11	29-30	767.44	765	42.81	40	480	0.83	2.08	2.08	1.67	0.057	0.16	1.76	35.37	3.18
CI-9	755.76	TUBERIA-12	30-31	765	759.53	50.94	48	528	0.92	2.29	2.29	1.83	0.107	0.16	2.41	48.55	4.26
CI-10	757.93	TUBERIA-13	31-33	759.53	754.82	43.1	48	576	1.00	2.50	2.50	2.00	0.109	0.16	2.44	48.97	4.37
CI-11	760.415	TUBERIA-14	17-18	761.92	760.96	44.8	40	616	1.07	2.67	2.67	2.14	0.021	0.16	1.08	21.69	1.07
CI-12	762.78	TUBERIA-15	18-32	760.96	756.43	37.69	32	648	1.13	2.81	2.81	2.25	0.120	0.16	2.55	51.36	2.44
CI-13	761.455	TUBERIA-16	32-33	756.43	754.82	29.66	32	680	1.18	2.95	2.95	2.36	0.054	0.16	1.72	34.52	2.26
CI-14	768.09	TUBERIA-17	33-34	754.82	750.58	37.09	48	728	1.26	3.16	3.16	2.53	0.114	0.16	2.49	50.09	4.48
CI-15	765.584	TUBERIA-18	34-2	750.58	743.26	66.23	80	808	1.40	3.51	3.51	2.81	0.111	0.16	2.45	49.25	4.87
CI-16	767.62	TUBERIA-19	2-DC1	743.26	740.39	47.21	96	904	1.57	3.92	3.92	3.14	0.061	0.16	1.82	36.53	4.89
CI-17	761.92	TUBERIA-20	35-6	752.31	744.893	49.52	40	944	1.64	4.10	4.10	3.28	0.150	0.16	2.85	57.33	2.79
CI-18	760.96	TUBERIA-21	6--5	744.893	743.98	37.03	48	992	1.72	4.31	4.31	3.44	0.025	0.16	1.16	23.26	1.53
CI-19	781.84	TUBERIA-22	9--8	755.76	752.16	20.92	48	1040	1.81	4.51	4.51	3.61	0.172	0.16	3.06	61.45	1.86
CI-20	774.81	TUBERIA-23	8--5	752.16	743.98	41.42	48	1088	1.89	4.72	4.72	3.78	0.197	0.16	3.27	65.83	2.37
CI-21	782.12	TUBERIA-24	5-DC2	743.98	740.217	25.32	64	1152	2.00	5.00	5.00	4.00	0.149	0.16	2.84	57.11	3.24
CI-22	781.15	TUBERIA-25	16-15	767.62	765.584	14.97	88	1240	2.15	5.38	5.38	4.31	0.136	0.16	2.72	54.63	2.01
CI-23	778.05	TUBERIA-26	15-13	765.584	761.455	22.45	40	1280	2.22	5.56	5.56	4.44	0.184	0.16	3.16	63.53	2.72
CI-24	776.62	TUBERIA-27	13--11	761.455	760.415	8.78	80	1360	2.36	5.90	5.90	4.72	0.118	0.16	2.54	50.99	2.59
CI-25	772.46	TUBERIA-28	11--10	760.415	757.93	17.59	40	1400	2.43	6.08	6.08	4.86	0.141	0.16	2.77	55.68	2.95
CI-26	785.51	TUBERIA-29	10--36	757.93	755.22	26.36	40	1440	2.50	6.25	6.25	5.00	0.103	0.16	2.36	47.50	2.75
CI-27	771.96	TUBERIA-30	36-4	755.22	750.47	33.44	64	1504	2.61	6.53	6.53	5.22	0.142	0.16	2.78	55.83	3.58
CI-28	769.19	TUBERIA-31	4--1	750.47	745.99	33.27	56	1560	2.71	6.77	6.77	5.42	0.135	0.16	2.70	54.36	3.55
CI-29	767.44	TUBERIA-32	1-DC3	745.99	745.455	36.00	40	1600	2.78	6.94	6.94	5.56	0.015	0.16	0.90	18.06	3.68
CI-30	765	TUBERIA-33	14--12	768.09	762.78	20.65	120	1720	2.99	7.47	7.47	5.97	0.257	0.16	3.74	75.12	2.43
CI-31	759.53	TUBERIA-34	12--7	762.78	755.438	48.59	56	1776	3.08	7.71	7.71	6.17	0.151	0.16	2.86	57.59	2.43
CI-32	756.43	TUBERIA-35	7--3	755.438	748.3	47.63	64	1840	3.19	7.99	7.99	6.39	0.150	0.16	2.85	57.35	2.60
CI-33	754.82	TUBERIA-36	3-DC3	748.3	745.455	17.3	32	1872	3.25	8.13	8.13	6.50	0.164	0.16	2.99	60.08	3.97
CI-34	750.58																
CI-35	752.31																
CI-36	755.22																

Fuente: Sewercad- Datos procesados a futuro.

IV. CONCLUSIONES

Luego de la evaluación general del alcantarillado condominial se concluye que se puede utilizar como una alternativa económica en zonas altamente pobladas tomando en cuenta los beneficios en costos económicos y un menor tiempo para su ejecución. Respecto al funcionamiento garantiza un buen servicio, los cuales se encuentran dentro de los estándares de la norma establecida.

El material predominante en la tubería es el PVC.

Respecto al funcionamiento del estado físico del sistema de alcantarillado del tipo condominial se concluye que:

- El 87.3% de viviendas cuenta con agua potable de manera diaria, con lo cual sirve para la autolimpieza de las tuberías.
- El estado de las tuberías se encuentra en un estado aceptable, esto podría tener relación con la charla informativa recibida acerca del uso de alcantarillado condominial, debido a ello no arrojan considerablemente residuos sólidos al desagüe.
- Los niveles de atoros están relacionados directamente al arrojado de residuos sólidos y a las cotas en que se encuentran las viviendas, ya que el funcionamiento del alcantarillado trabaja por gravedad.
- El 63.9% de las viviendas ubicadas en la parte baja y media han sufrido por lo menos tres atoros desde el funcionamiento del alcantarillado, mientras que el sector de parte alta no se ha registrado ello debido a la pendiente del lugar.
- Las viviendas ubicadas en la parte media y alta de la zona R de Huaycán se sienten satisfechos con el funcionamiento de la red del alcantarillado, mientras los de la parte baja no se sienten satisfechos debido a que han presentado problemas de atoro en el alcantarillado, por ello piden aumento de cámaras de inspección y en algunos casos un aumento de diámetro de tubería.
- Las cámaras de inspección y cajas condominiales están operando correctamente a pesar de la falta de mantenimiento de los usuarios, lo cual nos permite afirmar que el sistema podrá operar sin problema hasta cumplir su tiempo de vida según el periodo de diseño.
- Se ha verificado en la zona que debido a la falta de pavimentación los usuarios riegan la parte exterior de su vivienda produciendo en ello daños por efecto de corrosión a las tapas de las cámaras de inspección y cajas condominiales.

Respecto a la evaluación hidráulica del sistema de alcantarillado del tipo condominial se concluye que:

- En cuanto a la pendiente se puede afirmar que estas cumplen con la pendiente mínima de 15 por mil según el RNE OS. 070 (2012) Redes de aguas residuales.
- Haciendo la proyección de vida útil de 20 años, el valor de las velocidades máximas y mínimas están dentro de la norma.

V. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que las calles deberían estar pavimentadas con ello se mitigarían daños a las tapas de las cámaras de inspección y cajas condominiales ya que estas se encuentran corroídas, y que en otros casos fueron tapadas totalmente con la tierra del lugar, evitando el mantenimiento de ello.
- Realizar un mantenimiento constante de las redes y cámaras de inspección, para que llegue a operar sin problema alguno hasta el tiempo de diseño establecido.
- Se debería de colocar más cámaras de inspección en tramos en el cual haya cambios de pendientes para así hacer un mantenimiento constante y evitar así atoros.
- Se debería de aprobar en el reglamento nacional de edificaciones las obras de alcantarillado condominial como una alternativa de alcantarillado para lugares de bajo recurso, para así reducir enfermedades debido al arrojado de aguas residuales hacia las calles.

VI. DISCUSIÓN

- Los resultados descritos anteriormente tienen relación y está de acuerdo con el autor (Sifuentes, 2007) debido a que el funcionamiento del alcantarillado del tipo condominial cumple la función de recoger aguas residuales de las viviendas al igual que el alcantarillado convencional, a diferencia de ello el alcantarillado condominial se caracteriza por ser económico y el tiempo de ejecución es menor comparado con el alcantarillado convencional.
- Los resultados respecto a la evaluación hidráulica están dentro de los parámetros establecido según el RNE OS.070 (2012) caudal, pendiente, velocidad y diámetro de tubería.
- El estado de funcionamiento de las cajas condominiales y cámaras de inspección dependerán del número de usuarios que hacen uso de ello de forma directa y de la cota en la que esté ubicado.
- Los resultados del estudio dan a conocer el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado del tipo condominial a pesar de la falta de mantenimiento.

VII. REFERENCIAS

- Banda, S. (2012). *Diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, estación depuradora de aguas residuales (EDAR) para el centro de Albergue, Formación, y capacitación Juvenil de la Fundación Don Bosco- Loja*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Técnica Particular de Loja.
- Berrios, S. y Cervantes B. (2015). *Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial para la tercera etapa del barrio Nueva Vida en el Municipio de ciudad Sandino, Departamento de Managua, con periodo de diseño de 20 años (2018-2038)*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Nicaragua.
- Cabrera, A y Carranza, W. (2004). *Diseño de un sistema condominial de alcantarillado sanitario de los barrios 3 y 4, Centro Poblado alto Trujillo- El Porvenir*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo.
- Carbajal, M y Villacorta, G. (2016). *Evaluación técnica y económica del sistema convencional de alcantarillado residual entre alcantarillado al vacío en la calle Garote, Distrito de Belén, Provincia de Maynas, región Loreto*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Científica del Perú.
- Celi, B y Pesantez, F. (2012). *Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización Finca Municipal, en el Cantón el Chaco, provincia de Napo*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Escuela Politécnica del Ejército.
- Cerquín, R. (2013). *Evaluación de la red de alcantarillado sanitario del Jirón La Cantuta en la ciudad de Cajamarca*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cajamarca.
- Daza, L. (2012). *Supervisión de la construcción del proyecto plaza de ferias y el sistema de alcantarillado sanitario del barrio Asolivos en la ciudad de Ocaña, norte de Santander*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Francisco de Paila Santander Ocaña.

- Del Aguila, C. (2017). *Mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado en la localidad de Lamas, Distrito de Lamas- Provincia de Lamas- Region San Martín*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.
- Garrido, J. (2008). *Análisis comparativo de los sistemas de alcantarillados (convencional y no convencional) de aguas residuales domésticas*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de Sucre. Bolivia.
- González, D. (2016). *Evaluación del estado y funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario de la comuna atravezado*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de Guayaquil. Ecuador.
- Hernández, Roberto. *Metodología de la investigación*. 5 ed. México. 2010. 608p. ISBN: 9786071502919.
- Jiménez. J. *Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario*.
- Leiva, C. (2015). *Estudio comparativo Técnico-Económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el AA.HH. Pamplona Alta Sector las Américas*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma.
- León, R. (2009). *Ampliación de redes de agua potable y alcantarillado mediante sistemas condominiales en diversos distritos del cono centro- paquete 2B-1*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma.
- López, G y Rodríguez, F. (2012). *Rediseño del sistema de alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y propuesta de diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales para la ciudad de Armenia*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de El Salvador.
- Martínez, O. (2011). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el Barrio El Centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el Barrio La Tejera, Municipio de San Juan Ermita, Departamento de Chiquimulla*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Méndez, S. (2011). *Diseño del alcantarillado sanitario y pluvial y tratamiento de aguas residuales de la Urbanización San Emilio*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito.
- Molina, F. (2011). *Sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el estado de vida de los habitantes del sector El Mariscal Sucre occidental del cantón Saquisilí de la provincia de Cotopaxi*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.
- Olivari, O y Castro, R. (2008). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado del centro poblado Cruz de Médano- Lambayeque*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma.
- Oscullo, J y Tipán, B. (2016). *Evaluación y rediseño de sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para la Urb. Bohios de Jatumpaba, Canton Rumiñahui, Provincia de Pichincha*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Quito.
- Padilla, M. (2009). *Diseño de la red de alcantarillado sanitario y pluvial del corregimiento de la Mesa- Cesar*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de la Salle. Bogotá.
- Pérez, F. (2001). *Sistemas condominiales de alcantarillado sanitario*. Manual de diseño de construcción.
- Reglamento de Elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para rehabilitaciones urbanas en Lima Metropolitana y Callao. Lima Perú, 2010.*
- Reglamento Nacional de Edificación. Normas de obra de saneamiento. Norma OS 070 redes de aguas residuales. Lima Perú, 2006.*
- Reglamento Nacional de Edificación. Normas de obra de saneamiento. Norma OS 070 redes de aguas residuales. Lima Perú, 2012.*
- Rivadeneira, J. (2012). *Diseño del sistema de alcantarillado pluvial del barrio "La Campiña del Inca" Canton Quito, provincia de Pichincha*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

- Rojas, J. (2016). *Evaluación del estado de funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario de la comuna atravezado*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Sifuentes, J. (2007). *Proceso constructivo del Sistema Condominial de alcantarillado en Lima- caso Comas*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Ingeniería.
- Sotelo, M. (2010). *Construcción y optimización del sistema condominial de alcantarillado*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Trujillo, A. (2015). *Diseño de los sistemas de alcantarillado sanitario condominial y sistema de pretratamiento de la planta de aguas residuales para los Barrios 1 y 3, San Marcos La Laguna, Sololá*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Vázquez, M. (2017). *Influencia de un sistema de alcantarillado de aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del Asentamiento Humano El Pedregal, Distrito de Chimbote- Ancash, 2017*. Tesis (ingeniero civil). Facultad de Ingeniería, Universidad Cesar Vallejo.

VIII. ANEXOS

El anillo de las tapas corroídas



Calles sin asfaltar





Verificación de la dotación



Estado de fondo



ENCUESTAS

A. INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA

- 1- ¿Cuántas personas conforman su hogar en la actualidad?
.....personas
- 2- ¿Cuántos días a la semana dispone de agua potable?
() diario () Inter diario
- 3- ¿La cantidad de agua potable que recibe es?
() suficiente () insuficiente
- 4- ¿Está usted satisfecho con el servicio de agua potable?
() satisfecho () poco satisfecho () nada satisfecho
- 5- ¿Con qué presión llega el agua potable a su vivienda?
() alto () bajo () medio

B. INFORMACIÓN SOBRE ALCANTARILLADO.

- 6- ¿Desde el funcionamiento de la red de alcantarillado, cuántas veces a botado residuos sólidos al desagüe?
() 1-5 () 5-10 () 10 a más
- 7- ¿Considera usted que en el desagüe se pueden echar residuos sólidos cómo?
() papel higiénico usado () cartón de papel higiénico () otros residuos
- 8- ¿Sabe usted el tipo de alcantarillado el cual fue instalado en la población?
() si () no
- 9- ¿Cuál es la entidad encargada de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y saneamiento en la localidad?
() organización comunal () sedapal () no sabe
- 10- ¿Cuántos atoros e inundaciones habido en las tuberías desde el funcionamiento de la red de alcantarillado?
() 1-5 () 5-10 () nunca
- 11- ¿Cada cuánto tiempo se reúnen los pobladores para hacer el mantenimiento a los accesorios del alcantarillado?
() semestral () no recuerda () nunca
- 12- ¿Cuenta cada manzana o calle con un encargado de mantenimiento de la red de desagüe?
() si () no () no sabe
- 13- ¿Cada cuánto tiempo se realizan reuniones con el encargado de cada condominio?
() semestral () no recuerda () nunca
- 14- ¿Cada cuánto tiempo la municipalidad y/o sedapal inspecciona las redes condominiales?
() semestral () no recuerda () nunca
- 15- ¿Se siente satisfecho con el sistema de alcantarillado que fue instalada en la población?
() satisfecho () poco satisfecho () nada satisfecho
- 16- ¿Qué mejoras incorporaría al servicio de alcantarillado?
() más cajas de inspección () tuberías de mayor diámetro () cambio de la red () otros


.....
CARLOS ENRIQUE QUINÓNEZ MAYORGA
INGENIERO SANITARIO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: Quiñonez Mayorga Carlos Enrique.
- 1.2. Cargo e institución donde labora: Oficina, Ingeniero Sanitario.
- 1.3. Nombre del Instrumento a evaluarse: Encuesta y Fichas de observación acerca de la satisfacción del funcionamiento del alcantarillado condominial.
- 1.4. Autor(a) de instrumento: García Rojas José Luis.

II. ASPECTO DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización logica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodologicos esenciales.											X		
6. INTENSIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipotesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos tecnicos y/o científicos.											X		
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipotesis, variables e indicadores.											X		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipotesis.											X		
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra reacion entre los componentes de la investigación y su adecuacion al Metodo Cientifico.											X		

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.
- El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X
91%

IV. PROMEDIO DE VALORACION

Lima, 13 de julio del 2018.

.....

 CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

.....
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: N° .08652619.. Telef.: 9.87948225

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *RODRIGUEZ SOLIS CARMEN BEATRIZ*
- 1.2. Cargo e institución donde labora: *UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO*
- 1.3. Nombre del Instrumento a evaluarse: Encuesta y Fichas de observación acerca de la satisfacción del funcionamiento del alcantarillado condominial.
- 1.4. Autor(a) de instrumento: García Rojas José Luis.

II. ASPECTO DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.											X		
6. INTENSIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- ◀ El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.
- ◀ El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X
91%

Rodriguez
 CARMEN BEATRIZ
 RODRIGUEZ SOLIS
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 50202

IV. PROMEDIO DE VALORACION

Lima, 13 de julio del 2018.

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: N° 98599106... Telef.: 991.880407

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Ramos Suarez Alvaro*
- 1.2. Cargo e institución donde labora: *Universidad César Vallejo*
- 1.3. Nombre del Instrumento a evaluarse: Encuesta y Fichas de observación acerca de la satisfacción del funcionamiento del alcantarillado condominial.
- 1.4. Autor(a) de instrumento: García Rojas José Luis.

II. ASPECTO DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE			ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X			
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X	
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X	
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X		
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodologicos esenciales.											X		
6. INTENSIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												X	
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X	
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X	
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X	
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra relación entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X	

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- <El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.
- <El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

IV. PROMEDIO DE VALORACION

Lima, 13 de Julio del 2018.

FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
 DNI: N° *42350042* Telef.: *922400218*



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

I. DATOS GENERALES

- 1.1. Apellidos y Nombres: *Espinoza Sandoval Jaime Hernan*
- 1.2. Cargo e institución donde labora: *Universidad César Vallejo*
- 1.3. Nombre del Instrumento a evaluarse: Encuesta y Fichas de observación acerca de la satisfacción del funcionamiento del alcantarillado condominial.
- 1.4. Autor(a) de instrumento: García Rojas José Luis.

II. ASPECTO DE VALIDACION

CRITERIOS	INDICADORES	INACEPTABLE					MINIMAMENTE ACEPTABLE					ACEPTABLE				
		40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje comprensible.										X					
2. OBJETIVIDAD	Esta adecuado a las leyes y principios científicos.												X			
3. ACTUALIDAD	Esta adecuado a los objetivos y las necesidades reales de la investigación.												X			
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.											X				
5. SUFICIENCIA	Toma en cuenta los aspectos metodológicos esenciales.											X				
6. INTENSIONALIDAD	Esta adecuado para valorar las variables de la hipótesis.												X			
7. CONSISTENCIA	Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos.												X			
8. COHERENCIA	Existe coherencia entre los problemas, objetivos, hipótesis, variables e indicadores.												X			
9. METODOLOGIA	La estrategia responde una metodología y diseño aplicados para lograr probar las hipótesis.												X			
10. PERTINENCIA	El instrumento muestra reacción entre los componentes de la investigación y su adecuación al Método Científico.												X			

III. OPINION DE APLICABILIDAD

- ◀El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.
- ◀El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación.

X
91%

IV. PROMEDIO DE VALORACION

Lima, 13 de julio del 2018.

[Firma]
FIRMA DEL EXPERTO INFORMANTE
DNI: N° *10178995* Telef.: *996616890*

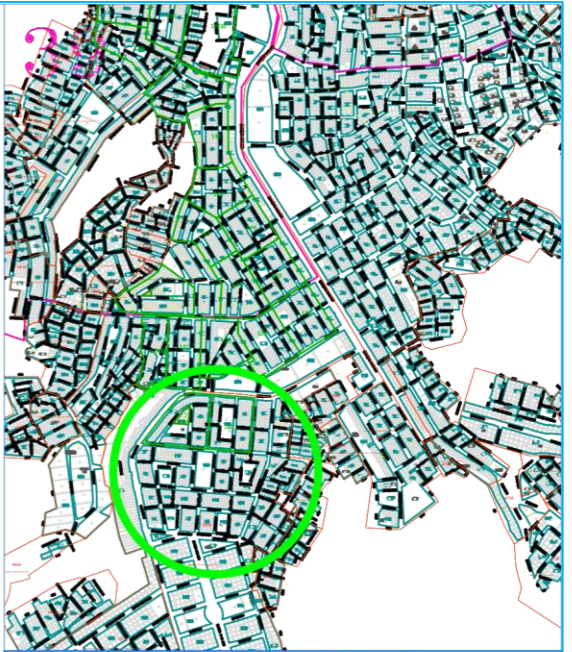
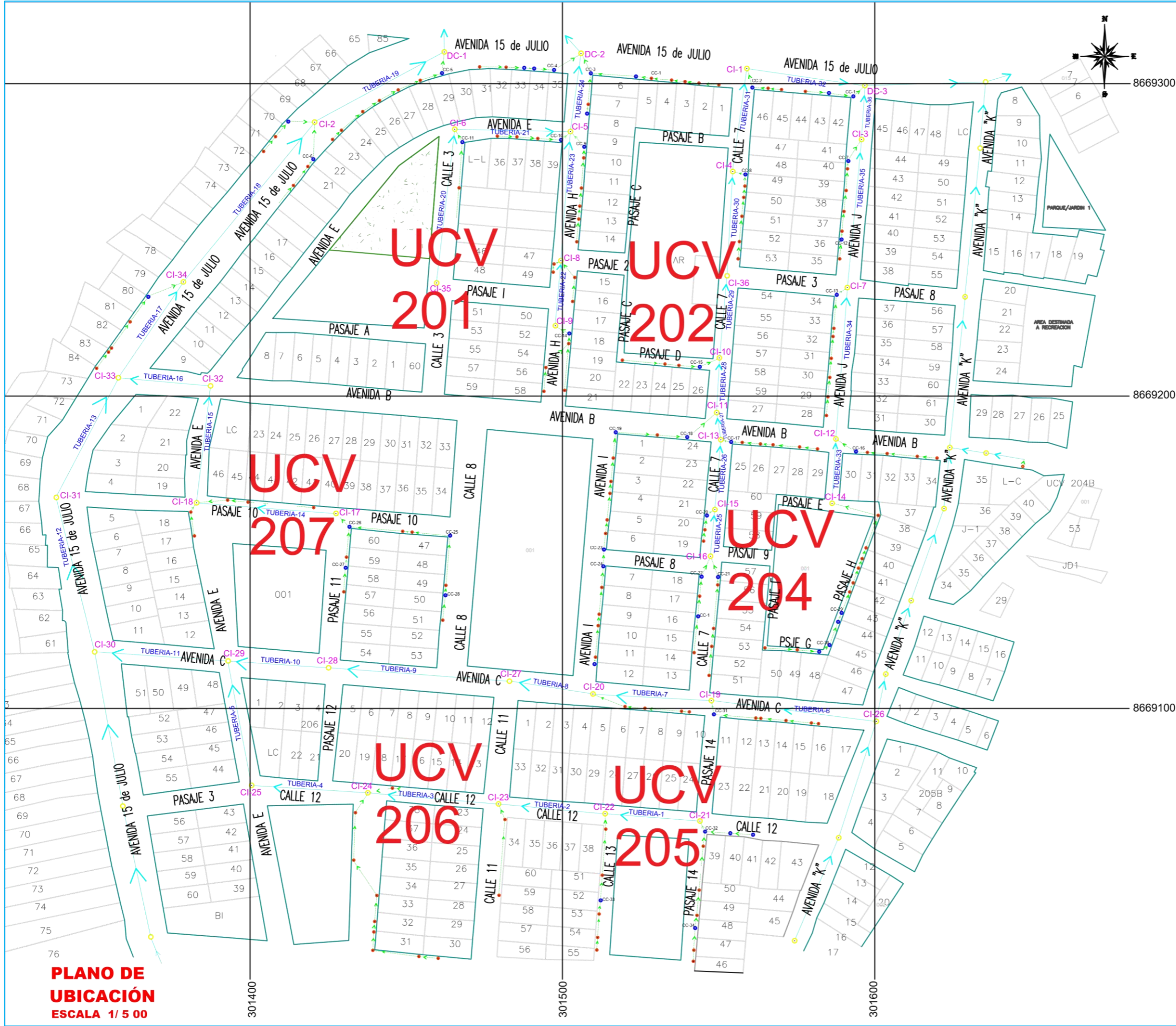
JAIIME HEMAN
ESPIÑOZA SANDOVAL
INGENIERO CIVIL
N° 10178995

SEWERCAD ACTUAL



SEWERCAD DE ACA 20 AÑOS





PLANO DE LOCALIZACIÓN
ESCALA 1/5 000

LEYENDA

SIMBOLO	LEYENDA
	CÁMARA DE INSPECCIÓN Φ 120cm
	CAJA CONDOMINIAL Φ 80cm
	CAJA DOMICILIARIA 60cm
	RED CONDOMINIAL Φ 16cm
	RED PRINCIPAL Φ 16cm

CUADRO DE MATERIALES	PROVEEDOR
TUBOS PVC-U ISO.4435 SN2 DE 160mm	TUBOPLAS
MARCO DE HIERRO FUNDIDO	HARD CONCRETO
TAPA DE CONCRETO ARMADO	HARD CONCRETO
MARCO DE HIERRO FUNDIDO	PREFACO
TAPA DE CONCRETO ARMADO	PREFACO

SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO LIMA
SEDAPAL

HABILITACIÓN:	ZONA "R"- HUAYCAN	
PROYECTO:	INSTALACIÓN DE REDES Y CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO	
DEPARTAMENTO:	LIMA	
PROVINCIA:	LIMA	
DISTRITO:	ATE VITARTE	
PLANO:	UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN	
ESCALA:	INDICADA	LAMINA N°:
FECHA:	JULIO 2018	D-01

PLANO DE UBICACIÓN
ESCALA 1/5 00

Tabla 42. Matriz de consistencia (Fuente: propia).

Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R – Huaycán, Ate Vitarte, 2018.

Planteamiento de Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General				
¿Cómo se viene dando el funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la zona R – Huaycán, Ate Vitarte, 2018?	Conocer como se viene dando el funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la zona R- Huaycán, Ate Vitarte, 2018.	El sistema de alcantarillado condominial es la mejor alternativa en la zona R- Huaycán, Ate Vitarte, 2018			<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del material. • Estado de la cámara de inspección. • Longitud de tramo. 	Tipo de investigación
			Variable 1			Descriptivo-explicativo.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado o	Caja Condominial.	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad del material. • Estado de la caja condominial. • Longitud de tramo. 	Diseño de investigación
¿Cuál es el estado de funcionamiento y operatividad de las cámaras de inspección?	Conocer el estado de funcionamiento y operatividad de las cámaras de inspección.	Las cámaras de inspección están en buen estado debido al buen uso de los propietarios.	condominial.			No experimental de corte transversal.
¿Cuál es el estado de funcionamiento y operatividad de las cajas condominiales?	Conocer el estado de funcionamiento y operatividad de las cajas condominiales	Las cajas condominiales están en buen estado debido al buen uso de los propietarios		Eficiencia en el comportamiento hidráulico.	<ul style="list-style-type: none"> • Caudal de aporte. • Estado de tuberías. • Velocidades máximas. 	
¿Cuál es la eficiencia del comportamiento hidráulico del sistema de alcantarillado condominial?	Conocer la eficiencia del comportamiento hidráulico del sistema de alcantarillado condominial.	El sistema de alcantarillado condominial cumple con los requisitos hidráulicos para una buena evacuación de aguas residuales.				



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, María Ysabel García Álvarez, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Lima Este, revisor (a) de la tesis titulada:

"Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R-Huaycán, Ate Vitarte, 2018"; del (de la) estudiante Jose Luis Garcia Rojas, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.0% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lima, 13 de julio del 2018.

Firma

Dr. María Ysabel García Álvarez

DNI: 21453567

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Vicerectorado de Investigación



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO

Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R - Huaycán, Ate Vitarte, 2018.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL.

AUTOR:

José Luis García Rojas

ASESOR:

Dra. María Ysabel García Álvarez
Mg. Germán Fernando Casuso Ibérico

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

Resumen de coincidencias

10 %

Se están viendo fuentes estándar

[Ver fuentes en inglés \(Beta\)](#)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %	>
3	cybertesis.urp.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
4	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	1 %	>
5	eprints.ucm.es Fuente de Internet	<1 %	>
6	bibdigital.epn.edu.ec Fuente de Internet	<1 %	>



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

Código : F08-PP-PR-02.02
 Versión : 09
 Fecha : 23-03-2018
 Página : 1 de 1

Yo GARCÍA ROJAS JOSÉ LUIS, identificado con DNI N° 47839314, egresado de la Escuela Profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Evaluación del funcionamiento del sistema de alcantarillado condominial en la Zona R - Huaycán, Ate Vitarte, 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....


 FIRMA

DNI: 47839314

FECHA: 13 de Julio del 2018

 Elaboró:  Dirección de Investigación	Revisó:  Responsable del SGC	 VICERECTORADO DE Investigación
--	---	---



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL, LA Dra. MARÍA YSABEL GARCIA ALVAREZ.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

JOSE LUIS GARCIA ROJAS

INFORME TITULADO:

EVALUACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO
CONDOMINIAL EN LA ZONA R - HUAYCÁN, ATE VITARTE, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 13 de julio del 2018.

NOTA O MENCIÓN: 15 (Quince)



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

Dra. María Ysabel García Álvarez