



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del sistema de la red de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla, Callao 2019”

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Bachiller en Ingeniería Civil

AUTORES:

Llatance Mendoza, Anthony Renzo (ORCID: 0000-0003-3704-9775)

Jesus Jesus, Richard Frankin (ORCID 0000-0002-1969-5717)

Ruda Yupanqui, Wilson Wilmer (ORCID 0000-0003-4270-5247)

Garcia Luyo, Rene Miguel Angel (ORCID 0000-0002-2032-821X)

ASESORA:

Dra. Alama Sono, Esterfilia (ORCID: 0000-0003-4380-209X)

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA – PERÚ

2019

Dedicatoria

En primer lugar, Damos Gracias a Dios por permitirnos hacer realidad nuestro sueño a pesar de muchas adversidades, a nuestras esposas e hijos por ser el motor brindándonos todo su gran apoyo de forma Incondicional animándonos para salir a delante.

También a nuestros asesores e ingenieros que hicieron posible ejecutar este trabajo de investigación. Hoy al culminar una etapa de nuestras vidas, nos complace decirles que este sueño es por nosotros y para todas nuestras familias.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por darnos la vida, atesoramos en nuestros corazones cada momento vivido, agradecemos a nuestras familias por el amor y apoyo de siempre.

Un agradecimiento y reconocimiento especial a la docente **Dra. Esterfilia Alama Sono**, al asesor **Ing. Walter Maguiña**, haciendo posible culminar este trabajo de investigación, a todos ellos gracias.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Resumen	v
Abstract	vi
I. INTRODUCCIÓN	vii
II. MÉTODO	viii
2.1 Tipo de diseño de investigación	1
2.2 Operacionalización de las Variables	7
2.2.1. Variable	7
2.2.2. Operacionalización	8
2.3. Población, muestra y muestreo	8
2.3.1 Población	10
2.3.2 Muestra	10
2.3 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad	10
2.3.1 Técnica e instrumento de recolección de datos	10
2.4 Procedimiento	10
2.5 Método de análisis de datos	10
2.6 Aspectos éticos	11
III. RESULTADOS	12
IV. DISCUSIÓN	19
V. CONCLUSIONES	20
VI. RECOMENDACIONES	21
VII. REFERENCIA	22
VIII. ANEXOS	24

RESUMEN

El presente trabajo de investigación realizado en la Urbanización Almirante Miguel Grau, Distrito Ventanilla, Provincia constitucional del Callao, tiene como finalidad evaluar los componentes de la red de alcantarillado sanitario y detectar las fallas. Siendo un diseño no experimental, se recabo información mediante fichas técnicas de observación, cuenta con una población y muestra (35 buzones). Como objetivo, determinar el funcionamiento de las pendientes, estados de los cámaras de inspección, teniendo como resultado los estados del sistema de red de alcantarillado (cámaras de inspección), se propone recomendar una limpieza continua de las tuberías (PVC) en los tramos BE 32 a BE 33, BE 33 a BZ 34 y concientización del uso de los servicios, así mismo dando cumplimiento la norma de saneamiento (OS.070)

Palabras clave: Alcantarillado sanitario, buzones, caudales.

ABSTRACT

The present research work carried out in the Admiral Miguel Grau Urbanization, Ventanilla District, Constitutional Province of Callao, has as objective the components of the sanitary sewer network and to detect the faults. Being a non-experimental design, information is obtained through observation technical cards, it has a population and sample (35 mailboxes). As an objective, to determine the operation of the slopes, states of the inspection chambers, resulting in the states of the sewer network system (inspection chambers), it is proposed to recommend a continuous cleaning of the pipes (PVC) in sections BE 32 to BE 33, BE 33 to BZ 34 and knowledge of the use of the services, in addition to complying with the standard of sanitation (OS.070)

Keywords: Sanitary sewer, mailboxes, flows.

I. INTRODUCCIÓN

Las Naciones Unidas en el 2008 planteo como uno de los objetivos del milenio la meta 7C disminuir en un cincuenta por ciento (50%) el número de personas en el mundo sin acceso al agua potable y servicios básicos de saneamiento para el 2015, pese al esfuerzo realizado por la ONU este objetivo no se llegó alcanzar y si no se acelera el ritmo del cambio del sector de saneamiento esta meta no se cumplirá hasta el 2026 ; existe alrededor de 2.4 mil millones de habitantes en el mundo que carecen de estos servicios básicos de saneamiento según el PNUD.

En el Perú uno de los problemas de saneamiento es el sistema de alcantarillado, existe un deterioro de las tuberías debido a la antigüedad de uso, pero se debe incluir a ello los desechos de las plantas industriales que se vierten a las redes de alcantarillado, pese a lo establecido en la legislación aprobada el 2013 sobre la Modernización de los servicios de higiene, el estatuto dispone que las industrias tienen como parte de su competencia tratar sus aguas residuales antes de descargarlas al sistema de alcantarillado con el monitoreo respectivo de la EPS, el motivo de esto es que el sistema de alcantarillado está diseñado para aguas domésticas y si no se acata las normas deberán tener las sanciones correspondientes. Aproximadamente una tubería dura en promedio 30 años, pero si la descarga es agresiva el tiempo de vida de esta se reduce a 10 años, por lo que SEDAPAL aceleraría el proceso de cambio de las tuberías dañadas y el presupuesto vendría del pago que hacen los usuarios de sus tarifas en los recibos de agua.

En los últimos tres años, SEDAPAL ha registrado 157 mil emergencias en su amplia red de alcantarillado, tres mil de ellas en el primer trimestre del 2018: Los distritos más recurrentes son El Rímac, La Victoria, El Agustino, Breña y Villa María del Triunfo.

Los antecedentes que estamos considerando para esta investigación son antecedentes nacionales y antecedentes internacionales dentro de los antecedentes nacionales tenemos a Rodríguez, Villar (2018), en su investigación denominada “Evaluación del Sistema de Alcantarillado del Caserío Quillhuay, Distrito Moro, propuesta de solución con Alcantarillado Sin Arrastre de Sólidos, Áncash - 2018”. El objetivo principal en esta investigación fue evaluar el sistema de alcantarillado de este caserío, como variable independiente consideraron el sistema de alcantarillado. Esta investigación es de tipo

descriptiva explicativa. La población y muestra en esta investigación está conformada por los buzones, colectores emisor y tanque de sedimentación de la zona en estudio. Se concluyó realizar el mejoramiento de la red de alcantarillado existente y se plantea el alcantarillado sin arrastre de sólidos para la población que no cuenta con el servicio de alcantarillado además de la construcción de un tanque Imhoff y también del Biofiltro.

Cabanillas, Monja (2017), en su investigación sobre la “Evaluación del sistema de alcantarillado y laguna de estabilización del centro poblado Ciudad de Dios-Provincia de Pacasmayo”. Esta investigación tuvo como objetivo principal la evaluación del sistema de alcantarillado. El tipo de investigación es descriptiva, se utilizó como variable independiente las características del centro poblado ciudad de Dios y como variable independiente la evaluación del diseño del sistema de alcantarillado y laguna de estabilización. Utilizo una muestra de 3300 habitantes. La investigación concluyó que el sistema de alcantarillado excedió su periodo de diseño, contando con una infraestructura ineficiente.

Dentro de los antecedentes internacionales cuyas investigaciones guardan una mayor relación con nuestra investigación citamos a los siguientes autores:

Galindo, García y Pedraza (2014), en su investigación Evaluación y diagnóstico del sistema actual de alcantarillado pluvial del Barrio Madelena Localidad Ciudad Bolívar (Bogotá). El objetivo de esta investigación fue evaluar el funcionamiento del sistema de la red principal existente del barrio Magdalena llegando a la conclusión que existen falencias en el sistema de drenaje de la red pluvial de la zona en estudio, identificando los sectores de los barrios donde se deberían hacerse las correcciones para que no colapse el sistema.

Arce, Orlando (2015), en su investigación sobre la Evaluación del Sistema de alcantarillado Pluvial del cuadrante urbano del distrito de Colon, Cantón Mora, mediante la utilización de paquetes computacionales. Concluyendo que se pueden realizar modelos numéricos de simulación de drenajes urbanos usando herramientas computacionales, también concluye que las velocidades máximas superiores a 5 m/s coloca en situación vulnerable a la red por la obstrucción que esta pueda generar.

Las teorías o enfoques conceptuales que hemos usado en esta investigación las describimos a continuación, como primer punto de la parte teórica tenemos el tema de sistema de alcantarillado el cual se define como “la infraestructura que permite la

recolección, transporte y disposición final de las aguas residuales generadas en las viviendas, industrias y actividades comerciales” (Sedapal, 2018), existe dos tipos de sistemas de alcantarillado en el primer grupo tenemos los sistemas de alcantarillado a los que se les denomina sistema de alcantarillado convencional que es uno de los más difundidos y ejecutados; usados para recaudar las aguas residuales que son generadas por la población. Este sistema de alcantarillado convencional está conformado por redes colectoras, su construcción usualmente se realiza en calles o avenidas que poseen pendiente mínima establecidas por las normas para que el flujo trabaje por gravedad y se traslade desde los domicilios hasta llegar a la respectiva planta de tratamiento. (Molina, 2011, pág. 21).

Estos a su vez se pueden clasificar en alcantarillado separado aquí se evacua de forma independiente las aguas residuales de las aguas de lluvia (Conagua, 2010), en el Perú el alcantarillado de servicio local el cual está formado de tuberías que reciben conexiones prediales; Vierendel precisa que solo se pueden conectarse las tuberías de 400 mm. (16”) de diámetro. El diámetro mínimo debe ser de 200 mm. (8”). (Vierendel, 2009), alcantarillado combinado el cual es diseñado y construido para conducir aguas residuales, industriales y de lluvias. (Pérez, 2015). En el segundo grupo tenemos a los sistemas de alcantarillado no convencional estos son sistemas poco flexibles que demandan mayor control en los parámetros de diseño en especial del caudal, el mantenimiento intensivo y de la cultura de la comunidad.

Los sistemas de alcantarillado no convencional se pueden clasificar en alcantarillado simplificado que se diseña con los mismos lineamientos del sistema convencional teniendo en cuenta la posibilidad de reducir los diámetros y la disminución de distancias entre pozos al disponer de mejor equipo de mantenimiento, alcantarillado condominiales estos recogen aguas residuales de un pequeño grupo de viviendas a las cuales se les denomina condominios menores a una hectárea y posteriormente las conducen a un sistema de alcantarillado convencional; también tenemos el alcantarillado denominado sin arrastre de sólidos o llamados alcantarillados a presión, estos eliminan los sólidos mediante un tanque interceptor y el agua es transportado a una planta de tratamiento o sistema de alcantarillado convencional. (Conagua, 2010)

Como segundo punto de la parte teórica tenemos el tema de la topografía, las obras de saneamiento desde su diseño hasta después de la construcción para realizar el replanteo de obra tenemos como aliado a la Altimetría como base sobre el cual se fundamenta el tema de alcantarillado; para un topógrafo participar en una obra de alcantarillado significa pasar

por varias fases como realizar la topografía a nivel de perfil, realizar la topografía a nivel de expediente técnico, ejecución, replanteo en campo, entrega de obra, realización de planos finales. Para diseñar una red de alcantarillado es necesario adecuarse a la topografía del terreno, en caso no se den estas condiciones para el drenaje natural se debe emplear las pendientes con diseño mínimos que se cumpla con las condiciones de tirante mínimo y máximo dentro de las tuberías, así como que para las velocidades máximas y mínimas en la conducción del flujo. (CONAGUA, 2010)

Como tercer punto de la parte teórica hemos considerado a los componentes de un sistema de alcantarillado empezaremos con el colector principal “Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes o ramales colectores” (Norma OS.070, 2018) es el encargado de reunir las aguas residuales de los ramales colectores; el ramal colector “Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal”(Norma OS.070, 2018); cámaras de inspección “se construye para unir varios colectores; permitiendo los cambios de dirección, pendientes, ventilación y finalmente para introducir los equipos de limpieza” (Pérez R, 2015) estas pueden ser cajas de inspección que serán ubicadas en el trazo de los ramales colectores para su inspección y mantenimiento, las buzonetas utilizadas en vías principales en vías peatonales donde la profundidad debe ser menor a 1.00 m., buzones de inspección utilizadas cuando la profundidad sea mayor a 1.00 m; las conexiones domiciliarias “conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evaluación del agua residual proveniente de cada lote” (Norma OS.070, 2018); las cajas de registro son estructura conectadas a las tuberías que evacuan las aguas residuales que provenientes del interior de las edificaciones así como de los colectores secundarios a laterales de la red. Su instalación se realizará cuando exista cambio de pendiente, rumbo, espesor y superior a 15 metros de distancia. Se deben estimar los siguientes parámetros para obtener auto lavado: velocidad y pendiente (RNE IS. 010, 2018, p. 135), Canaletas (media Caña) ubicada en la parte central de la base de las cámaras de inspección se diseñará la media caña en dirección del flujo, con una pendiente del 25% entre el borde de la media caña y las paredes laterales de la cámara, la resistencia de la canaleta media caña debe de ser de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ (OPS/CEPIS/2005).

Como cuarto punto de la parte teórica tenemos las especificaciones para el diseño hidráulico aquí consideraremos a la población la cual será determinada para el fin del periodo

de diseño del sistema de alcantarillado a partir de proyecciones de las tasas crecimiento de distritos y/o provincias (Norma OS.07,2018), el caudal de diseño será determinado para el inicio y fin del periodo de diseño, el caudal dependerá directamente de la velocidad, para hallar su valor utilizaremos de la fórmula de continuidad.

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

Dónde:

Q= caudal (l/s)

V= velocidad (m/s)

D= diámetro de tubería (m)

El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario, la pendiente es la relación existente que se considera desde el desnivel (Y) y la distancia horizontal(X) a recorrer. Expresada normalmente en grados o porcentaje (%) (Ibañez, Gisbert y Moreno, 2011)

$$Pendiente \frac{0}{00} = \frac{\Delta y}{\Delta x} x 1000$$

El coeficiente de retorno “Se considerará que el 80% del caudal de agua potable consumida ingresa al sistema de alcantarillado” (Norma OS.100, 2018), el recubrimiento de las tuberías no debe ser inferior a 1.00 m en las vías vehiculares, 0.30m en las vías peatonales, 0.30 m en zonas rocosas.

Fig. 1 Recubrimiento de tuberías

1.00 m.	Vías vehiculares
0.30 m.	Peatonales
0.30 m.	Zona rocosa

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones 2018

La ubicación de las tuberías “En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular” (RNE OS070, 2018)

La ubicación de las tuberías “En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada” (RNE OS070, 2018)

El traslado de las tuberías de PVC o de polietileno dependerá de las situaciones climáticas, topográficas y del estudio de suelos que se realiza, teniendo en consideración que las tuberías deben de poseer la capacidad de trasladar el agua con velocidades entre 0.6 – 3 m/s (Agüero, 1997, p. 55).

La distancia máxima que se pueden instalar en tramo de buzón a buzón de acuerdo al diámetro nominal se detalla en el siguiente cuadro:

Fig. 2 Separación de las tuberías principales

Diámetro nominal de la tubería (mm)	Distancia máxima (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones 2018

En esta investigación hemos identificado como problema general ¿Cuál es la evaluación del funcionamiento del sistema de la red de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau?; a su vez hemos considerado como problema específicos los que exponemos a continuación primer problema específico ¿En qué condiciones se encuentra las cámaras de inspección de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019?; segundo problema específico ¿Cuál es la condición de la tubería instalada de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019?; tercer problema específico ¿Como afecta la normatividad en la evaluación del diseño de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019. ?

En esta investigación estamos considerando como justificación del estudio la finalidad de evaluar el sistema de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019? para recabar información actualizada sobre el movimiento del procedimiento de conducción, debido a que el crecimiento de la población en las últimas décadas ha sobrepasado lo establecido por el planeamiento estratégico de SEDAPAL, razón por la cual podemos inferir que existe insuficiencia hidráulica en el sistema de alcantarillado higiénico sanitario acarreado con ello la baja calidad y capacidad del servicio del sistema de alcantarillado dando como consecuencias el colapso de la infraestructura como(colectores, buzones, buzonetas, tuberías) y la contaminación de las áreas de influencia, trayendo como consecuencias el aumento de las enfermedades gastrointestinales que perjudican a los menores de edad y los ancianos.

Es necesario evaluar los sistemas de redes de alcantarillado de la ciudad porque en las redes de alcantarillado en muchos de estos tramos, las tuberías han sobrepasado su tiempo de vida útil y el caudal para el cual fueron diseñados.

El objetivo general que buscamos en esta investigación es evaluar el funcionamiento del sistema de red de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla, según el Reglamento de Saneamiento, para los objetivos específicos en esta investigación tenemos primer objetivo específico detallar en qué condiciones se encuentra las cámaras de inspección de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019, como segundo objetivo específico verificar cual es la condición de la tubería instalada de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019, como tercer objetivo específico describir cómo se cumple la normatividad en la evaluación del diseño de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019.?

Esta investigación no tiene hipótesis por ser descriptiva, “. las investigaciones descriptivas solo formulan hipótesis cuando se pronostica una cifra o un hecho” (Baptista et al., 2014).

II. MÉTODO

2.1 Tipo de diseño de investigación

Es una investigación de diseño no experimental transaccional, estos se caracterizan por que son estudios en el cual se realizan sin manipular deliberadamente las variables y en

los cuales sólo se observaran los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Esta investigación es cuantitativa por qué se hace uso de la recopilación de datos y un estudio estadísticos. Para construir patrones de conducta y tratar teorías (Hernández, Fernández, Batista, 2014).

El esquema es el siguiente:



Donde:

M_i : Red de alcantarillado

X_i : Evaluación del funcionamiento de la red de alcantarillado

O_i : Resultados

2.2 Operacionalización de las Variables

2.2.1. Variable

V1: Evaluación del Sistema de la Red de Alcantarillado

2.2.2. Operacionalización

Tabla 1 Matriz de operacionalización de Variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
Evaluación del Sistema de Red de alcantarillado	Conjunto estructuras y conductos diseñados para recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas residuales; resultados de las actividades humanas, o las que derivan como resultado de la precipitación pluvial.	La evaluación del sistema de alcantarillado se medirá de acuerdo a lo establecido en las dimensiones; la información se recogerá a través de una ficha técnica por medio de la observación y los datos obtenidos.	Cámara de Inspección	Marco y Tapa Diámetro Altura Media Caña	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal
			Tubería Instalada	Material Diámetro Longitud Pendiente	Ordinal Ordinal Ordinal Ordinal
			Normatividad	Reglamento Nacional de Edificaciones del MVSYS -Reglamento de elaboración de proyectos de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbanas. De Lima y callao -SEDAPAL	NTP-OS 070

2.3. Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

El presente trabajo de investigación tiene como Población a la red existente de alcantarillado de la urbanización almirante miguel Grau de ventanilla conformado con 120 cámaras de inspección.

2.3.2 Muestra

En nuestro trabajo de investigación hemos tomado como muestra 35 cámaras de inspección.

2.3 Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.3.1 Técnica e instrumento de recolección de datos

En la indagación de datos de la zona a evaluar se realizó la técnica de la observación a través de una ficha técnica para identificar el estado actual de las 35 cámaras de inspección, también se verifico la distancia entre tramos de buzón a buzón, alturas de buzón, cajas de registro, tuberías, diámetro y tipo de material.

Los datos obtenidos fueron procesados para la elaboración de los resultados.

Cada evaluación fue interpretada para sus respectivas discusiones.

2.4 Procedimiento

Para realizar la valuación de la red de alcantarillado se coordinó con la junta directiva de la urbanización almirante miguel Grau de ventanilla el secretario general José Luis Saavedra nos informó que en el 2018 habían ejecutado la rehabilitación en la cual no estuvo muy conforme con dicha ejecución por que había 3 tramos que no rehabilitaron por que no estaba en el expediente técnico y eso era su preocupación. Por lo tanto, nos autorizó para hacer dicha evaluación con el fin de que le alcanzaríamos en qué condiciones estuviera dichos tramos.

2.5 Método de análisis de datos

La estrategia seguida en el análisis de los datos que se usó en esta investigación es representativa, los datos necesarios para su evaluación se obtuvieron con la herramienta de campo; se describe la variable única que es la evaluación del Sistema de la Red de Alcantarillado con los parámetros establecidos con el Reglamento Nacional de Edificaciones.

En primer lugar, se realizó la evaluación de la red de alcantarillado de tipo convencional existentes de la urbanización almirante miguel Grau de ventanilla y se considera las metas específicas de la averiguación.

Se realizó la estimación de los elementos en su estado actual de la red de alcantarillado que son buzones, colectoras a través de una tarjeta técnica que consistió en tener la información necesaria de los elementos a evaluar. Como los buzones funcionales, los fondos, las medidas, observación de media caña sobre todo en su etapa real y activo de las cámaras de inspección, así mismo se tuvo que medir cada tramo de los buzones para así conocer las distancias reales, diámetro de la tubería de 200mm a 300mm y la constitución de producto Polietileno (PEAD) se prosiguió a procesar los datos.

2.6 Aspectos éticos

En la presente investigación los autores comprometidos bajo su responsabilidad con la autenticidad de los resultados de los estudios obtenido, acatando los derechos de la propiedad intelectual de los autores, razón por lo cual, cada texto fue citado exactamente según la norma.

III. RESULTADOS

Los resultados obtenidos durante la evaluación de la red de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla se detallan a continuación.

Cámaras de Inspección

Antigüedad: 6 Meses La obra fue ejecutada en noviembre del 2018

Estado Físico Actual de Los Buzones

Bueno : No presenta Fisuras en las juntas internas y está bien solaqueado

Regular : Tiene problemas de estancamiento

Malo : Esta para cambiar el buzón

N° de Buzón	Estado		
	Bueno	Regular	Malo
BE-1	✓		
BE-2	✓		
BE-3	✓		
BE-4	✓		
BE-5	✓		
BE-6	✓		
BE-7	✓		
BE-8	✓		
BE-9	✓		
BE-10	✓		
BE-11	✓		
BE-12	✓		

BE-13	✓		
BE-14	✓		
BE-15	✓		
BE-16	✓		
BE-17	✓		
BE-18	✓		
BE-19	✓		
BE-20	✓		
BE-21	✓		
BE-22	✓		
BE-23	✓		
BE-24	✓		
BE-25	✓		
BE-26	✓		
BE-27	✓		
BE-28	✓		
BE-29	✓		
BE-30	✓		
BE-31	✓		
BE-32		✓	
BE-33		✓	
BE-34		✓	
BE-35	✓		

Inspección Interna de Buzones

N° de Buzón	Cotas de Buzones		Altura	Interior		Media Caña	
	Cota Tapa	Cota Fondo		Diámetro	Solaqueo de pared	Emboquillado	Canaleta
BE-1	50.69	49.17	1.52	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-2	49.88	48.15	1.73	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-3	48.64	46.89	1.75	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-4	47.30	45.69	1.61	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-5	45.24	43.86	1.38	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-6	47.17	45.67	1.50	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-7	46.81	45.15	1.66	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-8	45.97	44.35	1.62	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-9	44.42	42.70	1.72	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-10	42.73	41.21	1.52	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-11	42.55	41.33	1.22	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-12	41.02	39.56	1.46	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-13	42.56	41.10	1.46	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-14	40.91	39.45	1.46	1.20	Regular	Bueno	Bueno
BE-15	39.11	37.59	1.52	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-16	40.74	39.05	1.69	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-17	39.14	37.52	1.62	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-18	37.35	35.66	1.69	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-19	39.14	37.60	1.54	1.20	Regular	Bueno	Bueno

BE-20	37.40	35.72	1.68	1.20	Regular	Regular	Bueno
BE-21	35.54	33.83	1.72	1.20	Regular	Bueno	Bueno
BE-22	34.14	32.42	1.72	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-23	39.10	37.55	1.55	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-24	37.89	36.27	1.62	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-25	36.12	34.39	1.73	1.20	Bueno	Bueno	Bueno
BE-26	34.81	33.17	1.64	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-27	33.12	31.38	1.74	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-28	31.10	29.40	1.70	1.20	Bueno	Bueno	Regular
BE-29	29.27	27.87	1.40	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-30	36.58	35.08	1.50	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-31	34.80	33.29	1.51	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-32	33.34	31.79	1.65	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-33	31.24	29.92	1.32	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-34	29.57	27.97	1.60	1.20	Bueno	Regular	Bueno
BE-35	27.93	26.28	1.65	1.20	Bueno	Regular	Bueno

Tramo de buzones	Cota de Buzones (m)		Longitud (m)	Pendiente 00/000	Diámetro Interior (mm)	Tipo de Material	Verificación según R.N.E S > 6 00/000	N° de Conexión
	Cota Fondo (Inicial)	Cota fondo (llegada)						
BE-1 a BE2	49.17	48.15	56.46	18.065	200	Polietileno	Cumple	5
BE2 a BE3	48.15	46.89	49.90	25.253	200	Polietileno	Cumple	5
BE-3 a BE4	46.49	45.69	49.82	26.094	200	Polietileno	Cumple	5
BE-4 a BE5	45.69	43.86	52.13	33.186	200	Polietileno	Cumple	4
BE-5 a BE10	43.86	41.21	49.06	54.020	200	Polietileno	Cumple	4
BE-6 a BE7	45.67	45.15	30.80	16.886	200	Polietileno	Cumple	4
BE-7 a BE8	45.15	44.35	51.73	15.465	200	Polietileno	Cumple	5
BE-8 a BE9	44.35	42.70	52.36	31.513	200	Polietileno	Cumple	4
BE-9 a BE10	42.70	41.21	61.83	24.098	200	Polietileno	Cumple	4

BE-10 a BE12	41.21	39.56	30.48	54.141	200	Polietileno	Cumple	4
BE-11 a BE12	41.33	39.56	49.31	35.897	200	Polietileno	Cumple	5
BE-12 a BE15	39.56	37.59	50.93	38.677	200	Polietileno	Cumple	5
BE-13 a BE14	41.10	39.45	46.00	51.573	200	Polietileno	Cumple	5
BE-14 a BE15	39.45	37.59	34.90	53.288	200	Polietileno	Cumple	4
BE-15 a BE18	37.59	35.66	50.69	38.075	200	Polietileno	Cumple	4
BE-16 a BE17	39.05	37.52	30.70	49.886	200	Polietileno	Cumple	5
BE-17 a BE18	37.52	35.66	36.09	51.533	200	Polietileno	Cumple	6
BE-18 a BE21	35.66	33.82	49.94	36.842	200	Polietileno	Cumple	6
BE-19 a BE20	37.60	35.72	29.76	63.179	200	Polietileno	Cumple	6
BE-20 a BE21	35.72	33.82	35.99	52.790	200	Polietileno	Cumple	6
BE-21 a BE22	33.82	32.42	28.30	49.474	200	Polietileno	Cumple	6

BE-23 a BE24	37.55	36.27	46.38	27.599	200	Polietileno	Cumple	4
BE-24 a BE25	36.27	34.39	51.23	36.696	200	Polietileno	Cumple	6
BE-25 a BE26	34.39	33.17	42.01	29.038	200	Polietileno	Cumple	4
BE-26 a BE27	33.17	31.38	45.74	39.135	200	Polietileno	Cumple	4
BE-27 a BE28	31.38	29.40	42.01	47.127	200	Polietileno	Cumple	6
BE-28 a BE29	29.40	27.87	35.24	29.702	200	Polietileno	Cumple	8
BE-30 a BE31	35.08	33.29	39.90	44.863	200	Polietileno	Cumple	8
BE-31 a BE32	33.29	31.79	27.71	54.134	200	Polietileno	Cumple	4
BE-32 a BE33	31.79	29.92	47.75	39.160	200	PVC	Cumple	8
BE-33 a BE34	29.92	27.97	34.91	55.858	200	PVC	Cumple	2
BE-34 a BE35	27.97	26.28	40.51	41.721	200	Polietileno	Cumple	4

IV. DISCUSIÓN

En el desarrollo de esta investigación de la urbanización almirante miguel Grau de ventanilla y de acuerdo a nuestros datos obtenidos referente al estado de las 35 cámaras de inspección del cuadro N° 01, se llegó a la conclusión que se encuentran en estado aceptable, cumpliendo con las alturas mínimas 1.20 m y máximo 2.00 m, diámetro de buzón 1.20m, según lo requerido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (OS.070).

Así mismo en el cuadro N° 02 se puede apreciar que en los tramos de buzón a buzón es menor a 80 ml y las pendientes son mayores a 6% cumpliendo con lo requerido en el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.)

En Cuanto al material de tubería es de Polietileno con diámetro de 200mm tienen una durabilidad más de 50 años de vida útil.

En los tramos del BZ32 al BZ33 y BZ33 al BZ34, las tuberías son de PVC Poli (cloruro de vinilo NTP ISO 4435-2005 y de acuerdo a los datos obtenidos, no han sido cambiadas debido que, en el año 2014, SEDAPAL cambio estos tramos debido a unos aniegos ocurridos.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se evaluaron las tapas, cotas de fondo de buzones en la urbanización almirante miguel Grau de ventanilla.
- ✓ Se ha verificado en el tramo BZ32 a BZ33 y BZ33 a BZ34 hace falta un mantenimiento periódico para prevenir el atoro de la red colectora y esta perjudique al resto de las redes.
- ✓ Las tuberías de Polietileno PEAD están en un estado aceptable, cumpliendo con las normas ISO con respecto a la durabilidad de vida útil es ilimitado y su buen funcionamiento de las redes colectoras.
- ✓ Los alcantarillados trabajan por gravedad y están dentro de la pendiente mínima de 15 por mil según el RNE OS. 070 (2012) Redes de aguas residuales.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda una revisión periódica anual de los componentes de la red de alcantarillado para conocer el estado y vida útil.
- ✓ Realizar un cuidado constante de los tramos más críticos y las cámaras de inspección, para impedir la indisposición de las redes y lleguen a proceder sin problema alguno hasta la duración de diseño establecido.
- ✓ Verificar las características de la disposición de las aguas servidas provenientes de las casas, para no alterar el normal funcionamiento de las tuberías de la red secundaria.
- ✓ Realizar mantenimiento preventivo para que se mantenga en buen estado las tuberías y las pendientes de los tramos que conforman las mismas.

VII. REFERENCIA

1.-Felix Rodríguez, R. A., & Villar Polo, L. L. (2018). Evaluación del sistema de alcantarillado del caserío Quillhuay, distrito Moro, propuesta de solución con alcantarillado sin arrastre de sólidos, Áncash-2018.

Recuperado de:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/30902>

2.-Benito Orihuela, H. D. (2018). Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en el centro poblado de Culqui, Laureles y el caserío de Culqui Alto en el distrito de Paimas, provincia de Ayabaca–Piura.

3.-Cabanillas Gonzales, G. M., & Monja Cabada, K. G. (2017). Evaluación del sistema de alcantarillado y laguna de estabilización del Centro Poblado Ciudad de Dios-provincia de Pacasmayo.

Recuperado de:

<http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3585>

4.-Raqui Pérez, Z. K. (2017). Caracterización y diseño del sistema de agua potable y saneamiento, de la Comunidad Nativa San Román de Satinaki-Perené-Chanchamayo-Región Junín, año 2016.

Recuperado de:

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3581>

5.-Galindo Rodríguez, J. R., García Linares, J. H., & Pedraza Vélez, J. A. (2015). *Evaluación y diagnóstico del sistema actual de alcantarillado pluvial del Barrio Madelena Localidad Ciudad Bolívar (Bogotá)* (Bachelor's thesis).

Recuperado de:

<https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2031/2/RAE%20final%201.pdf>

6.-Murrugarra Arévalo, C. A. (2014). Mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado sanitario de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Recuperado de:

<repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/679/T%20628.2%20M979%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7.-Arce, O. C. Evaluación del Sistema de Alcantarillado Pluvial del Cuadrante Urbano del Distrito de Colón, Cantón Mora, Mediante la Utilización de Paquetes Computacionales.

Recuperado de:

<https://core.ac.uk/download/pdf/61000390.pdf>

8.-Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5ta ed.). México DF.

9.-Carmona, R. P. (2013). *Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras*. Ecoe Ediciones.

10.-Ministerio De Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma OS. 070

11.-Ministerio De Vivienda, Construcción y Saneamiento. Norma IS. 010

12.-Jara Sagardia, F. L. M., & Santos Mundaca, K. D. (2014). Diseño de Abastecimiento de Agua Potable y el Diseño de Alcantarillado de las Localidades: El calvario y Rincón de pampa Grande del distrito de Curgos-La Libertad.

13.-Conagua. (2010). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, datos básicos para proyectos de agua potable y alcantarillado.

Recuperado de:

<https://www.gob.mx/conagua>

VIII. ANEXOS

Panel Fotograficos de Inspeccion de Buzones y Cajas de Registro



BE-1 Como se aprecia en las Imágenes los Buzones están en estado Bueno



BE-2



BE-3



BZ-4



BE-5



BE-6



BE-7



Cajas de Registro de las conexiones domiciliarias se encuentran en buen estado Marco y Tapa Canaleta.



JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

B= Bueno R=Regular M= Malo

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
I.	Datos de Evaluación		
1.1.	Buzones de Inspección		
1.1.1.	Antigüedad		
1.1.2.	Profundidad y Diámetro		
1.1.3.	Estado Físico y Operativo		
1.2.	Colectores		
1.2.1.	Longitud		
1.2.2.	Diámetro de Tubería		
1.2.3.	Pendiente		
1.3.	Emisores		
1.3.1.	Longitud		
1.3.2.	Diámetro de Tubería		
1.3.3.	Longitud		
1.3.4.	Pendiente		

Evaluado por:

Nombres y Apellidos _____

DNI: _____ Firma _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo _____ titular Del DNI N° _____ de Profesión _____, ejerciendo actualmente como _____, en la institución _____,

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.**

Luego hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	BUENO	REGULAR	MALO
Congruencia de ítems			
Amplitud de conocimiento			
Redacción de ítems			
Claridad y Precisión			
Pertinencia			

San Juan de Lurigancho - Lima ____ de _____ del 2019

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado a: **El Proyecto de Investigación** seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado “Evaluación del sistema de la red de alcantarillado De La Urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla, Callao 2019”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener: Título Profesional de Bachiller de Ingeniería Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

B= Bueno R=Regular M= Malo

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
I.	Datos de Evaluación		
1.1.	Buzones de Inspección		
1.1.1.	Antigüedad		
1.1.2.	Profundidad y Diámetro		
1.1.3.	Estado Físico y Operativo		
1.2.	Colectores		
1.2.1.	Longitud		
1.2.2.	Diámetro de Tubería		
1.2.3.	Pendiente		
1.3.	Emisores		
1.3.1.	Longitud		
1.3.2.	Diámetro de Tubería		
1.3.3.	Longitud		
1.3.4.	Pendiente		

Evaluado por:

Nombres y Apellidos _____

DNI: _____ Firma _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo _____ titular Del DNI N° _____ de Profesión _____, ejerciendo actualmente como _____, en la institución _____,

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.**

Luego hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	BUENO	REGULAR	MALO
Congruencia de ítems			
Amplitud de conocimiento			
Redacción de ítems			
Claridad y Precisión			
Pertinencia			

San Juan de Lurigancho - Lima ____ de _____ del 2019

OFICINA ACADÉMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle su inapreciable colaboración como experto para validar la ficha técnica, el cual será aplicado a: **El Proyecto de Investigación** seleccionada, por cuanto considero que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado “Evaluación del sistema de la red de alcantarillado De La Urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla, Callao 2019”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener: Título Profesional de Bachiller de Ingeniería Civil.

Para efectuar la validación del instrumento, Usted deberá leer cuidadosamente cada enunciado y sus correspondientes alternativas de respuesta, en donde se pueden seleccionar una, varias o ninguna alternativa de acuerdo al criterio personal y profesional del actor que corresponda al instrumento. Por otra parte, se le agradece cualquier sugerencia relativa a redacción, contenido, pertinencia y congruencia u otro aspecto que se considere relevante para mejorar el mismo.

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

Coloque en cada casilla la letra correspondiente al aspecto cualitativo que le parece que cumple cada ítem y alternativa de respuesta, según los criterios que a continuación se detallan.

B= Bueno R=Regular M= Malo

Las categorías a evaluar son: Redacción, contenido, congruencia y pertinencia. En la casilla de observaciones puede sugerir el cambio o correspondencia.

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
Nº	ITEM		
I.	Datos de Evaluación		
1.1.	Buzones de Inspección		
1.1.1.	Antigüedad		
1.1.2.	Profundidad y Diámetro		
1.1.3.	Estado Físico y Operativo		
1.2.	Colectores		
1.2.1.	Longitud		
1.2.2.	Diámetro de Tubería		
1.2.3.	Pendiente		
1.3.	Emisores		
1.3.1.	Longitud		
1.3.2.	Diámetro de Tubería		
1.3.3.	Longitud		
1.3.4.	Pendiente		

Evaluated por:

Nombres y Apellidos _____

DNI: _____ Firma _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo _____ titular Del DNI N° _____ de Profesión _____, ejerciendo actualmente como _____, en la institución _____,

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (Ficha Técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO.**

Luego hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	BUENO	REGULAR	MALO
Congruencia de ítems			
Amplitud de conocimiento			
Redacción de ítems			
Claridad y Precisión			
Pertinencia			

San Juan de Lurigancho - Lima ____ de _____ del 2019

MATRICES

Tabla 2 Matriz de Consistencia

Titulo	Formulación del Problema	Objetivos	Diseño de la Investigación	Variables
<p>“Evaluación del sistema de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla, Callao 2019”</p>	<p>General: ¿Cuál es la evaluación del funcionamiento del sistema de la red de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau?</p>	<p>General: Evaluar el funcionamiento del sistema de red de alcantarillado de la urbanización Almirante Miguel Grau de Ventanilla.</p>	<p>Tipo de Investigación: Cuantitativa Descriptiva</p>	<p>Evaluación del sistema de la red de alcantarillado</p>
	<p>Específicos: 1.-¿En qué condiciones se encuentra las cámaras de inspección de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019? 2.-¿Cuál es la condición de la tubería instalada de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019?. 3.-¿Como afecta la normatividad en la evaluación del diseño de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019.?</p>	<p>Específicos: 1.-Detallar en qué condiciones se encuentra las cámaras de inspección de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019. 2.-Verificar cual es la condición de la tubería instalada de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019. 3.-Describir cómo se cumple la normatividad en la evaluación del diseño de la red de alcantarillado de la urbanización almirante Miguel Grau Ventanilla Provincia del Callao-2019.</p>	<p>Diseño de Investigación: No Experimental Transaccional</p>	