



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Evaluación del sistema de drenaje pluvial en la Av. Integradora Norte-en el distrito de Veintiséis de Octubre - Piura 2022”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Avalo Valdiviezo, Manuel Alejandro (orcid.org/0000-0003-3863-9873)

Rios Weiss, Felix Francisco (orcid.org/0000-0001-6038-7858)

ASESOR:

Ing. Valdiviezo Castillo, Krissia Del Fatima (orcid.org/0000-0002-0717-6370)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

A Dios en primer lugar, por permitirme estar presente a pesar de los momentos difíciles de la vida; ser bendecido y siempre agradecido a todos mis familiares los que me apoyaron especialmente a mis padres que me enseñaron ser hombre de bien, con ética y valores, profesionalismo y ganas de salir adelante día a día, y brindarme su apoyo incondicional en la vida diaria y académica.

A nuestros docentes que me enseñaron y ayudaron a crecer profesionalmente durante estos años de vida Universitaria.

Avalo Valdiviezo Manuel Alejandro

Agradecer a Dios y a mi familia por darme esta gran oportunidad en mi vida que por ello estoy creciendo profesionalmente, afrontando las adversidades de este proceso y las dificultades sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento. También, quiero dedicarle este proyecto a mi hermana Alejandra, y que me vea como un gran ejemplo en su vida.

A nuestros ingenieros que me enseñaron a desarrollarme profesionalmente y crecer moralmente estos últimos años.

Felix Francisco Rios Weiss

AGRADECIMIENTO

A nuestros jefes Inmediatos y compañeros de trabajo, por darnos la oportunidad de aprender, de demostrar nuestras ganas de superarnos y crecer como futuros ingenieros civiles por sus consejos y paciencia todos estos años.

A la Ing. Krissia Valdiviezo y a todos los docentes que conforman nuestra querida UCV, que han aportado a lo largo de nuestra vida profesional conocimientos, enseñanzas que nos han formado como unos estudiantes de bien y hombres de valores.

A nuestras casas de estudios, por albergarnos y forjarnos las bases de nuestras vidas profesionales.

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT	vii
Keywords.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	9
II. MARCO TEÓRICO	13
III. METODOLOGÍA	24
3.1 Tipo y diseño de Investigación	24
3.2 Variables y Operacionalización:	25
3.3 Población y Muestra	25
3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	26
3.5 Procedimientos	27
3.6 Método de análisis de datos:	28
3.7 Aspectos éticos	28
VI. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	64
VI. CONCLUSIONES	66
VII. RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS	72
VIII. ANEXOS	78

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1 : Matriz de Operacionalización de variables (Independiente)	75
TABLA N°2: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.	76
TABLA N°3: Ficha de Registro Topográfico	77
TABLA N°4: Ficha de Calidad del Sistema de Drenaje Pluvial	84
TABLA N°5: Ficha de Registro Hidráulico	85
TABLA N°6: Ficha de recolección de dimensiones del drenaje en la Av. Integradora Norte.	86

ÍNDICE DE GRAFICOS Y FIGURAS

Ilustración N°1: Portal oficial de la página web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).	26
FIGURA N°1: Av. Integradora Norte y Drenaje Pluvial longitud, ubicación según Google Earth	91
FIGURA N°2: Dren donde desfogan las aguas de la Av. Integradora Norte	91
FIGURA N°3: Levantamiento topográfico en la Av. Integradora Norte.	92
FIGURA N°4: Punto 1.0 de levantamiento topográfico en la Av. Int. Norte.	92
FIGURA N°5: Dren donde desfogan las aguas de la Av. Integradora Norte en mal estado.	93
FIGURA N°6: Av. Integradora Norte con deformaciones.	93
FIGURA N°7: Levantamiento topográfico en una de las alcantarillas del Dren Petroperú que conecta con la Av. Integradora Norte.	94
FIGURA N°8: Levantamiento topográfico en Dren Petroperú que conecta con la Av. Integradora Norte.	94
FIGURA N°9: Levantamiento topográfico en la Av. Integradora Norte y acceso.	95
FIGURA N°10: Equipos utilizados para realizar levantamiento topográfico.	95
FIGURA N°11: Reporte Turnitin.	97

RESUMEN

Este proyecto en resumen posee como objetivo general la evaluación del sistema de drenaje pluvial en la Av. Integradora Norte, en el distrito de Veintiséis de octubre, Piura 2022. La metodología que se utilizó en nuestra investigación es aplicada, de nivel descriptiva y con diseño de investigación pre experimental, nuestra población está formada por el sistema de drenaje pluvial donde se obtuvo por medio de las fichas de registro topográfico, donde obtuvimos los puntos previo levantamiento topográfico en campo y elaboración de planos, la pendiente de -0.19%, donde en la Progresiva 0+00 - 0+600, hay una altura de 1.10m con un ancho de base 2.00m con Ancho superficial de 5.00m, así mismo, en la Progresiva 0+620 - 0+790, una altura de 1.30m con un ancho de base 5.00m con Ancho superficial de 7.00m del Drenaje conecta la Av. Integradora Norte. todo esto rigiéndose de la norma OS.060; de la mano con los datos de SENAMHI por medio de la estación meteorológica Miraflores de los últimos 5 años de las precipitaciones que han ocurrido en la ciudad de Piura.

Palabras clave: Drenaje, lluvia, integradora

ABSTRACT

In summary, this project has as its general objective the evaluation of the pluvial drainage system in Av. Integradora Norte, in the district of Veintiséis de octubre, Piura 2022. The methodology used in our research is applied, descriptive and with a design. of pre-experimental research, our population is formed by the pluvial drainage system where it was obtained through the topographic record cards, where we obtained the points prior topographic survey in the field and preparation of plans, where we obtained the slope of -0.19%, where in the Progressive 0+00 - 0+600, a height of 1.10m with a base width of 2.00m with a surface width of 5.00m, likewise, in the Progressive 0+620 - 0+790, a height of 1.30m with a base width of 5.00m with a surface width of 7.00m of the Drainage connects Av. Integradora Norte. All this is governed by the OS.060 standard; hand in hand with the data from SENAMHI through the Miraflores meteorological station of the last 5 years of the precipitations that have occurred in the city of Piura.

Keywords: Pluvial, drainage, ntegrative

I. INTRODUCCIÓN

Si bien es cierto que, la red de drenaje pluvial contribuyó con la evacuación de las aguas pluviales de las precipitaciones naturales que ocasionaron diversos daños en las ciudades. Se conoce que desde las civilizaciones pasadas, ya en Mesopotamia o Roma, y hasta la actualidad, se construyen estas redes con el objetivo de garantizar la salubridad de los pobladores y evitar inundaciones de las ciudades.

Dentro de este marco histórico y conceptual en el que se ha planteado este proyecto con la finalidad de dar a conocer la realidad sobre la proyección de la construcción de un mejor Drenaje Pluvial y las condiciones para que se conserven adecuadamente las obras de infraestructura vial; ya que este trabajo puede servir para futuros proyectos de investigación de Diseños hidráulicos como es el Drenaje Pluvial en la ingeniería Civil. Como lo da a conocer el consorcio Inundaciones, el actual Drenaje de la ciudad de Piura brinda únicamente un 40% del desfogue de las aguas pluviales dentro del sistema que atiende a los principales distritos de Piura, Castilla y Veintiséis de Octubre.

De acuerdo con lo antes escrito, tenemos como referencia el último suceso de precipitación de alta magnitud presenciado hace algunos años en la ciudad de Piura que se presentó el Fenómeno de Niño Costero en el mes de marzo del año 2017 trayendo consigo la devastación en la Costa del Perú; encontrándose de este modo que los daños ocasionados fueron de deterioro superficial, como es el caso de las calzadas de las vías y sistemas de drenaje respectivamente, además de perjuicio de materiales y vidas humanas, como consecuencia deformaciones, defectos, parches, superficiales en avenidas, carreteras y autopistas mal ejecutadas. Así tenemos como ejemplo observable la unión entre la avenida integradora norte con la vía colectora norte donde la pavimentación fue afectada por dicho fenómeno a inicios del mismo año; dejando un deterioro y agujeros superficiales. Frente a estas circunstancias el dren que debería pasar por esa avenida y se encuentra a espaldas de la Universidad César Vallejo de Piura, aún no está culminado. Detectamos aquí el principal problema donde se filtra el agua en el pavimento ocasionando la

corrosión y el desgaste de la vía con el paso del tiempo y las condiciones climáticas.

Al originarse este tipo de inconvenientes debido a las precipitaciones, la zona de estudio no solo se ve afectada por aguas lluvia, generando aniegos, por la falta de drenaje pluvial, y esto trae consigo congestión de tráfico en la zona, y produce deformaciones en el pavimento que trae como resultado la contaminación de las aguas pluviales, aumentando las posibilidades de que los pobladores contraigan algún tipo de enfermedad alérgica o viral (el dengue).

En este sentido el diseño de drenaje pluvial es normado en zonas urbanas del Perú desde el 2006 mediante la Norma Técnica O.S.060. “Drenaje Pluvial Urbano”. Se que esta norma establece los criterios que se deben considerar para el diseño de sistemas de drenaje pluvial dentro de la planificación urbana de la ciudad. No es posible detallar el porcentaje del territorio peruano privado de agua de lluvia. Se puede enfatizar que queda un largo camino por recorrer para concretar a lo largo de nuestro País. Primordialmente en Piura en particular, ya que se observa deficiencia en el tema, lo que refleja consecuencias como la inundación de calles cuando ocurre un típico estacional.

Según el autor Pineda, 2015. El avance de los países se basa principalmente en sus vías de expansión, a través de ellos se lleva a cabo las interrelaciones económicas, sociales, culturales, entre los pueblos. Por lo tanto, el desarrollo de las carreteras de un país está íntimamente relacionado con el progreso socioeconómico, ya que de la red vial depende el transporte, la comunicación, el comercio y lo más importante es permitir que las personas se trasladen de un lugar a otro para así, permitirles prosperar en un entorno educativo, recreativo y médico propicio y de alta calidad. Por ello el sistema de drenaje es primordial ya que van de la mano con las vías de comunicación, así el hombre se evita gastar miles y millones de soles en la construcción y rehabilitación de las carreteras cada año.

En la AV. INTEGRADORA NORTE Y LAS CALLES ALEDAÑAS EN EL DISTRITO VEINTISÉIS DE OCTUBRE, presenta problemas de drenaje pluvial

debido a que, en época de lluvias, se originan aniegos. Además, cerca de esta zona se encuentra un dren que inunda la Avenida ya que no cuenta un sistema de drenaje adecuado. Esta situación provoca el deterioro del pavimento y genera malestar en los pobladores de la zona. Por tal efecto hemos considerado que para tener una buena calzada se debe ir de la mano con un buen sistema drenaje pluvial para tener una máxima eficacia, sin ir deteriorándose ni reduciendo sus condiciones iniciales de servicio, para prolongar su vida útil de la vía, por un buen planteamiento del diseño de drenaje pluvial y poder darle una solución que logre satisfacer la necesidad de los residentes locales. Anticipando la problemática que es la evaluación del drenaje pluvial que trae consigo enfermedades y el deterioro de las calles deben ser tratadas durante el mencionado desarrollo de esta investigación.

Esta Investigación dio a conocer como justificación **técnica** conveniente porque le brindaremos resultados a las Instituciones y normas encargadas del diseño de Obras de saneamiento, como el MTC, NTP, SENAMHI y la Norma Técnica O.S. 0.60. Ya que en este proyecto se evaluará un drenaje pluvial con cunetas para mejorar la serviciabilidad de la Av. Integradora y calle aledañas, se debe agregar que el terreno tiene irregularidades que dificulta el tránsito vehicular normal entre la transitabilidad y filtración de agua en el pavimento; donde se realizará el diseño con los criterios establecidos en la Norma OS.060.- GERENCIA REGIONAL DE SALUD. Con la finalidad de darles una solución adecuada que beneficie a los afectados, debido a que no cuentan con Drenaje Pluvial en el área de estudio.

Se justificó **metodológicamente** para poder desarrollar el presente estudio, el cual tiene como objetivo analizar los problemas que enfrentan los residentes debido a la falta de drenaje de aguas pluviales, proliferación de una serie de enfermedades y la destrucción de las calles. Es así, que el agua de la lluvia se redirige por las calles para caer en áreas pequeñas ocasionando otros daños en los lugares, formándose zanjas en espacios aledaños sin la precaución de contar con un conjunto ordenado de normas y procedimientos que faciliten la recolección del agua proveniente de las lluvias por lo que fluye por diferentes

calles de esta zona. La decisión aprobada fue una propuesta de drenaje pluvial, así podríamos reducir al máximo los daños que estas pueden causar a la población.

Como dimos a conocer en justificación **práctica**, este proyecto nos ayudó de manera eficaz la estructura actual del sistema de drenaje pluvial para poder analizar y determinar qué tan eficaz ha sido este sistema; a la vez servirá a las autoridades del distrito de Veintiséis de Octubre para poder tomar nuevas decisiones y asumir nuevas medidas para ser utilizadas e implementar un sistema de drenaje pluvial que brinde soluciones tanto integrales como técnicas, además de proponer una inversión a largo plazo con la finalidad de dar soluciones que sean reales, viables y sostenibles en el tiempo frente a esta situación problemática en el medio urbano; ya que es de suma relevancia para el desarrollo de la vida cotidiana dentro de la ciudad y para que los pobladores puedan vivir en medio de un entorno saludable que les facilite una convivencia segura y armoniosa.

La justificación **social** tuvo como beneficio la población de la Av. Integradora Norte y las Calles Aledañas en el Distrito Veintiséis de Octubre de Piura; ya que también es una avenida muy transitada porque se encuentra una institución educativa.

Como hipótesis general, se realizó la evaluación del sistema de drenaje pluvial y se evidenció el mal estado actual en que se encuentra la Av. Integradora Norte, Piura 2022.

Por lo tanto, como primera hipótesis específica, se determinó que los estudios básicos e hidrológicos dan una influencia positiva para el sistema del drenaje pluvial en la Av. Integradora Norte Piura, 2022. Asimismo, como segunda hipótesis se determinó una deplorable eficiencia de operación que altera de manera relevante el sistema de drenaje pluvial de dicha avenida. Como tercera hipótesis se identificó un estado actual con un desempeño deficiente del sistema de drenaje pluvial de la Av. Integradora norte, Piura 2022.

Como **OBJETIVO GENERAL** es realizar la evaluación del sistema de drenaje pluvial en la av. integradora norte y sus calles aledañas en el distrito de veintiséis de octubre Piura en el 2022.

Asimismo, como **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**, tenemos determinar la pendiente del sistema de drenaje pluvial en la Av. Integradora Norte, Piura 2022. Como segundo objetivo específico, determinar la eficiencia de la operación del sistema de drenaje pluvial de dicha avenida. Como tercer objetivo específico, identificar el estado actual del sistema de drenaje pluvial de la Avenida Integradora Norte, Piura 2022.

II. MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES

1. INTERNACIONALES

Como Antecedentes internacionales, nos dirigimos a Inglaterra país donde se dieron a conocer las técnicas de drenaje pluvial a lo largo de su País. En los primeros años aproximadamente en 1833 fue utilizada la teja de barro como un canal subterráneo con el fin de evacuar la humedad del suelo. El gobierno inglés fue uno de los que tomó la iniciativa para que la técnica se extendiera alrededor el país.

Asimismo, el autor Otalora Pardo (2018) en la investigación titulada: “Propuesta de alcantarillado pluvial para garantizar el drenaje para escorrentía superficial -barrio san Vicente suroriental, localidad san Cristóbal -Bogotá D.C”, Se realizó el diseño de la red de alcantarillado pluvial para el barrio San Vicente Sur-Oriental, localizado al sur de la ciudad de Bogotá D.C, como solución a la problemática de inundación que enfrentan los habitantes de los barrios aguas abajo del sitio de estudio, este evento sucede por falta de capacidad en el sistema existente. La propuesta de alcantarillado pluvial se diseñó de acuerdo a los parámetros establecidos por la EAB en las normas NS-085 – Criterios de diseño de sistemas de alcantarillado, NS-029 – Pozos de

inspección y NS-047 – Sumideros, adicionalmente el diseño fue modelado en el programa Sewergems para verificar que el comportamiento presentaba el sistema proyectado de acuerdo a los cálculos propuestos con un periodo de retorno de 5 años para redes secundarias, zonas residencial, comercial, industrial o mixtos. Como resultado se diseñaron seis (6) colectores principales, los cuales descargan a redes existentes del sector, donde cuatro (4) de ellos se conectan al sistema de alcantarillado pluvial y los otros dos (2) colectores se conectan a una red troncal de alcantarillado combinado.

Asimismo, el autor García (2012), en la investigación titulada: “Sistema de captación y aprovechamiento pluvial para un ecobarrio en la CD. de México”; para obtener el título de Maestro en Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional Autónoma de México. Planteó diseñar un sistema de captación y aprovechamiento de precipitaciones en un plano doméstico para un ecobarrio; realizando la siguiente conclusión; que el agua concentrada cumple con los parámetros ambientales establecidos, aunque requieren de más análisis para maximizar el panorama sobre la calidad del agua de lluvia; el sistema de tratamiento. Este sistema se presenta fácil para usarse e instalarse con conocimientos técnicos básicos.

Como dice en este artículo se presenta un estudio que desarrolló con motivo del recurrente problema de inundación que se presenta en la zona urbana de Hermosillo en temporada de lluvias, y en el principal campus de la Universidad de Sonora. (2020), . El estudio consistió en la evaluación del sistema de drenaje pluvial en el campus universitario mediante la aplicación de herramientas y principios hidrológicos, hidráulicos, topográficos y sociales para determinar los caudales que genera el escurrimiento del agua pluvial en las doce microcuencas identificadas, derivado del proceso estadístico de las lluvias máximas diarias de una serie de anual de 34 años de registro climático en la estación meteorológica del centro de la

ciudad. Se obtuvieron las curvas de precipitación-duración-periodo de retorno (P-d-Tr) eligiendo una tormenta de diseño para un periodo de retorno de 10 años, y una duración de la tormenta igual al tiempo de concentración que fue variable para cada una de las microcuencas. Una vez definidos los caudales se calcularon los elementos hidráulicos necesarios para captar y conducir el agua pluvial; finalmente se estableció la modalidad para aprovechar el agua en la gestión del agua de lluvia atendiendo un aprovechamiento sostenible.

Por lo consiguiente en la Constitución Política de Colombia (1994), servicio de drenaje pluvial es la provisión a título dispendioso de agua, junto con la recolección y conducción de las aguas, drenaje y conducción de aguas lluvias; teniendo en cuenta que está conformado por las actividades de técnicas, operativas y comerciales necesarias para la adecuada prestación de estos servicios. Ya que se clasifican según su servicio comercial, residencial, especial, industrial y oficial.

En este mismo contexto, en el proyecto del Autor María Gómez Rojas (2019) titulada: "Diseño urbano Avenida Padre Hurtado (ex Los Morros)- nuevo paseo público para la comuna de El Bosque Santiago, Chile", Se propone el desarrollo del proyecto urbanístico propuesto que trata del diseño del espacio público de la Avenida Padre Hurtado ante la prolongación de la Línea 2 del Metro de Santiago hacia el barrio del Bosque, consolidando un nuevo paseo público de 4.2 km de longitud aproximadamente, que sitúa a la calle como el espacio urbano por excelencia permitiendo a la población reencontrarse con su entorno público. La intervención permite repensar y optimizar el uso de los espacios públicos teniendo como bases estratégicas tres conceptos: movilidad urbana, espacio público y paisaje urbano. De acuerdo con esta lógica, se reconfiguran, el desplazamiento urbano, distribuyendo flujos y así facilitando el acceso a sistemas de transporte sostenible.

Finalmente, el paisaje urbano se integra como articulador verde de una explanada lineal, teniendo en cuenta las particularidades del entorno, utilizando el agua como elemento identificativo e incorporando conceptos de sostenibilidad relacionado al manejo de sistemas de drenaje urbano y propuestas de arborización en el área de proyecto. De esta manera, se propone la materialización de senderos públicos que estimulen la interacción social y creen un ambiente donde las personas quieran vivir, trabajar y disfrutar de la vida pública. Un proyecto urbano que permita reposicionar a la calle como medio primario y elemental de la comunicación ciudadana, respondiendo a su vez a las condiciones actuales y futuras de esta vía y sus municipios.

Es así como, el autor Albornoz Sanzana, Chile (2022), en su tesis titulada: "Avances en la estimación de la probabilidad de falla de sistemas de drenaje de presas de relaves", La proliferación del diseño del sistema de drenaje presenta una serie de desafíos y problemas. Una de las mayores limitaciones es la metodología de cálculo de la capacidad hidráulica. Hoy en día, los cálculos de la capacidad portante de los drenes se hacen mediante métodos empíricos que entregan resultados aproximados. Por esta y otras razones, se consideran altos factores de seguridad (FS). Los diseños de estos sistemas se llevan a cabo mediante una metodología determinística, por lo que es necesario métodos probabilísticos de diseño, que permitan producir soluciones más eficientes. En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo principal evaluar la incertidumbre en el diseño de sistemas de drenaje de presas de relaves. La evaluación de la incertidumbre se realizó mediante el método de Montecarlo, teniendo en cuenta por medio de la implementación de la metodología actual de diseño, considerando rangos de variación y distribuciones de probabilidad de cada parámetro involucrado en el cálculo del factor de seguridad. Los parámetros analizados son: caudal base Q , radio hidráulico medio R , permeabilidad k , gradiente hidráulico i , porosidad n y viscosidad

cinemática v. Los casos estudiados corresponden a aquellos tipos de drenes representativos de aplicaciones en Chile.

Es así como, el autor Máximo Villón, España (2006), da conocer el Manual Técnico de tipo generalista donde se recogen los conocimientos del proyecto y construcción de carreteras, da a conocer que el drenaje, como concepto general significa la conducción de los excesos de agua. Los excesos de agua se pueden presentar en diferentes situaciones, por lo que el agua es descargada con muchos fines, se pueden emplear para drenajes en casas, urbanizaciones, ciudades, carreteras, aeropuertos, campos deportivos, agrícolas, etc.; por lo que este sistema es muy primordial para la vida cotidiana para las personas en general.

2. NACIONALES

Como muestra el autor Guillermo Núñez Culqui, (2019), en su investigación titulada: "Cálculo de precipitaciones y caudales para el diseño de sistemas de drenaje pluvial urbano en el ámbito del distrito de Soritor, provincia de Moyobamba – San Martín", aplicando el proyecto de norma técnica OS.060 del año 2014. Para este propósito se usó el plano catastral del distrito y topográfico del pueblo tradicional del distrito de Soritor; en el que se han aplicado tomas de aguas pluviales y un enfoque hidráulico a las alcantarillas pluviales; Para el cálculo de la precipitación calculada se utilizó el registro hidrometeorológico de la máxima cantidad de precipitación en 24 horas (mm) en el periodo 1970-2018. estación Soritor SO en el área de Soritor proporcionada por SENAMHI; Asimismo, se utilizaron las consideraciones y métodos del borrador OS0.60 para el cálculo de caudales. De acuerdo con los resultados del estudio, se encontró que la aplicación del proyecto de norma técnica OS0.60 de 2014 permitirá optimizar el diseño de los sistemas de drenaje pluvial urbano; Por lo tanto, su adopción como estándar de diseño es de gran importancia.

En tal sentido a nivel nacional según: el “Reglamento Nacional de Edificaciones (2018)”, detalla el término drenaje se aplica al proceso de remover el exceso de agua para prevenir la incomodidad de la población y proveer protección contra los daños de las propiedades y de las personas. Así mismo el drenaje dentro del proyecto integral una urbanización ocupa un lugar de vital importancia debido a su alto costo y de que es un factor condicionante de primer orden para los proyectos de vialidad, y de los estudios básicos. Como lo dice la esta norma el drenaje cumple con un importante papel dentro de la urbanización de una ciudad, por lo no deberían hacerle caso omiso por tu alto costo, si no por su viabilidad y calidad de este tipo de proyectos.

Al respecto según como lo dice Chávez (2010) en su tesis: “Diseño del drenaje pluvial de la localidad de Pilluana provincia de Picota región San Martín”, explicó que debido al crecimiento de dicha ciudad y la falta de infraestructura de drenaje pluvial, que permitirán el normal desarrollo a las actividades de dicha ciudad, a consecuencia de las constantes lluvias que se producen con frecuencia en la zona, tiene como objetivo el ordenamiento del drenaje pluvial en la zona, para evitar los daños que las precipitaciones de gran intensidad se generan en la localidad. Por medio de la distribución de Gumbell el autor calcula la precipitación estimada para un período de 50 años, y los caudales de diseño para las obras de drenaje con el método racional, de acuerdo con lo que dispone en la norma OS.060.

En este mismo contexto, según (Gonzales & Velazo, 2014). “Un sistema de drenaje pluvial para el distrito de Mariano Melgar, Arequipa”, dio a conocer que se debe tomar en cuenta un crecimiento poblacional con planificación, debido a los cambios, en la cuenca, para lograr un sistema de drenaje eficiente. Al mismo tiempo que, el método racional no logra describir la variación en el espacio y temporal de la escorrentía superficial.

Asimismo, según Sánchez (2018), la red de drenaje está planificada en detalle, construida fundamentalmente para la conducción y desfogue de aguas de las precipitaciones, para así evitar inundaciones en las zonas urbanas en donde se implementen. Este tipo de evacuación es por función a gravedad, es decir, recolectando el caudal de su parte más elevada de la estructura y distribuyendo a través de una tubería hacia la parte inferior, la cual dispone finalmente el flujo a su caudal donde dispone su cauce a su canal natural, porque se consideradas aguas “limpias”.

En este sentido según Yáñez (2014). En su estudio titulado: “Eficiencia del Sistema de Drenaje Pluvial en la Av. Angamos y Jr. Santa Rosa”. Se determinó el estado actual de dicho sistema y la capacidad con respecto al mantenimiento y operación en la zona, para determinar las causas de la ineficiencia del sistema; debido a que en periodos de precipitaciones pluviales son eminentes, las estructuras del sistema llegan al 100% de su capacidad, generando problemas e incomodidad en la población. Las zonas bajas son las más afectadas con los cambios climáticos de este tipo de fenómenos, lo que aumenta la ineficiencia del mencionado sistema, ya que facilita las inundaciones y la erosión en las aguas por la aceleración del nivel del agua, provocando daños inversos en las zonas expuestas como viviendas y estructuras. El caso severo es que por acumulación de agua de lluvia e insuficiencia capacidad de drenaje, la capa asfáltica queda expuesta a la intemperie; Por lo tanto, es necesario analizar el comportamiento hidráulico de la precipitación durante el ciclo de retorno de 2 a 10 años, para determinar un mejor diseño que se acomode a nuestra realidad. En este entorno, tiene como objetivo fundamental la resolución de eficiencia en el sistema de drenaje pluvial en el área seleccionada para la investigación.

En efecto Pesantes (2017). En su presente investigación, “Análisis del comportamiento hidráulico del sistema de drenaje fluvial en la carretera central KM 473.50 al KM 486.70 Junín 2017”. El autor descubre la

problemática que demuestra. En los distritos de Mazamari a San Martín de Pangoa; por lo tanto, debido a la reiterada presencia de altas precipitaciones, esto frecuentemente perjudica la calzada, siendo un problema para el tránsito vehicular; por ello, es conveniente establecer un adecuado sistema de drenaje, para disminuir el caudal y así darle un buen desfogue de salida rápida para evitar que llegue hasta la carretera, plantear un adecuado mantenimiento a la obra pluvial con un correcto diseño. Poco o ningún interés en mantener la infraestructura adecuada; teniendo en cuenta que estos se encuentran defectuosos y de hecho ocasionan molestias al usuario durante la circulación por esta vía; como se mencionó anteriormente, la mayoría de estos sistemas de drenaje han perdido su vigencia.

Se espera que a un futuro se construya parte del sistema de drenaje pluvial en las zonas más importantes y mayor importancia, además de disminuir la congestión vehicular en esta vía y así tener resultados positivos. Lograr la satisfacción de los usuarios y así crear las oportunidades de negocios necesarias para el buen desarrollo y operación de tan importante proyecto.

Por tal motivo es necesario establecer un sistema de drenaje adecuado y funcional, y procurar reducir la escorrentía dotándola de una salida rápida para evitar el desborde hacia la vía, se recomienda realizar el mantenimiento. Apto para la infraestructura correspondiente de control; y ejecute el diseño correcto. Poco o ningún interés en mantener la infraestructura adecuada; Teniendo en cuenta que estos se encuentran defectuosos y de hecho ocasionan molestias al usuario durante la circulación por esta vía; Debido a lo anterior, la mayoría de estos sistemas de drenaje han perdido su viabilidad a largo plazo.

Al mismo tiempo los autores Rojas, P., & Humpiri, V. (2016), en su presente investigación “El análisis hidrológico influye para el diseño de las obras superficiales de captación del sistema de drenaje pluvial urbano”. En él, describen que el análisis efectuado comparando el

resultado del expediente técnico para el diseño de las obras superficiales con un periodo de retorno de 10 años queda fuera de fase por no cumplir con los parámetros primordiales, de ahí los autores realizan el análisis hidráulico para un periodo de retorno de 25 años, el cual cumple con los indicadores del diseño según lo señalado en la investigación; por lo que la relación que existe con la presente, el cual asegura con el efecto obtenido del caudal de diseño para un periodo de retorno de 10 años. Esto da a conocer que realizar este tipo de análisis hidrológicos influyen de manera significativa para la ejecución de los proyectos de estos tipos de sistemas de drenaje pluvial de acuerdo con los parámetros establecidos.

3. LOCALES

Como antecedentes locales tenemos según dice Hernández (2018). En su tesis “Diseño del drenaje pluvial y evaluación de impacto ambiental en Urb.el Chilcal de la ciudad de Piura”. Muestra cómo proponer un sistema de drenaje pluvial, ya que la zona fue seleccionada por presentar una topografía en depresión, en el cual se analiza el probable impacto ambiental durante la instalación de dicho sistema así mismo, con la presentación del costo que representaría la ejecución y mantenimiento, para el proyecto de tal envergadura, como conclusiones de la investigación da a conocer que los conductos utilizados y a sus características de forma, para asegurar una velocidad de flujo conveniente, de tal forma que permita retirar las partículas finamente suspendidas, evitando su depósito incluso antes de que disminuyan los caudales, es decir que hay casos en que las precipitaciones no sea volumen actual del fenómeno del Niño. Este estudio muestra que existe un beneficio para los residentes de la zona en el sentido de que está libre de enfermedades transmitidas por mosquitos causadas por acumulación de agua de lluvia y descomposición de la materia orgánica existente.

En efecto, según INDECI (2005), realizó un estudio “Programa de prevención y medidas de Mitigación ante desastres ciudad de Cajamarca”, que realizó un estudio en la ciudad de Cajamarca sobre los diversos impactos, directamente condiciones naturales, aumentando así la probabilidad de que ocurra un peligro. Falta de un sistema integrado de drenaje de aguas pluviales para garantizar un drenaje adecuado de aguas pluviales en la ciudad; en la lluvia en la ciudad; durante períodos de precipitaciones normales y extremas; en una visión integral y teniendo en cuenta el desarrollo de las cuencas naturales, la configuración actual del paisaje urbano y la eliminación de canales de emisión para su uso; sin afectar la red de alcantarillado de la ciudad. Por lo antes dicho por la anterior información tomamos en cuenta que en este proyecto se evaluará un drenaje pluvial y con cunetas a gravedad para mejorar la serviciabilidad de la Av. Integradora, con el fin de que los pobladores puedan tener un buen sistema de drenaje, debido a que el terreno desniveles y se dificulta el tránsito vehicular normal entre la transitabilidad y filtración de agua en el pavimento; se realizará de acuerdo a los criterios establecidos por la norma OS.060, por lo que se verificará que el objetivo es determinar cómo el diseño de cunetas de drenaje mejora la serviciabilidad de la Av. Integradora Norte.

Dada la tesis titulada: “Diseño de drenaje pluvial de la cuenca Ignacio Merino de Piura utilizando el software SWMM (2019)”, se realizó el modelado con el programa Storm Water Management Model, con la finalidad de encontrar los caudales de escorrentía superficial y las áreas desprotegidas siendo estas las áreas más afectadas como lo son: Ignacio merino, Los Jardines, El Trébol y Mariscal Tito. Los resultados obtenidos por el software conducen a diseñar un sistema de drenaje pluvial compuesto por sumideros, conductos, cisternas, cámara de bombeo, etc; el agua de lluvia es transportada por medio de

tuberías de impulsión hacia el río Piura donde eventualmente desembocará; la teoría es que el proyecto empleado contribuye a que el agua de lluvia acceda a la Urbanización El Chilcal, sector con el nivel más bajo de la cuenca de la mencionada, no ocasione inundación, esto se ha estudiado al llevar a cabo el estudio de escorrentía interna luego de su captación a través de rejillas, la zona más crítica se muestra con una altura del flujo de agua que circula por las calles de 20 cm, subida que facilitará mantener las condiciones adecuadas de tránsito peatonal y vehicular.

Al respecto según Zheng (2017), explica sobre las obras de drenaje, que se trata de la ejecución del proyecto de obras hidráulicas relacionado con el proyecto, entre los que se destacan; las alcantarillas, difusores de energía, cunetas, subconductos, reductores y otros.

Finalmente, el autor Granda Acha en el (2013) En la tesis titulada: “Análisis Numérico de la Red de Drenaje Pluvial de la Urb. Angamos”, donde el autor dio a conocer el análisis de una red de drenaje en la ciudad de Piura, diseñándola a través de unos de estos modelos numéricos. Porque una vez elegido el modelo, podemos calcular y diseñar una buena infraestructura de drenaje, y también se debe evaluar el impacto de la acción propuesta y las posibles soluciones a la misma, para que en el futuro no se produzcan perturbaciones y así evitar molestias y molestias a los usuarios ya que ellos serán los beneficiarios. Además, el autor recomienda la construcción de zanjas permeables, así como el plan de diseño previo para nuevos caudales obtenidos con el programa Hidráulica y capacidad de generación, y su construcción en zonas con cotas bajas o altas.

III. METODOLOGÍA

I.1 Tipo y diseño de Investigación

I.1.1 Tipo de Investigación:

Según Murillo (2008), la investigación aplicada se caracteriza por que busca aplicar los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros conocimientos, luego de implementar y sistematizar la aplicación basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación conducen a una forma rigurosa, organizada y sistemática.

En tal sentido la investigación es de tipo **aplicada** y de sitio, por lo que la información será recolectada de manera autónoma a través de mediciones y observaciones, con los datos será posible recolectar categorías de daño según la severidad, por lo que se podrá evaluar el estado y condición en la ubicación del drenaje pluvial. y población del área de estudio.

Según Bernal (2006), detalla que la investigación descriptiva, se muestran, narran, reseñan o identifican hechos, situaciones, características de un objeto de estudio, o se diseñan productos, modelos prototipos, guías, etc. Se guía por las preguntas de investigación que se formula el investigador; se soporta en técnicas como la encuesta, entrevista, observación y revisión documental.

En efecto esta investigación es de **nivel descriptiva**, ya que se pretende establecer, especificar las fallas que hay en la zona para darles una solución correcta con calidad de vida adecuada.

I.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación es **pre experimental**, en nuestra investigación pre experimental se analizó una sola variable. Como lo dice el autor, Hernández Sampieri (2014), los diseños preexperimentales sirven como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución.

I.2 Variables y Operacionalización:

I.2.1 Variable Independiente: Evaluación del Sistema de Drenaje Pluvial

- Definición Conceptual: Según Oroz (2021), la evaluación del sistema de drenaje pluvial es el proceso de remover el exceso de agua para prevenir el inconveniente.
- Definición Operacional: La Evaluación del sistema de drenaje será evaluado a través de la Ficha de Recolección de dimensiones de elementos del drenaje, está conformado por las dimensiones Área, Pendiente, Eficiencia de Operación.

I.3 Población, muestra y muestreo

I.3.1 Población

Para nuestro proyecto de investigación: Según el autor Arias (2006) define población como un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán planteadas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio. Con respecto a la población está conformada por el **Sistema de Drenaje Pluvial** de la Av. Integradora y del distrito veintiséis de octubre, Piura.

I.3.2 Muestra

Según el autor Arias (2006), define la muestra como un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población "accesible". Por lo tanto, la muestra estará comprendida por el Sistema de drenaje pluvial de la zona de estudio.

I.4 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

I.4.1 Técnica: Según Fernández y Baptista (2006). expresan que la observación consiste en un registro sistemático, válido y confiable de comportamiento y conducta percibida. A través de este método el investigador puede observar y recopilar datos mediante su propia observación. Asimismo, en este proyecto de investigación se aplicará la técnica de observación, y sus instrumentos de recolección de datos son las fichas de recolección (Anexo 4).

I.4.2 Instrumentos: Según para los autores, Palella y Martins, (2017). El instrumento de recolección de datos es cualquier recurso del cual pueda servir para el investigador para aproximarse a los fenómenos y sacar de ellos información. Por lo tanto, como instrumentos tenemos las siguientes Fichas:

- ✓ Fichas de observación (Ficha de dimensiones de la Av. Integradora)
- ✓ Fichas de Registro Topográfico
- ✓ Ficha de Inspección de Calidad del sistema de Drenaje Pluvial.
- ✓ Ficha de Registro Hidráulico

Ilustración N°1: Portal oficial de la página web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI).”



Fuente: Página web del SENAMHI

I.5 Procedimientos

- **ETAPA 1:** Aquí se procedió a la búsqueda de ubicación geográfica de la problemática del drenaje pluvial en la zona de la Av. Integradora Norte.
- **ETAPA 2:** En esta etapa se procede a la compilación, observación, exploración y revisión bibliográfica, de los documentos y tesis especializados, como las normativas, con el objeto de reunir información sobre lo que concierne al contenido de Drenaje Pluvial.
- **ETAPA 3:** Aquí se comprende a el desarrollo de la técnica e instrumentos como en este aplicaremos el muestreo probabilístico aleatorio simple, por medio de una encuesta; así mismo como instrumento aplicaremos, de acuerdo como

los escogidos para la evaluación del Drenaje Pluvial. Asimismo, también hemos aplicado la técnica de observación directa que se procedimiento para la recolección de datos, por medio de las fichas de inspección y fichas de registro ya que se realizó en campo midiendo el dren se midió la altura del tirante y el ancho.

I.6 Método de análisis de datos:

Con respecto a los métodos de recolección y análisis de datos, según como lo dice el centro de investigaciones de UNICEF (2014), los métodos de recopilación y análisis de datos deben elegirse de modo que las fortalezas y las debilidades se complementen entre sí.

Cómo técnicas del análisis de datos se obtenido mediante las dimensiones de los elementos del sistema de drenaje (recogidos por las fichas de Inspección y registro), para así determinar “los parámetros hidrológicos de las áreas de aporte, a través de un estudio topográfico e hidrológico mediante el cálculo de caudales máximos estimado con el método racional recomendado por la norma OS.0.60, para poder evaluar de la mejor manera la capacidad hidráulica del sistema de drenaje pluvial.

I.7 Aspectos éticos

Considerando que los autores responsables de esta investigación somos respetuosos con la veracidad del contenido del proyecto, además de respetar los derechos de autor de las investigaciones recopiladas. Garantizando que los resultados al final de esta investigación sean congruentes y eficaces, para la disposición al público en general, ya que este proyecto de investigación tiene en cuenta valores éticos y morales, garantizando la transparencia en

el desarrollo de este proyecto. Puesto que nos basamos en la Norma Técnica O.S.0.60 Drenaje Pluvial Urbano, que nos permitieron comprender la parte técnica del proyecto, su vez teóricamente de la mano en la norma ISO 069 y 690-2, para garantizar los derechos de autor de las referencias bibliográficas, así como la guía facilitada y aprobada por la Universidad César Vallejo, también como aspectos que aseguran la protección del medio Ambiente y las interrelaciones de la Sociedad.

IV. RESULTADOS


Con la finalidad de cumplir el objetivo general que consistió en la Evaluación del Sistema de Drenaje Pluvial en la Av. Integradora Norte Piura 2022; se ejecutaron las técnicas e instrumentos respectivos, en donde los resultados se muestran de acuerdo con los objetivos específicos planteados en este proyecto de investigación.

Para cumplir con el **primer objetivo específico** que consistió en determinar la pendiente del sistema de drenaje pluvial en la Avenida Integradora Norte, Piura 2022; se lograron obtener los siguientes resultados:

✓ FICHA DE REGISTRO TOPOGRAFICO

Consistió en la elaboración de esta ficha de registro topográfico, ya que consistió en realizar un estudio topográfico, la zona de estudio. La actividad que se llevó a cabo fue principalmente ir a campo a hacer un levantamiento topográfico, que consistió en recolección los datos mediante ficha de registro topográfico, (tabla N° 3).

FIGURA N°1: Ficha de registro topográfico

FICHA DE REGISTRO TOPOGRAFICO				
	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. INTEGRADORA NORTE, PIURA-2022			
	AUTORES	AVALO VALDIVIEZO, Manuel Alejandro RIOS WEISS, Felix Francisco		
1.- DATOS GENERALES				
1.1.- REGION: Piura		1.2.- PROVINCIA: Piura		1.3.- DISTRITO: 26 de Octubre
2.-DATOS A USAR PARA LA EVALUACION DEL SISTEMA				
ITEM	DESCRIPCION	SI	NO	N/A
2.1	ALCANTARILLA	X		
2.2	CUNETAS		X	
3. Puntos	Y (Este)	X (Norte)	Cota	Descripción
10001	537126.0000	9428257.0000	45.000	ESTACION
10000	537573.0000	9428125.0000	44.000	ESTACION
1	537580.7570	9428122.7050	47.203	ESTACION
2	537583.8240	9428123.0590	47.212	PISTA
3	537575.1070	9428123.2970	47.023	PISTA
4	537572.5330	9428116.5280	46.982	PISTA
5	537575.4420	9428123.1920	46.995	PISTA
6	537562.3330	9428123.4010	46.932	PISTA
7	537519.1790	9428139.7930	46.400	PISTA
8	537517.2080	9428132.6050	46.398	PISTA
9	537518.1070	9428136.1890	46.396	PISTA
10	537497.9410	9428145.7040	46.159	PISTA
11	537496.8030	9428147.8150	46.106	PISTA
12	537489.8640	9428150.5700	46.084	PISTA
13	537486.2960	9428149.3460	45.991	PISTA
14	537484.9080	9428146.1190	45.990	PISTA
15	537483.8420	9428142.5710	46.041	PISTA
16	537452.5740	9428151.5600	46.020	PISTA
17	537454.7120	9428158.5690	45.952	PISTA
18	537438.7540	9428163.3510	45.974	PISTA
19	537437.1580	9428165.8680	45.961	PISTA
20	537436.9700	9428168.1780	45.950	PISTA
21	537431.4750	9428169.6180	45.894	PISTA
22	537429.4580	9428167.8920	45.974	PISTA
23	537427.6700	9428166.7270	45.961	PISTA
24	537426.6200	9428159.2580	45.950	PISTA
25	537386.3060	9428178.6240	45.894	PISTA
26	537384.0860	9428171.7880	45.886	PISTA
27	537362.6670	9428185.6620	45.489	PISTA
28	537360.8950	9428178.5990	45.545	PISTA

29	537361.8610	9428182.1270	45.547	PISTA
30	537336.4120	9428193.2500	45.445	PISTA
31	537334.3070	9428186.3430	45.483	PISTA
32	537311.8060	9428200.4860	45.387	PISTA
33	537309.8060	9428193.5650	45.429	PISTA
34	537310.6190	9428197.0800	45.437	PISTA
35	537285.2390	9428200.7170	45.357	PISTA
36	537287.1400	9428207.7100	45.322	PISTA
37	537262.5820	9428214.7660	45.255	PISTA
38	537258.9180	9428217.9670	45.245	PISTA
39	537258.2650	9428220.6910	45.303	PISTA
40	537251.9820	9428222.4060	45.265	PISTA
41	537250.1220	9428219.5970	45.260	PISTA
42	537247.1350	9428219.2860	45.218	PISTA
43	537261.1100	9428207.8010	45.299	PISTA
44	537246.6230	9428216.0530	45.213	PISTA
45	537261.0940	9428207.8170	45.280	PISTA
46	537244.6710	9428223.1820	45.226	PISTA
47	537244.7100	9428223.1100	45.226	PISTA
48	537261.0910	9428207.8130	45.281	PISTA
49	537236.7960	9428225.0720	45.185	PISTA
50	537229.7790	9428224.4360	45.142	PISTA
51	537207.0010	9428231.2390	45.085	PISTA
52	537205.2540	9428224.1430	45.084	PISTA
53	537178.8630	9428239.4760	44.960	PISTA
54	537177.5230	9428232.8360	44.960	PISTA
55	537178.2190	9428235.9940	44.999	PISTA
56	537154.3110	9428246.6150	44.851	PISTA
57	537152.8750	9428240.1590	44.876	PISTA
58	537148.3270	9428248.8270	44.765	PISTA
59	537146.1900	9428252.6620	44.863	PISTA
60	537146.4120	9428255.6920	44.846	PISTA
61	537141.0670	9428255.9800	44.838	PISTA
62	537137.6670	9428252.4570	44.845	PISTA
63	537104.3060	9428255.6630	44.866	PISTA
64	537093.7830	9428267.8710	44.858	PISTA
65	537093.6310	9428263.0060	44.859	PISTA
66	537087.6660	9428261.4110	44.936	PISTA
67	537130.9080	9428246.0270	44.689	T
68	537127.3840	9428237.9980	44.737	T
69	537111.3380	9428239.4040	44.567	T
70	537123.4100	9428223.6530	44.921	T

71	537121.3300	9428223.7230	44.020	T
72	537119.6960	9428224.0530	44.134	T
73	537122.6970	9428222.3260	44.940	T
74	537117.8470	9428222.4600	44.627	T
75	537107.4180	9428225.9060	44.552	T
76	537114.1130	9428197.2750	44.948	T
77	537112.9530	9428197.6190	44.077	T
78	537099.4300	9428202.2310	44.466	T
79	537111.0680	9428198.3280	44.184	T
80	537109.4090	9428198.9100	44.628	T
81	537106.2650	9428174.2390	44.948	T
82	537101.2700	9428175.8930	44.467	T
83	537104.8660	9428174.5240	44.127	T
84	537103.4340	9428175.1360	44.130	T
85	537102.1950	9428175.4690	44.487	T
86	537105.2240	9428174.6540	44.202	T
87	537090.6570	9428178.1530	44.489	T
88	537096.4480	9428146.9000	44.866	T
89	537095.3350	9428146.6690	44.049	T
90	537081.6690	9428150.9530	44.494	T
91	537093.4580	9428147.2600	43.902	T
92	537091.6580	9428147.7360	44.835	T
93	537087.6490	9428122.1120	44.745	T
94	537086.6620	9428122.9350	43.972	T
95	537082.6980	9428124.5080	44.920	T
96	537084.2260	9428123.7600	44.115	T
97	537073.8670	9428128.9380	44.586	T
98	537076.6040	9428091.2510	44.839	T
99	537062.3400	9428095.9400	44.532	T
100	537075.6890	9428092.7260	43.608	T
101	537073.2980	9428093.1640	43.777	T
102	537071.9580	9428093.2870	44.654	T
103	537073.5170	9428085.7820	44.469	ALCANTARRILLA
104	537070.2490	9428087.0590	44.653	ALCANTARRILLA
105	537072.2750	9428085.6170	44.525	ALCANTARRILLA
106	537071.1890	9428085.9580	44.509	ALCANTARRILLA
107	537070.7110	9428079.9020	44.501	ALCANTARRILLA
108	537068.7690	9428080.5030	44.548	ALCANTARRILLA
109	537070.4510	9428080.5030	44.552	ALCANTARRILLA
110	537069.3650	9428080.7340	44.547	ALCANTARRILLA
111	537059.3450	9428059.0190	44.629	T
112	537064.6570	9428057.2410	44.487	T

113	537052.4020	9428061.6310	44.487	T
114	537063.0030	9428057.1670	43.301	T
115	537061.4720	9428057.7550	43.300	T
116	537053.1960	9428032.9570	43.511	T
117	537054.8560	9428032.3820	43.307	T
118	537055.7950	9428031.6230	44.322	T
119	537044.2470	9428037.0650	44.267	T
120	537051.3630	9428034.5070	44.388	T
121	537037.6690	9428023.2290	44.350	ESQUINA
122	537041.4810	9428034.4320	44.376	ESQUINA
123	537051.2140	9428018.6760	44.350	T
124	537050.2850	9428018.8370	43.074	T
125	537048.8920	9428019.2480	43.216	T
126	537046.9000	9428020.1000	44.279	T
127	537041.9910	9427992.3780	44.113	ALCANTARRILLA
128	537039.2440	9427993.4750	44.112	ALCANTARRILLA
129	537040.9980	9427992.0410	44.192	ALCANTARRILLA
130	537039.7300	9427992.5960	44.181	ALCANTARRILLA
131	537035.6450	9427981.9160	44.010	ALCANTARRILLA
132	537037.5530	9427981.4580	44.009	ALCANTARRILLA
133	537036.3910	9427982.1570	44.011	ALCANTARRILLA
134	537037.1440	9427981.9070	44.015	ALCANTARRILLA
135	537024.9890	9427988.2530	44.201	ESQUINA
136	537019.8040	9427974.6210	44.013	ESQUINA
137	537034.6810	9427969.1250	44.722	T
138	537030.8610	9427971.0260	43.935	T
139	537033.7010	9427969.8350	43.467	T
140	537032.2470	9427970.5620	43.343	T
141	537010.9050	9427950.8750	44.045	ESQ
142	537010.8040	9427950.9510	44.044	ESQ
143	537007.8970	9427938.6040	44.106	ESQ
144	537021.7690	9427933.6280	44.567	T
145	537020.5590	9427934.2860	43.665	T
146	537017.5180	9427934.9170	43.957	T
147	537018.9280	9427934.6110	43.551	T
148	537017.5830	9427934.8980	43.952	T
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10001	480056.7940	9425419.7390	67.493	A
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10001	537126.0000	9428257.0000	45.000	ESTACION

10001	537126.0000	9428257.0000	45.000	ESTACION
149	537126.0100	9428257.0210	45.019	ESTACION
150	537122.9540	9428220.8510	45.102	ESQUINA
151	537015.8350	9427915.3000	44.320	ESQUINA
152	537016.7990	9427912.0060	43.903	ESQUINA
153	537015.3710	9427911.3680	44.165	P
154	537011.7540	9427910.7660	43.965	ALCANTARRILLA
155	537009.8410	9427911.4340	43.966	ALCANTARRILLA
156	537010.0370	9427910.7170	43.963	ALCANTARRILLA
157	537011.0050	9427910.4990	43.963	ALCANTARRILLA
158	537005.9260	9427900.8920	43.659	ALCANTARRILLA
159	537007.9680	9427900.4470	43.972	ALCANTARRILLA
160	537007.6420	9427901.0180	43.975	ALCANTARRILLA
161	537006.7470	9427901.3640	43.924	ALCANTARRILLA
162	537007.4420	9427900.9960	43.144	ALCANTARRILLA
163	537009.3270	9427897.0510	43.977	ESQUINA
164	537004.1710	9427917.3430	43.796	T
165	537010.4240	9427915.3200	43.837	T
166	536995.5240	9427894.3020	43.655	T
167	537006.0000	9427891.1910	43.935	T
168	537004.7370	9427891.3590	43.187	T
169	537002.0360	9427892.1560	43.851	T
170	536993.7160	9427868.2980	43.808	T
171	536997.8740	9427867.0770	43.643	T
172	536996.7630	9427867.4460	43.226	T
173	536987.5000	9427870.4570	43.559	T
174	536995.2990	9427868.0180	43.191	T
175	536977.8740	9427845.0740	43.465	T
176	536988.5680	9427841.9570	43.887	T
177	536987.3600	9427842.3030	43.183	T
178	536987.3640	9427842.3130	43.142	T
179	536984.4610	9427843.3250	43.588	T
180	536985.8900	9427842.8980	43.122	T
181	536975.7120	9427818.4360	43.612	T
182	536978.8640	9427817.8340	43.528	T
183	536977.8670	9427818.1370	43.043	T
184	536969.8710	9427820.6210	43.486	T
185	536977.0690	9427818.6430	43.031	T
186	536973.3720	9427804.2710	43.839	ALCANTARRILLA
187	536971.5520	9427804.9890	43.630	ALCANTARRILLA
188	536971.7200	9427804.2650	43.787	ALCANTARRILLA
189	536972.7780	9427803.8750	43.812	ALCANTARRILLA

190	536971.2260	9427797.8020	43.558	ALCANTARRILLA
191	536969.3120	9427798.2950	43.537	ALCANTARRILLA
192	536969.9700	9427798.5220	43.538	ALCANTARRILLA
193	536970.8610	9427798.2390	43.540	ALCANTARRILLA
194	536968.3430	9427786.5140	43.790	ALCANTARRILLA
195	536967.7980	9427786.7600	42.974	ALCANTARRILLA
196	536966.6010	9427787.2090	42.926	ALCANTARRILLA
197	536965.1920	9427787.5470	43.545	T
198	536958.1410	9427789.7020	43.367	T
199	536967.0030	9427781.0490	43.668	T
200	536956.7200	9427784.2010	43.342	T
201	536966.6100	9427781.1220	42.817	T
202	536964.6450	9427781.2480	42.976	T
203	536964.0500	9427781.2700	43.473	T
204	536965.4380	9427775.5740	43.715	T
205	536965.9660	9427775.9150	43.164	T
206	536967.7460	9427776.5820	42.768	T
207	536968.2270	9427776.9890	43.631	T
208	536963.3220	9427765.8060	43.737	ESQUINA
209	536973.6310	9427772.0200	43.617	T
210	536973.2310	9427771.7380	42.835	T
211	536971.4580	9427769.9430	43.010	T
212	536970.8090	9427769.2000	43.615	T
213	536969.6390	9427763.8770	43.858	T
214	536957.5440	9427749.7610	43.720	T
215	536964.0580	9427765.9120	43.706	T
216	536992.7870	9427764.1920	43.871	T
217	536992.7480	9427763.6130	42.783	T
218	536992.0170	9427761.3630	43.024	T
219	536991.3450	9427760.0980	43.847	T
220	536990.1540	9427756.3160	44.237	T
221	537022.5210	9427755.1350	43.929	T
222	537022.2830	9427753.9440	42.644	T
223	537021.3580	9427751.6710	42.778	T
224	537020.7740	9427749.7960	43.745	T
225	537066.3170	9427738.2500	42.465	T
226	537088.1030	9427732.8940	42.528	T
227	537089.1130	9427735.6140	43.324	T
228	537088.5660	9427734.1320	42.586	T
229	537087.6120	9427731.8730	42.626	T
230	537087.3860	9427730.4100	43.388	T
231	537087.2880	9427730.3600	43.388	T

232	537087.7560	9427730.4160	43.311	DREN
233	537089.9740	9427734.1630	43.311	DREN
234	537088.9490	9427731.5070	43.555	DREN
235	537089.7110	9427732.6340	43.554	DREN
236	537094.1350	9427731.3890	43.342	DREN
237	537091.7060	9427727.9530	43.413	DREN
238	537091.6000	9427728.8810	43.420	DREN
239	537093.1110	9427731.3530	43.322	DREN
10003	537085.2980	9427729.8370	43.459	ESTACION
10003	537085.2980	9427729.8370	43.459	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10003	537085.2980	9427729.8370	43.459	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
240	536951.8360	9427772.8460	43.569	ESTACION
241	536999.3170	9427753.1530	43.774	T
242	537031.6190	9427741.7430	43.717	T
243	537076.6260	9427725.7420	43.686	ESQUINA
244	537099.6500	9427726.9820	42.447	T
245	537096.4070	9427724.4010	42.430	T
246	537102.1200	9427719.6420	42.440	T
247	537097.7720	9427719.1740	42.320	T
248	537099.6910	9427711.5100	42.488	T
249	537094.3240	9427715.0120	41.960	T
250	537092.3880	9427701.5460	42.243	T
251	537087.7770	9427704.9730	42.533	T
252	537084.1310	9427689.6230	42.364	T
253	537080.7940	9427691.2150	42.267	T
254	537069.7470	9427672.0680	42.311	T
255	537074.6250	9427670.4630	42.368	T
256	537064.9040	9427641.3690	42.386	T
257	537060.1040	9427642.8730	42.335	T
258	537052.9310	9427606.6790	42.234	T
259	537047.3300	9427608.2160	42.401	T
260	537045.3270	9427579.6790	42.088	T
261	537038.1390	9427581.7810	42.253	T
262	537044.0510	9427562.6150	42.608	PUENTE
263	537030.5890	9427567.2020	42.916	PUENTE
264	537038.3510	9427559.5320	42.226	PUENTE
265	537034.7290	9427548.9740	42.215	PUENTE
266	537033.5690	9427561.1110	42.280	PUENTE
267	537030.3280	9427550.3260	42.289	PUENTE

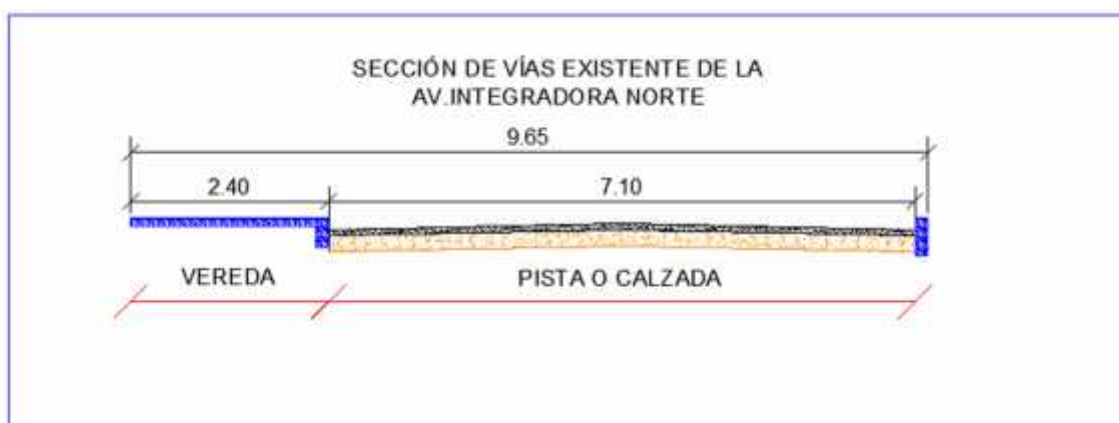
268	537016.8920	9427503.8200	42.150	PUENTE
269	537019.6880	9427503.3250	42.149	PUENTE
270	537036.0760	9427549.4190	45.219	PUENTE
271	537029.3380	9427551.9110	45.213	PUENTE
272	537039.2470	9427559.0510	45.197	PUENTE
273	537032.6570	9427561.2730	45.236	PUENTE
274	537028.1400	9427587.2990	43.479	ESQUINA
275	537045.8910	9427573.4450	42.977	T
276	537034.9280	9427580.6040	43.800	T
277	537055.6880	9427607.9100	43.077	T
278	537046.2120	9427611.5880	43.473	T
279	537039.6250	9427620.2720	43.707	T
280	537075.6120	9427667.0500	43.104	T
281	537058.8030	9427674.6090	43.528	T
282	537090.5680	9427695.9460	43.149	T
283	537066.6150	9427672.4770	43.137	T
284	537090.5560	9427695.9590	43.137	T
285	537081.3950	9427700.0540	43.136	T
286	537069.8170	9427706.1650	43.368	T
287	537101.9040	9427710.6320	43.327	T
288	537103.8440	9427723.7080	43.788	T
289	537092.3650	9427715.2120	43.002	T
290	537098.9130	9427730.9770	43.692	T
291	537042.8680	9427615.1920	43.821	BUZON
292	537063.7730	9427677.5010	43.616	BUZON

Fuente: Elaboración Propia, 2022

✓ ÁREA DE DIBUJO AUTOCAD Y CIVIL 3D

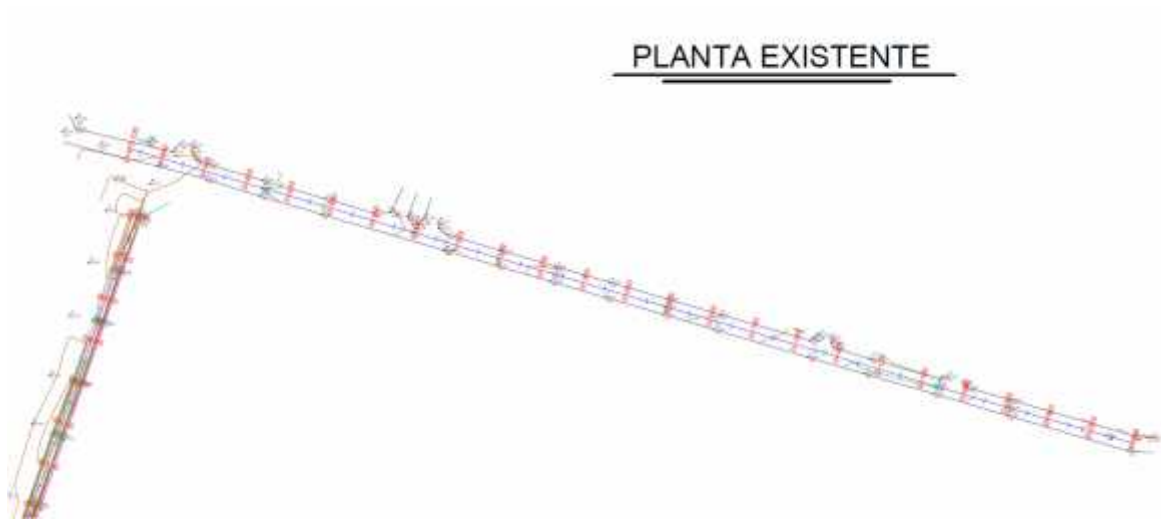
Así mismo realizamos trabajos de gabinete que consistió en extraer los puntos mediante el Civil 3D, continuando en realizar el plano de planta existente, así como el perfil longitudinal del Dren (Figura n°1) y el perfil longitudinal de la Avenida con sus respectivas secciones transversales donde determinamos la PENDIENTES existentes de la Av. Integradora Norte (Figura N°2) de 0.74% y 0.25%, donde la última la logramos tomar porque tiene mayor longitud de 275.23 m, para ello también se elaboró el perfil longitudinal del Dren (Figura N°1), donde cuenta con una pendiente de 0.19% con una longitud de 793.74m, estos resultados lo elaboramos mediante la técnica de análisis gráfico, mediante el programa AutoCAD.

Ilustración N°2: Sección de calzada de la Av. Integradora Norte



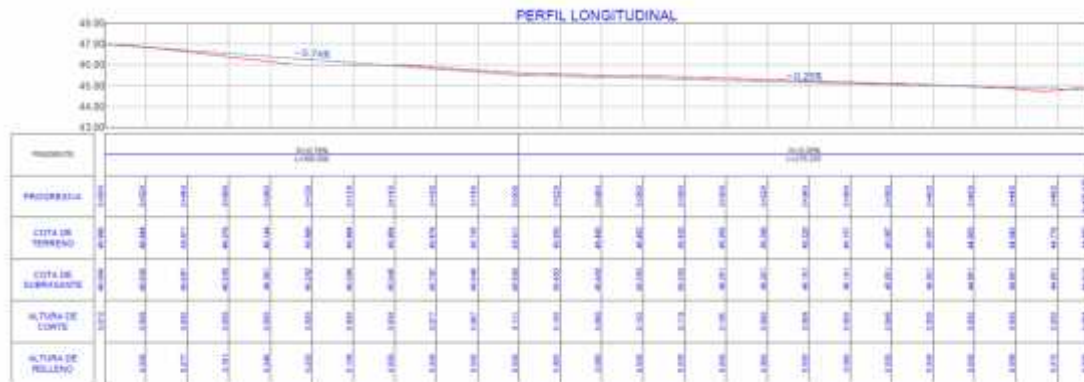
Fuente: Elaboración propia 2022.

FIGURA N°2: PLANTA EXISTENTE DE LA AV. INTEGRADORA NORTE



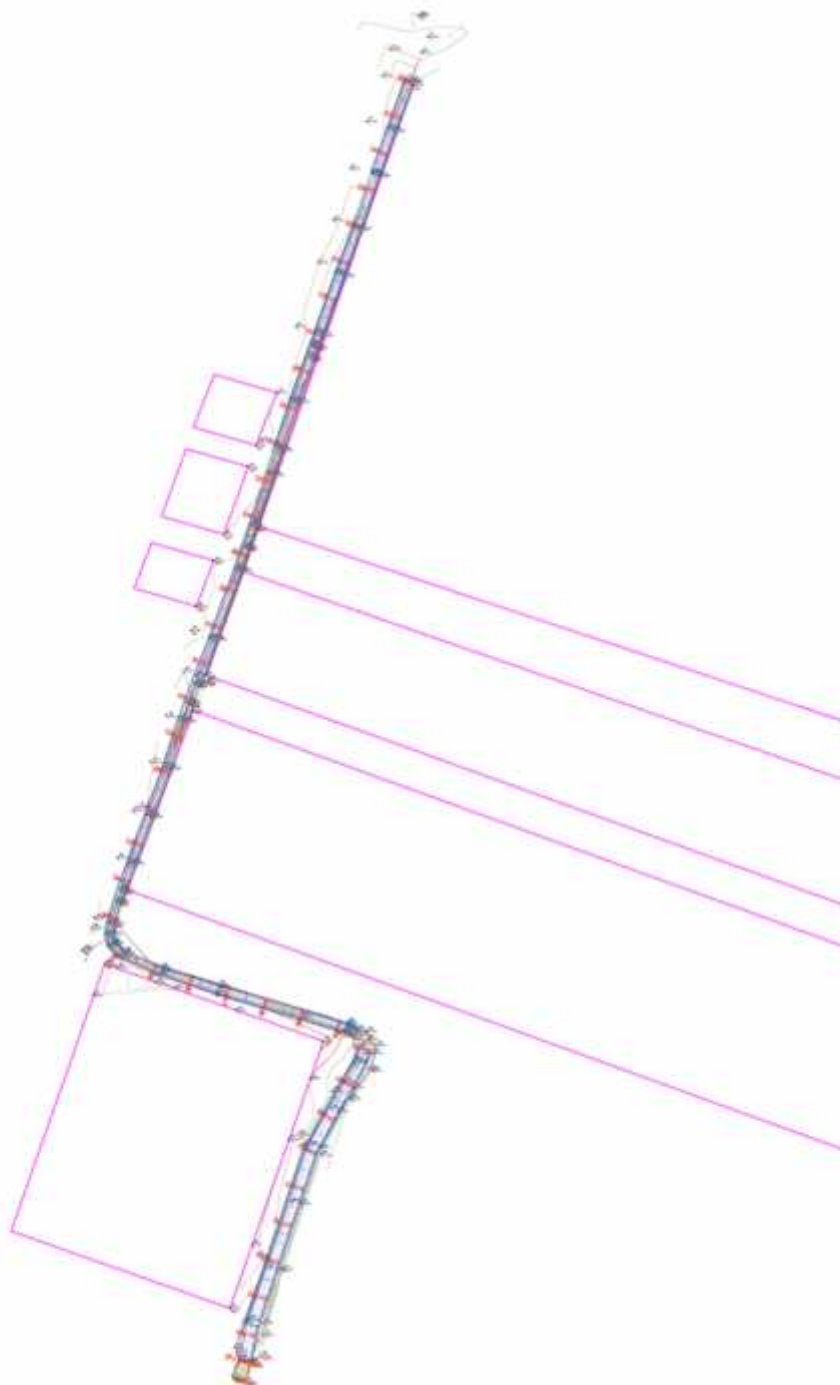
Fuente: Elaboración propia 2022.

FIGURA N°3: PERFIL LONGITUDINAL DE LA AV. INTEGRADORA NORTE



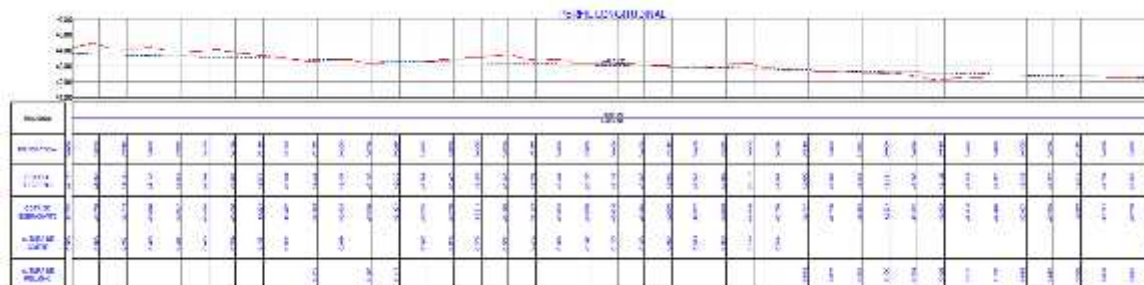
Fuente: Elaboración propia 2022.

FIGURA N°3: PERFIL LONGITUDINAL DEL DREN QUE CONECTA A LA AV. INTEGRADORA NORTE



Fuente: Elaboración propia 2022.

FIGURA N°4: PERFIL LONGITUDINAL DEL DREN QUE CONECTA A LA AV. INTEGRADORA NORTE



Fuente: Elaboración propia, 2022

Como segundo objetivo específico, es determinar la eficiencia de la operacionalización del Sistema de drenaje pluvial en la Avenida Integradora Norte.

Para cumplir con el segundo objetivo específico que consistió en determinar la eficiencia del sistema de drenaje pluvial en la Avenida Integradora Norte, Piura 2022; se lograron obtener los siguientes resultados:

✓ FICHA DE REGISTRO – INSPECCIÓN

Para la ficha de inspección llevó a cabo una supervisión a toda el área de estudio con un respectivo profesional especialista en lo que es Sanitarias, llevando a cabo y determinar la calidad de rendimiento del sistema de drenaje, si es que cumple realmente todo lo relacionado con el **ARTÍCULO 6. CONSIDERACIONES HIDRÁULICAS EN SISTEMAS DE DRENAJE URBANISMO MENOR CAPTACIÓN DE AGUAS SE PLUVIALES EN ZONAS URBANAS** de la **NORMA TÉCNICA O.S. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO**, para ello se fue a campo a realizar las tomas las medidas respectivas del dren, si las condiciones y demás factores cumplan lo establecido. Como lo da a conocer la **Ilustración N°1: Consideraciones Hidráulicas en Sistema de Drenaje**.

La (Figura N°2) muestra las cualidades del coeficiente de rugosidad de Manning correspondientes a los diferentes acabados de los materiales de las cunetas las bermas centrales. Como se aprecia en la **FIGURA N°2: COEFICIENTE DE RUGOSIDAD**.

Según los parámetros de la siguiente norma (Figura N°3) muestra los tipos de secciones transversales de las cunetas, así mismo como la Ecuación de Manning que nos sirvió en la especificación de caudales en cunetas triangulares. Como lo damos a conocer en la **FIGURA N°3: SECCION TRANSVERSAL DE CUNETAS**. Y la **FIGURA N°4: ECUACIÓN DE MANNING EN LA DETERMINACIÓN DE CAUDALES EN CUNETAS TRIANGULARES**.

Según la Norma OS. 0.60, la elección de tipo de sumidero dependerá de las condiciones hidráulicas, económicas y de ubicación donde es fraccionado en tres patrones, cada uno con muchas variaciones. En nuestro caso se va a trabajar con los sumideros que se utilizan para las cunetas, SUMIDEROS DE FONDO.

Su utilización se delimita a aquellos tramos donde se tenga pendientes longitudinales menores de 3%. En nuestro caso como nuestra pendiente es de 0.25% es menor al 3% es limitada.

Además, en las intersecciones de la Av. Integradora norte se proyectó realizar unos sumideros, con el fin de poder evacuar toda la cantidad de agua pluvial, se consideró un diseño de sumidero de fondo como lo mostramos en las ilustraciones en la **FIGURA N°5: TIPOS DE SUMIDEROS** y la **FIGURA N°6: SUMIDERO TIPO GRANDE CONECTADO**.

✓ FICHA DE REGISTRO HIDRÁULICO

Al momento de determinar la eficiencia de operación del sistema de drenaje, de datos para esta ficha hidráulica se realizó con datos de los últimos 5 años, de las precipitaciones caídas dentro del área de estudio que atravesó de **SENAMHI** (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú), de la estación meteorológica de Miraflores para tomar referencia y determinar un rango con respecto a precipitaciones, temperatura Max-min, Humedad relativa y las precipitaciones a medida de los años transcurridos a partir del Fenómeno del Niño, de esta manera procesar los caudales máximos. Como lo damos a conocer en la **Ilustración N°7: Portal Oficial de la página web del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú.**

A continuación, se presentará una tabla con los datos generales de la estación meteorológica empleada.

TABLA N°3: Estación Meteorológica Utilizada

Nombre de la Estación	Tipo	Entidad Responsable	Ubicación Geográfica			Periodo de Registro
			Latitud	Longitud	Altitud (m.s.n.m)	
Miraflores	Convencional	SENAMHI	5°10'31"	80°36'59.55"	34 msnm.	2016-2021

Fuente: Elaboración Propia, 2022

TABLA N°4: Precipitaciones máximas en la estación Miraflores (Periodo 2016-2021)-Datos Incompletos.

AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
01/03/2016	33.4	25	76.9	0
02/03/2016	37	25	81.4	5
03/03/2016	30.2	24.8	97.9	5.5
04/03/2016	34.6	24.2	88.8	62.3
05/03/2016	32.8	23	94.7	0

06/03/2016	34	25	89.5	9.3
07/03/2016	29.8	24	97.7	0
08/03/2016	35.6	23.6	81.5	0
09/03/2016	35	25	77.4	0
10/03/2016	35.2	25.2	73.8	0
11/03/2016	33.6	25	81.6	0
12/03/2016	35.2	24.2	77	0
13/03/2016	35.6	23.8	77	0
14/03/2016	35	25	74.8	0
15/03/2016	34.8	25.8	71.8	0
16/03/2016	35.8	25.2	71.4	0
17/03/2016	35.6	23.4	78.3	0
18/03/2016	36	24	70.3	0
19/03/2016	36.6	23.8	70.4	0
20/03/2016	35.8	24.6	68.9	0
21/03/2016	37.4	25.6	68.7	0
22/03/2016	37.2	25.2	68.9	0
23/03/2016	35.6	26.6	71.2	0
24/03/2016	35.8	23.8	72.1	0
25/03/2016	34.2	23.6	81.5	0
26/03/2016	35.8	24.8	71.7	0
27/03/2016	36.6	25.8	70.2	0
28/03/2016	35.2	25.6	73.7	0
29/03/2016	36.2	25.2	67.8	0
30/03/2016	36	25	76.7	0
31/03/2016	34.6	25.2	71.7	0
01/03/2017	34.6	24.2	81.5	1.3
02/03/2017	34	25.2	83.2	0
03/03/2017	33.8	25	85.7	14.4
04/03/2017	32.6	24.8	88.5	4.7
05/03/2017	32.8	24.8	91.2	21
06/03/2017	32.2	24	89	15
07/03/2017	34	24.2	86.2	37.5
08/03/2017	33	23.4	89.3	16.8
09/03/2017	30.2	24.8	93.4	0

10/03/2017	33	25	86.4	4.8
11/03/2017	35	23.4	88.4	26
12/03/2017	33.8	25	90.1	66
13/03/2017	33	23	87.8	16
14/03/2017	33.2	24	89.3	1
15/03/2017	33.2	25.8	85.6	25.2
16/03/2017	33.4	24.8	80.6	1.6
17/03/2017	34.2	24.6	77	13
18/03/2017	32.2	24.2	90.1	14.4
19/03/2017	32.6	24	83.8	8
20/03/2017	34.2	23.6	77	11
21/03/2017	34.6	24	78.9	81.5
22/03/2017	32.4	23.8	79.2	1.5
23/03/2017	33.2	24.8	75.3	3.7
24/03/2017	32	24.8	87.2	1
25/03/2017	31	25.4	87.9	80.6
26/03/2017	S/D	23	S/D	4.8
27/03/2017	33	24.8	82.7	0
28/03/2017	32.8	25	78	0
29/03/2017	31.6	25.8	85.1	0.5
30/03/2017	32	24.4	82.8	22.5
31/03/2017	33	23.8	79.9	5

01/04/2018	35.6	23.8	64.4	0
02/04/2018	34	24	66.6	0
03/04/2018	35.8	22	68	0
04/04/2018	35.4	22.6	68	3.5
05/04/2018	31.4	21.8	93.2	1.8
06/04/2018	31.2	20.8	78.1	0
07/04/2018	35.4	21.8	64.3	0
08/04/2018	31.4	21.8	69	0
09/04/2018	34.4	22.2	59.7	0
10/04/2018	36.2	21.8	65.9	0
11/04/2018	35	21.4	71.8	0
12/04/2018	34	19.8	75.3	0

13/04/2018	35.2	21.2	66.9	0
14/04/2018	34.6	21.2	63.1	0
15/04/2018	34.8	20.8	64.8	0
16/04/2018	32	20.8	68.1	0
17/04/2018	34	20.2	65.4	0
18/04/2018	33	20.2	67.2	0
19/04/2018	33.8	19.2	60.7	0
20/04/2018	34.2	20.6	60.6	0
21/04/2018	34.2	20.2	61.1	0
22/04/2018	34.8	22.2	61.4	0
23/04/2018	37.2	21.8	62.3	0
24/04/2018	34.2	22.4	65	0
25/04/2018	34.4	22.6	67.5	0
26/04/2018	35	22.2	66.2	0
27/04/2018	35	22.8	63.7	0
28/04/2018	33.2	22.6	67.8	0
29/04/2018	34.2	21.8	63	0
30/04/2018	34	22.2	71.4	0
01/03/2019	36.8	25	62.5	2.8
02/03/2019	35.6	23.2	67	0
03/03/2019	36	24.8	66.8	0
04/03/2019	35.8	24.4	65	0
05/03/2019	37.4	25.4	65.5	0
06/03/2019	36.2	25.2	68.2	0
07/03/2019	35	23.8	65.5	0
08/03/2019	36.8	22.8	61.1	0
09/03/2019	36.4	23.8	61.2	0
10/03/2019	36.8	24	59.6	0
11/03/2019	38	25.2	60.9	0
12/03/2019	37.2	25.2	63	0
13/03/2019	37	24.8	61.7	3
14/03/2019	36.2	23.8	65.5	0
15/03/2019	37.2	24	60.6	0
16/03/2019	36	24.2	62.2	0
17/03/2019	36.4	24.2	61.7	0

18/03/2019	36	22.6	63.7	0
19/03/2019	35.2	23.2	59.2	0
20/03/2019	31.8	23.2	62.9	0
21/03/2019	35.8	22	63.6	0
22/03/2019	37.6	23.2	59.9	0
23/03/2019	34.8	23	60.5	0
24/03/2019	35.4	22.8	61.7	0
25/03/2019	36.2	22.8	63.3	0
26/03/2019	35	23.4	64.4	0
27/03/2019	34.2	22.4	64.5	0
28/03/2019	35.8	22.6	64.2	0
29/03/2019	33.8	22.8	67	0
30/03/2019	33.2	24.2	67.7	0
31/03/2019	35.2	21.2	63.8	0

01/03/2020	35.2	25.6	72.7	0
02/03/2020	36.8	24.4	67.6	0
03/03/2020	36.2	23.8	69.4	0
04/03/2020	37.2	24	72.7	0
05/03/2020	36.6	24.8	65.5	0
06/03/2020	37	24.6	65.7	0.3
07/03/2020	35.4	24.2	69	0
08/03/2020	35.6	24.8	70.3	0
09/03/2020	35.8	26	59.4	0
10/03/2020	37.6	24	63.2	0
11/03/2020	38.8	24.8	63.3	0
12/03/2020	35.2	25.2	69.1	0
13/03/2020	37.8	25	60.1	0
14/03/2020	35.4	24.8	72.2	0
15/03/2020	37.2	24.4	65.2	0
16/03/2020	37	25	64.5	0
17/03/2020	35.2	24.6	68.4	0
18/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
19/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
20/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
21/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D

22/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
23/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
24/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
25/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
26/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
27/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
28/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
29/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
30/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
31/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D

Fuente: *Página web del SENAMHI/DRD 2022.*

PROMEDIO ANUAL:

ESTACIÓN	Miraflores			
PARÁMETROS	PRECIPITACIONES			
LATITUD	5°10'31"	DEPARTAMENTO	PIURA	
LONGITUD	80°36'59.55"	PROVINCIA	PIURA	
ALTITUD	34 msnm.	DISTRITO	CASTILLA	
AÑO	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
2016	26.82	18.98	65.35	0.04
2017	27.89	18.92	66.21	2.04
2018	31.03	19.93	74.36	0.01
2019	31.80	20.03	74.50	0.16
2020	36.00	23.90	66.80	0.04
PROMEDIO	30.71	19.59	69.44	0.53
MAXIMO	36.00	23.90	74.50	2.04
MINIMO	26.82	18.92	65.35	0.01

Fuente: Elaboración propia, 2022.

Como tercer objetivo específico se llevó a cabo identificar el estado actual del sistema de drenaje pluvial de la Avenida propuesta, se ejecutaron las técnicas e instrumentos respectivos, en este proyecto de investigación.

Para cumplir con el **TERCER OBJETIVO ESPECÍFICO** que consistió en **IDENTIFICAR EL ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AVENIDA INTEGRADORA NORTE, PIURA 2022**; se lograron obtener los siguientes resultados:

FICHA DE OBSERVACIÓN - RECOLECCIÓN DE DIMENSIONES DEL DREN

Para esta ficha se tiene que determinar los siguientes parámetros que son la Avenida Integradora Norte; y el Dren que se conforma por las unidades de medidas que la conforman las cuáles que son: la pendiente, sección transversal, altura, tipo, ancho, alto y la pendiente hacia la salida; y determinar cuántas cuadras hay por calle, como lo damos a conocer en la (Tabla N°3).

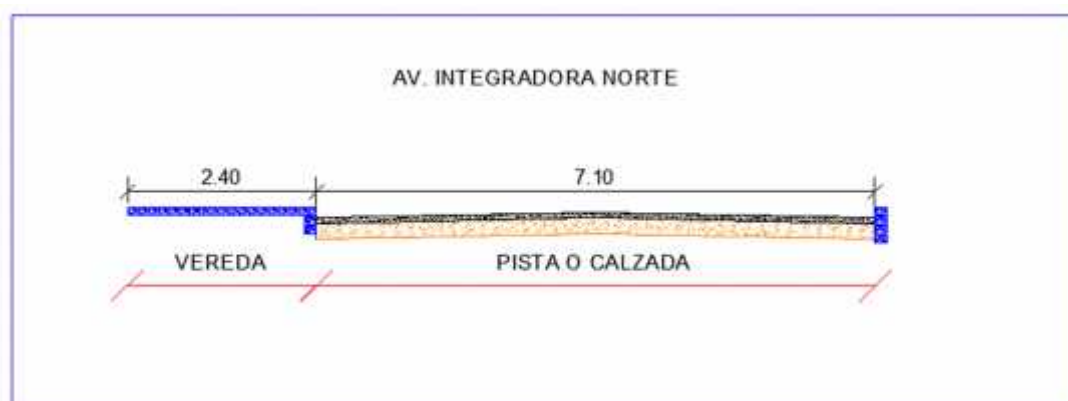
TABLA N°5: Ficha de Observación.

FICHA DE RECOLECCION DE DIMENSIONES DEL DRENAJE EN LA AV. INTEGRADORA NORTE										
ELEMENTOS		AVENIDA						DREN		
CALLE DE ESTUDIO/PARAMETRO	CDRAS.	PENDIENTE	SECCION TRANSVERSAL	ALT.INCLUIDA VEREDA	ANCHO	ALTO	TIPO	ANCHO	ALTURA	PENDIENTE HACIA SALIDA
DREN EN LA AV. INTEGRADORA NORTE	3	-0.25 %	0+000 a 0+200	0.10	7.10	1.10	DREN	5.00	1.10	-0.19%
DREN AV. INTEGRADORA NORTE	2	-0.25 %	0+200 a 0+475.235	0.10	7.10	1.10	DREN	7.00	1.30	-0.19%

Fuente: Elaboración Propia, 2022

RESULTADOS DEL ESTADO DEL ACTUAL SISTEMA DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE

❖ **FIGURA N°4: SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE LA AV. INTEGRADORA NORTE**



→ Características y Cálculos

AV. INTEGRADORA NORTE		
CARACTERÍSTICAS TÍPICAS		
Material	Acera y Pavimento	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Parámetro	Medida	Unidad
Pendiente Longitudinal	0.68	m/m
Pendiente Transversal	0.07	m/m
Altura de Acera (Lado Derecho)	0.10	m
Altura de Acera (Lado Izquierdo)	0	m
Bombeo	SI	Si a Ambos lados

❖ **DREN QUE CONECTA LA AV. INTEGRADORA NORTE**

→ SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA

Donde:

T= Ancho Superficial

B = Base

→ Características y Cálculos

AV. INTEGRADORA NORTE		
CARACTERÍSTICAS TÍPICAS		
Material	DREN	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Parámetro	Medida	Unidad
Pendiente Longitudinal	1.50	m/m
Pendiente Transversal	0.07	m
CALCULOS HIDRAULICOS		
ECUACIÓN	<p>COEFICIENTE DE CHEZZY:</p> $C = \frac{23 + \frac{0.00155}{S} + \frac{1}{n}}{1 + \left(23 + \frac{0.00155}{S}\right) \frac{n}{\sqrt{R}}}$	
Pendiente Transversal (Sx)	0.07	m/m
Z (1/Sx)	1.1	1/m

Profundidad de Agua (Y)	1.10	m
Pendiente Longitudinal (So)	1.5-0.19%	m
Rugosidad de Manning (n)	0.015	-----
Área Hidráulica (m2)	5.5	m2
Perímetro Mojado (m)	5.72	m
Radio Hidráulico (Rh)	0.96	m
Capacidad del Dren (Q)	43.72	m3/s
Velocidad Hidráulica del Dren (V)	7.95	m3/s
EVALUACIÓN DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA Y LA CAPACIDAD DE LA AV.		
Criterio	Si la escorrentía supera la capacidad del Dren, se dice que el agua desbordará; por lo cual se necesitará aumentar la capacidad hidráulica.	
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Caudal de Escorrentía	43.72	m3/s
EVALUACIÓN FINAL	La capacidad Hidráulica de la Avenida es suficiente para evacuar todo el Caudal de Escorrentía	

❖ DREN QUE CONECTA LA AV. INTEGRADORA NORTE

EVALUACIÓN DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS DE NORMA O.S 0.60 DRENAJE PLUVIAL URBANO						
CRITERIOS						
AVENIDA	Pendiente Longitudinal ($S_o > 0.5\%$)		Pendiente Transversal ($2\% < S_x < 4\%$)		Velocidad ($V < 2.5 \text{ m/s}$)	
	Valor (cm)	Condición	Valor (m/m)	Condición	Valor (m/s)	Condición
Avenida Integradora Norte	0.68	Si Cumple	0.7	Si cumple	3.04	Velocidad Erosiva
Dren que conecta a la Av. Integradora Norte	1.50	Si Cumple	0.7	Si cumple	7.95	Velocidad Erosiva

Fuente: Elaboración Propia, 2022

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN:

AVENIDA INTEGRADORA NORTE CON DRENAJE PLUVIAL PROYECTADA

❖ FIGURA N°5: SECCION TRANSVERSAL TIPICA CON CUNETAS A GRAVEDAD



Fuente: Elaboración Propia, 2022

→ Características y Cálculos

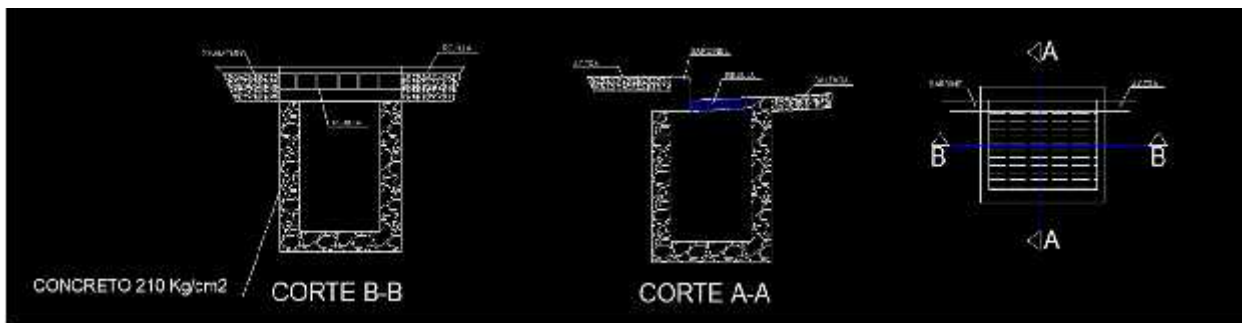
AV. INTEGRADORA NORTE		
CARACTERÍSTICAS TÍPICAS		
Material	Acera y Pavimento	
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		
Parámetro	Medida	Unidad
Pendiente Longitudinal	0.69	m/m
Pendiente Transversal	0.07	m
Altura de Acera (Lado Derecho)	0.10	m/m
Altura de Acera (Lado Izquierdo)	0	m
Bombeo	SI	Si a Ambos lados
CALCULOS HIDRAULICOS		
ECUACIÓN	Manning	$Q = \frac{A}{n} * Rh^{\frac{2}{3}} * So^{1/2}$
Pendiente Transversal (Sx)	0.07	m/m
Z (1/Sx)	0.40	1/m
Profundidad de Agua (Y)	0.40	m
Pendiente Longitudinal (So)	0.688	m

Rugosidad de Manning (n)	0.013	-----
Área Hidráulica (m²)	0.24	m ²
Perímetro Mojado (m)	0.72	m
Radio Hidráulico (Rh)	0.33	m
Capacidad de las Cunetas (Q)	0.73	m ³ /s
Velocidad de la Calzada (V)	3.04	m/s
EVALUACIÓN DE CAUDAL DE ESCORRENTÍA Y LA CAPACIDAD DE LA AVENIDA		
Criterio	Si la escorrentía no supera la capacidad hidráulica de las cunetas, se dice que el agua no desbordará sobre la vereda y calzada; por lo cual tiene máxima eficiencia hidráulica.	
PARÁMETRO	VALOR	UNIDAD
Caudal de Escorrentía	0.50	m ³ /s
Capacidad de la Cuneta de la AV. Integradora Norte	0.73	m ³ /s
EVALUACIÓN FINAL	La capacidad Hidráulica de la Avenida es suficiente para evacuar todo el Caudal de Escorrentía	

PROYECCIÓN DE SUMIDEROS DE LAS INTERSECCIONES

En este proyecto se utilizó sumidero; tipo mixto, como lo da a conocer la norma OS.060. Donde su ubicación de estos se encuentra en las esquinas de calles, con el fin de no obstaculizar el tráfico de estas. Como el flujo de la cuneta proyectada es pequeño, la corriente puede conducirse a través de la intersección mediante la misma, hasta un sumidero ubicado, aguas abajo en los cruces, y luego hacia el Dren.

❖ **FIGURA N°6: SUMIDEROS**

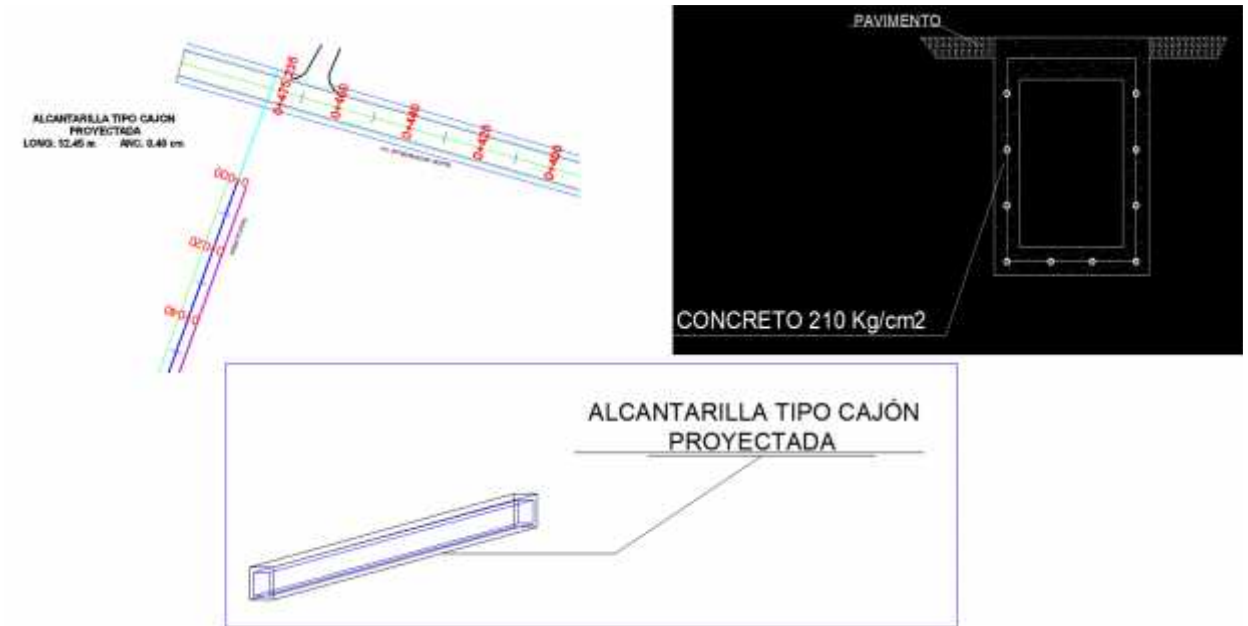


Fuente: Elaboración Propia, 2022

PROYECCIÓN DE ALCANTARILLA DE AGUAS PLUVIALES DE CUNETAS HACIA DREN

Aquí proyectamos la alcantarilla tipo cajón, con una dosificación de concreto de 210 kg/cm², para que tenga una resistencia máxima para el tráfico pesado de la zona.

❖ **FIGURA N°7: ALCANTARRILLA PROYECTADA**

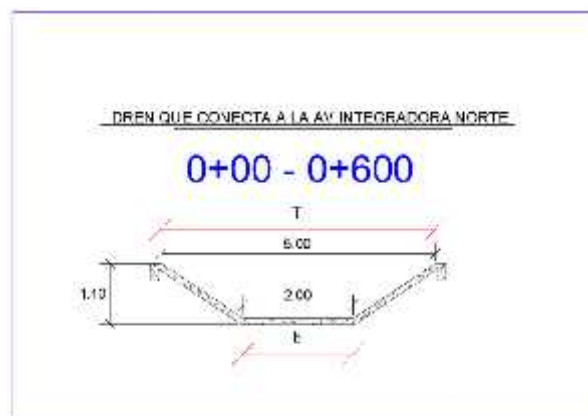


Fuente: Elaboración Propia, 2022

DREN PROYECTADO

Donde la primera sección del Dren proyectado tomando desde la progresiva 0+00 hasta las progresiva 0+600.como la damos a conocer la siguiente ilustración:

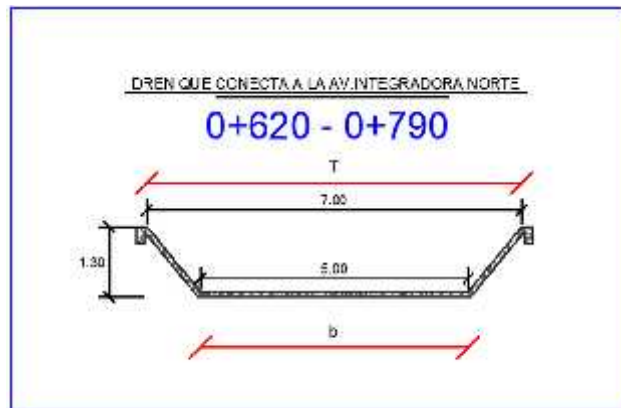
❖ **FIGURA N°8: DREN PROYECTADO DE LA PROGRESIVA 0+00 – 0+600**



Fuente: Elaboración Propia, 2022

Como son siguiente la segunda sección proyectada del Dren desde la progresiva 0+620 hasta las progresiva 0+790.como la damos a conocer en la siguiente ilustración:

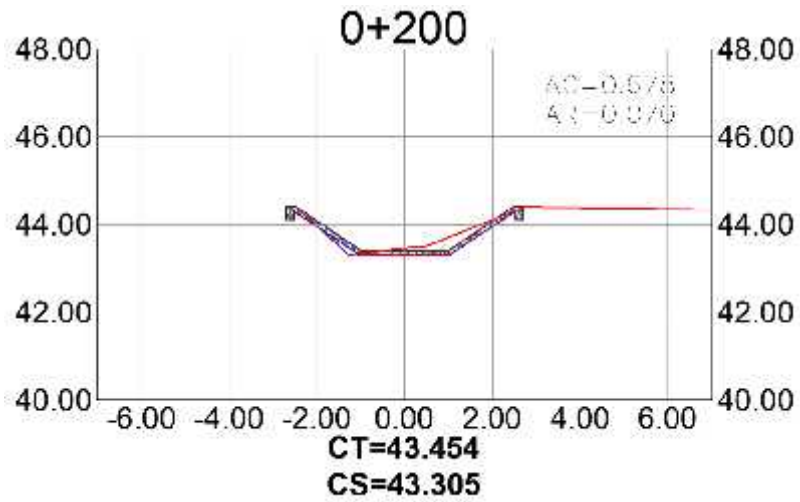
❖ **FIGURA N°9: DREN PROYECTADO DE LA PROGRESIVA 0+620 – 0+790**



Fuente: Elaboración Propia, 2022

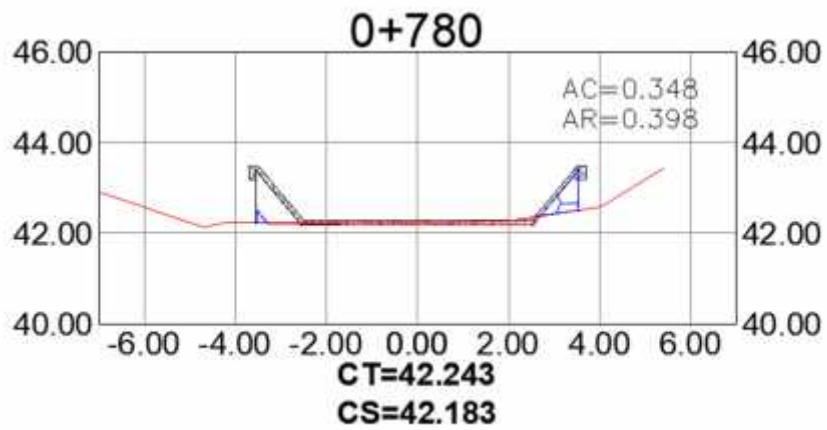
Donde el Área de Corte y el Área del Relleno lo muestra en la tabla de Cortes y Rellenos, desde la progresiva 0+200 hasta la progresiva 0+780 donde damos conocer los resultados proyectados de los volúmenes de cada uno de ellos como los volúmenes de cortes acumulado y volúmenes de relleno acumulado.

❖ **FIGURA N°10: CORTE Y RELLENO PROGREVISA 0+200**



Fuente: Elaboración Propia, 2022

❖ **FIGURA N°11: CORTE Y RELLENO PROGREVISA 0+780**



Fuente: Elaboración Propia, 2022

❖ **FIGURA N°12: PROYECCION DE CORTE Y RELLENO PARA REVESTIMIENTO DE DREN**

Autodesk AutoCAD 2018 DREN-Model.dwg

TABLA DE VOLUMEN						
PROGRESIVA	AREA DE CORTE	AREA DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE	VOLUMEN DE RELLENO	VOLUMEN DE CORTE ACUM.	VOLUMEN DE RELLENO ACUM.
0+000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020	2.21	0.02	22.08	0.15	22.08	0.15
0+040	2.00	0.01	42.06	0.22	84.13	0.37
0+060	2.13	0.00	41.32	0.11	105.45	0.49
0+080	1.89	0.00	40.25	0.04	145.70	0.53
0+100	2.09	0.00	39.82	0.00	185.53	0.53
0+120	1.43	0.00	35.19	0.00	220.72	0.53
0+140	1.23	0.00	26.56	0.00	247.28	0.53
0+160	0.67	0.11	18.99	1.11	266.27	1.64
0+180	0.30	0.19	9.76	2.96	276.03	4.60
0+200	0.68	0.07	9.83	2.58	285.86	7.15
0+220	0.44	0.20	11.18	2.67	297.04	9.83
0+240	0.65	0.01	10.90	2.08	307.94	11.90
0+260	1.19	0.01	16.35	0.22	326.29	12.13
0+280	1.82	0.00	30.07	0.13	356.35	12.25
0+300	2.12	0.02	39.34	0.22	395.70	12.47
0+320	2.71	0.02	48.23	0.42	443.93	12.90
0+340	2.37	0.09	60.88	1.13	494.61	14.03
0+360	1.29	0.03	36.57	1.25	531.18	15.28
0+380	0.95	0.02	22.45	0.56	553.63	15.84
0+400	0.95	0.07	19.08	0.95	572.72	16.80
0+420	0.97	0.06	19.26	1.33	591.98	18.13
0+440	1.06	0.05	20.29	1.14	612.27	19.27
0+460	1.11	0.00	21.71	0.56	633.98	19.85
0+480	0.84	0.06	20.00	0.66	653.98	20.51
0+500	1.48	0.18	23.50	2.39	677.48	22.90
0+520	0.56	0.19	20.52	3.69	698.00	26.60
0+540	0.19	0.17	7.55	3.57	705.55	30.16
0+560	0.07	0.41	2.81	5.74	708.16	35.90
0+580	0.04	0.50	1.09	9.12	709.25	45.02
0+600	0.27	0.49	3.11	9.98	712.36	55.00
0+620	0.02	0.91	2.63	13.74	714.99	68.74
0+640	0.14	1.52	1.63	24.23	716.63	92.96
0+660	0.07	1.08	2.09	26.07	718.71	119.04
0+680	0.15	0.92	2.14	20.08	720.86	139.12
0+700	0.47	0.13	6.25	10.98	727.11	149.70
0+720	0.73	0.06	11.97	1.85	739.08	151.55
0+740	0.77	0.52	14.99	5.71	754.06	157.26
0+760	0.56	0.59	13.25	11.02	767.31	168.28
0+780	0.35	0.40	9.12	9.78	776.44	178.06

Fuente: Elaboración Propia, 2022

CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS:

Objetivo Específico N°1 : Determinar la pendiente del sistema de drenaje pluvial en la Av. Integradora Norte, Piura 2022.

Hi: Los estudios básicos e hidrológicos presentan una influencia positiva para el sistema del drenaje pluvial en la Av. Integradora Norte Piura, 2022.

H0: Los estudios básicos e hidrológicos no presentan una influencia positiva para el sistema de drenaje pluvial Av. Integradora Norte Piura,2022.

Decisión: Según los resultados obtenidos en el objetivo específico N°1, en consecuencia, se acepta la **hipótesis alternativa (Hi)** propuesta para esta investigación.

Objetivo Específico N°2 : Determinar la eficiencia de la operación del sistema de drenaje pluvial de dicha avenida.

Hi: Se determinó una deplorable eficiencia de operación que altera de manera relevante el sistema de drenaje pluvial de dicha avenida.

H0: La eficiencia deplorable de operación no altera de manera relevante para el sistema de drenaje pluvial de dicha avenida

Decisión: Según los resultados obtenidos en el objetivo específico N°2, en consecuencia, se acepta la **hipótesis nula (H0)** propuesta para la investigación.

Objetivo Específico N°3 : Identificar el estado actual del sistema de drenaje pluvial de la Avenida Integradora Norte, Piura 2022.

Hi: Se identificó un estado actual con un desempeño deficiente del sistema de drenaje pluvial de la Av. Integradora norte, Piura 2022.

H0: Se identificó un estado actual sin ningún desempeño deficiente del sistema de drenaje pluvial de la Av. Integradora norte, Piura 2022.

Decisión: Según los resultados obtenidos en el objetivo específico N°3, en consecuencia, se acepta la **hipótesis alternativa (Hi)** propuesta para la investigación.

V. DISCUSIÓN

Según Oroz (2021), En su proyecto de Investigación: "Evaluación del sistema de drenaje pluvial de la urbanización las riveras con la norma OS.060 del reglamento nacional de edificaciones, Cajamarca 2021." Donde se realizó el estudio hidrológico y posteriormente determinar la capacidad hidráulica de las estructuras proyectadas (cunetas y canales) en la Vía de Evitamiento Sur C – 4,5,6 de 0.26 m³/s y 0.275 m³/s; Prol. San Luis C – 5 de 0.253 m³/s, Jr. Santa María C – 3 de 0.25 m³/s y Jr. Ibañez Rosazza C – 1,2,3 de 0.29 m³/s y 0.535 m³/s; se obtuvo que las calles en mención no cumplen con la capacidad hidráulica suficiente para el caudal de diseño existente para un periodo de retorno 10 años que se especifica en la Norma OS.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones, esto conlleva a que el agua desborde sobre las veredas. Ya sea aumentando la sección de cunetas y canales existentes o añadiendo un colector en caso no sea suficiente. De esta misma manera nuestra investigación realizada en la Avenida Integradora Norte- en el Distrito de Veintiséis de Octubre, donde se obtuvo por medio de las fichas de registro topográfico, donde obtuvimos los puntos previo levantamiento topográfico en campo y elaboración de planos, donde evaluamos el Dren que conecta la Av. Integradora norte, donde determinamos la pendiente de -0.19%,CHEZZY un caudal de 43.72m³/s, donde en la velocidad hidráulica de las aguas del dren es de 7.95 m³/s, donde la $V > 2.5$ m/s, con la condición de velocidad erosiva, esto quiere decir que no cumple con la Norma O.S 0.60 Drenaje pluvial Urbano.

Luego de realizar el estudio topográfico y posteriormente determinar la capacidad hidráulica de las estructuras proyectadas (cunetas) en la Avenida Integradora Norte; Las calles aledañas a la avenida resultaron tener capacidad hidráulica insuficiente para el caudal estimado existente para un período de retorno de 10 años especificado en la norma OS.060 del Reglamento Nacional de Edificaciones, dando como resultado que el agua fluya sobre las aceras e ingrese a varias viviendas que se ubican a su alrededor. Así como el escenario, cuyo se encuentra a lo largo de la avenida. Es necesario aumentar la capacidad hidráulica de los elementos, bien aumentando la sección transversal

típica de cunetas y sumideros o añadiendo un colector cuando éste no sea suficiente.

Como manifiesta Villón y Bañón, dan a conocer que el drenaje, que como concepto general significa la conducción de los excesos de agua, por lo que este sistema es muy primordial para la vida cotidiana para las personas en general; dado que el sistema tiene su máxima eficiencia en las cunetas de la velocidad de circulación del agua, por su magnitud que depende principalmente de la pendiente de la cuneta, que se suele coincidir con la adoptada para la calzada siempre teniendo en cuenta la Norma OS.060. Por eso es por lo que se necesitará aumentar la capacidad hidráulica, ya sea utilizando sección de cunetas como es en nuestro caso o, así como colectores y canales existentes.

Como muestra Núñez Culqui, el cálculo de precipitaciones y caudales, para el diseño de sistema de drenaje pluvial urbano aplicando la norma técnica OS.060, se determina que en el levantamiento topográfico que hemos realizado, para encontrar la pendiente y se planteó el perfil longitudinal del dren y la Av. Integradora Norte mediante la técnica de análisis gráfico, mediante los programas AutoCAD y Civil 3D.

La importancia de la presente investigación radica en demostrar que el sistema de drenaje existente, que en este caso sería el Dren que conecta la Avenida Integradora Norte, no brinda un drenaje efectivo de evacuación de aguas pluviales, lo cual está asociado a una gran variación en las dimensiones transversales de los elementos de drenaje existentes, con los propuestos en este estudio, o por mala aplicación del estándar OS.060 durante el diseño y el adecuado mantenimiento de estos.

La delimitación que se hace es la disponibilidad de datos del SENAMHI actualizados hasta el 2020, ya que el acceso sólo fue posible desde los años al 2016 y al 2020, siendo la del 2017 en máxima intensidad de precipitación en Piura desde la estación Miraflores. Esto conduce a una distinción mínima en la investigación, debido a que se podría estar distorsionado el período de retorno.

VI. CONCLUSIONES

- Para concluir este proyecto de investigación, de acuerdo al primer objetivo se determinó la pendiente, se pudo determinar qué tipo de pendiente y perfil longitudinal, de la Av. Integradora Norte, que es de -0.25% y de -0.74%, donde, por criterio tomamos la primera por tener una mayor longitud de 793.74 m², así mismo, con la pendiente del Dren que conecta a la Av. Integradora norte, -0.19%, con una longitud de 275.23 m, donde en la Progresiva 0+00 a la 0+600, una altura de 1.10m con un ancho de base 2.00m con, Ancho superficial de 5.00m, así mismo, en la Progresiva 0+620 a la 0+790, una altura de 1.30m con un ancho de base 5.00m con Ancho superficial de 7.00m del Drenaje que conecta a la Av. Integradora Norte; y se pudo determinar que el terreno de la zona de estudio de acuerdo a nuestro trabajo de campo y de análisis gráfico, con los programas del Civil 3d y AutoCAD, damos a la conclusión que si hay pendiente de salida, tanto como en la Avenida Integradora Norte y el dren que conecta a la misma y si cumpliría con la condición de incluir con propuesta las Cunetas a Gravedad de este proyecto.
- Por consiguiente, con relación a analizar los resultados de la Avenida Integradora Norte, que se logró determinar un rango de precipitación 0.53 (mm/día), y como una precipitación máxima de 2.04 (mm/día), estas precipitaciones a medida de los años transcurridos a partir de los años 2016 al 2020 y este desarrollo de resultados de datos hidrológicos sirvieron para determinar el caudal, mediante la ecuación de Manning.
- Para determinar la eficiencia de operación del Sistema de drenaje pluvial, donde según los resultados del Dren que conecta, que no cumple realmente todo lo establecido en el parámetro del Artículo 6. CONSIDERACIONES HIDRÁULICAS EN SISTEMAS DE DRENAJE URBANISMO MENOR, CAPTACIÓN DE AGUAS PLUVIALES, EN ZONAS URBANAS de la NORMA TÉCNICA O.S. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO, siendo este que es un factor determinante para la

eficiente evacuación de las aguas pluviales de la zona, por falta de cunetas y de conectores las corrientes superan su capacidad hidráulica, y teniendo como resultado inundaciones repetitivas en épocas de lluvia.

- Por último, al desarrollar un buen estudio hidrológico, procesarlo, se logró identificar mediante las secciones transversales del Drenaje Pluvial existente y propuesto a través de los parámetros de la Norma OS.0.60, mediante la ecuación de Manning, donde, en el sistema de drenaje pluvial propuesto, la escorrentía no superó la capacidad hidráulica, ya que al incluir cunetas tiene máxima eficiencia hidráulica. Así posteriormente esta propuesta de mejora ayudaría para posteriores estudios del tema.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda, para tener máxima eficiencia de los drenajes pluviales se debe hacer un adecuado mantenimiento cada cierto tiempo, no solo de revestimiento, sino también de limpieza de las cunetas, alcantarillas y los drenes que conectan a Calles y Avenidas como es en el caso de la Av. Integradora Norte, así evitando los atoramientos por la acumulación de basura.
- Se debe tener en cuenta las NTP y la Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano, y su correcta aplicación en el cálculo de caudales de diseños, fundamentales para las secciones finales de los elementos de drenaje.
- Para futuras investigaciones de drenaje pluvial se debe realizar estudios hidrológicos más a profundidad, como estudios de cuencas ciegas, mediante programas más sofisticados con el fin de obtener datos meteorológicos actualizados y resultados con mayor severidad.

REFERENCIAS

- ❖ Arturo Ojeda de la Cruz, Clara Rosalía Álvarez Chávez; David Carlos Orona Llano 2020, “DRENAJE PLUVIAL SOSTENIBLE. UNA ALTERNATIVA DE GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA EN LA UNIVERSIDAD DE SONORA. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7433578.pdf>
- ❖ AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION. (2005). Fiberglass Pipe Design. Denver: Science and Technology.
- ❖ Ávila, H. (2012), Perspectiva del manejo del drenaje pluvial frente al cambio climático - caso metodología estudio: Ciudad de Barranquilla, Colombia. Revista de Ingeniería [en línea] Abril 2022. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=121025826010>> ISSN 0121-4993
- ❖ Bernal, C. (2006). Metodología de la Investigación. México, D.F., Pearson educación Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- ❖ Campbell, D.T. y Stanley, J.C. (1966). Experimental and quasi-experimental designs for research. New York: (2016). (En línea). [Consultado:14/06/2022]. Disponible en: <https://www.sfu.ca/~palys/Campbell&Stanley-1959-Exptl&QuasiExptlDesignsForResearch.pdf>
- ❖ Consuelo Camacho. (2011). “Técnicas para la recolección de datos”. Metodología de la Investigación Enfermería UNERG-CUE. Publicado 2014. (En Línea). [fecha de Consulta 26/06/2022]. Disponible en : <https://metinvest.jimdofree.com/t%C3%A9cnicas/>
- ❖ Centro de Investigación de Innocenti del UNICEF (2014). “Métodos de Recolección y Análisis de Datos en la Evaluación de Impacto”. Disponible en: https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/brief_10_data_collection_analysis_spa.pdf
- ❖ Diagnóstico de saneamiento integral de la región Cajamarca. 2008. (en línea). Cajamarca. Consultado Abril 2022.

- ❖ Erick Daniel Arias Caballero, Béverly Flores Ganoza, 2019. “Análisis de la factibilidad de un diseño de drenaje pluvial y diseño hidráulico para la transitabilidad en las calles del asentamiento humano La Florida, Banda de Shilcayo.” Disponible en: <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3802/ING.%20CIVIL%20-%20Erick%20Daniel%20Arias%20Caballero%20%26%20B%20c3%a9verly%20Flores%20Ganoza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- ❖ Drenaje Pluvial. Estudios y técnicas especializadas en ingeniería, (2010). Disponible en: <http://encontrarpdf.net/preview/aHR0cDovL3ZpcnR1YWwuY29jZWYub3JnL1Byb3lly3Rvc19jZXJ0aWZpY2Fkb3MvUHJveWVjdG80NzUvRG9jdW11bnRvX2ZpbmFsL1Byb3lly3RvX0VqZW51dGI2by9JbmZvcml1L0NBUDA2X0RyZW5hamVfUGx1dmlhbC5wZGY=>

- ❖ Diagnóstico de saneamiento integral de la región Cajamarca. (2008). Obtenido de <http://www.care.org.pe/reporte2008/es/>

- ❖ Farías, M., & Ruiz Tesén, M. (2018). Determinación de ecuación Intensidad Duración-Frecuencia en presencia de ENSO y Niño Costero.Caso: ciudad Montero, E. (2004). Redes de alcantarillado sanitario: Drenaje de aguas de lluvias. La Paz, Bolivia. ANEPASA.

- ❖ Esquerre Garcia, Michell Maurici y Silva, Hector Williams ,2019. TESIS “PROPUESTA DE DISEÑO DE PAVIMENTO DE DRENAJE PARA LA CAPTACIÓN DE AGUAS DE LLUVIAS EN ZONAS URBANAS DEL NORTE DEL PERÚ”. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625617/EskerreG_M.pdf?sequence=4&isAllowed=y

- ❖ EL DRENAJE Y SU IMPORTANCIA PARA UNA CIUDAD SUSTENTABLE.” Trabajo presentado ante la Ilustre Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat por el Ing. José Ochoa Iturbe como requisito parcial para optar a su incorporación como individuo de número , sillón XXVII” Disponible en: http://www.acading.org.ve/info/publicaciones/TRABAJOS_INCORPORACION_TI_JOSE_OCHOA.pdf

- ❖ Granda Acha, Rudy Rolandy. 2013. ANÁLISIS NUMÉRICO DE LA RED DE DRENAJE PLUVIAL DE LA URB. ANGAMOS. (Tesis Pregrado) Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/123456789/175>

[1/ICI_194.pdf?sequence=1](#)

- ❖ Garate, J. y Rioja, J (2018). Diseño hidráulico y estructural del sistema de drenaje pluvial urbano del distrito de Cacatachi, Provincia de San Martín Región San Martín (tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Perú.
- ❖ Hernández, M., & Jiménez (2018). DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EN URB. EL CHILCAL DE LA CIUDAD DE PIURA (Tesis de Pregrado). Universidad de Piura, Perú. Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3714>
- ❖ INDECI-OEA. (2009). Histograma de precipitación diaria en Estación Miraflores. Piura: Equipo técnico consultor INDECI-OEA de Piura. Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions.
- ❖ Instituto Regional de Apoyo a la Gestión de los Recursos Hídricos. “SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO PIURA”. Disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/34/ANA0000538.pdf?sequence=1&isAllowed=1>
- ❖ Instituto Nacional de Defensa Civil INDECI (2005). “PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE DESASTRES DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA”. Disponible en: <http://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INDECI/CIUDAD ES%20SOSTENIBLES/Cajamarca/CAJAMARCA%20-%20MP%20-%20PUSAD.pdf>
- ❖ José Chapa, 2020. EL DRENAJE PLUVIAL DE PIRA SOLO CUBRE EL 40%, Diario el Correo Piura. Disponible en : <https://diariocorreo.pe/edicion/piura/el-actual-drenaje-pluvial-de-piura-solo-cubre-el-40-929462/>
- ❖ Katia Humpiri Pineda 2015. “ANÁLISIS SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES PARA EL MANTENIMIENTO DE VÍAS EN LA REGIÓN DE PUNO”. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/249337494.pdf>

- ❖ Luis Andres Oroz Merino (2021).“EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA URBANIZACIÓN LAS RIVERAS CON LA NORMA OS.060 DEL REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES,CAJAMARCA 2021” (Tesis de Pregrado) Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29950/1%20Tesis%20Oroz%20Merino%20Luis.pdf?sequence=12&isAllowed=y>

- ❖ Albornoz Sanzana, Sebastián I. (2022) Con su tesis titulada: “AVANCES EN LA ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE FALLA DE SISTEMAS DE DRENAJE DE PRESAS DE RELAVES”. Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/185162/Avances-en-la-estimacion-de-la-probabilidad-de-falla-de-sistemas-de-drenaje-de-presas-de-relaves.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- ❖ Murillo, W. (2008). La investigación científica. [Consultado el 15 de junio del 2022]. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/investig-cientifica/investig-cientifica.shtm>

- ❖ “Metodología de la Investigación.” Disponible en: www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/zll/metodologia-investigacion.html#:~:text=Observaci%C3%B3n%20Directa%3A%20los%20autores%20Hern%C3%A1ndez

- ❖ Máximo Villón Béjar. 2006. Drenaje. 1 ed. Cartago. CR. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 544 p.

- ❖ Manuel de Drenaje Urbano, 2013. Ministerio de Obras Públicas. Chile

- ❖ Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). Manuel para el Diseño de Carreteras Pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles.

- ❖ NORMA TÉCNICA O.S. 060 DRENAJE PLUVIAL URBANO, 2006.Pág. 36, Lima, Perú.[fecha de consulta: mayo de 2022] Disponible en: https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Normas_Legales/saneamiento/OS.060.pdf

- ❖ Pesantes, G. (2017). ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL EN LA CARRETERA CENTRAL KM 473.50 AL KM 486.70 JUNÍN 2017 (Tesis de Pregrado). Universidad Cesar Vallejo, Perú. Disponible en:

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/32907>

- ❖ Pérez, R. (2015). Diseño y Construcción de Alcantarillados Sanitario Pluvial y Drenaje de Carreteras. Bogotá: Andrea del Pilar Sierra.
- ❖ Pedro López-Roldán y Sandra Fachell (2015), “METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN SOCIAL CUANTITATIVA”. Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2017/185163/metinvsocua_cap2-4a2017.pdf
- ❖ Rojas, P., & Humpiri, V. (2016). EVALUACIÓN, DISEÑO Y MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA CIUDAD DE JULIACA CON LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE SWMM (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/2975>
- ❖ Yáñez, E. (2014). EFICIENCIA DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. ANGAMOS Y JR. SANTA ROSA (Tesis de Pregrado). Universidad Privada del Norte, Perú Disponible en: <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5484/escu-dero-perez%20%28abierto%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ❖ GÓMEZ ROJAS, María. De la infraestructura a la promenade : Diseño urbano Avenida Padre Hurtado (ex Los Morros)- nuevo paseo público para la comuna de El Bosque Santiago, Chile: Universidad de Chile - Facultad de Arquitectura y Urbanismo, 2019 Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/172751>
- ❖ CATERIANO. Fiorela y Menacho Luis con su tesis titulada: “Diseño de drenaje pluvial de la cuenca Ignacio Merino de Piura utilizando el software SWMM” Piura: universidad de Piura, Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil. Disponible en: http://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/11042/4093/1/ICI_278.pdf.
- ❖ Peña Luna Manuel. (2022). Con su tesis titulada: Alternativas de solución al drenaje pluvial del canal vía Las Lomas en la provincia y departamento de Piura: Universidad de Piura, Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil. Disponible en : https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/5670/ICI_2210.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- ❖ Neyra Celi, D. & Olivares Castillo A. (2019) Con su tesis titulada: Análisis hidrometeorológico de la cuenca del río Piura durante El Niño Costero 2017: Universidad de Piura, Tesis para obtener el grado de Ingeniero Civil. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4161/ICI_285.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- ❖ Sardon, H.; Lavado-Casimiro, W. y Felipe, O. (2022). Inventario de datos de eventos de inundaciones del Perú. Estudio Final. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú –SENAMHI. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/load/file/01401SENA-99.pdf>

- ❖ Vista de Drenaje pluvial sostenible. Una alternativa de gestión del agua de lluvia en la Universidad de Sonora. (2020) Uanl.mx Disponible en: <https://contexto.uanl.mx/index.php/contexto/article/view/192/185>.

- ❖ Estefanía Otalora P., con su tesis titulada: PROPUESTA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL PARA GARANTIZAR EL DRENAJE PARA ESCORRENTÍA SUPERFICIAL - BARRIO SAN VICENTE SURORIENTAL, LOCALIDAD SAN CRISTOBAL - BOGOTÁ D.C UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERIA PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL BOGOTA D.C. (2018).Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/c4cec237-00bb-491c-bbdc-f9b9ee1788a7/content>.

- ❖ GARCÍA (2012), en la investigación titulada: “Sistema de captación y aprovechamiento pluvial para un ecobarrio en la CD. de México”; para obtener el título de Maestro en Ingeniería Ambiental en la Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <https://islaurbana.org/wp-content/uploads/2021/03/pluvioteca-sistema-captacion-aprovechamiento-pluvial-ecobarrio-mexico-garcia-hiram-unam-2012.pdf>

ANEXOS

TABLA N°1 : Matriz de Operacionalización de variables (Independiente)

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL	Según Oroz (2021), la evaluación del sistema de drenaje pluvial es el proceso de remover el exceso de agua para prevenir el inconveniente.	La Evaluación del sistema de drenaje será evaluado a través de la Ficha de Recolección de dimensiones de elementos del drenaje, está conformado por las dimensiones Área, Pendiente, Eficiencia de Operación.	Área	<ul style="list-style-type: none"> ● Unidades de medida ● Extensión de Superficie 	ORDINAL
			Pendiente	<ul style="list-style-type: none"> ● Estudio topográfico ● Geometría de la red 	NOMINAL
			Eficiencia de Operación	<ul style="list-style-type: none"> ● Calidad de la Operación del sistema de drenaje. ● Caudal Máximo 	NOMINAL


Fuente: *Elaboración Propia, 2022.*

TABLA N°2: Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FUENTE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	LOGRO
Se determinó la pendiente del sistema de drenaje pluvial en la Avenida Integradora Norte, Piura 2022.	Topográfica del terreno (Estudio topográfico)	Observación Directa	Ficha de Registro Topográfico	Se determinó el estudio topográfico para la evaluación del sistema de drenaje pluvial.
		Análisis Gráfico	Área de Dibujo AutoCAD Civil 3D	Se realizó la sección transversal y las pendientes del drenaje Pluvial
Se determinó la eficiencia de la operación del sistema de drenaje pluvial de la Avenida Integradora Norte, Piura 2022.	Sistema de Drenaje Pluvial de la Av. Integradora norte en el distrito de veintiséis de octubre de Drenaje Pluvial	Observación Directa	Ficha de Inspección de Calidad	Se determinó la eficiencia de la operación del sistema de drenaje pluvial de la Avenida Integradora Norte, Piura 2022.
			Ficha de Registro Hidráulico	
Se identificó el estado actual del sistema de drenaje pluvial de la Avenida Integradora Norte, Piura 2022.	Sistema de Drenaje Pluvial de la Av. Integradora Norte del distrito veintiséis de Octubre Piura 2022.	Observación Directa	Ficha de Observación	Se identificó las Unidades de medida del sistema de drenaje Pluvial

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

TABLA N°3: Ficha de Registro Topográfico

FICHA DE REGISTRO TOPOGRAFICO				
	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. INTEGRADORA NORTE, PIURA-2022			
	AUTORES	AVALO VALDIVIEZO, Manuel Alejandro RIOS WEISS, Félix Francisco		
1.- DATOS GENERALES				
1.1.- REGION: Piura		1.2.- PROVINCIA: Piura		1.3.- DISTRITO: 26 de <u>Octubre</u>
2.-DATOS A USAR PARA LA EVALUACION DEL SISTEMA				
ITEM	DESCRIPCION	SI	NO	N/A
2.1	ALCANTARILLA	X		
2.2	CUNETAS		X	
3. Puntos				
Puntos	Y (Este)	X (Norte)	Cota	Descripción
10001	537126.0000	9428257.0000	45.000	ESTACION
10000	537573.0000	9428125.0000	44.000	ESTACION
1	537580.7570	9428122.7050	47.203	ESTACION
2	537583.8240	9428123.0590	47.212	PISTA
3	537575.1070	9428123.2970	47.023	PISTA
4	537572.5330	9428116.5280	46.982	PISTA
5	537575.4420	9428123.1920	46.995	PISTA
6	537562.3330	9428123.4010	46.932	PISTA
7	537519.1790	9428139.7930	46.400	PISTA
8	537517.2080	9428132.6050	46.398	PISTA
9	537518.1070	9428136.1890	46.396	PISTA
10	537497.9410	9428145.7040	46.159	PISTA
11	537496.8030	9428147.8150	46.106	PISTA
12	537489.8640	9428150.5700	46.084	PISTA
13	537486.2960	9428149.3460	45.991	PISTA
14	537484.9080	9428146.1190	45.990	PISTA
15	537483.8420	9428142.5710	46.041	PISTA
16	537452.5740	9428151.5600	46.020	PISTA
17	537454.7120	9428158.5690	45.952	PISTA
18	537438.7540	9428163.3510	45.974	PISTA
19	537437.1580	9428165.8680	45.961	PISTA
20	537436.9700	9428168.1780	45.950	PISTA
21	537431.4750	9428169.6180	45.894	PISTA
22	537429.4580	9428167.8920	45.974	PISTA
23	537427.6700	9428166.7270	45.961	PISTA
24	537426.6200	9428159.2580	45.950	PISTA
25	537386.3060	9428178.6240	45.894	PISTA
26	537384.0860	9428171.7880	45.886	PISTA

27	537362.6670	9428185.6620	45.489	PISTA
28	537360.8950	9428178.5990	45.545	PISTA
29	537361.8610	9428182.1270	45.547	PISTA
30	537336.4120	9428193.2500	45.445	PISTA
31	537334.3070	9428186.3430	45.483	PISTA
32	537311.8060	9428200.4860	45.387	PISTA
33	537309.8060	9428193.5650	45.429	PISTA
34	537310.6190	9428197.0800	45.437	PISTA
35	537285.2390	9428200.7170	45.357	PISTA
36	537287.1400	9428207.7100	45.322	PISTA
37	537262.5820	9428214.7660	45.255	PISTA
38	537258.9180	9428217.9670	45.245	PISTA
39	537258.2650	9428220.6910	45.303	PISTA
40	537251.9820	9428222.4060	45.265	PISTA
41	537250.1220	9428219.5970	45.260	PISTA
42	537247.1350	9428219.2860	45.218	PISTA
43	537261.1100	9428207.8010	45.299	PISTA
44	537246.6230	9428216.0530	45.213	PISTA
45	537261.0940	9428207.8170	45.280	PISTA
46	537244.6710	9428223.1820	45.226	PISTA
47	537244.7100	9428223.1100	45.226	PISTA
48	537261.0910	9428207.8130	45.281	PISTA
49	537236.7960	9428225.0720	45.185	PISTA
50	537229.7790	9428224.4360	45.142	PISTA
51	537207.0010	9428231.2390	45.085	PISTA
52	537205.2540	9428224.1430	45.084	PISTA
53	537178.8630	9428239.4760	44.960	PISTA
54	537177.5230	9428232.8360	44.960	PISTA
55	537178.2190	9428235.9940	44.999	PISTA
56	537154.3110	9428246.6150	44.851	PISTA
57	537152.8750	9428240.1590	44.876	PISTA
58	537148.3270	9428248.8270	44.765	PISTA
59	537146.1900	9428252.6620	44.863	PISTA
60	537146.4120	9428255.6920	44.846	PISTA
61	537141.0670	9428255.9800	44.838	PISTA
62	537137.6670	9428252.4570	44.845	PISTA
63	537104.3060	9428255.6630	44.866	PISTA
64	537093.7830	9428267.8710	44.858	PISTA
65	537093.6310	9428263.0060	44.859	PISTA
66	537087.6660	9428261.4110	44.936	PISTA
67	537130.9080	9428246.0270	44.689	T
68	537127.3840	9428237.9980	44.737	T
69	537111.3380	9428239.4040	44.567	T
70	537123.4100	9428223.6530	44.921	T
71	537121.3300	9428223.7230	44.020	T
72	537119.6960	9428224.0530	44.134	T
73	537122.6970	9428222.3260	44.940	T

74	537117.8470	9428222.4600	44.627	T
75	537107.4180	9428225.9060	44.552	T
76	537114.1130	9428197.2750	44.948	T
77	537112.9530	9428197.6190	44.077	T
78	537099.4300	9428202.2310	44.466	T
79	537111.0680	9428198.3280	44.184	T
80	537109.4090	9428198.9100	44.628	T
81	537106.2650	9428174.2390	44.948	T
82	537101.2700	9428175.8930	44.467	T
83	537104.8660	9428174.5240	44.127	T
84	537103.4340	9428175.1360	44.130	T
85	537102.1950	9428175.4690	44.487	T
86	537105.2240	9428174.6540	44.202	T
87	537090.6570	9428178.1530	44.489	T
88	537096.4480	9428146.9000	44.866	T
89	537095.3350	9428146.6690	44.049	T
90	537081.6690	9428150.9530	44.494	T
91	537093.4580	9428147.2600	43.902	T
92	537091.6580	9428147.7360	44.835	T
93	537087.6490	9428122.1120	44.745	T
94	537086.6620	9428122.9350	43.972	T
95	537082.6980	9428124.5080	44.920	T
96	537084.2260	9428123.7600	44.115	T
97	537073.8670	9428128.9380	44.586	T
98	537076.6040	9428091.2510	44.839	T
99	537062.3400	9428095.9400	44.532	T
100	537075.6890	9428092.7260	43.608	T
101	537073.2980	9428093.1640	43.777	T
102	537071.9580	9428093.2870	44.654	T
103	537073.5170	9428085.7820	44.469	ALCANTARILLA
104	537070.2490	9428087.0590	44.653	ALCANTARILLA
105	537072.2750	9428085.6170	44.525	ALCANTARILLA
106	537071.1890	9428085.9580	44.509	ALCANTARILLA
107	537070.7110	9428079.9020	44.501	ALCANTARILLA
108	537068.7690	9428080.5030	44.548	ALCANTARILLA
109	537070.4510	9428080.5030	44.552	ALCANTARILLA
110	537069.3650	9428080.7340	44.547	ALCANTARILLA
111	537059.3450	9428059.0190	44.629	T
112	537064.6570	9428057.2410	44.487	T
113	537052.4020	9428061.6310	44.487	T
114	537063.0030	9428057.1670	43.301	T
115	537061.4720	9428057.7550	43.300	T

116	537053.1960	9428032.9570	43.511	T
117	537054.8560	9428032.3820	43.307	T
118	537055.7950	9428031.6230	44.322	T
119	537044.2470	9428037.0650	44.267	T
120	537051.3630	9428034.5070	44.388	T
121	537037.6690	9428023.2290	44.350	ESQUINA
122	537041.4810	9428034.4320	44.376	ESQUINA
123	537051.2140	9428018.6760	44.350	T
124	537050.2850	9428018.8370	43.074	T
125	537048.8920	9428019.2480	43.216	T
126	537046.9000	9428020.1000	44.279	T
127	537041.9910	9427992.3780	44.113	ALCANTARILLA
128	537039.2440	9427993.4750	44.112	ALCANTARILLA
129	537040.9980	9427992.0410	44.192	ALCANTARILLA
130	537039.7300	9427992.5960	44.181	ALCANTARILLA
131	537035.6450	9427981.9160	44.010	ALCANTARILLA
132	537037.5530	9427981.4580	44.009	ALCANTARILLA
133	537036.3910	9427982.1570	44.011	ALCANTARILLA
134	537037.1440	9427981.9070	44.015	ALCANTARILLA
135	537024.9890	9427988.2530	44.201	ESQUINA
136	537019.8040	9427974.6210	44.013	ESQUINA
137	537034.6810	9427969.1250	44.722	T
138	537030.8610	9427971.0260	43.935	T
139	537033.7010	9427969.8350	43.467	T
140	537032.2470	9427970.5620	43.343	T
141	537010.9050	9427950.8750	44.045	ESQ
142	537010.8040	9427950.9510	44.044	ESQ
143	537007.8970	9427938.6040	44.106	ESQ
144	537021.7690	9427933.6280	44.567	T
145	537020.5590	9427934.2860	43.665	T
146	537017.5180	9427934.9170	43.957	T
147	537018.9280	9427934.6110	43.551	T
148	537017.5830	9427934.8980	43.952	T
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACIÓN
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACIÓN
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACIÓN
10001	480056.7940	9425419.7390	67.493	A
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACIÓN
10001	537126.0000	9428257.0000	45.000	ESTACIÓN
10001	537126.0000	9428257.0000	45.000	ESTACIÓN
149	537126.0100	9428257.0210	45.019	ESTACIÓN
150	537122.9540	9428220.8510	45.102	ESQUINA
151	537015.8350	9427915.3000	44.320	ESQUINA
152	537016.7990	9427912.0060	43.903	ESQUINA

153	537015.3710	9427911.3680	44.165	P
154	537011.7540	9427910.7660	43.965	ALCANTARILLA
155	537009.8410	9427911.4340	43.966	ALCANTARILLA
156	537010.0370	9427910.7170	43.963	ALCANTARILLA
157	537011.0050	9427910.4990	43.963	ALCANTARILLA
158	537005.9260	9427900.8920	43.659	ALCANTARILLA
159	537007.9680	9427900.4470	43.972	ALCANTARILLA
160	537007.6420	9427901.0180	43.975	ALCANTARILLA
161	537006.7470	9427901.3640	43.924	ALCANTARILLA
162	537007.4420	9427900.9960	43.144	ALCANTARILLA
163	537009.3270	9427897.0510	43.977	ESQUINA
164	537004.1710	9427917.3430	43.796	T
165	537010.4240	9427915.3200	43.837	T
166	536995.5240	9427894.3020	43.655	T
167	537006.0000	9427891.1910	43.935	T
168	537004.7370	9427891.3590	43.187	T
169	537002.0360	9427892.1560	43.851	T
170	536993.7160	9427868.2980	43.808	T
171	536997.8740	9427867.0770	43.643	T
172	536996.7630	9427867.4460	43.226	T
173	536987.5000	9427870.4570	43.559	T
174	536995.2990	9427868.0180	43.191	T
175	536977.8740	9427845.0740	43.465	T
176	536988.5680	9427841.9570	43.887	T
177	536987.3600	9427842.3030	43.183	T
178	536987.3640	9427842.3130	43.142	T
179	536984.4610	9427843.3250	43.588	T
180	536985.8900	9427842.8980	43.122	T
181	536975.7120	9427818.4360	43.612	T
182	536978.8640	9427817.8340	43.528	T
183	536977.8670	9427818.1370	43.043	T
184	536969.8710	9427820.6210	43.486	T
185	536977.0690	9427818.6430	43.031	T
186	536973.3720	9427804.2710	43.839	ALCANTARILLA
187	536971.5520	9427804.9890	43.630	ALCANTARILLA
188	536971.7200	9427804.2650	43.787	ALCANTARILLA
189	536972.7780	9427803.8750	43.812	ALCANTARILLA
190	536971.2260	9427797.8020	43.558	ALCANTARILLA
191	536969.3120	9427798.2950	43.537	ALCANTARILLA
192	536969.9700	9427798.5220	43.538	ALCANTARILLA
193	536970.8610	9427798.2390	43.540	ALCANTARILLA
194	536968.3430	9427786.5140	43.790	ALCANTARILLA
195	536967.7980	9427786.7600	42.974	ALCANTARILLA
196	536966.6010	9427787.2090	42.926	ALCANTARILLA
197	536965.1920	9427787.5470	43.545	T
198	536958.1410	9427789.7020	43.367	T
199	536967.0030	9427781.0490	43.668	T

200	536956.7200	9427784.2010	43.342	T
201	536966.6100	9427781.1220	42.817	T
202	536964.6450	9427781.2480	42.976	T
203	536964.0500	9427781.2700	43.473	T
204	536965.4380	9427775.5740	43.715	T
205	536965.9660	9427775.9150	43.164	T
206	536967.7460	9427776.5820	42.768	T
207	536968.2270	9427776.9890	43.631	T
208	536963.3220	9427765.8060	43.737	ESQUINA
209	536973.6310	9427772.0200	43.617	T
210	536973.2310	9427771.7380	42.835	T
211	536971.4580	9427769.9430	43.010	T
212	536970.8090	9427769.2000	43.615	T
213	536969.6390	9427763.8770	43.858	T
214	536957.5440	9427749.7610	43.720	T
215	536964.0580	9427765.9120	43.706	T
216	536992.7870	9427764.1920	43.871	T
217	536992.7480	9427763.6130	42.783	T
218	536992.0170	9427761.3630	43.024	T
219	536991.3450	9427760.0980	43.847	T
220	536990.1540	9427756.3160	44.237	T
221	537022.5210	9427755.1350	43.929	T
222	537022.2830	9427753.9440	42.644	T
223	537021.3580	9427751.6710	42.778	T
224	537020.7740	9427749.7960	43.745	T
225	537066.3170	9427738.2500	42.465	T
226	537088.1030	9427732.8940	42.528	T
227	537089.1130	9427735.6140	43.324	T
228	537088.5660	9427734.1320	42.586	T
229	537087.6120	9427731.8730	42.626	T
230	537087.3860	9427730.4100	43.388	T
231	537087.2880	9427730.3600	43.388	T
232	537087.7560	9427730.4160	43.311	DREN
233	537089.9740	9427734.1630	43.311	DREN
234	537088.9490	9427731.5070	43.555	DREN
235	537089.7110	9427732.6340	43.554	DREN
236	537094.1350	9427731.3890	43.342	DREN
237	537091.7060	9427727.9530	43.413	DREN
238	537091.6000	9427728.8810	43.420	DREN
239	537093.1110	9427731.3530	43.322	DREN
10003	537085.2980	9427729.8370	43.459	ESTACION
10003	537085.2980	9427729.8370	43.459	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION
10003	537085.2980	9427729.8370	43.459	ESTACION
10002	536951.8720	9427772.8340	43.558	ESTACION

Fuente: Elaboración Propia, 2022.

286	537069.8170	9427706.1650	43.368	T
287	537101.9040	9427710.6320	43.327	T
288	537103.8440	9427723.7080	43.788	T
289	537092.3650	9427715.2120	43.002	T
290	537098.9130	9427730.9770	43.692	T
291	537042.8680	9427615.1920	43.821	BUZON
292	537063.7730	9427677.5010	43.616	BUZON

Fuente: Elaboración Propia, 2022



MANUEL E. GUZMAN ECHEANDIA
TEC. TOPOGRAFO

TEC. TOPOGRAFO

MANUEL E. GUZMAN ECHEANDIA

N° DNI: 72305012

TABLA N°4: Ficha de Calidad del Sistema de Drenaje Pluvial

TABLA N°4: FICHA DE CALIDAD DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

FICHA DE INSPECCION	
	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. INTEGRADORA NORTE, PIURA 2022
	AUTORES AVALO VALDIVIEZO, Manuel Alejandro RIOS WEISS, Felix Francisco

Nombre del Sistema: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Fecha: 10/13/2022

CALIDAD DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DEL DRENAJE	RESPUESTA	
1.-¿Cuenta con las cunetas adecuadas al sistema de drenaje?	SI	NO
2.-¿Hay pendiente donde discurran las aguas pluviales?	SI	NO
3.-¿Cuneta con conectores el sistema de drenaje pluvial?	SI	NO
4.-¿Tiene pendientes longitudinales?	SI	NO
5.-¿Cumple con las condiciones hidráulicas?	SI	NO
6.-¿La cuneta cuenta con el Área mínima capacidad?	SI	NO
7.-¿Cuenta con escorrentia superficial?	SI	NO
8.-¿Tiene los colectores subterráneos y canales necesarios para evacuar la escorrentia superficial?	SI	NO
9.-¿Hay red de conductos subterráneos?	SI	NO
10.-¿Este sistema de drenaje cuenta con el límite determinado por las bermas?	SI	NO
11.-¿Tiene las subáreas adecuadas que contribuye cada uno de los puntos de ingreso a los ductos y canalizaciones del sistema de drenaje?	SI	NO
12.-¿Cuenta con los sumideros necesarios para la captación de las aguas pluviales?	SI	NO

VALORACION TOTAL DE NIVEL DEPRORABLE (Cuantifique todos los NO)		
De: 7 a 12	7 a 4	Menores a 4
Deplorable	Medurado	Intrascendente

Fuente: Elaboración Propia, 2022.


 Pedro Daniel Garay Arica
 Ing. Especialista en Sanitarias
 Reg. CIP, N° 186422

INGENIERO SANITARIO
 Pedro Daniel Garay Arica
 CIP: N° 186422


 Juan Manuel Izquierdo Sanjinez
 Ing. Especialista en Sanitarias
 Reg. CIP, N° 71562

INGENIERO CIVIL
 Juan Manuel Izquierdo Sanjinez
 CIP: N° 71562

TABLA N°5: Ficha de Registro Hidráulico

TABLA N°5: FICHA DE REGISTRO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

FICHA DE REGISTRO HIDRÁULICO		
	EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. INTEGRADORA NORTE, PIURA 2022	
AUTORES	AVALO VALDIVIEZO, Manuel Alejandro RIOS WEISS, Felix Francisco	
1.- DATOS GENERALES		
1.1.- REGION: Piura	1.2.- PROVINCIA: Piura	1.3.- DISTRITO: Veintiséis de Octubre
2.-DATOS A USAR PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA		

2.1.- FUENTE: SENAMHI/DRD

2.2.- LEYENDA: * S/D = Sin Datos. * T = Trazas (Precipitación < 0.1 mm/día).

Estación: MIRAFLORES				
Departamento:	PIURA	Provincia:	PIURA	Distrito: CASTILLA
Latitud:	5°10'31"	Longitud:	80°36'59.55"	Altitud: 34 msnm
Tipo:	MAP - Meteorológica	Código:	105100	
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día) TOTAL
	MAX	MIN		
01/03/2017	34.6	24.2	81.5	1.3
02/03/2017	34	25.2	83.2	0
03/03/2017	33.8	25	85.7	14.4
04/03/2017	32.6	24.8	88.5	4.7
05/03/2017	32.8	24.8	91.2	21
06/03/2017	32.2	24	89	15
07/03/2017	34	24.2	86.2	37.5
08/03/2017	33	23.4	89.3	16.8
09/03/2017	30.2	24.8	93.4	0
10/03/2017	33	25	86.4	4.8
11/03/2017	35	23.4	88.4	26
12/03/2017	33.8	25	90.1	66
13/03/2017	33	23	87.8	16
14/03/2017	33.2	24	89.3	1
15/03/2017	33.2	25.8	85.6	25.2
16/03/2017	33.4	24.8	80.6	1.6
17/03/2017	34.2	24.6	77	13
18/03/2017	32.2	24.2	90.1	14.4
19/03/2017	32.6	24	83.8	8
20/03/2017	34.2	23.6	77	11

21/03/2017	34.6	24	78.9	81.5
22/03/2017	32.4	23.8	79.2	1.5
23/03/2017	33.2	24.8	75.3	3.7
24/03/2017	32	24.8	87.2	1
25/03/2017	31	25.4	87.9	80.6
26/03/2017	S/D	23	S/D	4.8
27/03/2017	33	24.8	82.7	0
28/03/2017	32.8	25	78	0
29/03/2017	31.6	25.8	85.1	0.5
30/03/2017	32	24.4	82.8	22.5
31/03/2017	33	23.8	79.9	5
01/03/2018	35.6	22	62.1	0
02/03/2018	35.2	22.8	61.8	0
03/03/2018	36	22.8	60.5	0
04/03/2018	34.6	23	59.3	0
05/03/2018	35.6	22.8	57.6	0
06/03/2018	35.2	22.6	58.6	0
07/03/2018	35.8	21.8	56.8	0
08/03/2018	36	23.4	60.3	0
09/03/2018	35.2	22.6	64.7	0
10/03/2018	35	22.8	61.5	0
11/03/2018	34.8	20.8	65.8	0
12/03/2018	35.2	20.2	62.6	0
13/03/2018	36.2	22	60.9	0
14/03/2018	36.4	21	59.5	0
15/03/2018	35.8	22.6	59.8	0
16/03/2018	36.2	25	58.2	0
17/03/2018	34.8	24.8	63.3	0
18/03/2018	35.2	24	65.8	0
19/03/2018	36	24.4	70.1	0
20/03/2018	34.8	22.6	74.1	0
21/03/2018	35.2	22	72.7	0
22/03/2018	35.6	21.2	61.7	0
23/03/2018	35.8	22.8	67.9	0
24/03/2018	36.2	22.8	60.2	0
25/03/2018	35.6	21.8	65.6	0
26/03/2018	32.6	20.8	72.8	0
27/03/2018	34.6	22.6	68.5	0
28/03/2018	34.4	22	65.9	0
29/03/2018	34.2	22	64.4	0
30/03/2018	34.6	22.2	67.1	0
31/03/2018	35.4	21.8	69.3	0
01/03/2019	36.8	25	62.5	2.8
02/03/2019	35.6	23.2	67	0
03/03/2019	36	24.8	66.8	0

04/03/2019	35.8	24.4	65	0
05/03/2019	37.4	25.4	65.5	0
06/03/2019	36.2	25.2	68.2	0
07/03/2019	35	23.8	65.5	0
08/03/2019	36.8	22.8	61.1	0
09/03/2019	36.4	23.8	61.2	0
10/03/2019	36.8	24	59.6	0
11/03/2019	38	25.2	60.9	0
12/03/2019	37.2	25.2	63	0
13/03/2019	37	24.8	61.7	3
14/03/2019	36.2	23.8	65.5	0
15/03/2019	37.2	24	60.6	0
16/03/2019	36	24.2	62.2	0
17/03/2019	36.4	24.2	61.7	0
18/03/2019	36	22.6	63.7	0
19/03/2019	35.2	23.2	59.2	0
20/03/2019	31.8	23.2	62.9	0
21/03/2019	35.8	22	63.6	0
22/03/2019	37.6	23.2	59.9	0
23/03/2019	34.8	23	60.5	0
24/03/2019	35.4	22.8	61.7	0
25/03/2019	36.2	22.8	63.3	0
26/03/2019	35	23.4	64.4	0
27/03/2019	34.2	22.4	64.5	0
28/03/2019	35.8	22.6	64.2	0
29/03/2019	33.8	22.8	67	0
30/03/2019	33.2	24.2	67.7	0
31/03/2019	35.2	21.2	63.8	0
01/03/2020	35.2	25.6	72.7	0
02/03/2020	36.8	24.4	67.6	0
03/03/2020	36.2	23.8	69.4	0
04/03/2020	37.2	24	72.7	0
05/03/2020	36.6	24.8	65.5	0
06/03/2020	37	24.6	65.7	0.3
07/03/2020	35.4	24.2	69	0
08/03/2020	35.6	24.8	70.3	0
09/03/2020	35.8	26	59.4	0
10/03/2020	37.6	24	63.2	0
11/03/2020	38.8	24.8	63.3	0
12/03/2020	35.2	25.2	69.1	0
13/03/2020	37.8	25	60.1	0
14/03/2020	35.4	24.8	72.2	0
15/03/2020	37.2	24.4	65.2	0
16/03/2020	37	25	64.5	0
17/03/2020	35.2	24.6	68.4	0

18/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
19/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
20/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
21/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
22/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
23/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
24/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
25/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
26/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
27/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
28/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
29/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
30/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D
31/03/2020	S/D	S/D	S/D	S/D

Fuente: Elaboración Propia, 2022.



Pedro Daniel Garay Arica
Ing. Especialista en Sanitarias
Reg. CIP. N° 186422

INGENIERO SANITARIO
Pedro Daniel Garay Arica
CIP: N°186422



Juan Manuel Izquierdo Sanjinez
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 71562

INGENIERO CIVIL
Juan Manuel Izquierdo Sanjinez
CIP: N°71562

TABLA N°6: Ficha de recolección de dimensiones del drenaje en la Av. Integradora Norte.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DIMENSIONES DEL DRENAJE EN LA AV. INTEGRADORA NORTE										
ELEMENTOS		AVENIDA					DREN			
CALLE DE ESTUDIO/PARÁMETRO	CDRAS.	PENDIENTE	SECCIÓN TRANSVERSAL	ALTURA INCLUIDA VEREDA	ANCHO	ALTO	TIPO	ANCHO	ALTURA	PENDIENTE HACIA SALIDA
DREN EN LA AV. INTEGRADORA NORTE	3	-0.25 %	0+000 a 0+200	0.10	7.10	1.10	DREN	5.00	1.10	-0.19%
DREN AV. INTEGRADORA NORTE	2	-0.25 %	0+200 a 0+475.235	0.10	7.10	1.30	DREN	7.00	1.30	-0.19%

INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS:

Tabla N°6: FICHA DE OBSERVACIÓN

Fuente: Elaboración Propia, 2022


 Pedro Daniel Garay Arica
 Ing. Especialista en Sanitarias
 Reg. CIP. N° 186422

INGENIERO SANITARIO
 Pedro Daniel Garay Arica
 CIP: N°186422


 MANUEL E. GUZMÁN ECHEANDÍA
 TEC. TOPOGRAFO

TEC. TOPOGRAFO
 MANUEL E. GUZMAN ECHEANDIA
 N° DNI: 72305012

PANEL FOTOGRAFICO

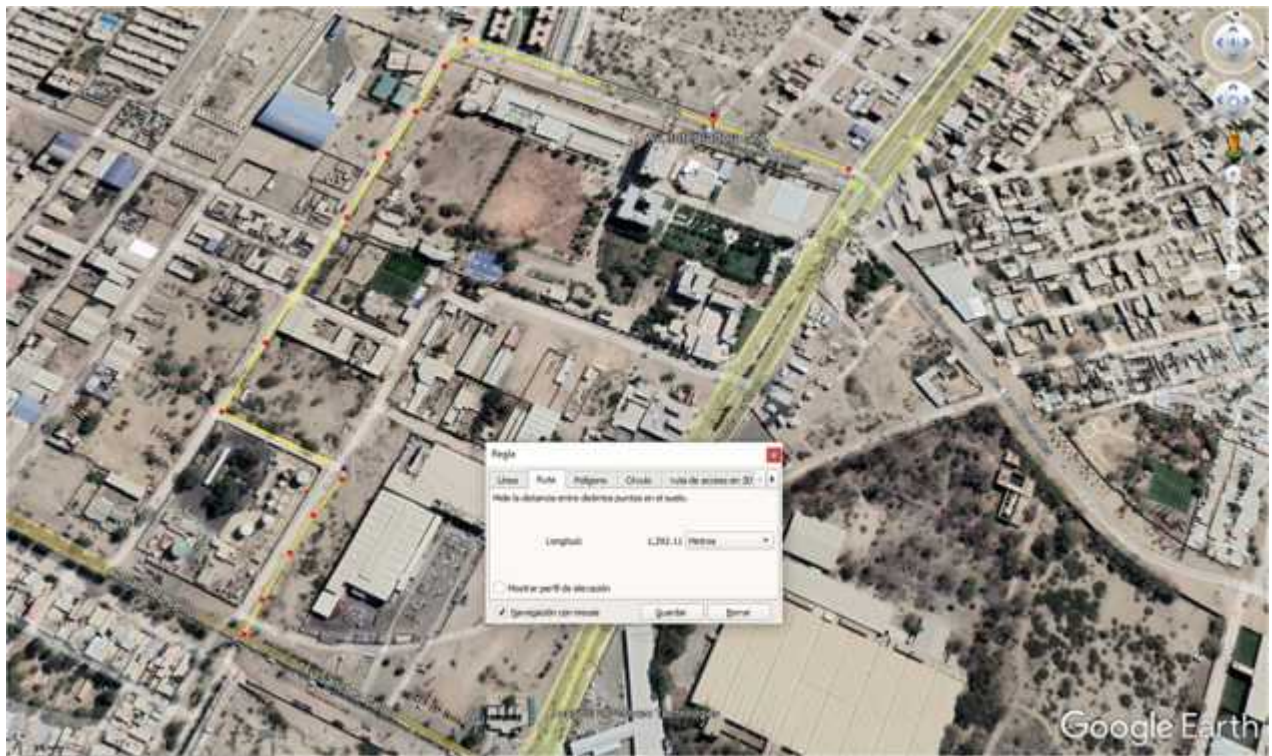


FIGURA N°1: AV. Integradora norte y Drenaje Pluvial longitud, ubicación según Google Earth.



FIGURA N°2: Dren donde desfogon las aguas de la Av. Integradora Norte.



FIGURA N°3: Levantamiento topográfico en la Av. Integradora Norte.



FIGURA N°4: Punto 1.0 de levantamiento topográfico en la Av. Integradora Norte.



FIGURA N°5: Dren donde desfogon las aguas de la Av. Integradora Norte en mal estado.



FIGURA N°6: Av. Integradora Norte con deformaciones.



FIGURA N°7: Levantamiento topográfico en una de las alcantarillas del Dren Petroperú que conecta con la Av. Integradora Norte.



FIGURA N°8: Levantamiento topográfico en Dren Petroperú que conecta con la Av. Integradora Norte.



FIGURA N°9: Levantamiento topográfico en la Av. Integradora Norte y accesos.



FIGURA N°10: Equipos utilizados para realizar levantamiento topográfico.

REPORTE TURNITIN

PLANOS

PLANTA EXISTENTE

PLANTA PROYECTADA



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV.INTEGRADORA NORTE-EN EL DISTRITO DE VEINTISÉIS DE OCTUBRE - PIURA 2022", cuyos autores son RIOS WEISS FELIX FRANCISCO, AVALO VALDIVIEZO MANUEL ALEJANDRO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo 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.

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 vigentes de la Universidad César Vallejo.

PIURA, 20 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
KRISSIA DEL FATIMA VALDIVIEZO CASTILLO DNI: 42834528 ORCID: 0000-0002-0717-6370	Firmado electrónicamente por: KVALDIVIEZOC el 30-01-2023 12:35:13

Código documento Trilce: TRI - 0497687