



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Propuesta de diseño de un sistema de drenaje pluvial en la
I Etapa del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura 2024”.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Vilchez Araujo, Genry Eduardo (orcid.org/0000-0001-9844-4002)

ASESOR:

Dr. Ing. Prieto Monzon, Pedro Pablo (orcid.org/0000-0002-1019-983X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

PIURA — PERÚ

2024



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PRIETO MONZON PEDRO PABLO, 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: "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2024", cuyo autor es VILCHEZ ARAUJO GENRY EDUARDO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 19%, 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, 22 de Julio del 2024

| Apellidos y Nombres del Asesor: | Firma |
|--|--|
| PRIETO MONZON PEDRO PABLO DNI: 02891452 ORCID: 0000-0002-1019-983X | Firmado electrónicamente por: PPRIETOM el 22-07- 2024 19:45:36 |

Código documento Trilce: TRI - 0830393



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, VILCHEZ ARAUJO GENRY EDUARDO estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| Nombres y Apellidos | Firma |
|---|--|
| GENRY EDUARDO VILCHEZ ARAUJO DNI: 75363209 ORCID: 0000-0001-9844-4002 | Firmado electrónicamente por: GVILCHEZAR el 22-07- 2024 12:47:25 |

Código documento Trilce: TRI - 0830392

DEDICATORIA

A Dios por brindarme salud y bendecirme día a día permitiendo conocer personas maravillosas que me apoyan a crecer y por ser guía mi camino para completar mis objetivos.

A mis padres y hermanos por el apoyo que siempre me han sabido brindar, aunque a veces no me sentía preparado con sus consejos y motivación, me han apoyado a seguir adelante con empeño para completar mis metas.

A todas esos amigos y compañeros de viaje que han compartido las dificultades y han sido parte del esfuerzo para alcanzar esas victorias que nos han llevado al último peldaño de la culminación académica universitaria.

Genry Eduardo Vilchez Araujo

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien me dio la fuerza y fe para creer que se puede lograr con esfuerzo y dedicación lo imposible.

A mis padres y hermanos por ser un faro de aliento en los momentos difíciles de este viaje de desarrollo tanto personal y profesional en esta hermosa carrera como lo es ingeniería civil.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|--|------|
| DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR..... | ii |
| DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR/ AUTORES..... | iii |
| DEDICATORIA | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | vi |
| ÍNDICE DE TABLAS | vii |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | viii |
| RESUMEN | ix |
| ABSTRACT | x |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| II. METODOLOGÍA | 8 |
| III. RESULTADOS | 12 |
| IV. DISCUSIÓN | 34 |
| V. CONCLUSIONES | 38 |
| VI. RECOMENDACIONES | 40 |
| REFERENCIAS | 41 |
| ANEXOS | 46 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1: Ficha resumen de mecánica de suelos | 15 |
| Tabla 2: Limite de consistencia calicata N° 4 | 17 |
| Tabla 3: Limite de consistencia calicata N° 8 | 17 |
| Tabla 4: Limite de consistencia calicata N° 9 | 18 |
| Tabla 5: Características de la estación Miraflores | 19 |
| Tabla 6: Valores de Kn para prueba de datos dudosos | 20 |
| Tabla 7: Nivel de significancia | 21 |
| Tabla 8: Máximas pendientes por calle | 23 |
| Tabla 9: Coeficiente de escorrentía para 5 y 10 años de periodo de retorno ... | 24 |
| Tabla 10: Método racional | 24 |
| Tabla 11: Ancho de solera en función de caudal..... | 25 |
| Tabla 12: Borde libre en función de caudal | 25 |
| Tabla 13: Coeficiente de Manning (n) | 26 |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|----|
| Ilustración 2: Zonas inundables (2007) | 13 |
| Ilustración 1: Zonas inundables (2002) | 13 |
| Ilustración 3: Ubicación de cuencas ciegas..... | 14 |
| Ilustración 4: Registro fotográfico zona afectada..... | 14 |
| Ilustración 5: Precipitación Anual Max vs. Años | 19 |
| Ilustración 6: Datos dudosos | 21 |
| Ilustración 7: Curvas IDF | 22 |
| Ilustración 8: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Geranios. | 27 |
| Ilustración 9: Cálculo de las dimensiones del canal en la Av. La Primavera. ... | 27 |
| Ilustración 10: Cálculo de dimensiones del canal en el Jr. Miraflores. | 28 |
| Ilustración 11: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Las Begonias... | 28 |
| Ilustración 12: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Pinos | 29 |
| Ilustración 13: Cálculo de las dimensiones del canal en la Av. Los Tamarindos | 29 |
| Ilustración 14: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Las Rosas..... | 30 |
| Ilustración 15: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Las Palmeras... | 30 |
| Ilustración 16: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Cocos..... | 31 |
| Ilustración 17: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. San Francisco.. | 31 |
| Ilustración 18: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Almendros. | 32 |
| Ilustración 19: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Lirios | 32 |
| Ilustración 20: Calculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Rosales..... | 33 |

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito ofrecer una propuesta de diseño de un sistema de drenaje pluvial en la I etapa del AA. HH “La Primavera”, Castilla, Piura, 2024; como solución para la falta de adecuados sistemas de evacuación de las aguas lluvias que ocasionan inundaciones, como medida para combatir el efecto del cambio climático. La investigación es de carácter cuantitativo No Experimental-descriptiva con un alcance temporal transversal, en este estudio se estudiaron las primeras 4 cuadras de la I etapa del AA.HH “La Primavera”. Tras realizar los estudios necesarios para el diseño se obtuvo que cuenta con pendientes moderadas; además, se determinó que su clasificación de suelo en su gran mayoría es arena-limosa sin plasticidad; el estudio hidrológico determinó que para un periodo de retorno de 10 años, y una duración de 5 minutos se tiene una intensidad de 200.32 mm/hr. Debido a que la cuenca no superaba los 3km² se usó el método racional. Teniendo como resultado las dimensiones de los canales siendo estas $b= 0.30 \times H= 0.30$ m y $B= 0.30 \times H= 0.35$ m. Se concluyó que por medio de gravedad la mayoría de la esorrentía se redirigiría por la calle Jr. Las Palmeras hacia el dren 1308 como disposición final.

Palabras Clave: Drenaje pluvial, diseño, esorrentía, hidrología.

ABSTRACT

The purpose of this research was to offer a proposal for the design of a storm drainage system in the first stage of the AA. HH "La Primavera", Castilla, Piura, 2024; as a solution for the lack of adequate rainwater evacuation systems that cause flooding, as a measure to combat the effect of climate change. The research is of a quantitative non-experimental-descriptive nature with a cross-sectional temporal scope, in this study the first 4 blocks of the first stage of the AA.HH "La Primavera" were studied. After carrying out the necessary studies for the design, it was obtained that it has moderate slopes; in addition, it was determined that its soil classification is mostly sandy-loamy without plasticity; the hydrological study determined that for a return period of 10 years, and a duration of 5 minutes, there is an intensity of 200.32 mm/hr. Since the basin did not exceed 3 km², the rational method was used. As a result, the dimensions of the channels were $b = 0.30 \times H = 0.30$ m and $B = 0.30 \times H = 0.35$ m. It was concluded that by means of gravity most of the runoff would be redirected through Jr. Las Palmeras street to drain 1308 as final disposal.

Keywords: Rainwater drainage, design, runoff, hydrology.

I. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, se tiene registro de civilizaciones que gestionaban el recurso hídrico, conduciéndolo por diferentes medios que reutilizaban en zonas agrícolas, uso del pueblo y para evitar inundaciones a través de canales y sistemas direccionados a las afueras de sus asentamientos con la finalidad de salvaguardar estructuras que para ese entonces representaban un punto importante de su sociedad, como eran las catedrales, edificios del senado, poblados, entre otros.

Conducir con éxito las escorrentías a veces no era posible debido al crecimiento poblacional acelerado y los cambios que se generaron a través del tiempo con la interacción del hombre en la naturaleza. Esto desembocó en el cambio climático, lo que agravó los fenómenos con los que el hombre vivió desde la antigüedad, como el fenómeno de El Niño.

Contextualizando la situación del Perú, se tiene conocimiento desde culturas preincaicas ubicadas en la zona costera del Perú, que las circunstancias de ese entonces no fueron de las más favorables para la cultura Moche (200 – 700 d.C.). Los indicios revelaron que, en los inicios del siglo VII, esta cultura que se mostraba próspera sufrió la devastación provocada por un extenso y muy fuerte fenómeno de El Niño (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI Dirección General de Meteorología - Dirección de Climatología, 2014, p. 24).

El Niño se definió como la presencia de una elevación en los grados presentes en las aguas del Pacífico ecuatorial, generando periodos de precipitaciones más extensos. La zona más afectada principalmente eran los departamentos que colindaban con el litoral peruano.

Según el informe que presentó el CENEFRED en mayo de 2023, frente a la posibilidad de inundaciones asociadas a las lluvias por El Niño, indicó que el departamento de Piura contaba con 1,120,613 personas expuestas a una amenaza alta (Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres, 2023).

Esta situación de emergencia denotó lo poco preparado que estaba el Perú en medidas de manejo, control y gestión de los recursos hídricos, al no contar con un correcto sistema para el desfogue de las precipitaciones, estando sujetos a inundaciones, cierre de vías, enfermedades del sistema respiratorio y en la dermis, entre otros.

Teniendo en cuenta el problema de la falta de medidas de manejo, control y gestión de

los recursos hídricos generados por las precipitaciones durante el fenómeno de El Niño, el AA.HH “La Primavera” I etapa, que forma parte del distrito de Castilla, provincia de Piura, es un punto muy vulnerable al no poseer un sistema que evacue las aguas pluviales, siendo una zona altamente inundable al estar cerca de una cuenca ciega. En este contexto, esto afectó principalmente a los pobladores, al no tener un punto de desfogue, sus viviendas, el tránsito tanto de las personas como de los vehículos, lo que repercutió en dificultades para abastecerse de insumos básicos, por parte de los comercios locales y las personas. Para intentar combatir esta situación que los aquejaba, se abrieron los buzones de desagüe para tratar de redireccionar parte de la escorrentía. Esto causó el desborde de los mismos al sobrepasar su capacidad, transformando esta agua en un punto infeccioso directo al combinarse con las aguas negras y al no poder ser reabsorbida por el suelo al haber alcanzado su capacidad máxima de absorción. Otra forma fue contratar una motobomba para extraer el agua estancada, siendo un proceso lento y costoso que los mismos pobladores tuvieron que costear, afectando su economía.

Por lo que se vio necesario proponer el diseño de un drenaje pluvial en la I etapa del AA. HH “La Primavera”, Castilla, Piura, 2024; con la finalidad de dar una medida para redirigir las avenidas de las lluvias principalmente ante las épocas de lluvia que son potenciadas durante la aparición de El Niño.

Basándose en la problemática surgió la siguiente pregunta: ¿Cuál será el diseño más eficiente de un sistema de drenaje pluvial en la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura, 2024? De la misma manera, se plantearon las siguientes preguntas específicas: ¿Cuáles son los puntos más críticos para determinar el flujo del sistema de drenaje pluvial en el AA.HH “La Primavera” I etapa, Castilla, Piura, 2024?, ¿Qué estudios serán necesarios para determinar el óptimo diseño del sistema de drenaje pluvial en el AA.HH “La Primavera” I etapa, Castilla, Piura, 2024?, ¿Qué parámetros técnicos se tienen que tener en cuenta para que satisfaga las necesidades de la población la propuesta de drenaje pluvial AA.HH “La Primavera” I etapa, Castilla, Piura, 2024?

Se justificó teóricamente la presente investigación a través de las bases de datos, informes y documentos que se revisaron con la finalidad de que estos permitieran dar luz a la situación actual del AA.HH “La Primavera” I etapa, cuál sería la manera más eficiente para el desarrollo de la propuesta que permitirá evacuar las lluvias. Se recalca

que al carecer de estudios apegados a la actualidad sobre la situación de la localidad, la presente investigación busca a su vez ser una propuesta que podrá ser consultada o usada como guía si así correspondiese en el desarrollo de futuros proyectos para la mejoría de la localidad o zonas aledañas. De la misma manera, se justifica metodológicamente, por medio de los diferentes estudios relacionados con los fundamentos de la ingeniería con la finalidad de desarrollar una propuesta que esté dentro de los parámetros de calidad, seguridad y que respondan a la necesidad de los pobladores del asentamiento humano “La Primavera” I etapa, Castilla, Piura, sobre el empleo, control y administración de las precipitaciones. En el aspecto social, la presente investigación beneficiará positivamente a los pobladores de la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura, evitando situaciones en las que puedan afectar su salud, economía y alimentación, que son indispensables para que el ser humano realice sus actividades correctamente.

Esta indagación tuvo como objetivo determinar una propuesta de diseño de un drenaje pluvial en la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura, 2024, y como objetivos específicos: analizar la problemática pluvial del AA. HH “La Primavera”; identificar la topografía e hidrología de la zona y determinar los criterios indispensables para el diseño del drenaje aplicando la norma CE. 040 Drenaje Pluvial Urbano.

En el plano internacional, Pinargote Almeida, Karla (2020), en su tesis “Diseño de Alcantarillado Pluvial en la Ciudadela “El Centenario” en la ciudad de Calceta-Cantón Bolívar”, tuvo como objetivo realizar un proyecto en la Ciudadela El Centenario con el propósito de solucionar la problemática ocasionada por una falta de manejo de las aguas lluvias. Para ello, tuvo en cuenta las “Normas para Estudio y Diseño de Sistemas de Agua Potable y Disposición de Aguas Residuales para Poblaciones Mayores a 1000 Habitantes”. A través de los estudios se obtuvo que el terreno era ondulado por poseer pendientes entre 6% y 12%, se usó el método racional debido al área de la zona estudiada, un periodo de retorno de 10 años, con un coeficiente de escurrimiento correspondiente al 0.08 por ser vías pavimentadas y precipitación máxima tomando los datos de acuerdo con el INAMHI; tuvo un caudal total de 29.00 l/s. Obteniendo un presupuesto total de 71 036.55 dólares.

Joya, N (2021), en su tesis “Modelación y Diseño de un sistema de alcantarillado pluvial en el municipio de Uribia, La Guajira”, propuso la creación de una red de drenaje para aguas pluviales en el municipio de Uribia, La Guajira, Colombia, con la finalidad de

redirigir la escorrentía evitando la probabilidad de inundaciones en dicha zona. La investigación fue de carácter aplicado y se centró en el análisis cuantitativo. Los datos necesarios se obtuvieron a partir de las medidas tomadas en el municipio de Uribia, las cuales se refirieron a la topografía y el caudal; consiguiente a ello se realizó la estimación de los valores para obtener la pendiente longitudinal y el número de Froude correspondiente para cada tubería del sistema. De este proyecto se concluyó, gracias al programa SewerGEMS, que el diseño cumplía con cada requisito del Reglamento Técnico Para El Sector Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).

También se tuvo que Galarza, A (2021), en su proyecto “Diseño del sistema de alcantarillado pluvial ubicado en la ciudadela municipal 11 de octubre de la ciudad Jipijapa”, planteó un alcantarillado que controlara las excedencias de las aguas lluvia para la Ciudadela Municipal 11 de octubre. Fue de carácter aplicada con criterio cuantitativo. Los datos necesarios para la investigación se obtuvieron de las siguientes fuentes: para la duración e intensidad de la lluvia se usó información del INAMHI, para determinar el terreno se llevaron a cabo estudios técnicos y descriptivos con ayuda de una estación total y GPS, además de las pruebas de laboratorio para obtener las características del suelo; se utilizó el método de Manning para el cálculo hidráulico y, por último, se obtuvo a través del software SewerCAD el modelado de este alcantarillado pluvial que cumplió los requerimientos de los criterios hidráulicos de la norma de diseño del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). El presupuesto referencial del proyecto fue de \$196,365.2.

En lo que correspondió al plano nacional, Monzón, J y Rodríguez, A (2020), en su proyecto, “Diseño del sistema de drenaje pluvial en la localidad de Curgos, Distrito de Curgos, Sánchez Carrión, La Libertad, 2019”, su propósito consistió en el desarrollo de un drenaje para las aguas lluvias del distrito Sánchez Carrión, con la finalidad de prevenir en la localidad curgüina y similares, inundaciones y destrucción de las infraestructuras locales a consecuencia del factor constante que son las precipitaciones. Su enfoque fue descriptiva-no experimental. La muestra abarcó toda la localidad de Curgos, donde se determinó que la localidad poseía del suelo por sus propiedades arenoso limoso-arcilloso y por medio del método racional se llevó a cabo la planificación de la estructura geométrica de los conductos de evacuación con un valor de diseño 146.89 mm/hr, calculado para un intervalo de recurrencia de 10 años y una duración de 5 minutos; tomando en cuenta los parámetros establecidos en la

Norma Técnica OS 060 Drenaje Pluvial Urbano.

Por su parte, Gonzales, M y Lescano, J (2022), en su investigación denominada “Diseño de un sistema de drenaje pluvial en el AA.HH Pesqueda empleando el software Civil 3D-Trujillo 2022”, propusieron un sistema de evacuación de aguas pluviales en el AA.HH Pesqueda. La investigación era de tipo cuantitativo no experimental-transversal. Se determinó a través de su investigación que el terreno era accidentado debido a que contaba con pendientes de 0.14% hasta 30%, asimismo, contaba con un suelo predominantemente arenoso limoso, con una intensidad de precipitación máxima de 4.73 mm/hr en un lapso de 25 años con un periodo de 60 minutos. A través del método racional se obtuvieron diferentes diseños de secciones que se decidió uniformizar en una sola dimensión ($b= 0.45 \text{ m} \times H=0.50 \text{ m}$) para todos los tramos; esto tomando en cuenta los parámetros de la norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial y el Manual de hidrología, hidráulica y drenaje.

A su vez, Huamán, M (2022), en su proyecto de investigación denominado “Diseño de un drenaje pluvial en el centro poblado Santa Rosa de Cumbaza para mejorar su transitabilidad, Tarapoto 2022”, planteó a través de su modelo la mejora de la transitabilidad. Su investigación era aplicada con un enfoque cualitativo, el diseño era pre experimental; tras realizar su investigación identificó según clasificación SUCS que su suelo era un limo inorgánico (ML); además, con los datos recolectados sobre la topografía e hidrología se diseñaron 07 secciones geométricas de los canales a través del método tradicional y el programa H canales teniendo en cuenta el caudal de diseño y los datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) empleando 21 años determinando la precipitación máxima. Según su estimación, el proyecto se podría ejecutar con s/ 751 200.12 soles.

Las aplicaciones de la hidrología de manera practica son el planteamiento y funcionamiento de obras hidráulicas, suministro de agua, tratamiento y eliminación de aguas servidas, drenaje, control de inundaciones, generación de energía, entre otros. Se podría definir que la hidrología estudia el ciclo hidrológico (Chow, 1988). El ciclo hidrológico está formado por los cambios que sufre el agua tanto en su estado como en su forma y es completamente irregular pudiendo presentarse como intervalos de sequía e inundaciones en diferentes lugares pasando al mismo tiempo (Wendor, 1989). Las cuencas hidrológicas se definen como el área de terreno donde todas las precipitaciones convergen en un solo cauce. cada tramo del cauce se encuentra

asociado con su propia cuenca delimitada de manera precisa a lo largo de su trayecto, se delimitan teniendo en cuenta las líneas de alta cumbre en las curvas de nivel (Wendor, 1989). Las precipitaciones comprenden todas las formas del agua que entran en contacto con la superficie del terreno. Es parte fundamental del ciclo del agua. La lluvia superficial y la nieve son las formas de precipitación más estudiadas (Elsevier Inc., 2020). De esta se puede medir su intensidad, frecuencia y duración.

La intensidad vendría a ser “la tasa temporal de precipitación, es decir, la profundidad por unidad de tiempo (mm/h). Puede ser la intensidad instantánea o la intensidad promedio sobre la duración de la lluvia. Comúnmente ese usa la intensidad promedio” (MTC, 2011). La frecuencia está directamente relacionada con el periodo de retorno, El rango de frecuencia oscila entre 3 y 100 años, como mínimo y máximo correspondientemente. La elección del valor corresponderá a el tipo de zona y el área drenada que se esté estudiando (López, 1995). Duración se define como el transcurso del tiempo entre que inicia un evento hasta su finalización, se mide en minutos, en este caso la precipitación. El periodo de retorno denota la frecuencia con la que ocurren los eventos dependiendo de su magnitud siendo estas expresadas en años, esto busca determinar si el evento superara al anterior registrado o será parecido (Mélize y Reason, 2007). Por otro lado el periodo de concentración responde al intervalo de tiempo que tarda en contribuir a la escorrentía superficial la precipitación en el lugar más alejado de la cuenca en el lugar de estudio. Esta se mide en minutos u horas (Monsalve,1999).

La escorrentía superficial o directa se define como el flujo que se mueve sobre la extensión del terreno sin infiltrarse en la misma durante todo su trayecto hacia la red de drenaje por acción de la gravedad. Asimismo, es aquella que no queda estancada en los diferentes desniveles del terreno. (Rivasplata, 2019). El coeficiente de escorrentía corresponde a la parte del agua total de la precipitación que genera escorrentía superficial porque el suelo ya se encuentra saturado. El valor que esta tomara depende de las características del terreno (Ibáñez, Moreno y Gisbert, 2011).

Para determinar qué sistema de drenaje se diseñará primero tenemos que identificar el tipo. (Pérez, 2013), nos indica que existen tres tipos de sistemas de alcantarillado dependiendo a la necesidad que estos buscan solucionar, estos son: alcantarillado sanitario, alcantarillado pluvial y alcantarillado combinado, también, se considera el alcantarillado separado que vendría siendo una subdivisión del alcantarillado

combinado.

un sistema de alcantarillado sanitario es una conexión a la red básica destinada a la recibir y transportar las aguas negras o fluviales que en condiciones normales fluyen por acción de la gravedad de manera libre (Borbor, 2015). Un sistema de alcantarillado pluvial es una red de estructuras de captación, conductos y soportes que tiene como objetivo controlar, manejar y redirigir las aguas pluviales. Evitando su acumulación y drenando la zona en la que están dispuestas. Disminuyendo las molestias por inundación y los daños ocasionados por estas (SIAPA, 2014). Un sistema de alcantarillado combinado es un alcantarillado que recolecta de la misma manera aguas negras e industriales como las aguas de las precipitaciones. En este tipo de diseño por sus altos niveles de pH, se planifica un diseño especial para el posterior tratamiento de estas aguas (López, 1995).

Los elementos que componen un alcantarillado pluvial son: cunetas, colectores principales y secundarios, pozos de inspección (buzones) y la disposición final de la escorrentía.

Las cunetas son zanjas que tienen la función de recoger y conducir la escorrentía y el flujo de agua superficial con dirección a un punto de desfogue. Estas se ubican en donde se considere que el flujo de agua afecta al tránsito de las vías. Pueden ser de concreto o materiales resistentes a la erosión, mayormente su sección es triangular. (MTC, 2011). Los sumideros son estructuras que complementan a las cunetas para el recojo de la escorrentía superficial su diseño puede ser en sentido contiguo o transversal al flujo del agua, estas se ubicaran en las vías de tránsito vehicular como peatonal (RAS, 2000). Las rejillas pluviales se ubican sobre los sumideros para evitar el paso de materia que pueda generar alguna obstrucción en el paso del flujo de agua en las tuberías encargadas de conducirlo. Las estructuras de conducción tienen como función conducir el flujo de agua recolectado con dirección a su disposición final que puede ser un espacio para su tratamiento o el punto final donde se vertieran estas. Lo conforman las tuberías y los canales (Sánchez, 2018). Los buzones son cuerpos cilíndricos de mínimo 1.20m de diámetro, pueden ser contruidos insitu o prefabricados, estos cuentan con un base circular a través de la cual se realiza la conexión de los colectores. Se ubican al inicio de la red, cuando hay un cambio de orientación, diámetro de la tubería, pendiente y cuando se intersecan más redes. En la parte superior cuenta con una tapa de 30 cm de diámetro con una salida de ventilación

(MVCS, 2021). Disposición final como tal no conforma parte de la estructura del alcantarillado pluvial, sin embargo, es necesario definirlo antes de la construcción del proyecto para determinar si el espacio escogido representa un problema para el medio ambiente y la población que se encuentra cerca de la zona (Sánchez, 2018).

Otro aspecto importante a tener en consideración al momento de desarrollar un diseño de sistema de manejo de aguas pluviales es la topografía la cual se define como la especialidad que comprende las normas para recopilar los datos de partes físicas de la superficie de la tierra. Usando las medidas de los elementos espaciales: distancia, elevación y dirección. Esto incluye el trabajo de campo, procesar y representar los datos obtenidos en planos topográficos a escala, conocido como levantamiento topográfico (Pérez, 2010). Por su parte el levantamiento topográfico implica analizar detalladamente las características geográficas, geológicas y físicas de un terreno, incluyendo sus cambios y diferencias, a fin de obtener una descripción completa de su superficie. (Gonzales Eustaquio y Lescano Castillo, 2022).

La hipótesis general que se planteó de la propuesta de diseño de un sistema de drenaje pluvial en la I etapa del AA. HH “La Primavera”, Castilla, Piura, 2024; fue que se redirigiría de forma óptima la escorrentía hacia el dren 1308 que colinda con el AA.HH “San Valentín”, Castilla, Piura.

II. METODOLOGÍA

Una investigación de tipo aplicada, tiene 3 fundamentos: La investigación básica que busca el adaptar la teoría de manera práctica, la introducción del factor social o industrial para que el usuario obtenga de esto algo que responda a sus necesidades y por último la creación de prospectos que por medio de utilización de los fundamentos mencionados anteriormente estos pueden llegar a transformarse en el producto final que responda a la necesidad del cliente o usuario (Lozada, 2014).

Por lo tanto la presente indagación fue de tipo aplicada Debido a que buscó solucionar una necesidad de una población a través de un prospecto; en este caso, la propuesta de un sistema de drenaje pluvial que beneficiara a la población del AA. HH “La Primavera”, Castilla, Piura.

Su diseño fue No Experimental-descriptiva, con un alcance temporal transversal, debido a que los datos obtenidos de la zona de estudio se tomaran a partir de un

intervalo de tiempo específico, con el propósito de establecer las características de la variable que se evaluó. El enfoque fue de carácter cuantitativo, debido a que la información obtenida sería en su mayoría numérica utilizando las normas de la ingeniería como guía.

La presente investigación tuvo como variable de estudio el sistema de drenaje pluvial, a través de esta se realizó la operacionalización de la variable para determinar los aspectos más importantes de la misma que responda a los objetivos de la investigación. A continuación, se desarrollaron los conceptos para la operacionalización de la variable la cual se puede revisar en el Anexo 1. De esta determinamos que la variable “sistema de drenaje pluvial” fue independiente.

Definición conceptual: Un sistema de alcantarillado pluvial es una red de estructuras de captación, conductos y soportes que tiene como objetivo controlar, manejar y redirigir las aguas pluviales. Evitando su acumulación y drenando la zona en la que están dispuestas. Disminuyendo el agravo ocasionado por estas (SIAPA, 2014).

Definición operacional: Se recolectaron datos de la topografía de la zona a través de la revisión insitu para obtener la información relevante al área de estudio, como son las cotas, perfiles y pendientes del terreno. Asimismo, se llevó a cabo la recolección de la muestra del terreno por medio de calicatas para determinar, mediante los estudios de mecánica de suelo, las características del mismo. Se hicieron los estudios de hidrología e hidráulica, teniendo en cuenta los caudales y precipitaciones, para determinar las características para el diseño del sistema de drenaje pluvial.

Dimensiones: Estudio Topográfico, estudio de mecánica de suelos y estudio hidrológico.

Indicadores: Coordenadas y cotas, curvas de nivel, perfil longitudinal; clasificación de suelo, granulometría, contenido de humedad, límite líquido, límite plástico; intensidad de lluvia, estaciones, caudales.

Tamayo (2004, p.176), definió la población como la “totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio”

En esta investigación, la población abarcó las calles de la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura; que se encontraron ubicadas en la zona más vulnerable de la etapa antes mencionada las cuales son: Jr. Los Geranios, Jr. Las Rosas, Jr. Los Rosales, Jr. San Francisco, Jr. Los Cocos, Jr. Palmeras.

Las calles antes mencionadas fueron seleccionadas debido a que se encuentran en la zona que se determinó como la más vulnerable en la I etapa del asentamiento humano “La Primavera”, Castilla, Piura.

Tamayo (2004) precisó “La muestra se basa en la premisa de que las partes reflejan el conjunto, lo que implica que refleja las características definitorias de la población de la que se extrajo, lo que confirma su representatividad”.

Por conveniencia se consideró como muestra las calles de la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura; cuyas medidas fueron: Jr. Los Geranios cuya medida fue de 308.09 metros, Jr. La Primavera cuya medida fue de 319.85 metros, Jr. Miraflores cuya medida fue de 323.29 metros, Jr. Las Begonias cuya medida fue de 339.41 metros, Jr. Los Pinos cuya medida fue de 332.29 metros, Av. Los Tamarindos cuya medida fue de 322.77 metros, Jr. Las Rosas cuya medida fue de 289.64 metros, Jr. Los Rosales cuya medida fue de 121 metros, Jr. Los Almendros cuya medida fue de 448.84 metros, Jr. San Francisco cuya medida fue de 463.88 metros, Jr. Los Cocos cuya medida fue de 358.95 metros, Jr. Las Palmeras cuya medida fue de 538.09 metros.

Para el desarrollo de la investigación se tomó un muestreo no probabilístico de tipo por conveniencia esto debido a que la zona que se buscó estudiar solo cumplía una parte con los requisitos para implementar el diseño de un drenaje pluvial siendo como requerimiento que la zona cuente con pistas y veredas para su ubicación por ello se escogió las calles antes mencionadas de la I etapa del AA.HH “La Primavera”, ya que son las únicas que cumplen con esta condición.

Se tomó como unidad de análisis las calles de la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura; mencionadas anteriormente con la finalidad de recolectar los datos necesarios para determinar cuál será el diseño más eficiente de un sistema de drenaje pluvial en la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura.

La técnica para recopilar la información pertinente para los estudios fue: La Observación No Experimental. La recolección de datos se tomó insitu para determinar los criterios de la propuesta de diseño del drenaje pluvial, tomando en cuenta las normativas correspondientes para el procedimiento: norma técnica CE. 040, la norma E.050 y el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje. Para la recolección de datos los instrumentos empleados fueron: ficha de resumen de levantamiento topográfico, ficha resumen de estudios de suelo y ficha de datos históricos de precipitaciones máximas en 24 horas.

Los métodos de análisis empleados fueron: para describir el proceso de levantamiento topográfico se hizo uso de los softwares Civil 3D y AutoCAD, para los datos hidrológicos se empleó modelos estadísticos y el método racional para el cálculo de los caudales del diseño. También, se utilizó el software H-canales con el propósito de delimitar las dimensiones del drenaje pluvial, por último, se hace uso del software Microsoft Excel para hacer los gráficos de barras, cuadros, diagramas, etc.

La presente investigación buscó cumplir con los criterios necesarios para garantizar la calidad ética de la misma, se buscó que sean lo más apegados a la realidad los datos obtenidos en la zona de estudio, respetando los principios de las normas empleadas como fueron: CE. 040 Drenaje Pluvial, E.050 suelos y cimentaciones; y el manual de hidrología, hidráulica y drenaje, de manera que esta propuesta beneficiara a la población del A.H La Primavera I etapa y los que transitan esta zona.

Asimismo, se buscó dar el reconocimiento a los autores de las diferentes fuentes bibliográficas revisadas, a través del estilo de cita y referencias ISO 690, teniendo en cuenta las características de la investigación científica siguiendo el formato y normativa de la Universidad César Vallejo.

III. RESULTADOS

Objetivo 1: Analizar la problemática pluvial del AA. HH “La Primavera”

En el Perú, el periodo de lluvias se desarrolló de manera más frecuente y con mayor intensidad entre enero y marzo, los meses de verano. En estos meses se obtuvo el mayor volumen de las precipitaciones de la lluvia anual, siendo esta más del 50%. Sin embargo, la aparición del fenómeno de El Niño incrementó exponencialmente este volumen promedio anual de las precipitaciones cada cierta cantidad de años, como fueron los fenómenos del año 1972/1973, 1982/1983, 1992/1993 y 1997/1998, los cuales representaron pérdidas millonarias para el Perú tanto en la infraestructura como en la economía. La producción y el sector salud también se vieron afectados por estos periodos tan intensos de precipitaciones registrados. Asimismo, se afectó al medio ambiente a través de la destrucción de los diferentes ecosistemas que no estaban acostumbrados a la intensidad de las precipitaciones ni a la falta de ellas, causando la muerte y migración de especies vegetales y animales, la pérdida de terrenos agrícolas, entre otros. Esto generó el planteamiento de la creación de un campo de investigación multidisciplinario enfocado en la evaluación del impacto relacionado con el clima. Para ello se vio necesaria la instalación de instrumentos enfocados en la observación del clima del Perú, los cuales fueron las estaciones meteorológicas e hidrológicas instaladas a partir de la década de 1920 en las diferentes regiones del Perú para tener una mejor idea del comportamiento climático de las diferentes regiones.

La región de Piura contaba con 57 estaciones meteorológicas, las cuales se encargaban de registrar las variaciones de temperatura, precipitación, humedad relativa, evaporación, presión atmosférica, radiación solar, vientos, entre otros elementos. De ellas se tomó la estación “Miraflores”, la cual se encontraba ubicada dentro de la Universidad Nacional de Piura y llevaba los registros pluviométricos que se usaron para la realización de la investigación.

Respecto del A.H “La Primavera”, tras la revisión de los antecedentes de la zona de estudio, como fueron: Informe de evaluación de riesgo por desborde del río Piura e inundación pluvial en el centro poblado de Castilla, distrito de Castilla, provincia y

departamento de Piura (2017); Estudio Mapa de peligros de la ciudad de Piura (2009); Plan de usos del suelo y propuesta de medida de mitigación de los efectos producidos por los fenómenos naturales ciudad de Castilla (2002) y la información solicitada a la Municipalidad de Castilla, se determinó que existía un problema pluvial en el asentamiento, el cual se registró como un punto de mejoría debido a la presencia de áreas topográficamente deprimidas, donde estas tendían a inundarse durante las épocas de lluvias, lo que a su vez aceleró la erosión de los suelos, principalmente en las calles no pavimentadas por donde se desplazaba la escorrentía de las precipitaciones. Por lo que el asentamiento humano fue clasificado como una zona de inundación temporal con puntos exactos donde se consideraron inundaciones críticas debido a su casi nula forma de drenaje.

Una vez identificado el problema, se buscó una manera de redirigir las aguas producto de las lluvias. Para ello, se estableció como punto de desfogue el dren 1308 que se encontraba colindando con el A.H “La Primavera” redirigiendo el flujo de las aguas con dirección suroeste, desembocando en el Km 13+080 del Dren Sechura, en el distrito de Sechura. Sin embargo, las modificaciones realizadas debido a obras viales, modificaciones en las redes de agua y desagüe, como también la propia erosión por los diferentes fenómenos climáticos, afectaron la zona de evacuación, generando a su vez el desplazamiento de estas zonas inundables a diferentes puntos dentro del asentamiento humano, como se puede ver en la comparativa de los informes del 2002 y 2007.

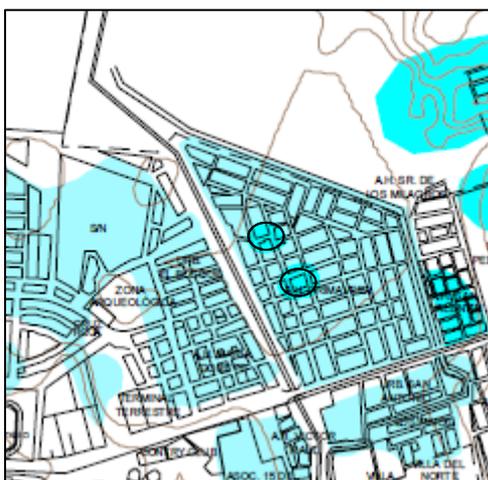


Ilustración 2: Zonas inundables (2002)



Ilustración 1: Zonas inundables (2007)

Por último, solicitando la información disponible a la municipalidad de Castilla con

referencia al A.H “La Primavera”, se identificó que las depresiones del terreno estaban ubicadas en dos lugares puntuales. El primero, y del que se desarrolló el diseño de drenaje pluvial, se encontraba ubicado entre las calles Jr. Los Rosales, Jr. Los Almendros, Jr. Las Begonias y Jr. Miraflores, las cuales rodean el parque principal del asentamiento humano donde se pudo evidenciar por las lluvias cómo afectaba esta cuenca ciega al mismo. El segundo se encontraba ubicado en la II etapa del A.H “La Primavera”



Ilustración 3: Ubicación de cuencas ciegas



Ilustración 4: Registro fotográfico zona afectada

Objetivo 2: Identificar la topografía e hidrología de la zona

Para obtener la topografía de la zona se realizó el levantamiento topográfico de las

calles seleccionadas del AA.HH “La Primavera”, castilla, Piura. Con la finalidad de recolectar la información necesaria para el planteamiento del sistema de drenaje pluvial realizado. El procedimiento se realizó con ayuda de una estación total, GPS, prismas topográfico, entre otros instrumentos. Posterior a ello se procesaron los datos obtenidos mediante los software civil 3D y AutoCAD 3D.

Para ello primero se ubicó los puntos BM de referencia, posterior a ello se procedió a realizar el levantamiento de todos los componentes existentes en la zona de estudio llámese: arboles, cajas de registro de agua, desagüe, veredas, sardineles, buzones, postes, cercos, manzanas, los diferentes niveles del terreno natural, rampas, paredes, entre muchos otros. A través de estos datos se pudo visualizar la topografía, geografía y estructuras de la zona estudiada, dichos puntos fueron examinados con mucha cautela y una correcta descripción para evitar situaciones de repetición o confusión que pudieran afectar los resultados obtenidos, como se muestra en el Anexo 9 tanto los puntos de BM referencial como el plano de ubicación y topográfico.

4. Concluida la recopilación de datos en campo se pasó a transferir los datos registrados al software Microsoft Excel, donde se ordenaron los datos para darles una extensión compatible para importar los puntos a el software Civil 3D en donde se trabajaron los planos de curvas de nivel. Posterior a ello, se pasó el plano obtenido del civil 3D al software AutoCAD 3D por un tema de mejor trabajabilidad de los gráficos.
5. Con el propósito de realizar el diseño de drenaje pluvial en la zona de estudio se realizaron extracciones de materia que sirvió como muestra para llevar al laboratorio y se hicieron los estudios necesarios para determinar sus características y clasificación del suelo. Para ello, se realizaron 12 calicatas a una profundidad máxima de 1.50 metros. Teniendo como resultados las siguientes tablas:

Tabla 1: Ficha resumen de mecánica de suelos

| | | | | | | |
|-----------------------|--|--------------------------------|-----------|-----------|-----------------|----------------------|
| PROYECTO | Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2024 | | | | | |
| UBICACIÓN | AA.HH "La Primavera" I etapa, Castilla, Piura | | | | | |
| N° DE CALICATA | PROFUNDIDAD | LIMITES DE CONSISTENCIA | | | HUMEDAD% | CLASIFICACION |
| | | LL | LP | IP | | SUSCS AASHTO |

| | | | | | | | |
|-------------|-------------|----|----|----|------|----|-----------|
| C-1 | 0.30 - 1.50 | NP | NP | NP | 5.2 | SM | A-4 (1) |
| C-2 | 0.40 - 1.50 | NP | NP | NP | 3.6 | SM | A-4 (1) |
| C-3 | 0.40 - 1.50 | NP | NP | NP | 7.5 | SM | A-4 (2) |
| C-4 | 0.50 - 1.50 | 40 | 24 | 16 | 6.7 | CL | A-7-6 (7) |
| C-5 | 0.45 - 1.50 | NP | NP | NP | 6.1 | SM | A-4 (2) |
| C-6 | 0.40 - 1.50 | NP | NP | NP | 5.4 | SM | A-4 (2) |
| C-7 | 0.40 - 1.50 | NP | NP | NP | 0.4 | SM | A-4 (1) |
| C-8 | 0.45 - 1.50 | 20 | 12 | 12 | 10.8 | SC | A-2-6 (0) |
| C-9 | 0.40 - 1.50 | 33 | 23 | 10 | 5.1 | SC | A-2-4 (0) |
| C-10 | 0.50 - 1.50 | NP | NP | NP | 3.0 | SM | A-2-4 (0) |
| C-11 | 0.50 - 1.50 | NP | NP | NP | 4.5 | SM | A-4 (1) |
| C-12 | 0.40 - 1.50 | NP | NP | NP | 4.1 | SM | A-4 (2) |

En esta tabla se pudo apreciar que las muestras obtenidas en las diferentes calicatas en su mayoría empezaron con la extracción de la muestra para los estudios en el laboratorio posterior a las 0.40 metros debido que se encontró material contaminado con grava, limos y residuos de construcción.

En las calicatas 1-2-3 se halló arena limosa sin plasticidad, color marrón claro, de consistencia firme con bajo porcentaje de material granular sub angulares y con un porcentaje de humedad de 5.2%, 3.6% y 7.5% respectivamente. Su clasificación de suelo a través de SUCS fue SM y en AASHTO es A-4 (1) y A-4 (2)

En la calicata 4 se halló arcilla inorgánica de baja plasticidad, color marrón claro, con bajo porcentaje de material granular sub angulares y con un porcentaje de humedad de 6.7%. Su clasificación de suelo a través de SUCS fue CL y en AASHTO es A-7-6 (7)

En las calicatas 5-6-7 se halló arena limosa sin plasticidad, color marrón claro, de consistencia firme, con bajo porcentaje de material granular sub angulares y con un porcentaje de humedad de 6.1%, 5.4% y 0.4% respectivamente. Su clasificación de suelo a través de SUCS fue SM y en AASHTO es A-4 (2) y A-4 (1).

En las calicatas 8-9 se halló arena arcillosa, color marrón claro, de consistencia firme, con bajo porcentaje de material granular sub angulares y con un porcentaje

de humedad de 10.8% y 5.1% respectivamente. Su clasificación de suelo a través de SUCS es SC y en AASHTO es A-2-6 (0) y A-2-4 (0) .

En las calicatas 10-11-12 se halló arena limosa sin plasticidad, color marrón claro, de consistencia firme, con bajo porcentaje de material granular sub angulares y con un porcentaje de humedad de 3.0%, 4.5% y 4.1% respectivamente. Su clasificación de suelo a través de SUCS es SM y en AASHTO es A-2-4 (0), A-4 (1) Y A-4 (2).

Para los límites de consistencia solo se tomaron las muestras de las calicatas 4-8-9 debido a que tras su clasificación, su material es apto para el ensayo de plasticidad, dándonos como resultado:

Tabla 2: Limite de consistencia calicata N° 4

| LÍMITE DE CONSISTENCIA | | | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| MUESTRA | LÍMITE LIQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
| Tara N° | 17 | 23 | 24 | 26 | 31 |
| Peso de la Tara (gr) | 5.35 | 5.15 | 5.22 | 13.05 | 13.55 |
| Peso Suelo Húmedo + Tara (gr) | 23.10 | 22.30 | 22.00 | 18.44 | 19.65 |
| Peso Suelo Seco + Tara (gr) | 17.81 | 17.35 | 17.31 | 17.42 | 18.44 |
| Peso del Agua (gr) | 5.29 | 4.95 | 4.69 | 1.02 | 1.21 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 12.46 | 12.20 | 12.09 | 4.37 | 4.89 |
| Humedad % | 42.46 | 40.57 | 38.79 | 23.34 | 24.74 |
| Limites % | 40 | | | 24 | |

16, 23 y 33 fueron el número de golpes que se le aplicaron a la muestra para obtener el porcentaje de limite líquido y plástico de 40% y 24% respectivamente. La diferencia de los limites nos da el valor del índice de plasticidad que este caso es de 16%, como lo indica la tabla 2.

Tabla 3: Limite de consistencia calicata N° 8

| LÍMITE DE CONSISTENCIA | | | | | |
|------------------------|----------------|------|-------|-----------------|------|
| MUESTRA | LÍMITE LIQUIDO | | | LÍMITE PLÁSTICO | |
| Tara N° | 21 | 23 | 25 | 19 | 11 |
| Peso de la Tara (gr) | 5.25 | 4.82 | 13.94 | 6.26 | 5.23 |

| | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Peso Suelo Húmedo + Tara (gr) | 23.11 | 22.56 | 22.68 | 22.41 | 23.12 |
| Peso Suelo Seco + Tara (gr) | 18.71 | 18.29 | 20.61 | 19.02 | 20.93 |
| Peso del Agua (gr) | 4.40 | 4.27 | 2.07 | 3.39 | 2.19 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 13.46 | 13.47 | 6.67 | 12.76 | 15.70 |
| Humedad % | 32.69 | 31.70 | 31.03 | 26.57 | 13.95 |
| Limites % | 32 | | | 20 | |

21, 27 y 33 fueron el número de golpes que se le aplicaron a la muestra para obtener el porcentaje de limite líquido y plástico de 32% y 20% respectivamente. La diferencia de los limites nos da el valor del índice de plasticidad que este caso es de 12%, como lo indica la tabla 3.

Tabla 4: Limite de consistencia calicata N° 9

| LIMITE DE CONSISTENCIA | | | | | |
|-------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|
| MUESTRA | LIMITE LIQUIDO | | | LIMITE PLASTICO | |
| Tara N° | 24 | 27 | 28 | 1 | 2 |
| Peso de la Tara (gr) | 13.83 | 13.94 | 13.94 | 13.94 | 13.83 |
| Peso Suelo Húmedo + Tara (gr) | 23.18 | 22.65 | 22.75 | 22.41 | 23.12 |
| Peso Suelo Seco + Tara (gr) | 20.78 | 20.47 | 20.59 | 20.94 | 21.31 |
| Peso del Agua (gr) | 2.40 | 2.18 | 2.16 | 1.47 | 1.81 |
| Peso Suelo Seco (gr) | 6.95 | 6.53 | 6.65 | 7.00 | 7.48 |
| Humedad % | 34.53 | 33.38 | 32.48 | 21.00 | 24.20 |
| Limites% | 33 | | | 23 | |

18, 24 y 31 fueron el número de golpes que se le aplicaron a la muestra para obtener el porcentaje de limite líquido y plástico de 33% y 23% respectivamente. La diferencia de los limites nos da el valor del índice de plasticidad que este caso es de 10%, como lo indica tabla 4.

En el anexo 9 se encuentra el análisis granulométrico, de consistencia y de humedad; asimismo, los certificados de calibración de los instrumentos usados para las pruebas del laboratorio.

Para realizar los estudios hidrológicos se requirieron de los datos pluviométricos, los cuales fueron obtenidos a través del portal web del SENAHMI, en donde están registrados estos valores por medio de las diferentes estaciones pluviométricas

ubicadas en el país. Para el diseño del drenaje pluvial en el A.H La Primavera se utilizó la estación pluviométrica llamada “Miraflores”. En la siguiente tabla se especifican sus características:

Tabla 5: Características de la estación Miraflores

| Departamento | Provincia | Distrito | Latitud | Longitud | Altitud |
|--------------|-----------|----------|-----------|---------------|---------|
| Piura | Piura | Castilla | 5°10'31"S | 80°36'59.55"W | 34 msnm |

De la estación Miraflores se obtuvo la data de 42 años, desde Abril de 1971 hasta Diciembre de 2013, de las cuales se pudo apreciar que las precipitaciones a través de los años incrementaron los valores de precipitación anual cuando ocurrió El Niño, como fueron en los años 1972, 1983, 1992 y 1998 como se visualiza en la figura 1.

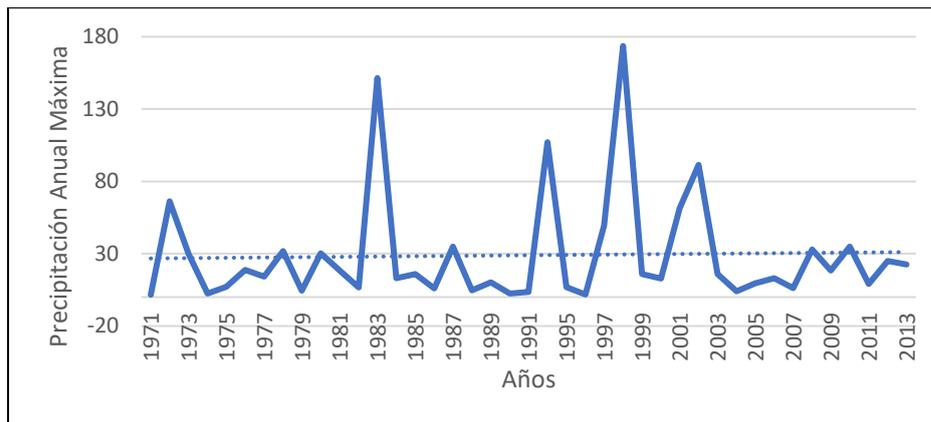


Ilustración 5: Precipitación Anual Max vs. Años

Para el análisis de los datos adquiridos se tuvieron en cuenta los valores atípicos que se separaban de la continuidad del resto de la información. El método del U.S Water Resources Council (1981) recomienda cambiar, ajustar o suprimir estos valores inusuales que podrían tener un impacto importante en los resultados estadísticos obtenidos de los datos, especialmente cuando se trata de conjuntos de datos pequeños. Para el manejo de estos datos dudosos se tiene que tener en cuenta criterio tanto matemáticos como hidrológicos para su aplicación.

Asimismo, se establece en este método que si el valor del sesgo de la estación

supera +0.4 se ocuparan los datos dudosos altos para las pruebas, si por el contrario el valor del sesgo de la estación es inferior a -0.4 se ocuparan los datos dudosos bajos. En caso se encuentre entre ± 0.4 , deberán realizarse las pruebas tanto de los datos dudosos altos como los bajos antes de considerar la eliminación de algún dato atípico del conjunto de datos.

Para ello, se deben tener en cuenta los valores K_n para la prueba de datos dudosos estos datos dependen del tamaño de la muestra en este caso la cantidad de años de precipitaciones que se obtuvieron de la estación pluviométrica. En la siguiente tabla se muestran los valores.

Tabla 6: Valores de K_n para prueba de datos dudosos.

| n | K_n | n | K_n | n | K_n | n | K_n |
|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|
| 20 | 2.385 | 26 | 2.502 | 32 | 2.591 | 38 | 2.661 |
| 21 | 2.408 | 27 | 2.519 | 33 | 2.604 | 39 | 2.671 |
| 22 | 2.429 | 28 | 2.534 | 34 | 2.616 | 40 | 2.682 |
| 23 | 2.448 | 29 | 2.549 | 35 | 2.628 | 41 | 2.692 |
| 24 | 2.467 | 30 | 2.563 | 36 | 2.639 | 42 | 2.7 |
| 25 | 2.486 | 31 | 2.577 | 37 | 2.65 | 43 | 2.71 |

Según el cálculo realizado las lluvias anuales máximas en 24 horas fluctuaron entre los 0.64 mm y los 364.09 mm. Los valores obtenidos fueron como valor mínimo 1.6 mm y máximo 173.6 mm. Que se encuentra dentro del rango esperado; lo que implica que no se debe suprimir ninguna lluvia. En el anexo 7 se puede revisar la tabla completa.

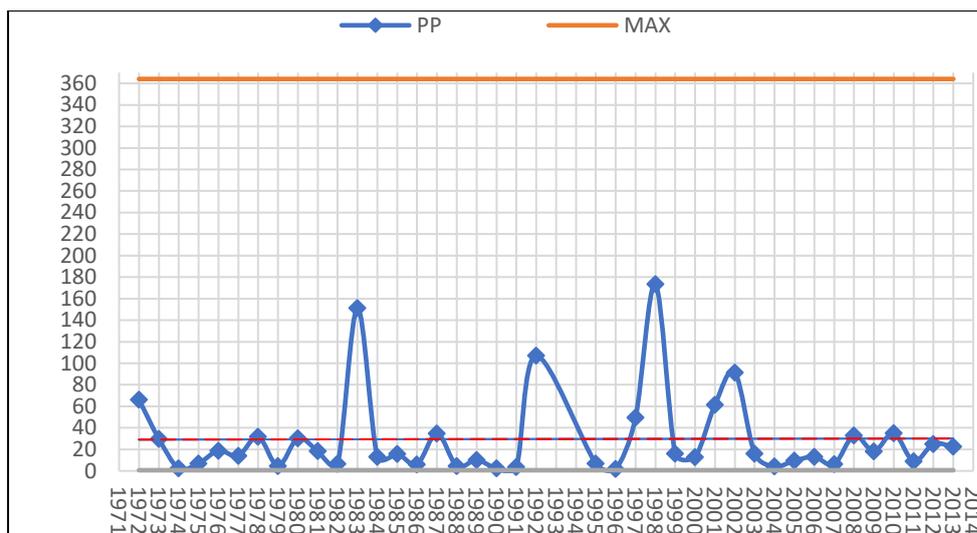


Ilustración 6: Datos dudosos

Posterior a la realización del método para datos dudosos, se procedió a trabajar los datos de precipitación máxima en las diferentes distribuciones entre ellas se trabajaron la distribución empírica, normal, Weibull, Log Normal 2 parámetros, Log Normal 3 parámetros, Gamma y Gumbel. A través del análisis de bondad de ajuste se pudo determinar cuál distribución se ajusta más a los datos de campo. Teniendo en cuenta un nivel de significancia de 0.05 y con un total de 40 datos con los que se desarrollaron las distribuciones se obtuvo un valor de 0.21273 que se puede apreciar en la siguiente tabla. La distribución con menor error obtenido fue Log Normal 3 parámetros con un delta máxima de 0.05046. En el anexo 7 se puede apreciar todo el procedimiento del análisis de bondad de ajuste.

Tabla 7: Nivel de significancia

| n | 0.20 | 0.10 | 0.05 |
|----|---------|---------|---------|
| 1 | 0.90000 | 0.95000 | 0.97500 |
| 2 | 0.68337 | 0.77639 | 0.84189 |
| 3 | 0.56481 | 0.63604 | 0.70760 |
| 4 | 0.49263 | 0.56522 | 0.62394 |
| 5 | 0.44698 | 0.50945 | 0.56328 |
| 6 | 0.41037 | 0.46799 | 0.51926 |
| 7 | 0.38148 | 0.43607 | 0.48342 |
| 8 | 0.35831 | 0.40962 | 0.45427 |
| 9 | 0.33910 | 0.38746 | 0.43001 |
| 10 | 0.32260 | 0.36866 | 0.40925 |
| 11 | 0.30829 | 0.35242 | 0.39122 |
| 35 | 0.17659 | 0.20185 | 0.22425 |
| 36 | 0.17418 | 0.19910 | 0.22119 |
| 37 | 0.17188 | 0.19646 | 0.21826 |
| 38 | 0.16966 | 0.19392 | 0.21544 |
| 39 | 0.16753 | 0.19148 | 0.21273 |

Una vez determinada la distribución con el menor error, se utilizó esta distribución para realizar las curvas IDF (Intensidad-duración-frecuencia) este grafico se generó a partir de las intensidades de las precipitaciones por cada periodo de retorno que se puede apreciar en el anexo 7. En el grafico se puede analizar que con el transcurso del tiempo, en este caso los minutos, disminuye la intensidad percibida, en cambio, cuando el periodo de retorno es menor las intensidades aumentan.

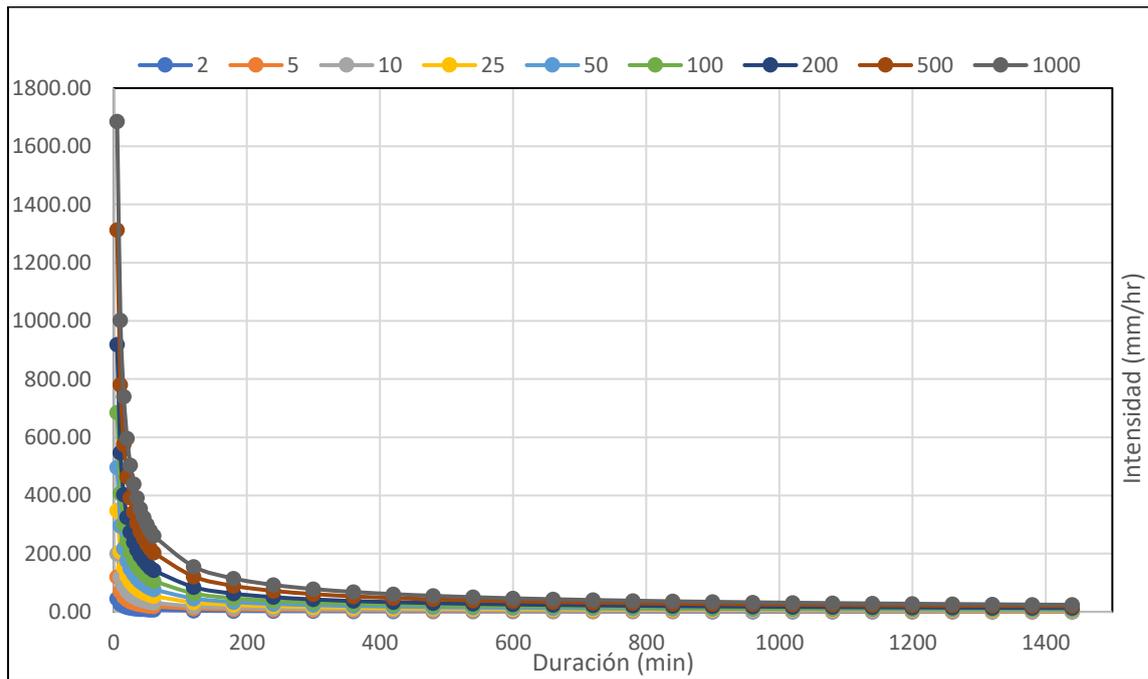


Ilustración 7: Curvas IDF

Objetivo 3: Determinar los criterios necesarios para el diseño del drenaje aplicando la norma CE. 040 Drenaje Pluvial Urbano.

Teniendo en cuenta el periodo de retorno que nos indica la norma técnica CE. 040 Drenaje pluvial, para precipitaciones de moderada frecuencia, es decir, con un periodo de 2,5,10 o menor a 25 años de recurrencia del evento de igual o mayor magnitud, se decidió tomar los datos de intensidad máxima de 10 años para determinar el caudal de diseño. Asimismo, la norma establece que para áreas de drenaje igual o menor a 3 km² se utilizara el método racional, en el caso del área de estudio, contaba con una área de 0.17 km².

Para obtener el caudal de escurrimiento se tuvieron que tener en cuenta los tres factores antes mencionados: la intensidad máxima de la precipitación, las áreas de la zona de estudio donde se busca desarrollar este drenaje pluvial y el coeficiente de esorrentía que nos lo facilita la norma técnica CE. 040 Drenaje Pluvial en las tablas 1.a y 1.b del apartado 1.2.4 Área de drenaje.

A través de la ecuación de intensidad de precipitaciones por el modelo de Dyck y Peschke se determinó que para un periodo de retorno de 10 años en un intervalo de 5 minutos la intensidad de la precipitación era de 200.32 mm/hr, tomando este dato máximo como la intensidad de diseño para el cálculo del caudal del escurrimiento.

Por otro lado, de acuerdo al levantamiento topográfico y los planos de perfil longitudinal se pudo determinar en las diferentes calles ubicadas en la zona de estudio, mediante la comparativa de las cotas tanto iniciales como finales, el desnivel del terreno. Asimismo, al dividir este valor entre la distancia de los puntos recolectados se pudo establecer las pendientes de los diferentes tramos, en la siguiente tabla se puede apreciar la pendiente máxima de las diferentes calles y sus tramos; en el anexo 9 se puede observar las tablas de cada una de las calles referenciadas a continuación a detalle.

Tabla 8: Máximas pendientes por calle

| Calle y Tramos | | S | S% |
|--------------------|-----------|--------|--------|
| JR. LOS GERANIOS | TRAMO 1-4 | 0.1000 | 10.00% |
| AV. LA PRIMAVERA | TRAMO 1-4 | 0.0600 | 6.00% |
| JR. MIRAFLORES | TRAMO 1-5 | 0.0400 | 4.00% |
| JR. LAS BEGONIAS | TRAMO 1-5 | 0.0554 | 5.54% |
| JR. LOS PINOS | TRAMO 1-4 | 0.0419 | 4.19% |
| AV. LOS TAMARINDOS | TRAMO 1-4 | 0.0990 | 9.90% |
| JR. LAS ROSAS | TRAMO 1-3 | 0.0962 | 9.62% |
| JR. LAS PALMERAS | TRAMO 1-7 | 0.1200 | 12.00% |
| JR. LOS COCOS | TRAMO 1-4 | 0.1345 | 13.45% |
| JR. SAN FRANCISCO | TRAMO 1-7 | 0.1313 | 13.13% |
| JR. LOS ALMENDROS | TRAMO 1-7 | 0.1049 | 10.49% |
| JR. LOS LIRIOS | TRAMO 1-2 | 0.0514 | 5.14% |
| JR. LOS ROSALES | TRAMO 1-2 | 0.0782 | 7.82% |

Para la elección del coeficiente de esorrentía se tuvo que tener en cuenta muchos factores como fueron las pendientes del terreno, las características y

condiciones del mismo, la intensidad de la precipitación, entre otros muchos factores. En este caso se decidió utilizar la tabla 1.b Coeficientes de escorrentía promedio para áreas urbanas para 5 y 10 años de periodo de retorno. La más indicada para los datos como la pendiente y el tiempo de retorno.

Tabla 9: Coeficiente de escorrentía para 5 y 10 años de periodo de retorno

| CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE | COEFICIENTE DE ESCORRENTIA |
|----------------------------------|----------------------------|
| Calles | |
| Pavimento asfáltico | 0.70 a 0.95 |
| Pavimento de concreto | 0.80 a 0.95 |
| Pavimento de adoquines | 0.70 a 0.85 |
| Veredas | 0.70 a 0.85 |
| Techos y azoteas | 0.75 a 0.95 |
| Césped, suelo arenoso | |
| Pendiente plana (0-2%) | 0.05 a 0.10 |
| Pendiente promedio (2-7%) | 0.10 a 0.15 |
| Pendiente pronunciada (>7%) | 0.15 a 0.20 |
| Césped, suelo arcilloso | |
| Pendiente plana (0-2%) | 0.13 a 0.17 |
| Pendiente promedio (2-7%) | 0.18 a 0.22 |
| Pendiente pronunciada (>7%) | 0.25 a 0.35 |

Fuente: Norma Técnica CE 0.40 Drenaje Pluvial

Teniendo en cuenta las características del terreno y los coeficientes mostrados se estableció para el diseño que los coeficientes utilizados serían: 0.85 por la presencia de pavimento de adoquines, asimismo, para el resto del terreno que es de composición arenosa y con pendientes variables se utilizaron: 0.10, 0.15 y 0.20 para pendientes entre 0 y >7% que estas últimas están catalogadas como pendientes pronunciadas.

Determinado los valores necesarios se procedió a realizar el Método Racional como se muestra a continuación en la tabla.

Tabla 10: Método racional

| CALCULO DE CAUDALES MÁXIMOS (MÉTODO RACIONAL) | | | | | |
|---|----------|-----------|-------------------------|-----------------------|--|
| LUGAR | DISTRITO | PROVINCIA | DEPARTAMENTO | | |
| A.H LA PRIMAVERA | CASTILLA | PIURA | PIURA | | |
| Calles y tramos | C | I (mm/hr) | Área (Km ²) | Q (m ³ /s) | |
| Jr. Los Geranios TRAMO 1-4 | 0.85 | 200.32 | 0.002209 | 0.0828 | |
| AV. La Primavera TRAMO 1-4 | 0.85 | 200.32 | 0.002227 | 0.1286 | |
| Jr. Miraflores TRAMO 1-5 | 0.85 | 200.32 | 0.002207 | 0.1044 | |

| | | | | | |
|---------------------------|------------------|------|--------|----------|--------|
| Jr. Las Begonias | TRAMO 1-5 | 0.85 | 200.32 | .002341 | 0.1110 |
| Jr. Los Pinos | TRAMO 1-4 | 0.15 | 200.32 | 0.002195 | 0.0134 |
| Av. Los Tamarindos | TRAMO 1-4 | 0.20 | 200.32 | 0.002207 | 0.0222 |
| Jr. Las Rosas | TRAMO 1-3 | 0.20 | 200.32 | 0.001815 | 0.0179 |
| Jr. Las Palmeras | TRAMO 1-7 | 0.20 | 200.32 | 0.003303 | 0.0290 |
| Jr. Los Cocos | TRAMO 1-4 | 0.20 | 200.32 | 0.002144 | 0.0202 |
| Jr. San Francisco | TRAMO 1-7 | 0.20 | 200.32 | 0.003045 | 0.0314 |
| Jr. Los Almendros | TRAMO 1-7 | 0.20 | 200.32 | 0.003029 | 0.0315 |
| Jr. Los Lirios | TRAMO 1-2 | 0.15 | 200.32 | 0.000653 | 0.0055 |
| Jr. Los Rosales | TRAMO 1-2 | 0.20 | 200.32 | 0.000694 | 0.0060 |

Una vez obtenido los caudales, pasamos a determinar las dimensiones del drenaje pluvial para ello utilizamos el software H-CANALES, teniendo en cuenta que se requerían de ciertos parámetros para realizar en cálculo, los cuales son: las pendientes de las calles de la zona de estudio, las cuales se pueden apreciar en anexo 9. Asimismo, el ancho de solera que viene siendo la medida del fondo de nuestro canal, la cual se obtiene en función del caudal, como se puede apreciar la imagen a continuación:

Tabla 11: Ancho de solera en función de caudal

| CAUDAL Q(m3/s) | SOLERA b (m) |
|-----------------------|---------------------|
| Menor de 0.100 | 0.30 |
| Entre 0.100 y 0.200 | 0.50 |
| Entre 0.200 y 0.400 | 0.75 |
| Mayor de 0.40 | 1.00 |

El borde libre se describe como la diferencia entre la altura desde la capa superficial del líquido y la totalidad de la altura del canal, la cual se obtiene en función del caudal. Como se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 12: Borde libre en función de caudal

| CAUDAL Q(m3/s) | BORDE LIBRE m |
|-----------------------|----------------------|
| Menor que 0.50 | 0.3 |
| Mayores que 0.50 | 0.4 |

Por último, se tiene que tener en cuenta el valor de coeficiente de Manning (n), con el cual se determina la resistencia que tienen las paredes de la cuneta frente a la escorrentía del agua. Estos valores los podemos encontrar en la tabla 1 del anexo II: Hidráulica de la norma técnica CE. 040 Drenaje Pluvial.

Tabla 13: Coeficiente de Manning

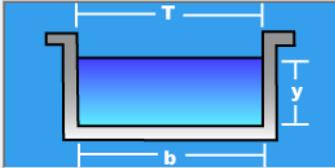
| Tipo de cuneta o calzada | N de Manning |
|---|---------------------|
| Cuenta de concreto con acabado paleteado | 0.012 |
| Calzada de asfalto | |
| Textura suave (o lisa) | 0.013 |
| Textura rugosa | 0.016 |
| Cuneta de concreto-calzada de asfalto | |
| Suave (o liso) | 0.013 |
| Rugoso | 0.015 |
| Calzada de concreto | |
| Acabado | 0.014 |
| Acabado escobillado | 0.016 |
| Para cunetas con pendiente pequeña, donde el sedimento puede acumularse, se incrementaran los valores antes indicados de n, en: | 0.002 |

Fuente: Norma Técnica CE 0.40 Drenaje Pluvial

Se determinó que para este proyecto se tomaría el valor 0.012 referido a cunetas de concreto con acabado paleteado. Teniendo todos estos datos se ingresaron en el software H-CANALES, se obtuvieron las propiedades hidráulicas y geométricas.

| | | | |
|--------|---|----------------|---|
| Lugar: | <input type="text" value="A.H LA PRIMAVERA"/> | Proyecto: | <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/> |
| Tramo: | <input type="text" value="JR. LOS GERANIOS"/> | Revestimiento: | <input type="text" value="CONCRETO TERMINADO"/> |

| | |
|----------------------|--|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | <input type="text" value=".0226"/> m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | <input type="text" value=".30"/> m |
| Talud (Z): | <input type="text"/> |
| Rugosidad (n): | <input type="text" value=".012"/> |
| Pendiente (S): | <input type="text" value=".1"/> m/m |



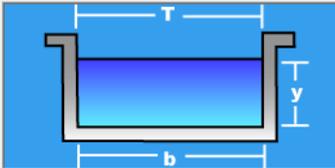
| | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|---|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | <input type="text" value="0.0322"/> m | Perímetro (p): | <input type="text" value="0.3643"/> m |
| Area hidráulica (A): | <input type="text" value="0.0097"/> m ² | Radio hidráulico (R): | <input type="text" value="0.0265"/> m |
| Espejo de agua (T): | <input type="text" value="0.3000"/> m | Velocidad (v): | <input type="text" value="2.3417"/> m/s |
| Número de Froude (F): | <input type="text" value="4.1684"/> | Energía específica (E): | <input type="text" value="0.3117"/> m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | <input type="text" value="Supercrítico"/> | | |

Ilustración 8: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Geranios.

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0322 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en la Avenida La Primavera de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|---|----------------|---|
| Lugar: | <input type="text" value="A.H LA PRIMAVERA"/> | Proyecto: | <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/> |
| Tramo: | <input type="text" value="AV. LA PRIMAVERA"/> | Revestimiento: | <input type="text" value="CONCRETO TERMINADO"/> |

| | |
|----------------------|--|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | <input type="text" value=".0431"/> m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | <input type="text" value=".30"/> m |
| Talud (Z): | <input type="text"/> |
| Rugosidad (n): | <input type="text" value=".012"/> |
| Pendiente (S): | <input type="text" value=".06"/> m/m |



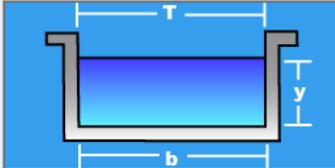
| | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|---|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | <input type="text" value="0.0583"/> m | Perímetro (p): | <input type="text" value="0.4166"/> m |
| Area hidráulica (A): | <input type="text" value="0.0175"/> m ² | Radio hidráulico (R): | <input type="text" value="0.0420"/> m |
| Espejo de agua (T): | <input type="text" value="0.3000"/> m | Velocidad (v): | <input type="text" value="2.4652"/> m/s |
| Número de Froude (F): | <input type="text" value="3.2604"/> | Energía específica (E): | <input type="text" value="0.3680"/> m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | <input type="text" value="Supercrítico"/> | | |

Ilustración 9: Cálculo de las dimensiones del canal en la Av. La Primavera.

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0483 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Miraflores de 0.40m X 0.30m.

| | | | |
|--------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. MIRAFLORES | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|--|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | <input type="text" value=".0266"/> m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | <input type="text" value=".30"/> m |
| Talud (Z): | <input type="text"/> |
| Rugosidad (n): | <input type="text" value=".012"/> |
| Pendiente (S): | <input type="text" value=".04"/> m/m |



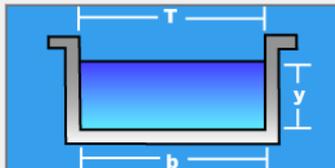
| | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|---|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | <input type="text" value="0.0483"/> m | Perímetro (p): | <input type="text" value="0.3966"/> m |
| Área hidráulica (A): | <input type="text" value="0.0145"/> m ² | Radio hidráulico (R): | <input type="text" value="0.0365"/> m |
| Espejo de agua (T): | <input type="text" value="0.3000"/> m | Velocidad (v): | <input type="text" value="1.8353"/> m/s |
| Número de Froude (F): | <input type="text" value="2.6659"/> | Energía específica (E): | <input type="text" value="0.2200"/> m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | <input type="text" value="Supercrítico"/> | | |

Ilustración 10: Cálculo de dimensiones del canal en el Jr. Miraflores.

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0425 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Las begonias de 0.35m X 0.30m.

| | | | |
|--------|-------------------------|----------------|---------------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LAS BEGONIAS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|--|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | <input type="text" value=".0258"/> m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | <input type="text" value=".30"/> m |
| Talud (Z): | <input type="text"/> |
| Rugosidad (n): | <input type="text" value=".012"/> |
| Pendiente (S): | <input type="text" value=".0554"/> m/m |



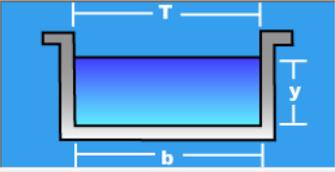
| | | | |
|-----------------------|--|-------------------------|---|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | <input type="text" value="0.0425"/> m | Perímetro (p): | <input type="text" value="0.3850"/> m |
| Área hidráulica (A): | <input type="text" value="0.0128"/> m ² | Radio hidráulico (R): | <input type="text" value="0.0331"/> m |
| Espejo de agua (T): | <input type="text" value="0.3000"/> m | Velocidad (v): | <input type="text" value="2.0230"/> m/s |
| Número de Froude (F): | <input type="text" value="3.1327"/> | Energía específica (E): | <input type="text" value="0.2511"/> m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | <input type="text" value="Supercrítico"/> | | |

Ilustración 11: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Las Begonias

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0163 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Los Pinos de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LOS PINOS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .005 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .0419 m/m |



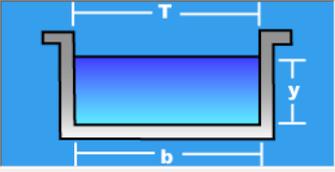
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0163 m | Perímetro (p): | 0.3326 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0049 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0147 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 1.0233 m/s |
| Número de Froude (F): | 2.5599 | Energía específica (E): | 0.0697 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 12: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Pinos

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0150 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en la Avenida Tamarindos de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | AV. TAMARINDOS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .0067 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .099 m/m |



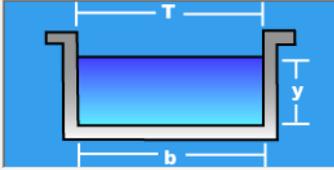
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0150 m | Perímetro (p): | 0.3299 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0045 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0136 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 1.4937 m/s |
| Número de Froude (F): | 3.9001 | Energía específica (E): | 0.1287 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 13: Cálculo de las dimensiones del canal en la Av. Los Tamarindos

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0151 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Las Rosas de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LAS ROSAS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .0067 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .0962 m/m |



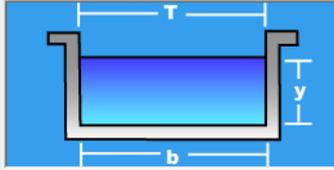
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0151 m | Perímetro (p): | 0.3302 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0045 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0137 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 1.4804 m/s |
| Número de Froude (F): | 3.8482 | Energía específica (E): | 0.1268 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 14: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Las Rosas

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0163 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Las Palmeras de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LAS PALMERAS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .009 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .12 m/m |



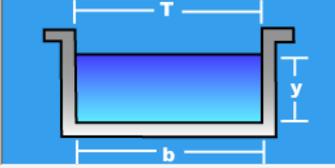
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0169 m | Perímetro (p): | 0.3339 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0051 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0152 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 1.7722 m/s |
| Número de Froude (F): | 4.3489 | Energía específica (E): | 0.1770 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 15: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Las Palmeras.

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0087 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Los Cocos de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LOS COCOS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .0065 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .5443 m/m |



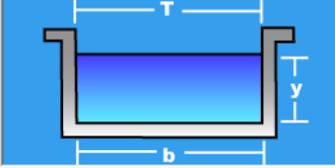
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0087 m | Perímetro (p): | 0.3173 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0026 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0082 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 2.4991 m/s |
| Número de Froude (F): | 8.5694 | Energía específica (E): | 0.3270 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 16: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Cocos

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0153 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. San Francisco de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|-------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. SAN FRANCISCO | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .008 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .1313 m/m |



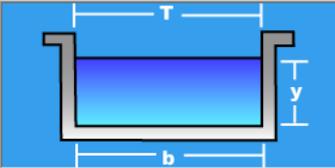
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0153 m | Perímetro (p): | 0.3306 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0046 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0139 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 1.7438 m/s |
| Número de Froude (F): | 4.5022 | Energía específica (E): | 0.1703 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 17: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. San Francisco

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0180 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Los Almendros de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|-------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LOS ALMENDROS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .0093 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .1049 m/m |



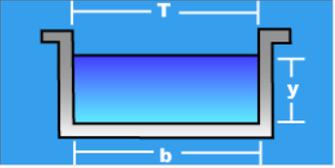
| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0180 m | Perímetro (p): | 0.3360 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0054 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0161 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 1.7201 m/s |
| Número de Froude (F): | 4.0910 | Energía específica (E): | 0.1688 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

Ilustración 18: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Almendros

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0111 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Los Lirios de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|------------------|----------------|--------------------|
| Lugar: | A.H LA PRIMAVERA | Proyecto: | DRENAJE PLUVIAL |
| Tramo: | JR. LOS LIRIOS | Revestimiento: | CONCRETO TERMINADO |

| | |
|----------------------|------------------------|
| Datos: | |
| Caudal (Q): | .003 m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | .30 m |
| Talud (Z): | |
| Rugosidad (n): | .012 |
| Pendiente (S): | .0514 m/m |



| | | | |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Resultados: | | | |
| Tirante normal (y): | 0.0111 m | Perímetro (p): | 0.3223 m |
| Área hidráulica (A): | 0.0033 m ² | Radio hidráulico (R): | 0.0104 m |
| Espejo de agua (T): | 0.3000 m | Velocidad (v): | 0.8981 m/s |
| Número de Froude (F): | 2.7175 | Energía específica (E): | 0.0522 m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | Supercrítico | | |

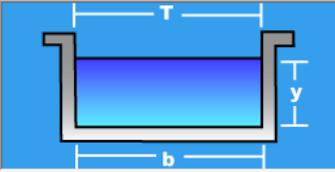
Ilustración 19: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Lirios

A partir de los valores de caudal, rugosidad y pendiente que ingresamos al software este nos brinda el tirante normal cuyo dato es 0.0122 metros al cual le añadimos el borde libre de 0.30 metros debido a que nuestro caudal no supera los 0.50 m³/s, de esta manera obtenemos las dimensiones para la cuneta en el Jr. Los Rosales de 0.30m X 0.30m.

| | | | |
|--------|---|----------------|---|
| Lugar: | <input type="text" value="A.H LA PRIMAVERA"/> | Proyecto: | <input type="text" value="DRENAJE PLUVIAL"/> |
| Tramo: | <input type="text" value="JR. LOS ROSALES"/> | Revestimiento: | <input type="text" value="CONCRETO TERMINADO"/> |

Datos:

| | | |
|----------------------|------------------------------------|-------------------|
| Caudal (Q): | <input type="text" value=".0043"/> | m ³ /s |
| Ancho de solera (b): | <input type="text" value=".30"/> | m |
| Talud (Z): | <input type="text"/> | |
| Rugosidad (n): | <input type="text" value=".012"/> | |
| Pendiente (S): | <input type="text" value=".0782"/> | m/m |



Resultados:

| | | | | | |
|-----------------------|---|----------------|-------------------------|-------------------------------------|---------|
| Tirante normal (y): | <input type="text" value="0.0122"/> | m | Perímetro (p): | <input type="text" value="0.3244"/> | m |
| Área hidráulica (A): | <input type="text" value="0.0037"/> | m ² | Radio hidráulico (R): | <input type="text" value="0.0113"/> | m |
| Espejo de agua (T): | <input type="text" value="0.3000"/> | m | Velocidad (v): | <input type="text" value="1.1732"/> | m/s |
| Número de Froude (F): | <input type="text" value="3.3890"/> | | Energía específica (E): | <input type="text" value="0.0824"/> | m-Kg/Kg |
| Tipo de flujo: | <input type="text" value="Supercrítico"/> | | | | |

Ilustración 20: Cálculo de las dimensiones del canal en el Jr. Los Rosales

IV. DISCUSIÓN

Joya, N (2021) en su tesis “Modelación y Diseño de un sistema de alcantarillado pluvial en el municipio de Uribia, La Guajira”, identifica que en el municipio de Uribia existe una amenaza constante de inundación debido a la falta de sistemas de alcantarillado a pesar de que se encuentran 2 arroyos atravesando el municipio, Kutanamana y Chemerrain, que si bien suelen estar secos la mayoría del tiempo, durante la época de invierno o de muchas lluvias, estos 2 arroyos se activan y al superar su capacidad terminan inundando el municipio. Ello en parte porque la ciudadanía los ocupa como basurero generando su estancamiento y por otro lado, porque no se realizan obras de drenaje en el municipio de Uribia, debido a que, como se mencionó anteriormente, las fuentes de agua superficial no son de flujo permanente por que pasan la mayor parte del tiempo secos.

Galarza, A (2021) en su tesis “Diseño del sistema de alcantarillado pluvial ubicado en la ciudadela municipal 11 de Octubre de la ciudad de Jipijapa”, nos indica que la ciudadela municipal 11 de Octubre se encuentra ubicada en el sur de la provincia de Manabí, la cual tiene un clima tropical seco y la precipitación anual aproximada es de 1.280 mm, debido a que es una ciudadela nueva no cuenta con un sistema de drenaje pluvial, para el diseño del sistema de drenaje pluvial se consideró una población de 610 habitantes debido a que tiene 153 lotes considerando 4 habitantes en cada uno.

Monzón, J y Rodríguez, A (2020) en su tesis “ Diseño del sistema de drenaje pluvial en la localidad de Curgos, Distrito de Curgos, La Libertad, 2020”, identifica que la localidad de Curgos tiende a tener anualmente altas precipitaciones generando inundación y erosión en sus calles debido a un ineficiente sistema de drenaje pluvial. En la actualidad, manejan un sistema de evacuación pluvial superficial siendo este a base de cunetas de drenaje las cuales no están bien definidas provocando la erosión y rebalse en muchas de ellas; afectando la calidad de vida de las personas y afectando a las estructuras debido a que muchas de ellas están hechas de tapial y adobe.

Sobre esa base se pudo analizar que la problemática pluvial del AA.HH “La Primavera”, como en las tesis antes mencionados, inicia desde la falta de un correcto planteamiento de un sistema encargado de redirigir la escorrentía generada por las precipitaciones hacia un punto final, generando que la población no se vea afectada

por ellas. Se puede apreciar, al igual que en la problemática analizada por Joya Rico, N, que no se consideró un sistema de drenaje debido a que, al estar ubicados en una zona seca, la frecuencia con la que se dan eventos de precipitaciones severas es mínima; sin embargo, por acción del cambio climático esto ha cambiado y cada vez es más visible, por ello se debería tener en consideración, sin importar el tipo de región, la creación de estos sistemas. Y, en las zonas que si se tiene, al igual que lo explica Monzón Ibáñez, J y Rodríguez Tandaypan, A; se debe reevaluar las capacidades del sistema e implementar medidas para mejorar su capacidad.

Huamán, M (2022) en su tesis “ Diseño de un drenaje pluvial en el centro poblado Santa Rosa de Cumbaza para mejorar su transitabilidad, Tarapoto 2022” determinó la topografía de su zona de estudio por medio de 2 puntos de control BM, el BM-01 con coordenadas 9278454.8008, 347455.6905 y el BM-02 con coordenadas 9278518.2556, 347860.135; en lo que serían de la cuadra 1 a la 5 del centro poblado de Santa Rosa de Cumbaza. Asimismo, el estudio de suelo se realizó a partir de la muestra de 5 calicatas a una profundidad de 1.50 m que dieron como resultado un porcentaje de humedad de 23.8%, 36%, 18.9%, 20.5%, 15.8% y 15.8%; un porcentaje de limite líquido de 30.41%, 36.22%, 41.07%, 26.98% y 32.36%; un porcentaje de índice de plasticidad de 7.21%, 11.69%, 16.9%, 14.96%, 6.56% y 7.69% respectivamente, con una clasificación SUCS en su mayoría de ML. Su hidrología se determinó a través de los datos pluviométricos de los 20 años obtenidos de la estación “Tarapoto” de SENAHMI, del 2001 al 2021, obteniendo como intensidad de diseño 90.24 mm/hr.

Gonzales, M y Lescano, J en su tesis “Diseño de un sistema de drenaje pluvial en el Asentamiento Humano Pesqueda empleando el software Civil 3D – Trujillo 2022”, determinó la topografía total del Asentamiento Humano Pesqueda a través de un dron Phantom 4 DJI con el cual se tomaron 2.352 imágenes para obtener las curvas de nivel del terreno obteniendo 16 puntos de control BM. Asimismo, el estudio de suelo se realizó a partir de la muestra de 6 calicatas a una profundidad de 2.00 m que dieron como resultado un porcentaje de humedad de 6.05%, 4.58%, 5.64%, 5.39%, 4.18% y 4.25%; un porcentaje de limite liquido de 22.60%, 31.87%, 32.15%, 23.05%, 23.52% y 23.35%; un porcentaje de índice de plasticidad de 3.29%, 8.53%, 6.11%, 3.05%, 3.85% y 3.23% respectivamente, con una clasificación SUCS en su mayoría de SM.

Su hidrología se determinó a través de los datos pluviométricos de los 30 años obtenidos de la estación “Trujillo” de SENAHMI, del 1993 al 2022, obteniendo como intensidad de diseño 4.73 mm/hr.

Monzón, J y Rodríguez, A (2020) en su tesis “Diseño del sistema de drenaje pluvial en la localidad de Curgos, Distrito de Curgos, Sánchez Carrión, La Libertad, 2019”, determinó la topografía de su zona de estudio por medio de 15 puntos de control BM. Asimismo, el estudio de suelo se realizó a partir de la muestra de 3 calicatas a una profundidad de 1.50 m que dieron como resultado un porcentaje de humedad de 12.32%, 11.60% y 11.49%; un porcentaje de límite líquido de 25%, 23% y 29%; un porcentaje de índice de plasticidad de 7%, 3% y 3% respectivamente, con una clasificación SUCS en su mayoría de SM. Su hidrología se determinó a través de los datos pluviométricos de los 21 años obtenidos de la estación “Huamachuco-000374” de SENAHMI, del 1993 al 2014, obteniendo como intensidad de diseño 146.89 mm/hr. De la presente investigación se pudo identificar la topografía e hidrología de la zona de estudio, como en las tesis antes mencionados, la recolección de los datos topográficos se realizó con ayuda de estación total para determinar las coordenadas de los puntos de referencia BM, para el posterior levantamiento de todo los elementos del terreno llámese: buzones, arboles, viviendas, vereda, etc. Se puede apreciar que Gonzales Eustaquio, M y Lescano Castillo, J, ocuparon otro método que es a través de fotogrametría recolectando datos con el dron Phantom 4d DJI, debido a que la zona de estudio tiene pendientes muy altas al estar ubicado en el cerro Pesqueda. Para los estudios de suelos se tomaron de las calicatas muestras a una profundidad de entre 1.50 a 2.00 metros, teniendo como resultados para Monzón Ibáñez, J y Rodríguez Tandaypan, A; Gonzales Eustaquio, M y Lescano Castillo, J y la presente investigación una clasificación SUCS en su mayoría SM (arena limosa) y para Huaman García, M; una clasificación ML (Arenas muy finas). Asimismo, se trabajaron con las estaciones pluviométricas más cercanas a su zona de estudio, utilizando datos de entre 20 a 30 años, a diferencia de la presente investigación que trabajo con 40 años. Se tomaron diferentes modelos estadísticos para obtener la intensidad de diseño, a diferencia de Gonzales Eustaquio, M y Lescano Castillo, J; y Monzón Ibáñez, J y Rodríguez Tandaypan, A; que usaron el método de Gumbel, en la presente investigación se usó el método de Log Normal 3 parámetros por ser más adecuada con los datos del terreno, teniendo una intensidad de diseño de 200.32 mm/hr.

Monzón, J y Rodríguez, A (2020) en su tesis “Diseño del sistema de drenaje pluvial en la localidad de Curgos, Distrito de Curgos, Sánchez Carrión, La Libertad, 2019”, determinó que según la norma OS. 060 Drenaje pluvial urbano que, por el tamaño de su zona de estudio, que no superaba los 13 km², tenía que usar el método racional formula que ocupa el coeficiente escorrentía dependiendo la superficie, la intensidad de diseño que ya obtuvo y el área de su cuenca. Para lo cual determino la pendiente de las calles de la localidad y su área por cada tramo. Posterior a ello, escogió el coeficiente de escorrentía promedio de áreas urbanas, de 5 y 10 años de periodo de retorno, debido a que es un sistema de drenaje menor, donde se tomaron los valores de 0.85 por tener vías con pavimento de adoquines y 0.20 por tener suelos arenosos con pendientes pronunciadas. Concluyen usando la formula del método racional, obteniendo así el caudal de cada tramo y con el programa H-canales sus dimensiones, para ello se tomó en cuenta el coeficiente de rugosidad de Manning con el cual se estableció el material del canal. Con los mismos criterios desarrolló su diseño Gonzales Eustaquio, M y Lescano Castillo, J y Huaman García, M.

De la misma manera, la presente investigación siguió los criterios mencionados con anterioridad, con ligeras modificaciones, dada la norma técnica CE. 040 Drenaje Pluvial, en la cual se disminuye el área a 3km² para hacer uso del método racional, si lo supera se tiene que hacer uso de hidrograma unitario o modelos de simulación.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que existía una problemática pluvial en la I etapa del AA.HH “La Primavera”, pues al revisar los informes desarrollados por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y el Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres (CENEPRED), así como la información obtenida de la municipalidad de Castilla, se pudo confirmar que el A.H “La Primavera” siempre había tenido problemas para drenar las aguas producto de las precipitaciones. Esto se debía a una combinación de factores, como la presencia de áreas topográficamente deprimidas. Asimismo, la presencia de precipitaciones moderadas y, en casos específicos como con la aparición del fenómeno de El Niño, severas, propiciaron una mayor erosión del suelo, empeorando la problemática pluvial.

Aunque se había establecido el dren 1308 como medida de desfogue para las precipitaciones, el paso del tiempo, los eventos lluviosos y las diferentes actividades (como obras viales, modificaciones en las redes de agua y desagüe, y el crecimiento urbanístico) modificaron las pendientes, generando cuencas ciegas que afectaban al A.H “La Primavera”.

Tras la recolección de datos de la topografía del AA.HH “La Primavera” en su I etapa, se determinó que el terreno contaba con pendientes entre moderadas y accidentadas, facilitando que ciertos puntos fueran inundables. De los ensayos de mecánica de suelos, se excavaron calicatas de 1.50 m, encontrando en su mayoría arena limosa sin plasticidad. Se trabajó con 40 años de datos pluviométricos de la estación “Miraflores”, cercana a la zona de estudio, y se obtuvo, a través de la distribución Log Normal de 3 parámetros, una intensidad de diseño de 200.32 mm/hr en 5 minutos para un tiempo de retorno de 10 años. Se tomaron como criterios para la elaboración del diseño de sistema de drenaje pluvial los estudios topográficos y hidrológicos de donde se determinó que el tiempo de retorno para escorrentía de precipitaciones de baja frecuencia se estiman entre 2,5,10 o menor de 25 años, en este caso debido a que la mayor precipitación aparece durante el fenómeno de El Niño se consideró 10 años. Asimismo, se consideró el uso del método racional debido a que el área de estudio era menor a 3km² y debido a las pendientes del terreno se consideró que el sistema fuera por gravedad. Para el cálculo del caudal de diseño, se obtuvo la intensidad de la lluvia en mm/hr mediante las curvas ID; como la estación "Miraflores"

no poseía estas curvas, se desarrollaron usando valores de máxima precipitación diaria (24 horas) mediante la ecuación de intensidad de precipitación Dyck y Peschke, según la norma. Para el desarrollo del caudal de diseño, se utilizaron los coeficientes de escorrentía para periodos de retorno de 5 a 10 años, con valores de 0.85, 0.20 y 0.15, considerando pavimento de adoquines y terreno arenoso con pendientes entre 5-7% y mayores a 7%. También se consideró el área de drenaje en km². Finalmente, se consideraron los valores de ancho de solera y borde libre según el caudal, y se utilizó el coeficiente de Manning de 0.012 para cunetas de calles y calzadas, ya que se trataba de una cuneta de concreto con acabado paletado.

Con todos estos datos, se obtuvieron las dimensiones de las cunetas mediante el programa H-canales, resultando en dimensiones de $b= 0.30$ x $H= 0.30$ m y $b= 0.30$ x $H= 0.35$ m.

Se concluyó de la investigación, a través de los diferentes objetivos que apoyaron la hipótesis general, que había un problema pluvial en el asentamiento humano que afectaba a la población, y que se requería un sistema de drenaje pluvial. Este sistema trabajaba por gravedad debido a las pendientes del terreno, redirigiendo gran parte del caudal a la calle Jr. Las Palmeras, la vía principal por donde desembocaba toda la escorrentía pluvial hacia el dren 1308 como disposición final. Finalmente, haciendo uso de la norma CE.040, se pudo realizar el diseño del sistema de drenaje pluvial mediante cunetas de la manera más eficiente y con las dimensiones necesarias para que no se viera superado por la intensidad de las precipitaciones de diseño.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener bien nivelados todos los equipos para la toma de las medidas del terreno, asimismo, que cuenten con su certificado de validación, si se está en las posibilidades de realizar una segunda medida para minimizar los errores al medir la zona de estudio.
- Para los estudios de suelo se recomienda tener medidas para visualizar las actividades y evitar posibles accidentes, si la vía es muy concurrida tener máxima precaución en ello o seleccionar un horario en el cual sea menos concurrida.
- Realizar pruebas de datos dudosos y consistencia a los datos pluviométricos si es que la página del SENAHMI indica que estos no han sido revisados, ello evitará problemas en los cálculos.
- Tener en cuenta tanto la norma que se va usar como sus anexos porque puede hallar información que no se menciona necesariamente pero es muy útil.

REFERENCIAS

- BORBOR, Edgar. Diseño de optimización de redes de agua potable y alcantarillado sanitario del sector 12 del distrito de Manantay-Coronel Portillo-Ucayali. Tesis (ingeniería civil) Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali, 2015. Disponible en: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/2286>
- CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. *Escenarios de riesgo por Inundaciones y movimientos en masa ante lluvias asociadas al fenómeno El Niño* [En línea]. Mayo, 2023. [Fecha de consulta: 12 de Setiembre de 2023] Disponible en: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/16270>
- CENTRO NACIONAL DE ESTIMACION, PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES. *Informe de evaluación de riesgo por desborde del río Piura e inundación pluvial en el centro poblado de Castilla, distrito de Catilla, provincia y departamento de Piura* [en línea]. Junio, 2017. [Fecha de consulta: 16 de Mayo de 2024] Disponible en: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/4094>
- CHEREQUE, Wendor. Hidrología para estudiantes de Ingeniería civil [en línea]. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 1989 [fecha de consulta: 19 de setiembre de 2023] Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2019/02/hidrologia-para-estudiantes-de-ingenieria-civil-wendor-chereque.html> ISBN: 0070909148
- CHOW, Ven. APPLIED HYDROLOGY [en línea]. Estados Unidos: McGraw-Hill Book Company, 1988. [fecha de consulta: 14 de octubre de 2023] Disponible en: https://ponce.sdsu.edu/Applied_Hydrology_Chow_1988.pdf ISBN: 0070108102
- ELSEVIER INC. Advanced Remote Sensing: Terrestrial Information Extraction and Applications[on-line]. 2ª ed. United States: Academic Press, 2020. [fecha de consulta: 19 de octubre de 2023]. Chapter 16. Precipitation. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/book/9780128158265/advanced-remote-sensing#book-info> ISBN: 9780128158265

- GALARZA, Alex. Diseño del sistema de alcantarillado pluvial ubicado en la ciudadela municipal 11 de octubre de la ciudad Jipijapa. Tesis (Ingeniería civil) Jipijapa-Manabí-Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2021.
Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/3479>
- *Guidelines for determining flood flow frequency.bulletin #17B* [online]. U.S Global Change Research Program. [15 de Junio de 2024]. Disponible en: <https://data.globalchange.gov/report/guidelines-determining-flood-flow-frequency-bulletin-17b>
- GONZALES, Marianella y LESCANO Jhonan. Diseño de un sistema de drenaje pluvial en el AA.HH Pesqueda empleando el software Civil 3D- Trujillo 2022. Tesis (Ingeniería civil) Trujillo: Universidad César Vallejo, 2022.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/109881>
- HUAMAN, Magda. Diseño de un drenaje pluvial en el centro poblado Santa Rosa de Cumbaza para mejorar su transitabilidad, Tarapoto 2022. Tesis (Ingeniería civil) Tarapoto: Universidad César Vallejo, 2022.
Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/115350>
- IBAÑEZ, Sara; MORENO, Héctor y GISBERT, Juan. Métodos para la determinación del coeficiente de escorrentía, *RiuNet: Repositorio institucional UPV* [en línea]. Abril, 2011. [fecha de consulta: 27 de setiembre de 2023].
Disponible en: <http://hdl.handle.net/10251/10781>
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. *Estudio mapa de peligros de la ciudad de Piura* [en línea]. Junio, 2009. [Fecha de consulta: 15 de Mayo de 2024]
Disponible en: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/2594>
- INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL. *Plan de usos del suelo y propuesta e medidas de mitigación de los efectos producidos por los fenómenos naturales ciudad de Castilla* [en línea]. Mayo, 2002.[Fecha de consulta: 12 de Junio de 2024].
Disponible en: <https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/documento/1022>
- JOYA, Nicolas. Modelación y diseño de un sistema de alcantarillado pluvial en el municipio de Uribia, la Guajira. Tesis (Ingeniería civil) Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, 2021.
Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/entities/publication/daaf836c->

f1cc-45ea-9f27-0c51f391ec8b

- LÓPEZ, Ricardo. Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados: Escuela Colombiana de Ingeniería, 1995. 546 pp.
ISBN: 9589574203
- LOZADA, José. Investigación aplicada: Definición, propiedad intelectual e industria, *CienciaAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamericana* [en línea]. Diciembre 2014, vol.3, N°1 [fecha de consulta: 30 de setiembre de 2023].

Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6163749>

ISSN: 1390-9592

- MÉLICE, Jean y REASON Chris. Return periodo f extreme rainfall at George, South Africa. *South African Journal of Science* [on-line]. Noviembre-diciembre 2007, Vol. 103 [fecha de consulta: 29 de setiembre de 2023].
Disponible en: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0038-23532007000600014#:~:text=We%20show%20that%20an%20extreme,of%20major%20flood%20protection%20work.
ISSN: 1996-7489
- MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (Perú). Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial-Manual de hidrología, hidráulica y drenaje, Perú: 2011, 192 pp.
- MINISTERIO de Vivienda, Ciudad y Territorio (Colombia). Resolución N° 330, of. 2000: Reglamento técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-sistema de potabilización, Colombia: 2000, 182 pp.
- MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento (Perú). Reglamento Nacional de Edificaciones-norma técnica CE. 040. Drenaje pluvial, Perú: 2021, 36 pp.
- MONSALVE, Germán. Hidrología en la ingeniería [en línea]. 2.^a ed. Colombia: Alfaomega Grupo Editor, 1999 [fecha de consulta: 7 de octubre de 2023]
Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/10/hidrologia-en-la-ingenieria-german-monsalve-saenz-2da-edicion.html>

ISBN: 9701504046

en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/54600?locale-attribute=es>

- PÉREZ, Pablo. Topografía [en línea]. Medellín-Colombia: Editorial ITM, 2010 [fecha de consulta: 11 de octubre de 2023]
Disponible en: <https://repositorio.itm.edu.co/bitstream/handle/20.500.12622/1936/Topografia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
ISBN: 9789588351926
- PÉREZ, Rafael. Diseño y construcción de alcantarillados sanitarios, pluvial y drenaje en carreteras. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2013 [fecha de consulta: 06 de octubre de 2023]
Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2020/07/disen-y-construccion-de-alcantarillados-rafael-perez-carmona.html>
ISBN: 9789587710281
- PINARGOTE, Karla. Diseño de Alcantarillado Pluvial en la ciudadela “El Centenario” en la ciudad de Calceta-Cantón Bolívar. Tesis (ingeniería civil) Jipijapa-Manabí-Ecuador: Universidad Estatal del Sur de Manabí, 2020.
Disponible en: <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2418>
- RICO, Nicolas. Modelación y diseño de un sistema de alcantarillado pluvial en el municipio de Uribia, La Guajira. Tesis (Ingeniería civil) Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, 2021.
Disponible en: <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/53555>
- RIVASPLATA, Luis. Generación de escorrentía superficial a partir de información climática en la cuenca de la quebrada Huerta-Chilete, Cajamarca. Tesis (ingeniero hidráulico) Cajamarca-Perú: Universidad Nacional de Cajamarca, 2019.
Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/3580/TESIS%20PROFESIONAL.pdf?sequence=1>
- RUIZ, Estilita y MARTINEZ, Miren. Hidrología aplicada [en línea] 2015 [fecha de consulta: 10 de octubre de 2023]. Tema 2: Análisis de la precipitación.

Disponible en:
https://ocw.ehu.eus/pluginfile.php/47722/mod_resource/content/1/Material_Docente/Tema_2.pdf

- SAMANEZ, David y PATIÑO, Jorge. Diseño de un sistema de drenaje pluvial en la urbanización Santa Margarita de la ciudad de Piura con el software SWMM. Tesis (Ingeniería civil) Piura: Universidad de Piura, 2022.

Disponible en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/5785>

- SÁNCHEZ, John. Instructivo del proceso constructivo de una red de alcantarillado pluvial. Tesis Bogotá D.C.: Universidad distrital Francisco José de Caldas, 2018.

Disponible en:
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/14215/2/SanchezAvellanedaJohnEdisonAnexo-1.pdf>

- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ – SENAMHI DIRECCIÓN GENERAL DE METEOROLOGÍA - DIRECCIÓN DE CLIMATOLOGÍA, 2014. *El fenómeno EL NIÑO en el Perú*.
- SIAPA, Actualización de los criterios y lineamientos técnicos para factibilidades en la Z.M.G. [en línea]. Guadalajara: Manual de alcantarillado pluvial CNA, 2014. [Fecha de consulta: 22 de agosto de 2023]. Capítulo 3. Alcantarillado pluvial
Disponible en: <https://www.siapa.gob.mx/transparencia/criterios-y-lineamientos-tecnicos-para-factibilidades-en-la-zmg>
- TAMAYO, Mario. El proceso de la investigación científica [en línea]. 4.^a ed. México: Editorial Limusa, 2004 [fecha de consulta: 11 de octubre de 2023]
Disponible en: https://www.enfermeriaaps.com/portal/?wpfb_dl=4387
ISBN: 9681858727

ANEXOS

Anexo 1: Operacionalización de variables

Ficha de datos históricos de precipitaciones máximas en 24 horas (mm)

| Variables De Estudio | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensiones | Indicadores | Escala De Medición |
|----------------------------|--|--|-------------------------------|---|---|
| Sistema de drenaje pluvial | Un sistema de alcantarillado pluvial es una red de conductos, estructuras de captación y complementarias que tiene como objetivo manejar, controlar y conducir las aguas pluviales. Evitando su acumulación y drenando la zona en la que están dispuestas. Disminuyendo el agravio ocasionado por estas (SIAPA, 2014). | Se recolecto datos de la topografía de la zona a través de la revisión insitu para obtener la información relevante al área de estudio como son las cotas, perfiles y pendientes del terreno, asimismo, se llevó a cabo la recolección de la muestra del terreno por medio de calicatas para determinar por medio de los estudios de mecánica de suelo las características del mismo. Se hizo los estudios de hidrología e hidráulica, teniendo en cuenta los caudales y precipitaciones, para determinar las características para el diseño del sistema de drenaje pluvial. | Estudio topográfico | Coordenadas y cotas Curvas de nivel Perfil longitudinal | Razón Razón Razón |
| | | | Estudio de mecánica de suelos | Clasificación de suelos Granulometría Contenido de humedad Limite liquido Limite plástico | Ordinal Razón Razón Razón Razón |
| | | | Estudio hidrológico | Intensidad de lluvia Estaciones Caudales | Razón Razón Razón |

Ficha de resumen de levantamiento topográfico

| LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO | | | | |
|---------------------------|--------------|--------------|-------------|-----------------------|
| PROYECTO | | | | |
| PROVINCIA | | | | |
| DEPARTAMENTO | | | | |
| DISTRITO | | | | |
| LUGAR | | | | |
| INSTRUMENTO | | | | |
| N° PUNTO | COORDENADAS | | DESCRIPCIÓN | EVIDENCIA FOTOGRAFICA |
| | (NORTE/ SUR) | (ESTE/OESTE) | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

Ficha técnica de resumen de estudio de suelos

| PROYECTO | | | | | | | |
|-----------------|-------------|-------------------------|----|----|-----------|---------------|--------|
| SOLICITANTE | | | | | UBICACIÓN | | |
| N° DE CALICATAS | PROFUNDIDAD | LÍMITES DE CONSISTENCIA | | | HUMEDAD % | CLASIFICACIÓN | |
| | | LP | LI | LC | | SUCS | AASHTO |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | |

Anexo 3: Evaluación por juicio de expertos

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

I. ASPECTOS INFORMATIVOS

| Apellidos y nombres del Especialista | Cargo del lugar donde labora | Nombre de instrumento de Evaluación | Autor del Instrumento |
|--|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Chan Heredia Miguel Ángel | Docente | FICHA DE OBSERVACION | Genry Eduardo Vilchez Araujo |
| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2023. | | | |

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| Muy deficiente 0-20% | Deficiente 21-40% | Regular 41-60% | Buena 61-80% | Excelente 81-100% |

| INDICADORES | CRITERIOS | 1 2 3 4 5 | | | | |
|-----------------|---|-----------|---|--|---|---|
| | | CLARIDAD | Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir, libre de ambigüedades. | | | |
| OBJETIVIDAD | Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional. | | | | | X |
| ACTUALIDAD | El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico. | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento. | | | | X | |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad. | | | | X | |
| INTENSIONALIDAD | Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos | | | | | X |
| COHERENCIA | Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones. | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis. | | | | X | |
| PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico. | | | | | X |

III. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| | | | |
|----------------------|--|------------|---------------------------|
| 25/10/2023 |  Ing: Miguel Ángel Chan Heredia DNI: 18166174 | 18166174 | |
| Lugar y fecha | Firma y sello del Experto | DNI | CORREO ELECTRÓNICO |

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

IV. ASPECTOS INFORMATIVOS

| Apellidos y nombres del Especialista | Cargo del lugar donde labora | Nombre de instrumentode Evaluación | Autor del Instrumento |
|--|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| Malaver Benavides Juana Luz Guadalupe | Docente | FICHA DE OBSERVACION | Genry Eduardo Vilchez Araujo |
| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2023. | | | |

V. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| Muy deficiente 0-20% | Deficiente 21-40% | Regular 41-60% | Buena 61-80% | Excelente 81-100% |

| INDICADORES | CRITERIOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir, libre de ambigüedades. | | | | | X |
| OBJETIVIDAD | Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico. | | | | | X |
| ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento. | | | | X | |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento comprenden los aspectos en cantidad y calidad. | | | | X | |
| INTENSIONALIDAD | Es adecuado para valorar las variables sus dimensiones e ítems. | | | | | X |
| CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos | | | | X | |
| COHERENCIA | Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones. | | | | | X |
| METODOLOGÍA | La estrategia responde a una metodología y diseño aplicados para lograr probar la hipótesis. | | | | X | |
| PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico. | | | | | X |

VI. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

| | | | |
|---------------|---|----------|--------------------|
| 25/10/2023 |  Ing. Juan Luz Guadalupe Malaver Benavides DNI: 44 236083 CSP: 114198 | 44236083 | |
| Lugar y fecha | Firma y sello del Experto | DNI | CORREO ELECTRÓNICO |

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

VII. ASPECTOS INFORMATIVOS

| Apellidos y nombres del Especialista | Cargo del lugar donde labora | Nombre de instrumento de Evaluación | Autor del Instrumento |
|--|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| León Panta Christian Alexander | Docente | FICHA DE OBSERVACION | Genry Eduardo Vilchez Araujo |
| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2023. | | | |

VIII. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|----------------------|
| Muy deficiente 0-20% | Deficiente 21-40% | Regular 41-60% | Buena 61-80% | Excelente 81-100% |

| INDICADORES | CRITERIOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------------|---|---|---|---|---|---|
| CLARIDAD | Los ítems están formulados con lenguaje apropiado, es decir, libre de ambigüedades. | | | | X | |
| OBJETIVIDAD | Los ítems tienen coherencia con la variable en todas sus dimensiones e indicadores tanto en su aspecto conceptual como operacional. | | | | X | |
| ACTUALIDAD | El instrumento evidencia vigencia acorde con el conocimiento científico y tecnológico. | | | | X | |
| ORGANIZACIÓN | Existe una organización lógica entre los ítems del instrumento. | | | | X | |
| SUFICIENCIA | Los ítems del instrumento comprenden los aspectos encantidad y calidad. | | | | X | |
| INTENSIONALIDAD | Es adecuado para valorar las variables sus dimensionese ítems. | | | | X | |
| CONSISTENCIA | Se respalda en fundamentos técnicos y/o científicos | | | | X | |
| COHERENCIA | Existe coherencia entre los ítems, indicadores y las dimensiones. | | | | X | |
| METODOLOGÍA | La estrategia responde a una metodología y diseñoaplicados para lograr probar la hipótesis. | | | | X | |
| PERTINENCIA | El instrumento muestra la relación entre los componentes de la investigación y su adecuación a método científico. | | | | X | |

IX. OPCIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cumple con los requisitos para su aplicación.

El instrumento no cumple con los requisitos para su aplicación

PROMEDIO DE VALIDACIÓN (100%)

| | | | |
|---------------|---|----------|--------------------|
| 25/10/2023 |  | 42798693 | |
| Lugar y fecha | Firma y sello del Experto | DNI | CORREO ELECTRÓNICO |

Anexo 4: Modelo del consentimiento o asentimiento informado UCV



Consentimiento informado

Título de la investigación: “Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2024”

Investigador: Genry Eduardo Vilchez Araujo

Propósito del estudio:

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA. HH La Primavera, Castilla, Piura 2024”, cuyo objetivo es realizar el planteamiento de una propuesta de diseño de un sistema de drenaje pluvial en la I etapa del AA.HH “La Primavera”, Castilla, Piura 2024. Esta investigación es desarrollada por el estudiante de posgrado de la carrera profesional de ingeniería civil de la Universidad César Vallejo de la sede Piura, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución.

El problema de investigación consiste que el cambio climático ha sido participe de muchos de las modificaciones en las precipitaciones suscitando periodos extremadamente lluviosos que no se vivían en Piura lo que ha generado que se afecte la población por no poseerlos o se exceda su capacidad.

Problemas o preguntas:

Si tiene dudas sobre la investigación puede contactar con el investigador Vilchez Araujo Genry Eduardo email: gvilchezar@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor Pedro Pablo Prieto Monzón.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de esta investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.



JUVECO LA PRIMAVERA
CASTILLA - PIURA
MIGUEL ANGEL BARRETO GONZALES
PRESIDENTE

Anexo 6: Reporte de similitud de Turnitin

Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 8% |
| 2 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 3 | Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante | 2% |
| 4 | repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | repositorio.uprit.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 6 | Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Peru Trabajo del estudiante | 1% |
| 7 | repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet | <1% |
| 8 | www.coursehero.com Fuente de Internet | <1% |

| | | |
|----|--|------|
| 9 | Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante | <1 % |
| 10 | repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 11 | sigrid.cenepred.gob.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 12 | www.slideshare.net Fuente de Internet | <1 % |
| 13 | pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 14 | whc.unesco.org Fuente de Internet | <1 % |
| 15 | www.mef.gob.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 16 | repositorio.uladech.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 17 | Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante | <1 % |
| 18 | es.scribd.com Fuente de Internet | <1 % |
| 19 | rpp.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 20 | Submitted to Universidad Catolica De Cuenca | |

Trabajo del estudiante

<1 %

21 Submitted to Universidad Privada de Tacna
Trabajo del estudiante <1 %

22 issuu.com
Fuente de Internet <1 %

23 www.slideserve.com
Fuente de Internet <1 %

24 repositorio.urp.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

25 patents.google.com
Fuente de Internet <1 %

26 repositorio.puce.edu.ec
Fuente de Internet <1 %

27 repositorio.ucsm.edu.pe
Fuente de Internet <1 %

28 repositorio.uniandes.edu.co
Fuente de Internet <1 %

29 www.environmentandsociety.org
Fuente de Internet <1 %

30 www.flacsoandes.edu.ec
Fuente de Internet <1 %

31 www.sian.info.ve
Fuente de Internet <1 %

| | | |
|----|--|------|
| 32 | "Relación entre la formación inicial, las creencias y las prácticas de instrucción matemática desplegadas por docentes en formación de educación básica.", Pontificia Universidad Católica de Chile, 2020 Publicación | <1 % |
| 33 | (6-11-14) http://190.34.199.131/noticias_feed Fuente de Internet | <1 % |
| 34 | docplayer.es Fuente de Internet | <1 % |
| 35 | es.slideshare.net Fuente de Internet | <1 % |
| 36 | repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 37 | repositorio.unibe.edu.do Fuente de Internet | <1 % |
| 38 | repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 39 | repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 40 | www.nacla.org Fuente de Internet | <1 % |
| 41 | 37fch.gch2020.eu Fuente de Internet | <1 % |

| | | |
|----|--|------|
| 42 | SANTA MARIA FLORES MIGUEL SANTOS. "EIA del Proyecto de Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos e Inorgánicos de Chimbote-IGA0003590", R.D. N° 2994/2008/DIGESA/SA, 2020 Publicación | <1 % |
| 43 | Vicente Serrano, Sergio Martin. "Spatial and temporal evolution of droughts in the middle Ebro Valley: Causes and environmental consequences", Proquest, 20111109 Publicación | <1 % |
| 44 | moam.info Fuente de Internet | <1 % |
| 45 | queeslacontaminacion.com Fuente de Internet | <1 % |
| 46 | repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 47 | repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |
| 48 | repositorio.unesum.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |
| 49 | repositorio.unsm.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 50 | repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet | <1 % |

| | | |
|----|---|------|
| 51 | surfandturf.blogia.com Fuente de Internet | <1 % |
| 52 | tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet | <1 % |
| 53 | documentos.uru.edu Fuente de Internet | <1 % |
| 54 | PERU WASTE INNOVATION S.A.C. - PWI S.A.C.. "EIA-SD del Proyecto Relleno Sanitario, Planta de Tratamiento de Residuos Orgánicos y Planta de Separación de Residuos Inorgánicos Reciclables para las Ciudades de Nasca y Vista Alegre; Provincia de Nasca, Departamento de Ica-IGA0003519", R.D. N° 177- 2014/DSB/DIGESA/SA, 2020 Publicación | <1 % |

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias Apagado

Anexo 7: Análisis complementarios

Prueba de datos dudosos de la estación meteorológica "Miraflores"

| AÑO | PP | LOG(24hr) |
|------|-------|-----------|
| 1972 | 1.6 | 0.20412 |
| 1973 | 66.2 | 1.820858 |
| 1974 | 29.8 | 1.4742163 |
| 1975 | 2.4 | 0.3802112 |
| 1976 | 7 | 0.845098 |
| 1977 | 18.8 | 1.2741578 |
| 1978 | 14.1 | 1.1492191 |
| 1979 | 31.9 | 1.5037907 |
| 1980 | 4.5 | 0.6532125 |
| 1981 | 30.3 | 1.4814426 |
| 1982 | 18.4 | 1.2648178 |
| 1983 | 6.7 | 0.8260748 |
| 1984 | 151.4 | 2.1801259 |
| 1985 | 13 | 1.1139434 |
| 1986 | 15.9 | 1.2013971 |
| 1987 | 6.1 | 0.7853298 |
| 1988 | 34.9 | 1.5428254 |
| 1989 | 4.6 | 0.6627578 |
| 1990 | 10.1 | 1.0043214 |
| 1991 | 2.4 | 0.3802112 |
| 1992 | 3.5 | 0.544068 |
| 1995 | 107.1 | 2.0297895 |
| 1996 | 1.8 | 0.2552725 |
| 1997 | 49.5 | 1.6946052 |
| 1998 | 173.6 | 2.2395497 |
| 1999 | 16 | 1.20412 |
| 2000 | 12.8 | 1.10721 |
| 2001 | 61.5 | 1.7888751 |
| 2002 | 91.5 | 1.9614211 |
| 2003 | 16 | 1.20412 |
| 2004 | 4.1 | 0.6127839 |
| 2005 | 9.5 | 0.9777236 |
| 2006 | 13 | 1.1139434 |
| 2007 | 6.2 | 0.7923917 |
| 2008 | 33 | 1.5185139 |
| 2009 | 18.3 | 1.2624511 |
| 2010 | 35 | 1.544068 |
| 2011 | 9 | 0.9542425 |
| 2012 | 25 | 1.39794 |
| 2013 | 22.6 | 1.3541084 |

Mínimo Valor

Máximo Valor

| PARAMETROS ESTADISTICOS | P24hr | LOG(P24hr) |
|---------------------------|-----------|------------|
| N° datos | 40 | 40 |
| Suma | 1179.1 | 47.305329 |
| Máximo | 173.60 | 2.2395497 |
| Mínimo | 1.60 | 0.20412 |
| Media | 29.4775 | 1.1826332 |
| Varianza | 1519.8474 | 0.2642074 |
| Desviación estándar | 38.985221 | 0.5140111 |
| Coefficiente de variación | 1.3225416 | 0.4346327 |
| Coefficiente de sesgo | 2.4389792 | 0.0732242 |

Prueba de datos dudosos

| | |
|--------------|-------|
| N° datos (n) | 40.00 |
| Valor Kn | 2.682 |

| Umbral de datos dudosos | Precipitaciones aceptadas |
|-------------------------|---------------------------|
| Alto (Xh) 2.5612 | Máxima (PH) 364.09 |
| Bajo (Xl) -0.1959 | Mínima (XL) 0.64 |

Prueba de Bondad de ajuste

| DATOS | | Probabilidad de excedencia F(x) | | | | | | Diferencia Delta D | | | | |
|-------|-------|---------------------------------|--------|-------|-------|--------|-------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| | | Empírica | Normal | LN2 | LN3 | Gumbel | Gamma | Normal | LN2 | LN3 | Gumbel | Gamma |
| 1 | 173.6 | 0.024 | 0.000 | 0.017 | 0.019 | 0.0085 | 0.012 | 0.02428 | 0.00714 | 0.00511 | 0.01593 | 0.01257 |
| 2 | 151.4 | 0.049 | 0.001 | 0.023 | 0.025 | 0.0162 | 0.019 | 0.04791 | 0.02568 | 0.02336 | 0.03262 | 0.02967 |
| 3 | 107.1 | 0.073 | 0.023 | 0.046 | 0.049 | 0.0580 | 0.051 | 0.04999 | 0.02749 | 0.02457 | 0.01515 | 0.02227 |
| 4 | 91.5 | 0.098 | 0.056 | 0.061 | 0.064 | 0.0901 | 0.073 | 0.04177 | 0.03692 | 0.03390 | 0.00742 | 0.02504 |
| 5 | 66.2 | 0.122 | 0.173 | 0.103 | 0.106 | 0.1800 | 0.131 | 0.05147 | 0.01884 | 0.01614 | 0.05804 | 0.00895 |
| 6 | 61.5 | 0.146 | 0.206 | 0.115 | 0.118 | 0.2037 | 0.147 | 0.05980 | 0.03109 | 0.02860 | 0.05737 | 0.00017 |
| 7 | 49.5 | 0.171 | 0.305 | 0.157 | 0.158 | 0.2767 | 0.197 | 0.13381 | 0.01392 | 0.01235 | 0.10596 | 0.02581 |
| 8 | 35 | 0.195 | 0.445 | 0.241 | 0.241 | 0.3908 | 0.285 | 0.24975 | 0.04622 | 0.04540 | 0.19572 | 0.08967 |
| 9 | 34.9 | 0.220 | 0.446 | 0.242 | 0.241 | 0.3917 | 0.286 | 0.22637 | 0.02262 | 0.02177 | 0.17222 | 0.06604 |
| 10 | 33 | 0.244 | 0.465 | 0.258 | 0.256 | 0.4088 | 0.300 | 0.22135 | 0.01391 | 0.01259 | 0.16492 | 0.05642 |
| 11 | 31.9 | 0.268 | 0.477 | 0.268 | 0.266 | 0.4189 | 0.309 | 0.20821 | 0.00073 | 0.00235 | 0.15064 | 0.04100 |
| 12 | 30.3 | 0.293 | 0.493 | 0.283 | 0.281 | 0.4339 | 0.323 | 0.20022 | 0.00998 | 0.01205 | 0.14121 | 0.03026 |
| 13 | 29.8 | 0.317 | 0.498 | 0.288 | 0.285 | 0.4386 | 0.327 | 0.18095 | 0.02939 | 0.03160 | 0.12156 | 0.01029 |
| 14 | 25 | 0.341 | 0.547 | 0.343 | 0.339 | 0.4856 | 0.374 | 0.20568 | 0.00117 | 0.00264 | 0.14411 | 0.03239 |
| 15 | 22.6 | 0.366 | 0.571 | 0.376 | 0.371 | 0.5099 | 0.400 | 0.20563 | 0.01004 | 0.00534 | 0.14407 | 0.03444 |
| 16 | 18.8 | 0.390 | 0.609 | 0.439 | 0.433 | 0.5495 | 0.448 | 0.21919 | 0.04858 | 0.04240 | 0.15922 | 0.05727 |
| 17 | 18.4 | 0.415 | 0.613 | 0.446 | 0.440 | 0.5537 | 0.453 | 0.19874 | 0.03168 | 0.02535 | 0.13905 | 0.03828 |
| 18 | 18.3 | 0.439 | 0.614 | 0.448 | 0.442 | 0.5547 | 0.454 | 0.17533 | 0.00919 | 0.00282 | 0.11572 | 0.01526 |
| 19 | 16 | 0.463 | 0.637 | 0.495 | 0.488 | 0.5792 | 0.487 | 0.17335 | 0.03191 | 0.02471 | 0.11578 | 0.02400 |
| 20 | 16 | 0.488 | 0.637 | 0.495 | 0.488 | 0.5792 | 0.487 | 0.14896 | 0.00752 | 0.00032 | 0.09139 | 0.00039 |
| 21 | 15.9 | 0.512 | 0.638 | 0.498 | 0.490 | 0.5803 | 0.489 | 0.12553 | 0.01467 | 0.02190 | 0.06807 | 0.02326 |
| 22 | 14.1 | 0.537 | 0.655 | 0.540 | 0.532 | 0.5996 | 0.518 | 0.11835 | 0.00314 | 0.00460 | 0.06298 | 0.01905 |
| 23 | 13 | 0.561 | 0.665 | 0.568 | 0.560 | 0.6114 | 0.536 | 0.10431 | 0.00706 | 0.00089 | 0.05043 | 0.02468 |
| 24 | 13 | 0.585 | 0.665 | 0.568 | 0.560 | 0.6114 | 0.536 | 0.07992 | 0.01733 | 0.02528 | 0.02604 | 0.04907 |
| 25 | 12.8 | 0.610 | 0.667 | 0.573 | 0.565 | 0.6136 | 0.540 | 0.05740 | 0.03635 | 0.04433 | 0.00381 | 0.06993 |
| 26 | 10.1 | 0.634 | 0.692 | 0.653 | 0.645 | 0.6427 | 0.591 | 0.05784 | 0.01905 | 0.01122 | 0.00855 | 0.04273 |
| 27 | 9.5 | 0.659 | 0.697 | 0.673 | 0.665 | 0.6492 | 0.604 | 0.03886 | 0.01437 | 0.00675 | 0.00937 | 0.05450 |
| 28 | 9 | 0.683 | 0.702 | 0.690 | 0.683 | 0.6546 | 0.615 | 0.01894 | 0.00700 | 0.00038 | 0.02837 | 0.06800 |
| 29 | 7 | 0.707 | 0.719 | 0.763 | 0.758 | 0.6761 | 0.662 | 0.01213 | 0.05608 | 0.05046 | 0.03126 | 0.04484 |
| 30 | 6.8 | 0.732 | 0.721 | 0.771 | 0.766 | 0.6782 | 0.668 | 0.01053 | 0.03950 | 0.03415 | 0.05351 | 0.06407 |
| 31 | 6.7 | 0.756 | 0.722 | 0.775 | 0.770 | 0.6793 | 0.670 | 0.03406 | 0.01904 | 0.01383 | 0.07683 | 0.08585 |
| 32 | 6.2 | 0.780 | 0.726 | 0.795 | 0.791 | 0.6846 | 0.684 | 0.05416 | 0.01462 | 0.01017 | 0.09588 | 0.09685 |

| | | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 33 | 6.1 | 0.805 | 0.727 | 0.799 | 0.795 | 0.6857 | 0.686 | 0.07769 | 0.00572 | 0.01001 | 0.11920 | 0.11849 |
| 34 | 4.6 | 0.829 | 0.740 | 0.862 | 0.860 | 0.7016 | 0.731 | 0.08942 | 0.03232 | 0.03119 | 0.12764 | 0.09838 |
| 35 | 4.5 | 0.854 | 0.741 | 0.866 | 0.865 | 0.7027 | 0.734 | 0.11297 | 0.01217 | 0.01128 | 0.15097 | 0.11956 |
| 36 | 4.1 | 0.878 | 0.744 | 0.883 | 0.883 | 0.7069 | 0.747 | 0.13404 | 0.00473 | 0.00490 | 0.17114 | 0.13070 |
| 37 | 3.5 | 0.902 | 0.749 | 0.908 | 0.910 | 0.7132 | 0.769 | 0.15349 | 0.00556 | 0.00743 | 0.18921 | 0.13393 |
| 38 | 2.4 | 0.927 | 0.758 | 0.952 | 0.957 | 0.7247 | 0.813 | 0.16896 | 0.02484 | 0.02971 | 0.20209 | 0.11432 |
| 39 | 2.4 | 0.951 | 0.758 | 0.952 | 0.957 | 0.7247 | 0.813 | 0.19336 | 0.00045 | 0.00532 | 0.22648 | 0.13872 |
| 40 | 1.8 | 0.976 | 0.763 | 0.972 | 0.978 | 0.7310 | 0.841 | 0.21295 | 0.00336 | 0.00243 | 0.24463 | 0.13500 |

| VALORES MÁXIMOS DE DELTA POR DISTRIBUCIÓN | | | | |
|---|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Normal | LN2 | LN3 | Gumbel | Gamma |
| 0.24975 | 0.05608 | 0.05046 | 0.24463 | 0.13872 |
| Rechazada | Aceptada | Aceptada | Rechazada | Aceptada |
| Nivel de significancia | | | 0.21273 | |

Para determinar la intensidad se usó la distribución Log Normal 3 por que tuvo el error menor referente al nivel de significancia. Lo que significa que sus valores son más confiables refrenté a los valores observados en la realidad.

Modelo de Dyck Peschke para Curvas IDF

| Duración (Minutos) | Precipitación en 24 horas (mm) | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 15.46 | 41.07 | 68.77 | 119.35 | 170.52 | 235.11 | 315.50 | 450.66 | 578.76 |
| | Periodo de Retorno (años) | | | | | | | | |
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| | Precipitación (mm) | | | | | | | | |
| 5 | 3.75 | 9.97 | 16.69 | 28.97 | 41.39 | 57.07 | 76.59 | 109.40 | 140.49 |
| 10 | 4.46 | 11.86 | 19.85 | 34.45 | 49.23 | 67.87 | 91.08 | 130.09 | 167.07 |
| 15 | 4.94 | 13.12 | 21.97 | 38.13 | 54.48 | 75.11 | 100.79 | 143.97 | 184.90 |
| 20 | 5.31 | 14.10 | 23.61 | 40.97 | 58.54 | 80.71 | 108.31 | 154.71 | 198.69 |
| 25 | 5.61 | 14.91 | 24.96 | 43.32 | 61.90 | 85.34 | 114.52 | 163.59 | 210.08 |
| 30 | 5.87 | 15.60 | 26.13 | 45.34 | 64.79 | 89.32 | 119.86 | 171.21 | 219.88 |
| 35 | 6.10 | 16.22 | 27.15 | 47.13 | 67.33 | 92.83 | 124.57 | 177.94 | 228.52 |
| 40 | 6.31 | 16.77 | 28.07 | 48.73 | 69.62 | 95.98 | 128.80 | 183.98 | 236.28 |
| 45 | 6.50 | 17.27 | 28.91 | 50.18 | 71.70 | 98.85 | 132.65 | 189.48 | 243.34 |
| 50 | 6.67 | 17.73 | 29.68 | 51.52 | 73.61 | 101.49 | 136.19 | 194.54 | 249.83 |
| 55 | 6.84 | 18.16 | 30.40 | 52.76 | 75.39 | 103.94 | 139.48 | 199.23 | 255.86 |
| 60 | 6.99 | 18.56 | 31.07 | 53.92 | 77.04 | 106.22 | 142.54 | 203.61 | 261.48 |
| 120 | 8.31 | 22.07 | 36.95 | 64.13 | 91.62 | 126.32 | 169.51 | 242.13 | 310.96 |
| 180 | 9.19 | 24.42 | 40.89 | 70.97 | 101.39 | 139.80 | 187.60 | 267.96 | 344.13 |
| 240 | 9.88 | 26.24 | 43.94 | 76.26 | 108.96 | 150.22 | 201.59 | 287.95 | 369.80 |
| 300 | 10.45 | 27.75 | 46.46 | 80.64 | 115.21 | 158.84 | 213.15 | 304.47 | 391.01 |
| 360 | 10.93 | 29.04 | 48.63 | 84.40 | 120.58 | 166.25 | 223.09 | 318.66 | 409.25 |
| 420 | 11.36 | 30.18 | 50.54 | 87.71 | 125.32 | 172.78 | 231.86 | 331.19 | 425.32 |
| 480 | 11.75 | 31.21 | 52.25 | 90.69 | 129.57 | 178.65 | 239.73 | 342.43 | 439.76 |
| 540 | 12.10 | 32.14 | 53.81 | 93.40 | 133.44 | 183.98 | 246.89 | 352.66 | 452.90 |
| 600 | 12.42 | 33.00 | 55.25 | 95.89 | 137.00 | 188.89 | 253.48 | 362.07 | 464.99 |
| 660 | 12.72 | 33.79 | 56.58 | 98.20 | 140.31 | 193.45 | 259.59 | 370.80 | 476.21 |

| Duración (Minutos) | Precipitación en 24 horas (mm) | | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 15.46 | 41.07 | 68.77 | 119.35 | 170.52 | 235.11 | 315.50 | 450.66 | 578.76 |
| | Periodo de Retorno (años) | | | | | | | | |
| | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| | Precipitación (mm) | | | | | | | | |
| 720 | 13.00 | 34.54 | 57.83 | 100.36 | 143.39 | 197.70 | 265.30 | 378.96 | 486.68 |
| 780 | 13.26 | 35.24 | 59.00 | 102.39 | 146.29 | 201.70 | 270.67 | 386.62 | 496.51 |
| 840 | 13.51 | 35.89 | 60.10 | 104.31 | 149.03 | 205.47 | 275.73 | 393.85 | 505.80 |
| 900 | 13.75 | 36.52 | 61.14 | 106.12 | 151.62 | 209.05 | 280.52 | 400.70 | 514.60 |
| 960 | 13.97 | 37.11 | 62.14 | 107.85 | 154.09 | 212.45 | 285.09 | 407.22 | 522.97 |
| 1020 | 14.18 | 37.68 | 63.09 | 109.50 | 156.44 | 215.69 | 289.44 | 413.44 | 530.96 |
| 1080 | 14.39 | 38.22 | 64.00 | 111.07 | 158.69 | 218.80 | 293.61 | 419.39 | 538.60 |
| 1140 | 14.58 | 38.74 | 64.87 | 112.58 | 160.85 | 221.77 | 297.60 | 425.09 | 545.93 |
| 1200 | 14.77 | 39.24 | 65.70 | 114.04 | 162.93 | 224.64 | 301.44 | 430.58 | 552.97 |
| 1260 | 14.95 | 39.72 | 66.51 | 115.44 | 164.93 | 227.39 | 305.14 | 435.86 | 559.76 |
| 1320 | 15.13 | 40.19 | 67.29 | 116.79 | 166.85 | 230.05 | 308.71 | 440.96 | 566.31 |
| 1380 | 15.30 | 40.64 | 68.04 | 118.09 | 168.72 | 232.62 | 312.16 | 445.89 | 572.64 |
| 1440 | 15.46 | 41.07 | 68.77 | 119.35 | 170.52 | 235.11 | 315.50 | 450.66 | 578.76 |

$$P_D = P_{24h} \times \left(\frac{D}{1440}\right)^{0.25}$$

P_D = precipitación máxima de duración D, en mm

P_{24h} = precipitación máxima de 24 horas, en mm

D = duración de la precipitación, en horas

| Duración (hrs) | Duración (min) | Periodo de Retorno (años) | | | | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| | | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| | | Intensidad (mm/hr) | | | | | | | | |
| 0.083 | 5 | 45.04 | 119.64 | 200.32 | 347.67 | 496.73 | 684.87 | 919.04 | 1312.75 | 1685.90 |
| 0.167 | 10 | 26.78 | 71.14 | 119.11 | 206.73 | 295.36 | 407.22 | 546.46 | 780.57 | 1002.44 |
| 0.250 | 15 | 19.76 | 52.49 | 87.88 | 152.52 | 217.91 | 300.45 | 403.17 | 575.89 | 739.59 |
| 0.333 | 20 | 15.92 | 42.30 | 70.82 | 122.92 | 175.62 | 242.14 | 324.93 | 464.13 | 596.06 |
| 0.417 | 25 | 13.47 | 35.78 | 59.91 | 103.98 | 148.56 | 204.82 | 274.86 | 392.60 | 504.20 |
| 0.500 | 30 | 11.75 | 31.21 | 52.25 | 90.69 | 129.57 | 178.65 | 239.73 | 342.43 | 439.76 |
| 0.583 | 35 | 10.47 | 27.80 | 46.55 | 80.79 | 115.42 | 159.14 | 213.55 | 305.04 | 391.75 |
| 0.667 | 40 | 9.47 | 25.15 | 42.11 | 73.09 | 104.42 | 143.98 | 193.20 | 275.97 | 354.42 |
| 0.750 | 45 | 8.67 | 23.03 | 38.55 | 66.91 | 95.60 | 131.80 | 176.87 | 252.64 | 324.45 |
| 0.833 | 50 | 8.01 | 21.28 | 35.62 | 61.83 | 88.33 | 121.79 | 163.43 | 233.44 | 299.80 |
| 0.917 | 55 | 7.46 | 19.81 | 33.16 | 57.56 | 82.24 | 113.39 | 152.16 | 217.34 | 279.12 |
| 1.000 | 60 | 6.99 | 18.56 | 31.07 | 53.92 | 77.04 | 106.22 | 142.54 | 203.61 | 261.48 |
| 2.000 | 120 | 4.15 | 11.03 | 18.47 | 32.06 | 45.81 | 63.16 | 84.76 | 121.07 | 155.48 |
| 3.000 | 180 | 3.06 | 8.14 | 13.63 | 23.66 | 33.80 | 46.60 | 62.53 | 89.32 | 114.71 |
| 4.000 | 240 | 2.47 | 6.56 | 10.98 | 19.07 | 27.24 | 37.56 | 50.40 | 71.99 | 92.45 |
| 5.000 | 300 | 2.09 | 5.55 | 9.29 | 16.13 | 23.04 | 31.77 | 42.63 | 60.89 | 78.20 |
| 6.000 | 360 | 1.82 | 4.84 | 8.10 | 14.07 | 20.10 | 27.71 | 37.18 | 53.11 | 68.21 |
| 7.000 | 420 | 1.62 | 4.31 | 7.22 | 12.53 | 17.90 | 24.68 | 33.12 | 47.31 | 60.76 |
| 8.000 | 480 | 1.47 | 3.90 | 6.53 | 11.34 | 16.20 | 22.33 | 29.97 | 42.80 | 54.97 |
| 9.000 | 540 | 1.34 | 3.57 | 5.98 | 10.38 | 14.83 | 20.44 | 27.43 | 39.18 | 50.32 |
| 10.000 | 600 | 1.24 | 3.30 | 5.52 | 9.59 | 13.70 | 18.89 | 25.35 | 36.21 | 46.50 |
| 11.000 | 660 | 1.16 | 3.07 | 5.14 | 8.93 | 12.76 | 17.59 | 23.60 | 33.71 | 43.29 |

| Duración (hrs) | Duración (min) | Periodo de Retorno (años) | | | | | | | | |
|----------------|----------------|---------------------------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 5 | 10 | 25 | 50 | 100 | 200 | 500 | 1000 |
| | | Intensidad (mm/hr) | | | | | | | | |
| 12.000 | 720 | 1.08 | 2.88 | 4.82 | 8.36 | 11.95 | 16.48 | 22.11 | 31.58 | 40.56 |
| 13.000 | 780 | 1.02 | 2.71 | 4.54 | 7.88 | 11.25 | 15.52 | 20.82 | 29.74 | 38.19 |
| 14.000 | 840 | 0.97 | 2.56 | 4.29 | 7.45 | 10.64 | 14.68 | 19.69 | 28.13 | 36.13 |
| 15.000 | 900 | 0.92 | 2.43 | 4.08 | 7.07 | 10.11 | 13.94 | 18.70 | 26.71 | 34.31 |
| 16.000 | 960 | 0.87 | 2.32 | 3.88 | 6.74 | 9.63 | 13.28 | 17.82 | 25.45 | 32.69 |
| 17.000 | 1020 | 0.83 | 2.22 | 3.71 | 6.44 | 9.20 | 12.69 | 17.03 | 24.32 | 31.23 |
| 18.000 | 1080 | 0.80 | 2.12 | 3.56 | 6.17 | 8.82 | 12.16 | 16.31 | 23.30 | 29.92 |
| 19.000 | 1140 | 0.77 | 2.04 | 3.41 | 5.93 | 8.47 | 11.67 | 15.66 | 22.37 | 28.73 |
| 20.000 | 1200 | 0.74 | 1.96 | 3.29 | 5.70 | 8.15 | 11.23 | 15.07 | 21.53 | 27.65 |
| 21.000 | 1260 | 0.71 | 1.89 | 3.17 | 5.50 | 7.85 | 10.83 | 14.53 | 20.76 | 26.66 |
| 22.000 | 1320 | 0.69 | 1.83 | 3.06 | 5.31 | 7.58 | 10.46 | 14.03 | 20.04 | 25.74 |
| 23.000 | 1380 | 0.67 | 1.77 | 2.96 | 5.13 | 7.34 | 10.11 | 13.57 | 19.39 | 24.90 |
| 24.000 | 1440 | 0.64 | 1.71 | 2.87 | 4.97 | 7.11 | 9.80 | 13.15 | 18.78 | 24.12 |

$$I = \frac{P_D}{D}$$

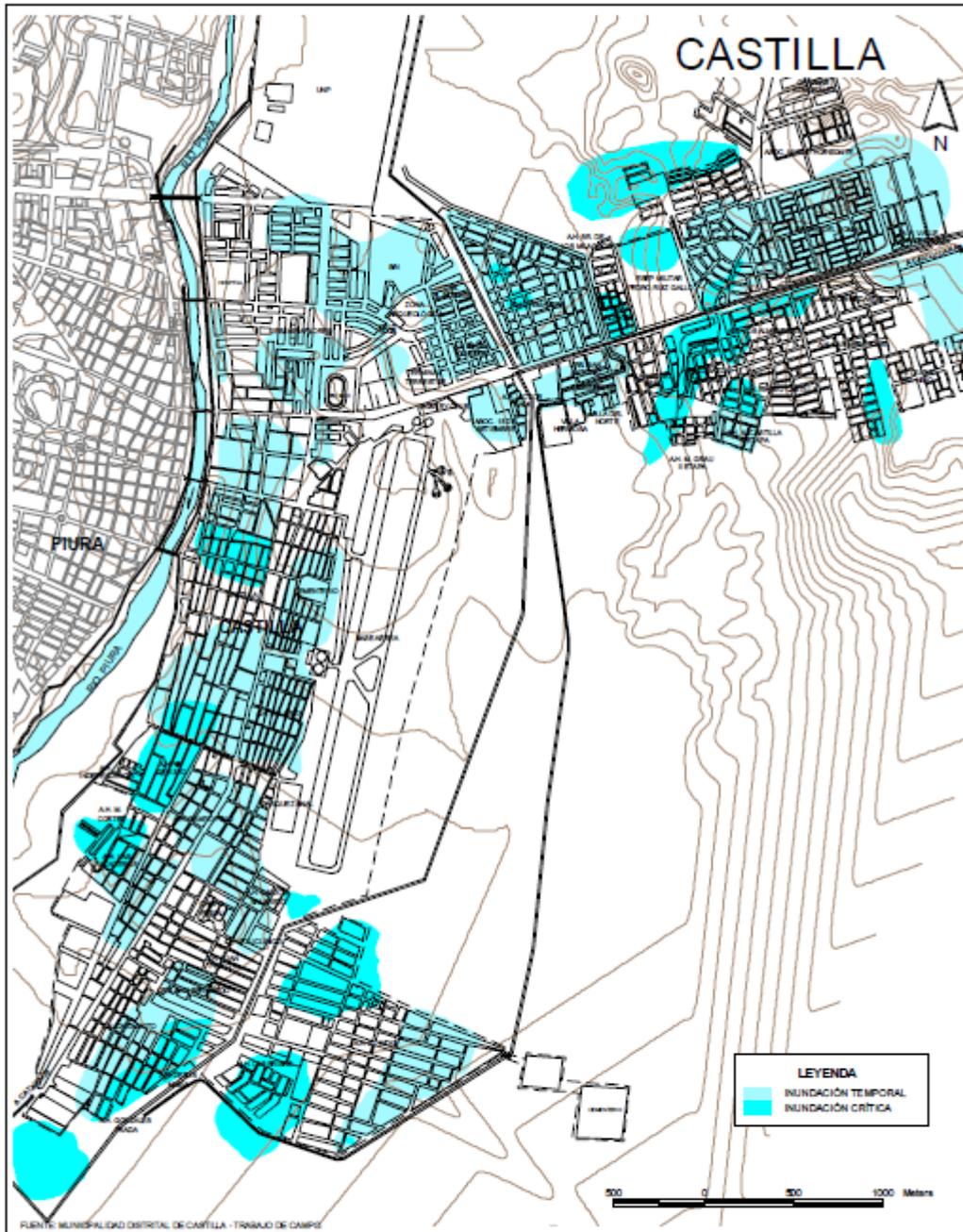
I = Intensidad en mm/hr

PD = precipitación máxima de duración D, en mm

D = duración de la precipitación, en horas

Anexo 9 : Otras evidencias

Plan de usos del suelo y propuesta de medida de mitigación de los efectos producidos por los fenómenos naturales ciudad de Castilla: Zonas inundables



FUENTE: PLANO BÁSICO, DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO Y TRANSPORTE, MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA, 1998 (S.M.)

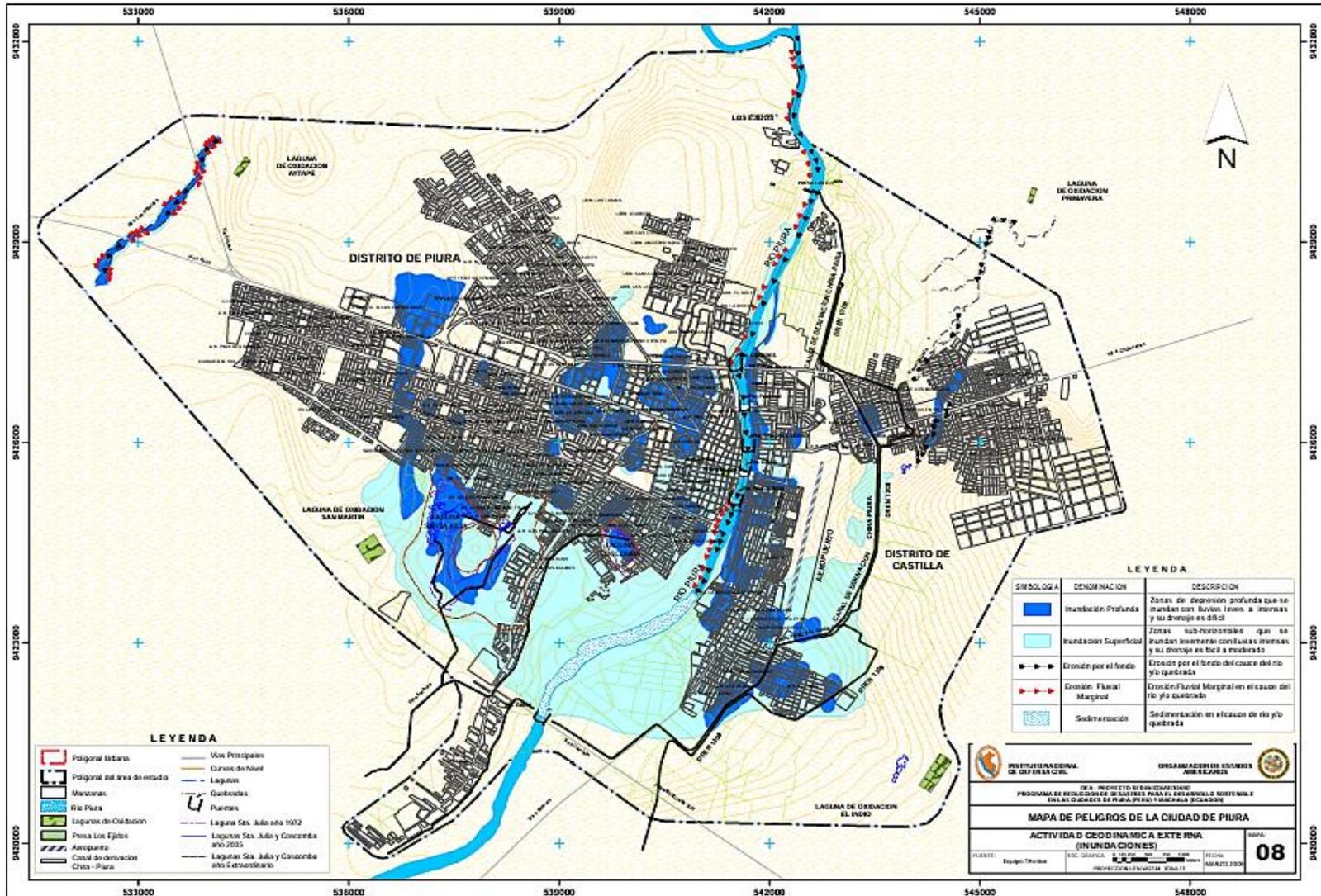


INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA CIVIL
DIRECCIÓN NACIONAL DE PROYECTOS ESPECIALES

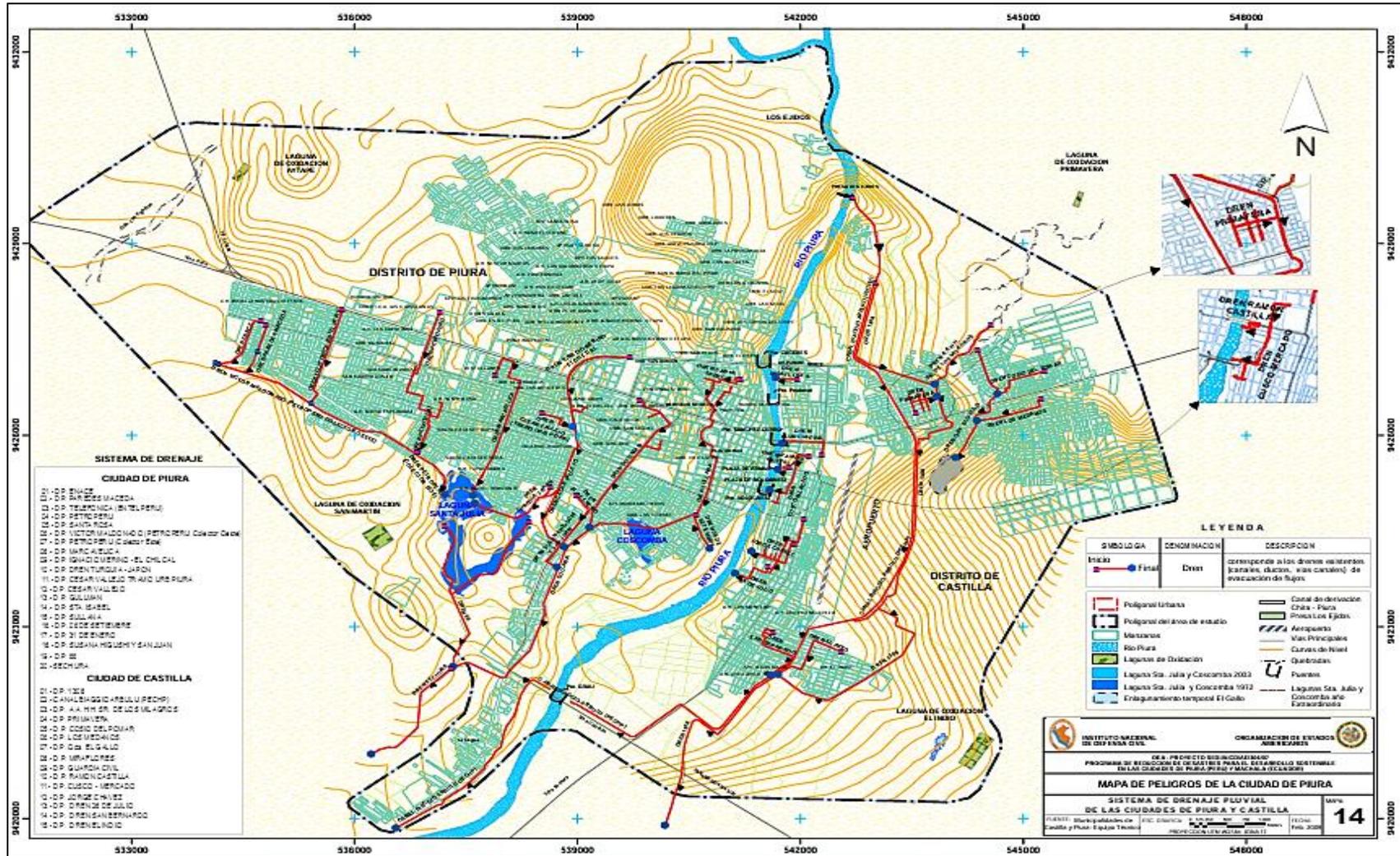
PLAN DE USOS DEL SUELO Y PROPUESTA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN ANTE FENÓMENOS NATURALES CIUDAD DE CASTILLA

| | | | |
|-------------------------|---------|------------|--------|
| DESCRIPCIÓN: | | LABINA N°: | |
| ZONAS INUNDABLES | | 18 | |
| FECHA: | ESCALA: | S/E | A.Z.O. |
| MAYO - 2002 | GRÁFICA | | |

Mapa de peligro de la ciudad de Piura: Actividad geodinámica externa (inundaciones)



Mapa de peligro de la ciudad de Piura: Sistema de drenaje pluvial de las ciudades de Piura y Castilla



Respuesta a solicitud de acceso a la información pública



MUNICIPALIDAD DE
CASTILLA

SUB-GERENTE DE GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

“AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO”

CARTA N°043-2023-MDC-SGGDRD

Castilla, 23 de noviembre del 2023.

SEÑOR:
GENRY EDUARDO VILCHEZ ARAUJO
CIUDAD.-

ASUNTO: ALCANZO INFORMACIÓN SOLICITADA

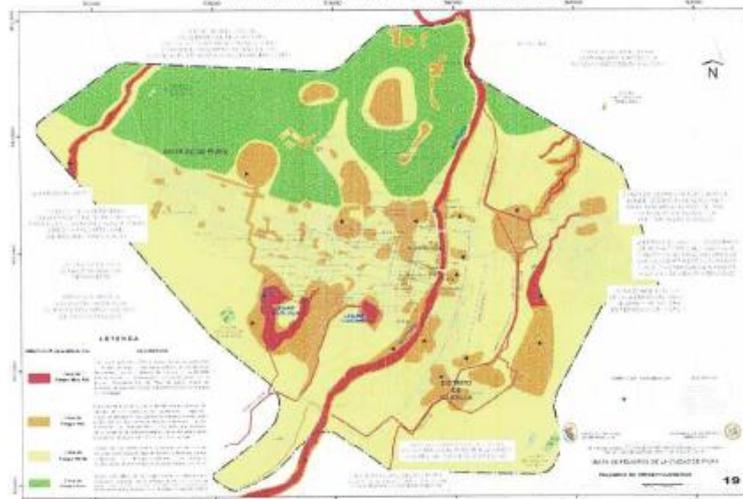
Por medio del presente me dirijo para expresarle mi cordial saludo y al mismo tiempo para comunicarle que, de acuerdo a lo solicitado en el EXPEDIENTE REG. N°25318-2023 de fecha 18 de octubre del 2023, se alcanza la siguiente información:

1. De la población actual de A.H. La Primavera, población detallada por etapas, se tiene que en la oficina de la Sub Gerencia de Gestión del Riesgo de Desastres no se cuenta con dicha información, sin embargo de acuerdo a los datos de Catastro y obras, se tiene la distribución de la población a nivel de asentamientos humanos formalizados al año 2009, con un total de **86 manzanas, 1897 lotes y aproximadamente 6480 habitantes.**

Así mismo, se recomienda acceder a la información del último Censo Nacional del INEI.

2. Del Mapa de Peligros Actualizado se informa que, a la fecha no se ha actualizado y solo se tiene conocimiento del Mapa de Peligros de la Ciudad de Piura, del PROGRAMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LAS CIUDADES DE PIURA (PERU) Y MACHALA (ECUADOR) del Instituto Nacional de Defensa Civil y la Organización de los Estados Americanos, de fecha marzo del 2009.

MAPA DE PELIGROS DE LA CIUDAD DE PIURA



Fuente: Biblioteca SIGRID

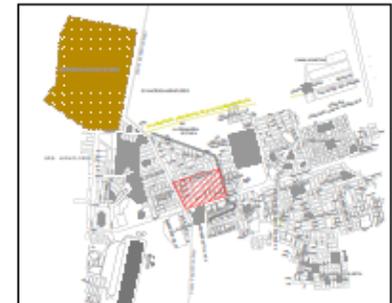
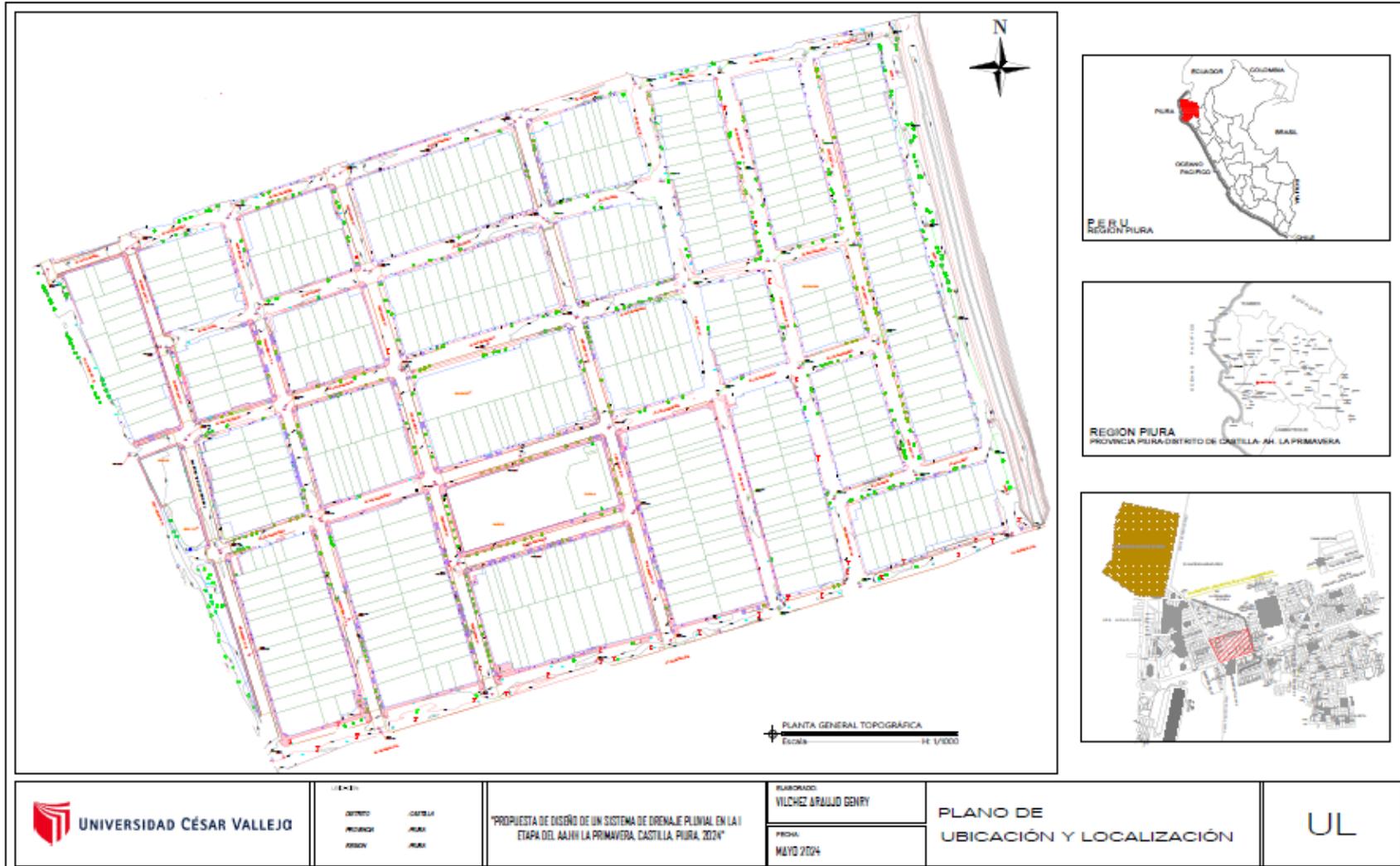
<https://sigrid.cenepred.gob.pe/docs/PARA%20PUBLICAR/INDECI/CIUDADES%20SOSTENIBLES/Piura/Ciudades%20sostenibles%20e%20segro%20clima%20ciudad%20de%20Piura.pdf>



Resumen de BM referencial

| LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO | | | | |
|---------------------------|------------------------|-------------|-------------|--------|
| PROVINCIA | PIURA | | | |
| DEPARTAMENTO | PIURA | | | |
| DISTRITO | CASTILLA | | | |
| LUGAR | AA.HH "LA PRIMAVERA" | | | |
| INSTRUMENTO | ESTACION LEICA TS02-7" | | | |
| DESCRIPCION | N° PUNTO | COORDENADAS | | COTA |
| | | ESTE | NORTE | |
| BM 1 | 100001 | 543313.297 | 9426448.448 | 36.781 |
| BM 2 | 100002 | 543522.516 | 9426165.960 | 37.330 |
| BM 3 | 100003 | 543396.632 | 9426267.896 | 36.799 |
| BM 4 | 100004 | 543454.857 | 9426148.397 | 37.455 |
| BM 5 | 100005 | 543522.516 | 9426165.960 | 37.330 |
| BM 6 | 100006 | 543587.507 | 9426191.701 | 36.967 |
| BM 7 | 100007 | 543697.054 | 9426222.534 | 36.865 |
| BM 8 | 100008 | 543770.066 | 9426242.302 | 36.952 |
| BM 9 | 100009 | 543820.188 | 9426255.931 | 37.134 |
| BM 10 | 100010 | 543914.466 | 9426286.699 | 37.187 |
| BM 11 | 100011 | 543901.124 | 9426339.878 | 36.767 |
| BM 12 | 100012 | 543860.526 | 9426478.292 | 36.699 |
| BM 13 | 100013 | 543836.252 | 9426594.711 | 36.794 |
| BM 14 | 100014 | 543785.493 | 9426583.498 | 36.219 |
| BM 15 | 100015 | 543732.799 | 9426574.719 | 36.315 |
| BM 16 | 100016 | 543680.357 | 9426565.285 | 36.501 |
| BM 17 | 100017 | 543609.220 | 9426544.462 | 36.670 |
| BM 18 | 100018 | 543493.372 | 9426508.291 | 36.943 |
| BM 19 | 100019 | 543427.386 | 9426482.512 | 37.320 |
| BM 20 | 100020 | 543368.516 | 9426463.777 | 37.198 |
| BM 21 | 100021 | 543389.229 | 9426402.818 | 37.126 |
| BM 22 | 100022 | 543404.071 | 9426345.910 | 37.080 |
| BM 23 | 100023 | 543422.911 | 9426276.771 | 36.979 |
| BM 24 | 100024 | 543485.582 | 9426295.733 | 36.510 |
| BM 25 | 100025 | 543556.828 | 9426318.147 | 36.353 |
| BM 26 | 100026 | 543570.573 | 9426270.710 | 36.444 |
| BM 27 | 100027 | 543678.992 | 9426300.606 | 36.327 |
| BM 28 | 100028 | 543664.241 | 9426353.755 | 36.188 |
| BM 29 | 100029 | 543727.935 | 9426369.667 | 36.487 |
| BM 30 | 100030 | 543781.947 | 9426390.072 | 36.651 |
| BM 31 | 100031 | 543803.867 | 9426309.480 | 36.949 |
| BM 32 | 100032 | 543854.644 | 9426324.135 | 36.633 |
| BM 33 | 100033 | 543831.061 | 9426405.551 | 36.538 |
| BM 34 | 100034 | 543816.264 | 9426466.956 | 36.637 |
| BM 35 | 100035 | 543762.653 | 9426456.425 | 36.433 |
| BM 36 | 100036 | 543710.720 | 9426440.947 | 36.580 |
| BM 37 | 100037 | 543644.395 | 9426421.580 | 36.740 |
| BM 38 | 100038 | 543535.745 | 9426389.504 | 36.025 |
| BM 39 | 100039 | 543462.582 | 9426365.121 | 37.459 |
| BM 40 | 100040 | 543444.975 | 9426423.591 | 37.316 |
| BM 41 | 100041 | 543512.527 | 9426449.918 | 36.985 |
| BM 42 | 100042 | 543625.841 | 9426481.088 | 36.821 |
| BM 43 | 100043 | 543696.150 | 9426505.381 | 36.633 |

Plano de ubicación de zona de estudio



| | | | | | |
|--|---|--|------------------------------------|--------------------------------------|---|
|  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO | DISTRITO: CASTILLA PROVINCIA: PIURA ASESOR: PIURA | TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA I ETAPA DEL AAHH LA PRIMAVERA, CASTILLA, PIURA, 2024" | ELABORADO: VILCHEZ ARAUJO GENRY | PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN |  |
| | | | FECHA: MAYO 2024 | | |

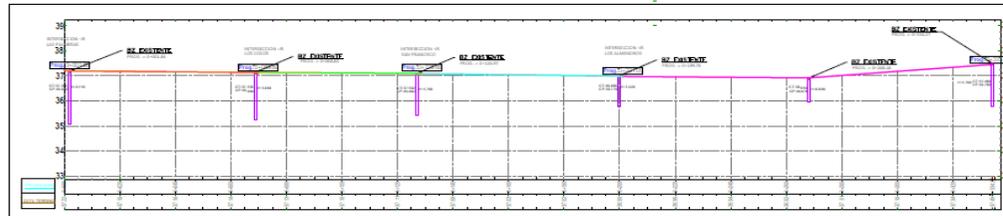
Plano topográfico y perfil longitudinal por calle



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LOS GERANIOS
Km 0+000 al 0+334.27

Escala H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|-----------------------------|
| | POSE DE LLO |
| | LLO |
| | SECCION EXISTENTE |
| | ANCHO EXISTENTE |
| | POSE DE REJILLA |
| | REJILLA |
| | POSE DE LLO DE ADA TIENDA |
| | SECCION REJILLA EXISTENTE |
| | SECCION LLO |
| | SECCION ANCHO EXISTENTE |
| | SECCION ANCHO EXISTENTE |
| | CANAL DE RESERVA DE AGUA |
| | CANAL DE RESERVA DE RESERVA |
| | SECCION DE PIEDA A TIENDA |
| | PANORAMA FOTO EXISTENTE |
| | SECCION CANAL RESERVA |
| | SECCION DE LLO |



PERFIL LONGITUDINAL JR. LOS GERANIOS
Km 0+000 al 0+334.27

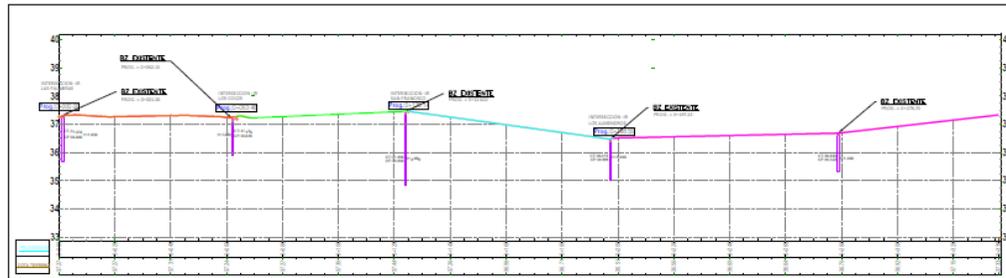
Escala H: 1/500
H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA AV. LA PRIMAVERA
Km 0+000 al 0+336

Escala H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|------------------------------------|
| | PUERTO DE LEE |
| | LEE |
| | BUEHO EXISTENTE |
| | MANIL EXISTENTE |
| | PUERTO DE FLEBONO |
| | ETECTOR |
| | PUERTO DE LEE DE AGUA TIBIDA |
| | SANITARIANAL PRECIPITADO EXISTENTE |
| | CAJON MANILA |
| | YERBA DE COMEDIO EXISTENTE |
| | SANITARIANAL SINGULAR EXISTENTE |
| | CAJA DE RECEPTO DE AGUA |
| | CAJA DE RECEPTO DE RESIDUOS |
| | BUEHO DE FLEBONO A TORN |
| | PARANCHO BUNDO EXISTENTE |
| | DEFO COMBA INCLINADO |
| | CUNING DE AGUA |



PERFIL LONGITUDINAL AV. LA PRIMAVERA
Km 0+000 al 0+336

Escala H: 1/500
H: 1/50



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

UBICACION:

DISTRITO: CASTILLA
PROVINCIA: PIURA
REGION: PIURA

"PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA I ETAPA DEL AA.HH LA PRIMAVERA, CASTILLA, PIURA, 2024"

ELABORADO:
VILCHEZ ARAUJO GENRY

FECHA:
MAYO 2024

PLANO TOPOGRÁFICO Y PERFIL
LONGITUDINAL EXISTENTE AV. LA
PRIMAVERA KM 0+000 AL 0+336

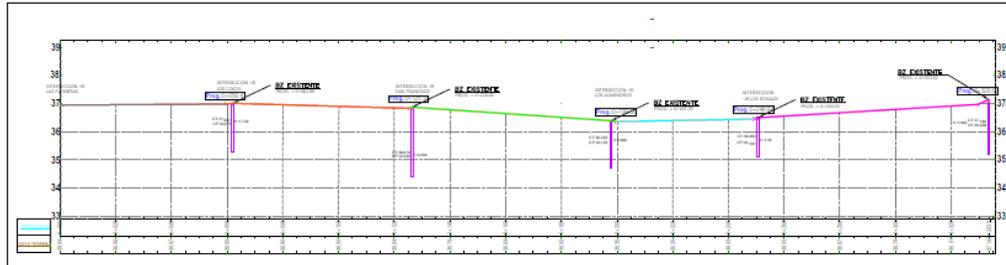
PT-03



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. MIRAFLORES
Km 0+000 al 0+333.52

Escala _____ H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|------------------------------|
| | PUENTE DE LUZ |
| | LITE |
| | BUENOS EXISTENTE |
| | MUEL EXISTENTE |
| | PUENTE DE FLEBOS |
| | STORM |
| | PUENTE DE LUZ DE AGUA TIBIDA |
| | SANITEL, PISCALDO EXISTENTE |
| | OSHO MANIA |
| | BOBINA DE CONCRETO EXISTENTE |
| | SANITEL, SUMPIDO EXISTENTE |
| | CAJA DE RESERVA DE AGUA |
| | CAJA DE RESERVA DE BOMBARDIA |
| | BUCIN DE PUEBLO A TONIA |
| | FORNADO BUCIN EXISTENTE |
| | OSHO CONEA INCLINADO |
| | CORNO DE MUEL |



PERFIL LONGITUDINAL JR. MIRAFLORES
Km 0+000 al 0+333.52

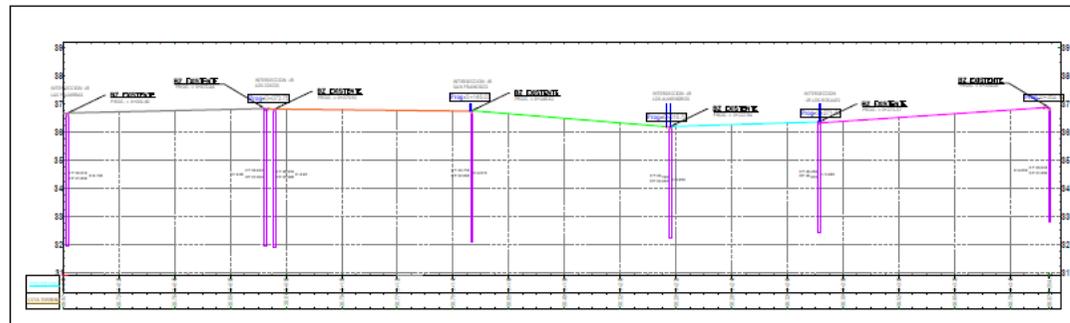
Escala _____ H: 1/500
H: 1/50



| LEYENDA | |
|---------|-----------------------------|
| | PODRE DE AG |
| | LITE |
| | REDEN EXISTENTE |
| | ANILLO EXISTENTE |
| | PODRE DE TUBERNO |
| | SEÑAL |
| | PODRE DE AG DE ASA BANDA |
| | SANIDAD REDONDO EXISTENTE |
| | CERCO METAL |
| | REDEN DE CONCRETO EXISTENTE |
| | SANIDAD SANGRADO EXISTENTE |
| | CAA DE BENTON DE HIAH |
| | CAA DE BENTON DE DESMORONA |
| | BUNDA DE PUNTA A BUNDA |
| | FORMADO TUBO EXISTENTE |
| | DEFO CONDUCCION |
| | OTRO DE AG |

PLANTA TOPOGRÁFICA JR. BEGONIAS
Km 0+000 al 0+354.03

Escala _____ H: 1/500



PERFIL LONGITUDINAL JR. BEGONIAS
Km 0+000 al 0+354.03

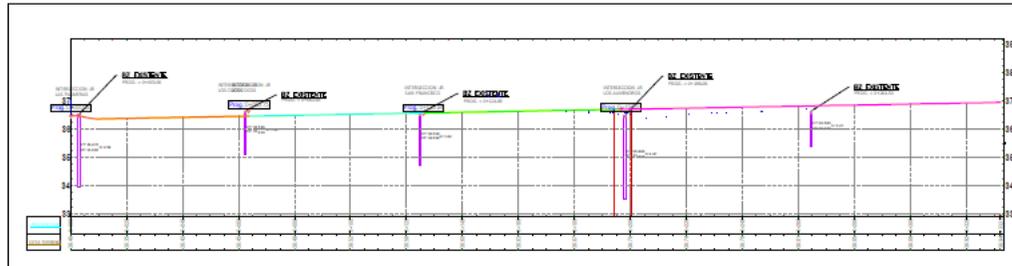
Escala _____ H: 1/500
H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LOS PINOS
Km 0+000 al 0+332.29

Escala _____ H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|---|
| | SERVICIO DE AGUA EXISTENTE |
| | SERVICIO DE AGUAS RESIDUALES EXISTENTE |
| | SERVICIO DE AGUAS PLUVIALES EXISTENTE |
| | POZOS EXISTENTES |
| | CAJAS DE RECEPTOR EXISTENTES |
| | BOVEDINES EXISTENTES |
| | ACERQUE EXISTENTE |
| | CALLE EXISTENTE |
| | LOTES EXISTENTES |
| | SERVICIO DE AGUA EXISTENTE |
| | SERVICIO DE AGUAS RESIDUALES EXISTENTE |
| | SERVICIO DE AGUAS PLUVIALES EXISTENTE |
| | POZOS EXISTENTES |
| | CAJAS DE RECEPTOR EXISTENTES |
| | BOVEDINES EXISTENTES |
| | ACERQUE EXISTENTE |
| | CALLE EXISTENTE |
| | LOTES EXISTENTES |
| | SERVICIO DE AGUA PROYECTADO |
| | SERVICIO DE AGUAS RESIDUALES PROYECTADO |
| | SERVICIO DE AGUAS PLUVIALES PROYECTADO |
| | POZOS PROYECTADOS |
| | CAJAS DE RECEPTOR PROYECTADAS |
| | BOVEDINES PROYECTADOS |
| | ACERQUE PROYECTADO |
| | CALLE PROYECTADA |
| | LOTES PROYECTADOS |



PERFIL LONGITUDINAL JR. LOS PINOS
Km 0+000 al 0+332.29

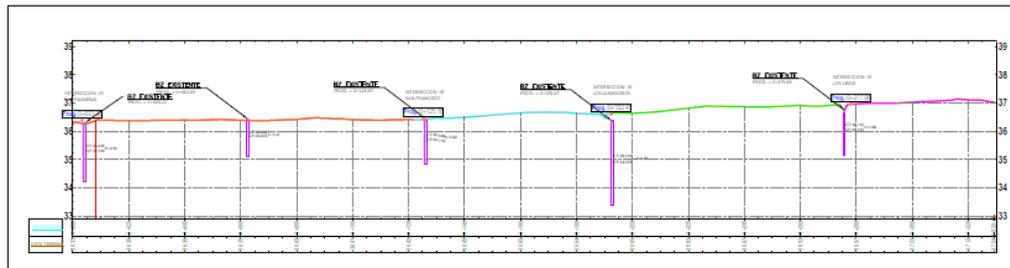
Escala _____ H: 1/500
Escala _____ H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA AV. LOS TAMARINDOS
Km 0+000 al 0+329.13

Escala H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|----------------------------------|
| | PUERTO DE LÍNEA |
| | LÍNEA |
| | PUERTO EXISTENTE |
| | ANILLO EXISTENTE |
| | PUERTO DE TELEFONO |
| | ENFOQUE |
| | PUERTO DE LÍNEA DE AGUA TIBERINA |
| | SARINEL PAVIMENTADO EXISTENTE |
| | CORDON BARRERA |
| | MECHERA DE CONCRETO EXISTENTE |
| | SARINEL SIMBOLICO EXISTENTE |
| | CANAL DE RESETO DE AGUA |
| | CANAL DE RESETO DE RESERVENORIA |
| | PUENTE DE PIEDRA A TORNILLO |
| | TAMBUQUE MADERO EXISTENTE |
| | GRUPO CONTRA INCENDIO |
| | CUERPO DE AGUA |



PERFIL LONGITUDINAL AV. LOS TAMARINDOS
Km 0+000 al 0+329.13

Escala H: 1/500
H: 1/50



UBICACION:
DISTRITO : CASTILLA
PROVINCIA : PIURA
REGION : PIURA

"PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA I ETAPA DEL AA.HH LA PRIMAVERA, CASTILLA, PIURA, 2024"

ELABORADO:
VILCHEZ ARAUJO GENRY
FECHA:
MAYO 2024

PLANO TOPOGRÁFICO Y PERFIL LONGITUDINAL EXISTENTE AV. LOS TAMARINDOS KM 0+000 AL 0+329.13

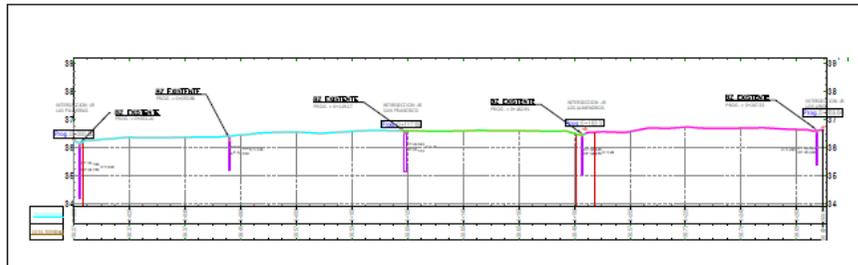
PT-07



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LAS ROSAS
Km 0+000 al 0+269.64

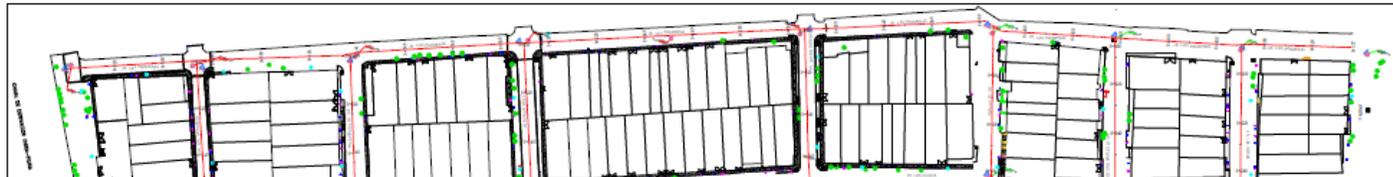
Escala _____ H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|-----------------------------------|
| | PROYECTO DE NIVEL |
| | NIVEL |
| | DISEÑO EXISTENTE |
| | PROYECTO EXISTENTE |
| | PROYECTO EXISTENTE |
| | DISEÑO |
| | PROYECTO DE NIVEL DE ALTA BARRERA |
| | SIMBOL EXISTENTE EXISTENTE |
| | DISEÑO EXISTENTE |
| | PROYECTO EXISTENTE EXISTENTE |
| | SIMBOL EXISTENTE EXISTENTE |
| | DATA DE INICIO DE OBRAS |
| | DATA DE INICIO DE OBRAS |
| | DISEÑO DE PUENTE A VENTA |
| | PROYECTO EXISTENTE EXISTENTE |
| | DISEÑO EXISTENTE EXISTENTE |
| | CIERRE DE OBRAS |



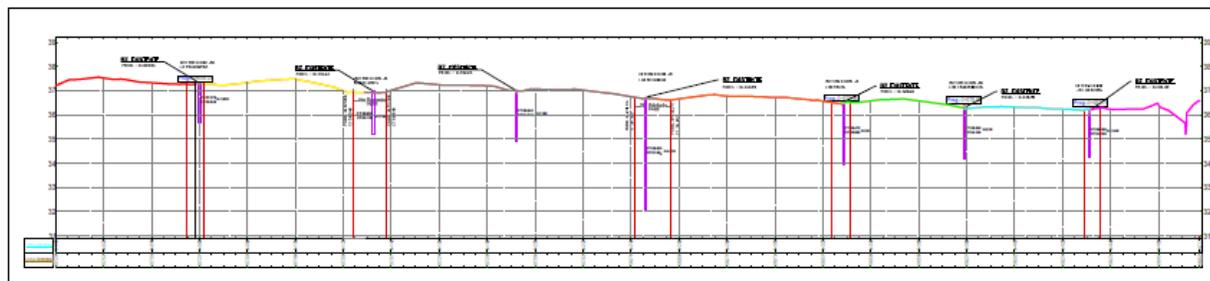
PERFIL LONGITUDINAL JR. LAS ROSAS
Km 0+000 al 0+269.64

Escala _____ H: 1/500
H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LAS PALMERAS
Km 0+000 al 0+477.15
 Escala H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|--------------------------------|
| | EXISTENTE CARRETERA |
| | PROYECTADA CARRETERA |
| | EXISTENTE LÍNEA DE DRENAJE |
| | PROYECTADA LÍNEA DE DRENAJE |
| | EXISTENTE EDIFICIO |
| | PROYECTADA EDIFICIO |
| | EXISTENTE VEGETACIÓN |
| | PROYECTADA VEGETACIÓN |
| | EXISTENTE CUERPO DE AGUA |
| | PROYECTADA CUERPO DE AGUA |
| | EXISTENTE POSTE DE UTILIDADES |
| | PROYECTADA POSTE DE UTILIDADES |
| | EXISTENTE POZO |
| | PROYECTADA POZO |



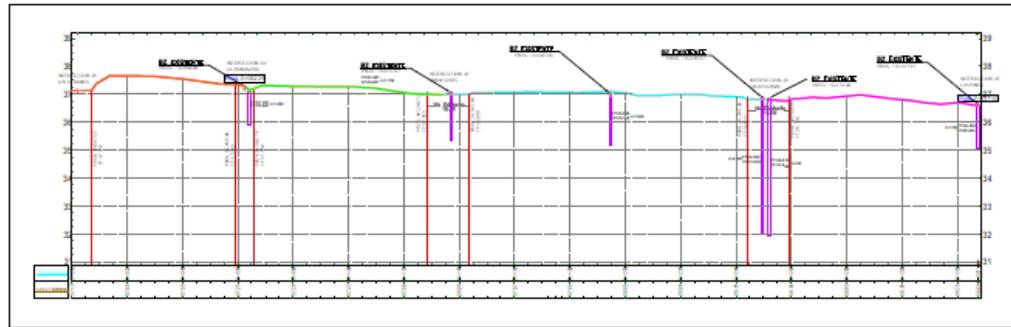
PERFIL LONGITUDINAL JR. LAS PALMERAS
Km 0+000 al 0+477.15
 Escala H: 1/500



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LOS COCOS
Km 0+000 al 0+327.63

Escala H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|------------------------------|
| | PUNTO DE LUC |
| | LUC |
| | CAJON COBLENTE |
| | ANILLO COBLENTE |
| | PUNTO DE TUBERIA |
| | COBLENTE |
| | PUNTO DE LUC DE LAS TUBERIAS |
| | TUBERIA PLASTICA COBLENTE |
| | CANAL METAL |
| | TUBERIA DE CEMENTO PORTLAND |
| | TUBERIA VARIAS COBLENTE |
| | CAJA DE RESETO DE AGUA |
| | CAJA DE RESETO DE RESERVORIA |
| | CAJON DE PUNTO A PUNTO |
| | PROYECTO PUNTO COBLENTE |
| | CAJON COBLENTE |
| | CAJON DE LUC |



PERFIL LONGITUDINAL JR. LOS COCOS
Km 0+000 al 0+327.63

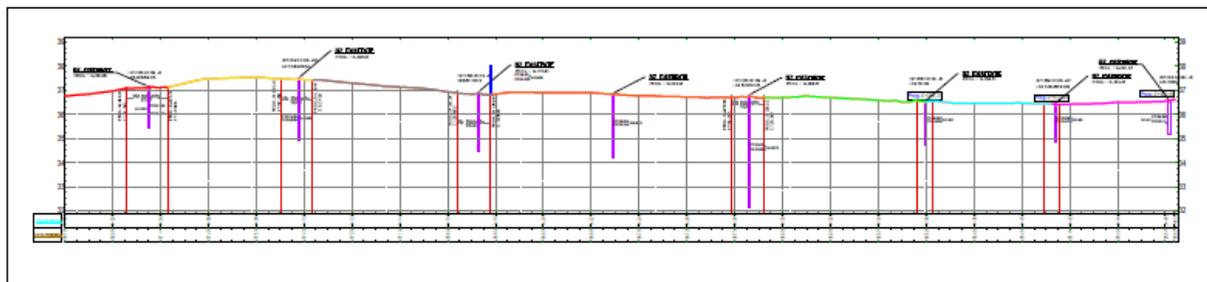
Escala H: 1/500
H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. SAN FRANCISCO
Km 0+000 al 0+463.88

Escala _____ H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|-----------------------------|
| | POZO DE LIO |
| | LIC |
| | MANO DE OBRA |
| | POZO FOSFO |
| | POZO DE BOMBEO |
| | CORTA |
| | POZO DE LIO (C. BARR) |
| | MANO DE OBRA FOSFO |
| | POZO FOSFO |
| | POZO DE LIO (C. BARR) FOSFO |
| | MANO DE OBRA FOSFO |
| | POZO DE LIO (C. BARR) |
| | POZO DE LIO (C. BARR) FOSFO |
| | MANO DE OBRA FOSFO |
| | POZO DE LIO (C. BARR) |
| | MANO DE OBRA FOSFO |
| | POZO DE LIO (C. BARR) |
| | MANO DE OBRA FOSFO |



PERFIL LONGITUDINAL JR. SAN FRANCISCO
Km 0+000 al 0+463.88

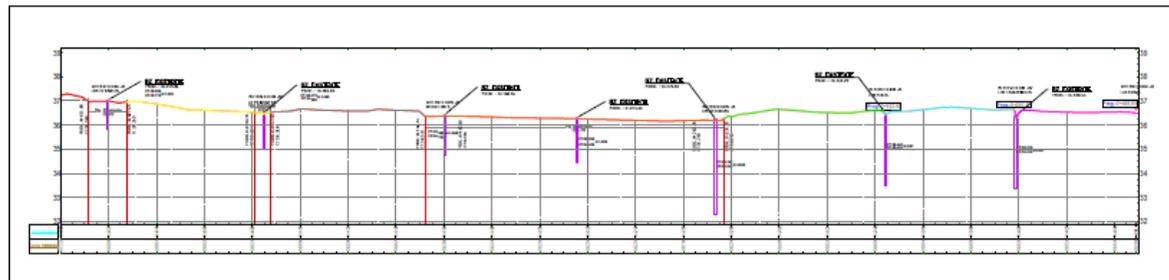
Escala _____ H: 1/500
H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LOS ALMENDROS
Km 0+000 al 0+448.85

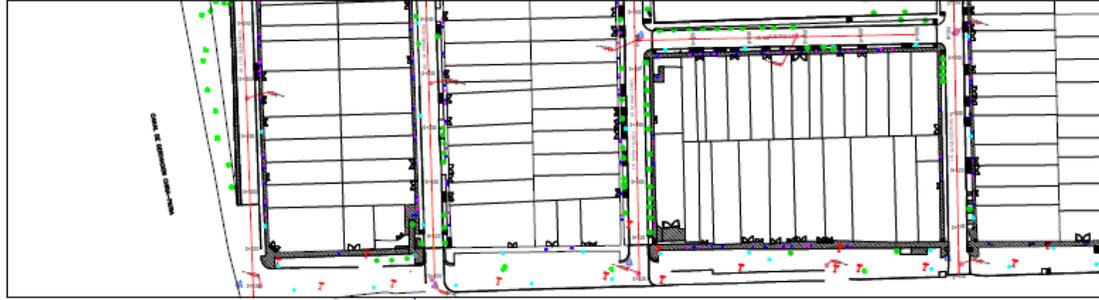
Escala _____ H: 1/500

| LEYENDA | |
|---------|-----------------------------|
| | LÍNEA DE AGUA |
| | LÍNEA DE AGUA RESIDUAL |
| | LÍNEA DE DRENAJE |
| | LÍNEA DE AGUA PLUVIAL |
| | ESTRUCTURA DE AGUA |
| | ESTRUCTURA DE AGUA RESIDUAL |
| | ESTRUCTURA DE DRENAJE |
| | ESTRUCTURA DE AGUA PLUVIAL |
| | ESTRUCTURA DE AGUA |
| | ESTRUCTURA DE AGUA RESIDUAL |
| | ESTRUCTURA DE DRENAJE |
| | ESTRUCTURA DE AGUA PLUVIAL |
| | ESTRUCTURA DE AGUA |
| | ESTRUCTURA DE AGUA RESIDUAL |
| | ESTRUCTURA DE DRENAJE |
| | ESTRUCTURA DE AGUA PLUVIAL |



PERFIL LONGITUDINAL JR. LOS ALMENDROS
Km 0+000 al 0+448.85

Escala _____ H: 1/500
H: 1/50

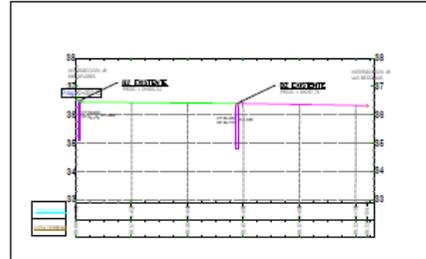


LEYENDA

| | |
|-------|-----------------------------|
| + | POBQUELIZ |
| □ | LÍNEA |
| ○ | ALBA ESTRECH |
| ○ | ALBA CANTON |
| + | POBQUELIZ |
| + | ESTRECH |
| + | POBQUELIZ DE 400 TUBOS |
| ----- | SIGNAL PLANCHAS EXISTENTE |
| ----- | OTRO MATERIAL |
| ----- | OTRO DE EXISTENTE EXISTENTE |
| ----- | SIGNAL SANGRINO EXISTENTE |
| ----- | OTRO DE RESERVA DE AGUA |
| ----- | OTRO DE RESERVA DE SANGRINO |
| ----- | ALBA DE 1200 x 1200 |
| ----- | ALBA DE 1200 x 600 |
| ----- | ALBA DE 1200 x 300 |
| ----- | OTRO DE 1200 |

PLANTA TOPOGRÁFICA JR. los rosales
Km 0+000 al 0+104.18

Escala _____ H: 1/500



PERFIL LONGITUDINAL JR. LOS ROSALES
Km 0+000 al 0+104.18

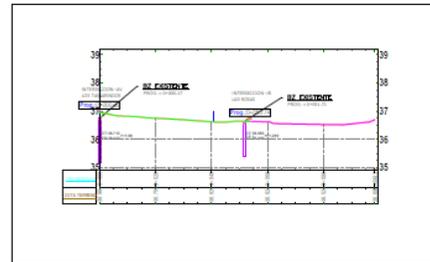
Escala _____ H: 1/500
H: 1/50



PLANTA TOPOGRÁFICA JR. LOS LIRIOS
Km 0+000 al 0+098.35

Escala _____ H: 1/500

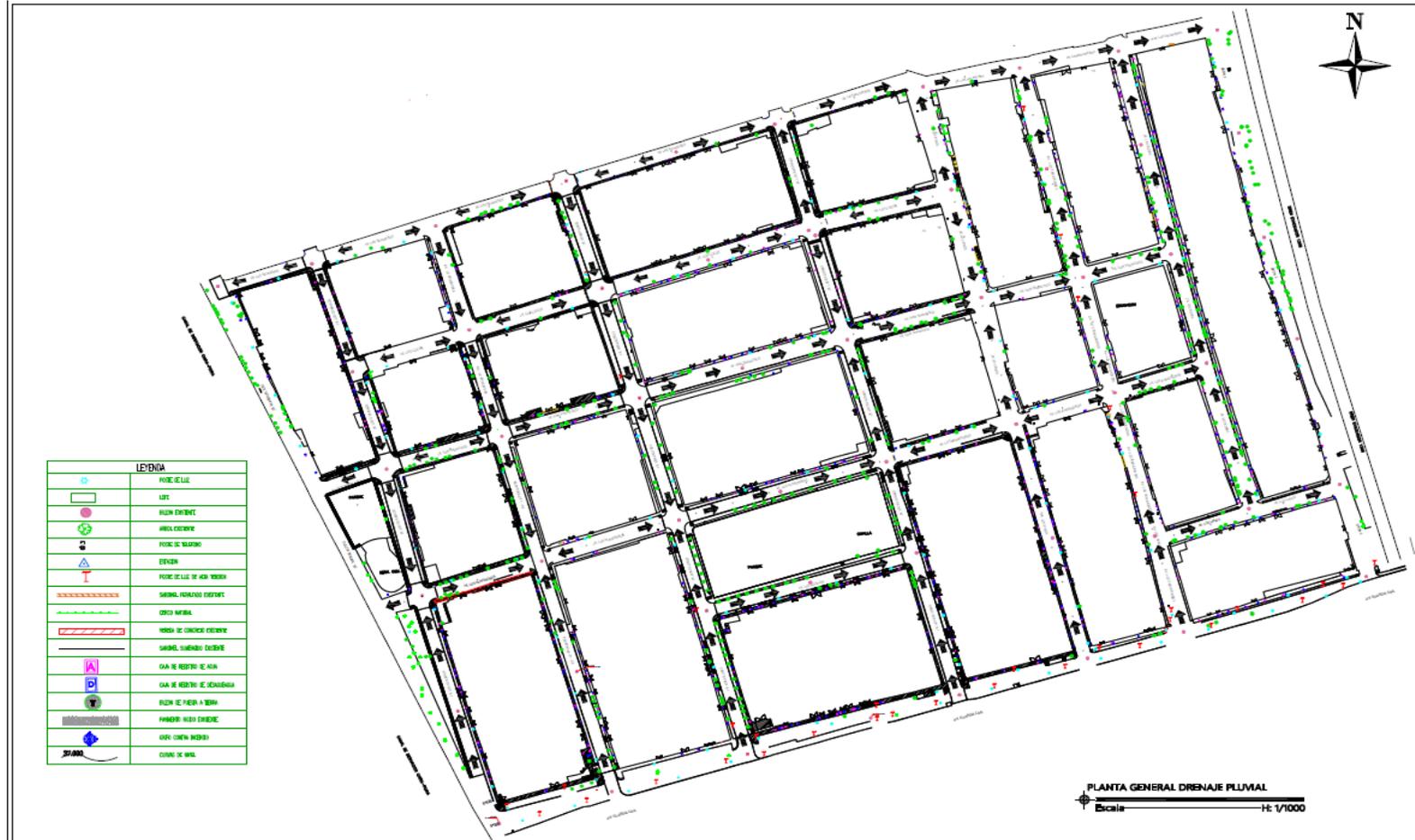
| LEYENDA | |
|---------|--------------------------------|
| | POINTE DE UTIL |
| | AGUA |
| | AGUAS CERCANAS |
| | AGUAS CALIENTES |
| | AGUAS FRÍAS |
| | TELÉFONO |
| | POINTE DE UTIL DE AGUAS TIBIAS |
| | SEÑAL MONUMENTO METRO |
| | CERCA NATURAL |
| | ÁREAS DE CONCRETO EXISTENTE |
| | SEÑAL MONUMENTO METRO |
| | CAN DE RESERVA DE AGUA |
| | CAN DE RESERVA DE RESERVA |
| | AGUAS FRÍAS Y TIBIAS |
| | PANORAMA AGUAS CALIENTES |
| | SEÑAL MONUMENTO METRO |
| | SEÑAL DE AGUA |



PERFIL LONGITUDINAL JR. LOS LIRIOS
Km 0+000 al 0+098.35

Escala _____ H: 1/500
H: 1/50

Plano dirección caudal drenaje pluvial



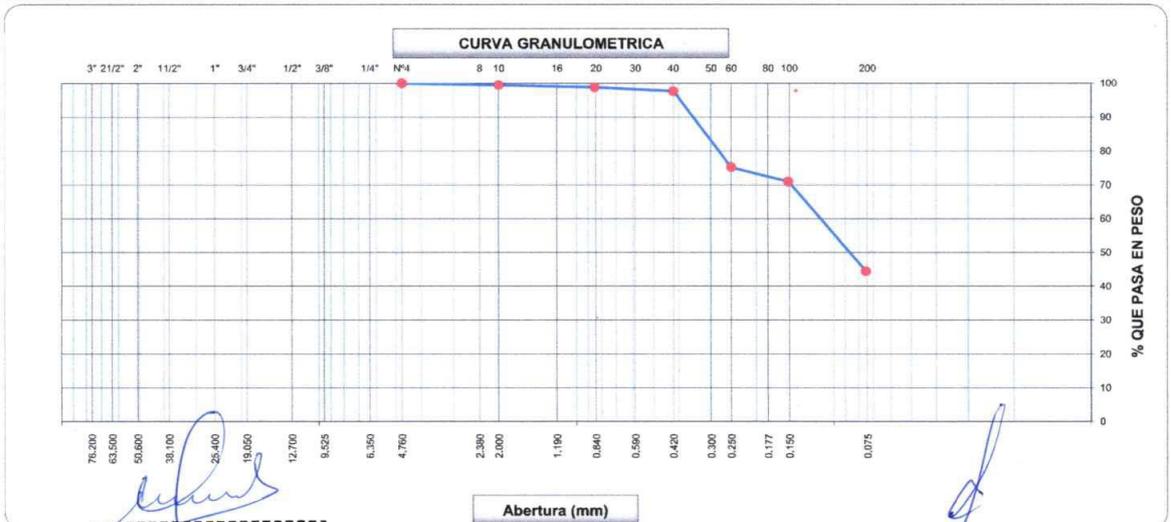
ANALISIS GRANULOMETRICO, LIMITES DE CONSISTENCIA Y CONTENIDO DE HUMEDAD POR TAMIZADO DE LA CALICATA 1-12



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|-----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-1 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFUNDIDAD (m) | : 0.30 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-1 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripción |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 545.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | | 2. Características |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Máximo 3/8" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Tamaño Máximo Nominal 1/4" |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Grava (%) _____ |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Arena (%) 55.6 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Finos (%) 44.4 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | Modulo de Fineza (%) _____ |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Liquido (%) 0 |
| N° 10 | 2.000 | 2.7 | 0.5 | 0.5 | 99.5 | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 20 | 0.850 | 3.8 | 0.7 | 1.2 | 98.8 | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | Suelo exentos de arcilla |
| N° 40 | 0.420 | 6.5 | 1.2 | 2.4 | 97.6 | | Clasificación SUCS SM |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Clasificación AASHTO A-4 (1) |
| N° 60 | 0.250 | 122.0 | 22.4 | 24.8 | 75.2 | | Clasificación por Indice de Grupo: Muy bueno |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | Categoría Subrasante |
| N° 100 | 0.150 | 22.8 | 4.2 | 29.0 | 71.0 | | |
| N° 200 | 0.075 | 145.0 | 26.6 | 55.6 | 44.4 | | |
| Pasante | | 242.2 | 44.4 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 68077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

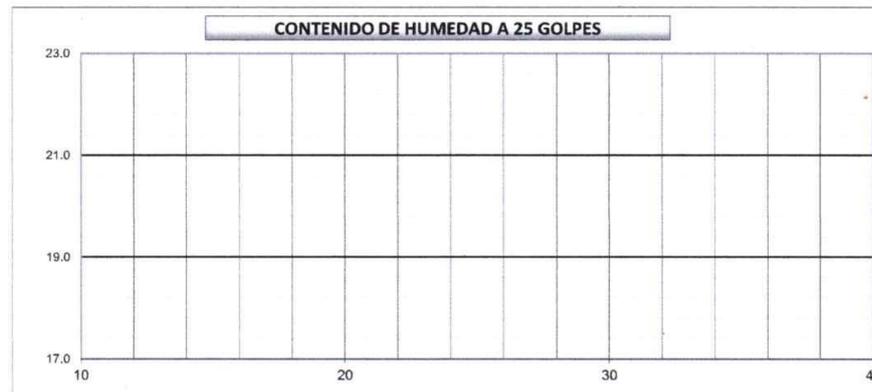
| | | | |
|----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-1 | TÉCNICO | : M.C.G. |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.30 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-1 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |


MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 02


ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077

| | |
|---|---|
|  <p>CONSULTGEOPAV S.A.C</p> <p>"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos" RUC: 20602407021</p> | |
| <p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> | |
| <p>CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)</p> | |
| <p>PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"</p> <p>CALICATA : C-1</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>PROFNDDAI : 0.30 -1.50</p> <p>SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo</p> | <p>ING. RESP. : R.C.A.</p> <p>TÉCNICO : M.C.G</p> <p>REALIZADO POR : M.J.Z.</p> <p>FECHA : May-24</p> <p>N° ENSAYO : C-LAB-1</p> |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 475.2 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 24.8 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 475.2 | |
| Contenido de Humedad (%) | 5.2 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 5.2 | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSIKO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08



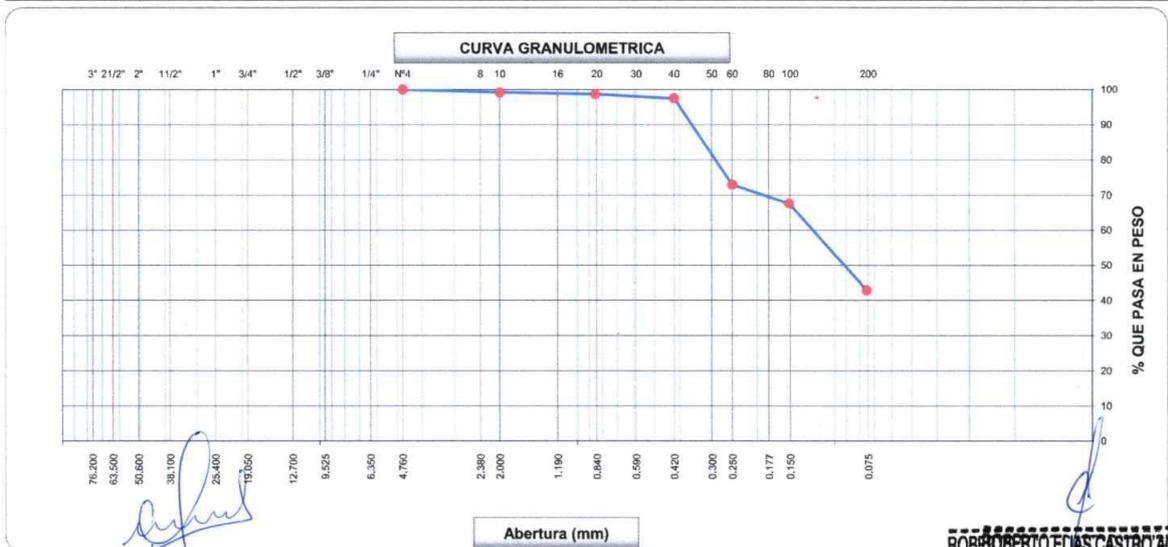
ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"
CALICATA : C-2
MUESTRA : M-1
PROFNDIDAD (m) : 0.40 -1.50
SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
REALIZADO POR : M.J.Z.
FECHA : May-24
N° ENSAYO : C-LAB-2

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 676.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) 0 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 57.2 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 42.8 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) 0 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 5.7 | 0.8 | 0.8 | 99.2 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 3.4 | 0.5 | 1.3 | 98.7 | | Suelo exentos de arcilla |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | Clasificación SUCS SM |
| N° 40 | 0.420 | 7.9 | 1.2 | 2.5 | 97.5 | | Clasificación AASHTO A-4 (1) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Clasificación por Indice de Grupo: Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 165.6 | 24.5 | 27.0 | 73.0 | | Categoría Subrasante |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 36.6 | 5.3 | 32.4 | 67.6 | | |
| N° 200 | 0.075 | 167.6 | 24.8 | 57.2 | 42.8 | | |
| Pasante | | 289.6 | 42.8 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CORP.
 CONSULTGEOPAV S.A.C. P1-052

ROBERTO EDUARDO CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV S.A.C. Reg. CIPAC 8607786077



CONSULTGEOPAV
S.A.C
"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

| | | | | | |
|----------------|---|--|---------------|---|---------|
| PROYECTO | : | "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : | R.C.A. |
| CALICATA | : | C-2 | TÉCNICO | : | M.C.G |
| MUESTRA | : | M-1 | REALIZADO POR | : | M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : | 0.40 -1.50 | FECHA | : | May-24 |
| SOLICITA | : | Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : | C-LAB-2 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Líquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|------------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

| | |
|-----------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Manuel Castro Gallo
MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

Roberto Elias Castro Aguirre
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077

| | |
|---|---|
|  <h1 style="margin: 0;">CONSULTGEOPAV</h1> <p style="margin: 0;">S.A.C</p> <p style="margin: 0;">"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"</p> <p style="margin: 0;">RUC: 20602407021</p> | |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) | |
| PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" CALICATA : C-2 MUESTRA : M-1 PROFNDDAI : 0.40 -1.50 SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo | ING. RESP. : R.C.A. TÉCNICO : M.C.G. REALIZADO POR : M.J.Z. FECHA : May-24 N° ENSAYO : C-LAB-2 |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 482.5 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 17.5 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 482.5 | |
| Contenido de Humedad (%) | 3.6 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 3.6 | |


MANUEL CASTRO GALLARDO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 09

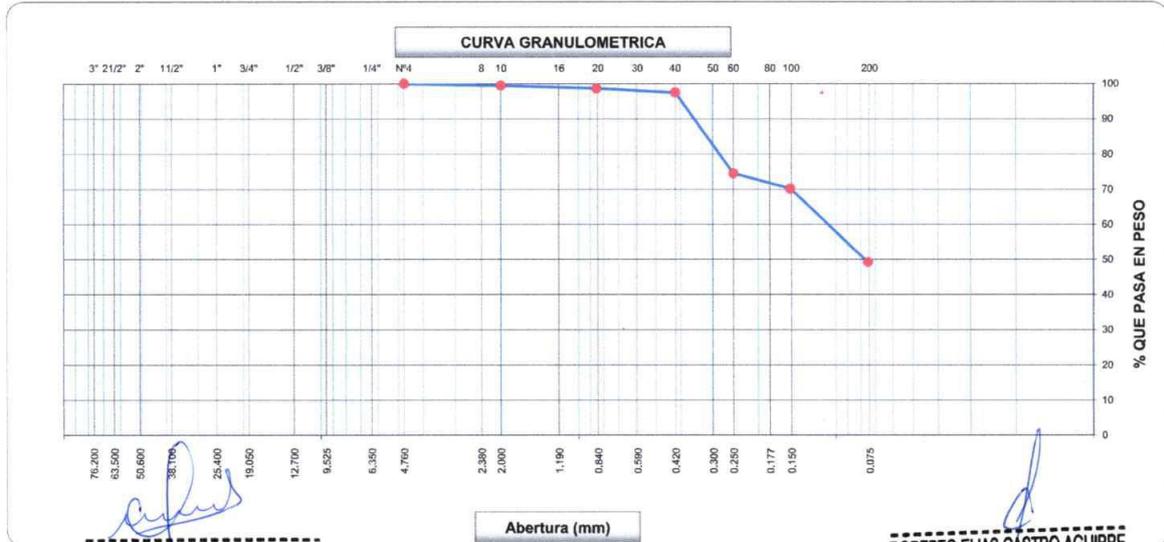

ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"
CALICATA : C-3
MUESTRA : M-1
PROFUNDIDAD (m) : 0.40 -1.50
SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
REALIZADO POR : M.J.Z.
FECHA : May-24
N° ENSAYO : C-LAB-3

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripción |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) 591.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Máximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Máximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) 0 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 50.8 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 49.2 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) 49.2 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | Limite Líquido (%) 0 |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plástico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 3.0 | 0.5 | 0.5 | 99.5 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Índice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 5.1 | 0.9 | 1.4 | 98.6 | | Suelo exento de arcilla |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | Clasificación SUCS SM |
| N° 40 | 0.420 | 7.0 | 1.2 | 2.6 | 97.5 | | Clasificación AASHTO A-4 (2) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Clasificación por Índice de Grupo: Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 135.3 | 22.9 | 25.4 | 74.6 | | Categoría Subrasante |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 25.7 | 4.4 | 29.8 | 70.2 | | |
| N° 200 | 0.075 | 124.3 | 21.0 | 50.8 | 49.2 | | |
| Pasante | | 290.6 | 49.2 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

| | | | |
|-------------------------|--|------------------------|---------|
| PROYECTO : | "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. : | R.C.A. |
| CALICATA : | C-3 | TÉCNICO : | M.C.G |
| MUESTRA : | M-1 | REALIZADO POR : | M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) : | 0.40 -1.50 | FECHA : | May-24 |
| SOLICITA : | Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO : | C-LAB-3 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|------------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |

MANUEL CASTRO GALLO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

| | | | |
|-----------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-3 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDDAI | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-3 |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 465.2 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 34.8 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 465.2 | |
| Contenido de Humedad (%) | 7.5 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 7.5 | |

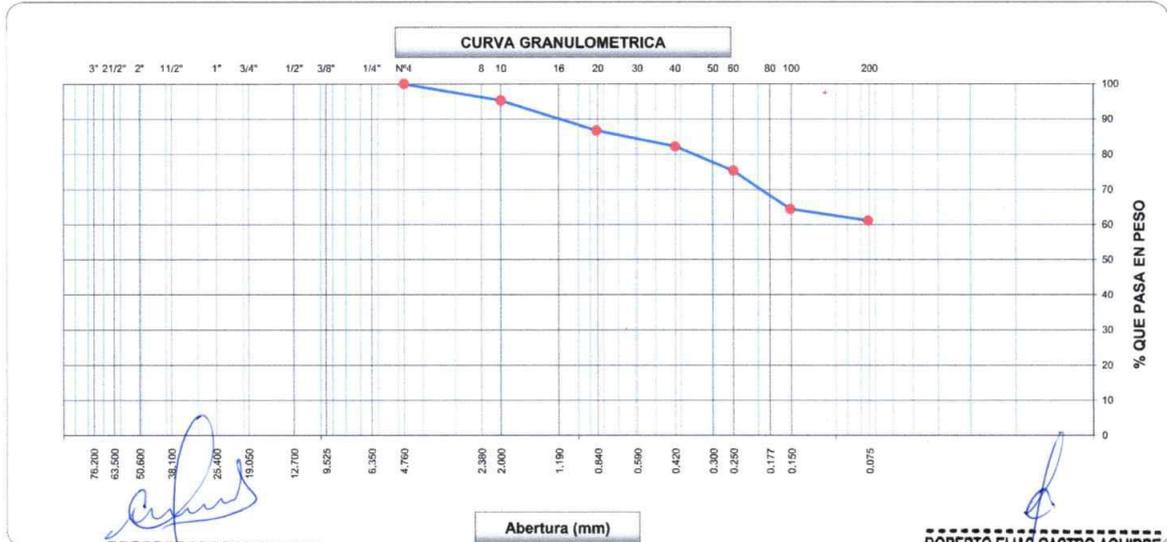

MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|-----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA,HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-4 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFUNDIDAD (m) | : 0.50 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-4 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 580.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) - |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 38.8 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 61.2 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) - |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | Limite Liquido (%) 40 |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) 24 |
| N° 10 | 2.000 | 27.5 | 4.7 | 4.7 | 95.3 | | Indice de Plasticidad (%) 16 |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 49.0 | 8.5 | 13.2 | 86.8 | | Suelos arcillosos |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | CL |
| N° 40 | 0.420 | 26.8 | 4.6 | 17.8 | 82.2 | | A-7-6 (7) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 39.7 | 6.8 | 24.7 | 75.4 | | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 63.2 | 10.9 | 35.6 | 64.5 | | |
| N° 200 | 0.075 | 19.1 | 3.3 | 38.8 | 61.2 | | |
| Pasante | | 354.7 | 61.2 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALI
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - NP

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

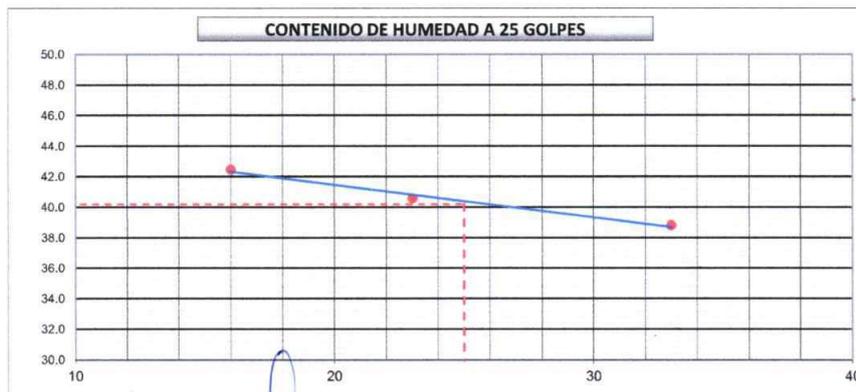
| | | | |
|-----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-4 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFUNDIDAD (m) | : 0.50 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-4 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-------|-------|-----------------------|
| N° de Tarro | | 17 | 23 | 24 | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 23.10 | 22.30 | 22.00 | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | 17.81 | 17.35 | 17.31 | |
| Peso de Tarro | gr. | 5.35 | 5.15 | 5.22 | |
| Peso de Agua | gr. | 5.29 | 4.95 | 4.69 | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | 12.46 | 12.20 | 12.09 | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | 42.46 | 40.57 | 38.79 | 40 |
| Numero de Golpes | | 16 | 23 | 33 | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-------|--|------------------------|
| N° de Tarro | | 26 | 31 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 18.44 | 19.65 | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | 17.42 | 18.44 | | |
| Peso de Tarro | gr. | 13.05 | 13.55 | | |
| Peso de Agua | gr. | 1.02 | 1.21 | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | 4.37 | 4.89 | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | 23.34 | 24.74 | | 24 |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|-----------|
| Limite Liquido | 40 |
| Limite Plastico | 24 |
| Indice de Plasticidad | 16 |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |

Manuel Castro Galli
MANUEL CASTRO GALLI
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1-0530-08

Roberto Elías Castro Aguirre
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

| | |
|---|---|
|  <p>CONSULTGEOPAV S.A.C</p> <p>"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos" RUC: 20602407021</p> | |
| <p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> | |
| <p>CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)</p> | |
| <p>PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"</p> <p>CALICATA : C-4</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>PROFNDDAI : 0.50 -1.50</p> <p>SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo</p> | <p>ING. RESP. : R.C.A.</p> <p>TÉCNICO : M.C.G</p> <p>REALIZADO POR : M.J.Z.</p> <p>FECHA : May-24</p> <p>N° ENSAYO : C-LAB-4</p> |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 468.5 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 31.5 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 468.5 | |
| Contenido de Humedad (%) | 6.7 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 6.7 | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

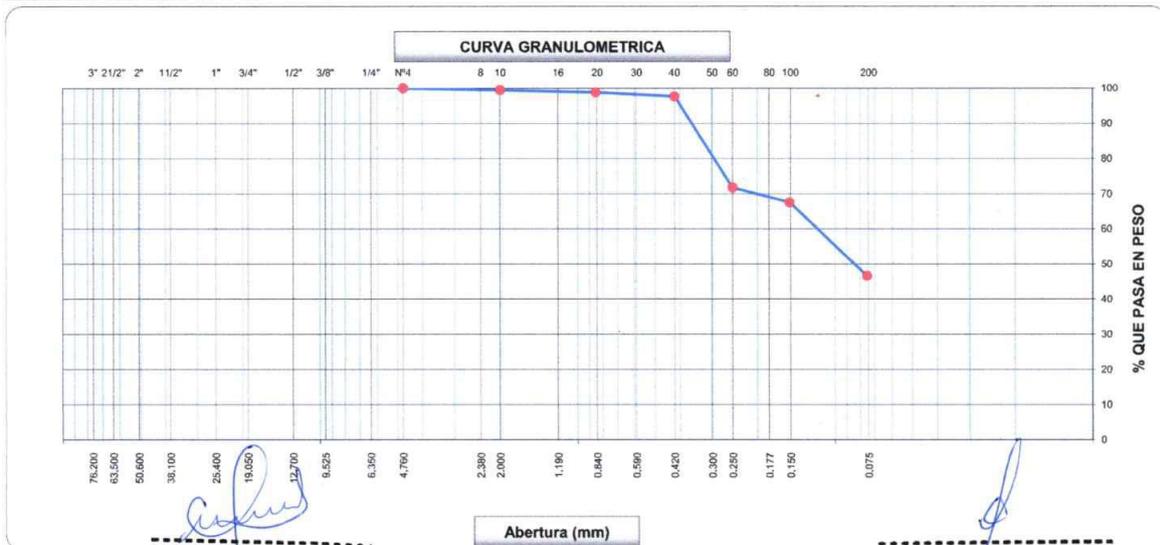


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-5 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.45 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-5 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 573.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) - |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 53.5 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 46.5 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) - |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | Limite Liquido (%) 0 |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 2.9 | 0.5 | 0.5 | 99.5 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 3.9 | 0.7 | 1.2 | 98.8 | | Suelo exentos de arcilla |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | Clasificación SUCS SM |
| N° 40 | 0.420 | 6.8 | 1.2 | 2.4 | 97.6 | | Clasificación AASHTO A-4 (2) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Clasificación por Indice de Grupo: Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 148.2 | 25.9 | 28.2 | 71.8 | | Categoría Subrasante |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 23.9 | 4.2 | 32.4 | 67.6 | | |
| N° 200 | 0.075 | 120.6 | 21.1 | 53.5 | 46.5 | | |
| Pasante | | 266.7 | 46.5 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALLI
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 0

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

| | | | |
|----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-5 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.45 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-5 |

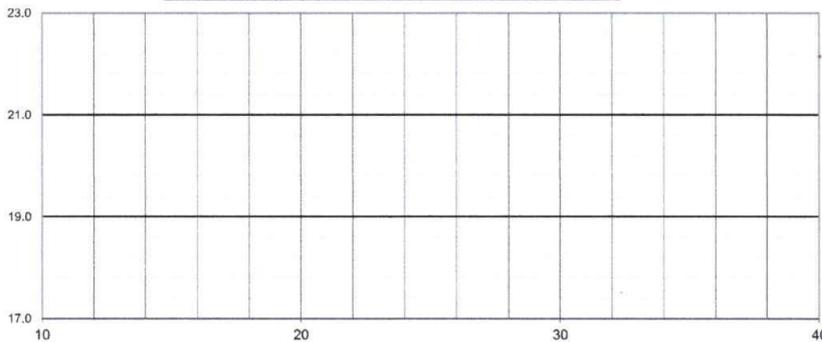
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

| | |
|-----------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

Manuel Castro Gal
MANUEL CASTRO GAL
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIM.
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

Roberto Elias Castro Aguirre
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

| | |
|---|---|
|  <h1 style="margin: 0;">CONSULTGEOPAV</h1> <p style="margin: 0;">S.A.C</p> <p style="margin: 0;">"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"</p> <p style="margin: 0;">RUC: 20602407021</p> | |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) | |
| PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" CALICATA : C-5 MUESTRA : M-1 PROFNDDAI : 0.45 -1.50 SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo | ING. RESP. : R.C.A. TÉCNICO : M.C.G. REALIZADO POR : M.J.Z. FECHA : May-24 N° ENSAYO : C-LAB-5 |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 471.2 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 28.8 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 471.2 | |
| Contenido de Humedad (%) | 6.1 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 6.1 | |


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 09


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"

CALICATA : C-6

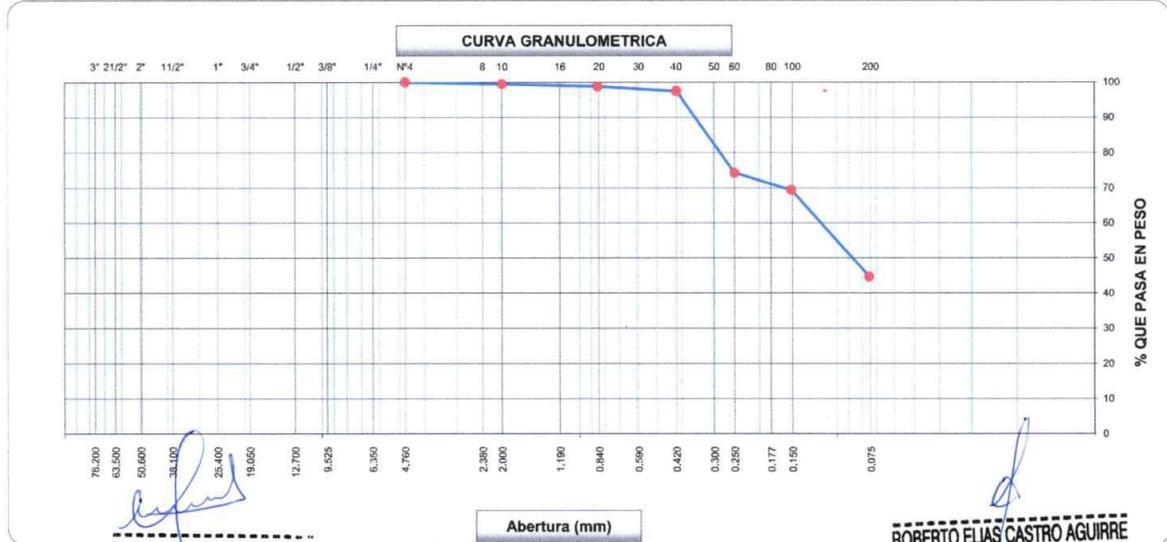
MUESTRA : M-1

PROFNDIDAD (m) : 0.40 -1.50

SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
REALIZADO POR : M.J.Z.
FECHA : May-24
N° ENSAYO : C-LAB-6

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 659.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Caracteristicas |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) 0 |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 55.3 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 44.7 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) 0 |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | Limite Liquido (%) NP |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 3.4 | 0.5 | 0.5 | 99.5 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 4.5 | 0.7 | 1.2 | 98.8 | | Suelo exentos de arcilla |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | SM |
| N° 40 | 0.420 | 8.8 | 1.3 | 2.5 | 97.5 | | A-4 (1) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 152.4 | 23.1 | 25.7 | 74.3 | | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 32.5 | 4.9 | 30.6 | 69.4 | | |
| N° 200 | 0.075 | 162.7 | 24.7 | 55.3 | 44.7 | | |
| Pasante | | 294.7 | 44.7 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GAL.
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIM.
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 06

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

| | | | |
|-----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA,HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-6 | TÉCNICO | : M.C.G. |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFUNDIDAD (m) | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-6 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |

[Signature]
MANUEL CASTRO GALLC
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - NP

[Signature]
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077



"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"

CALICATA : C-6

MUESTRA : M-1

PROFNDDAI : 0.40 -1.50

SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

ING. RESP. : R.C.A.

TÉCNICO : M.C.G.

REALIZADO POR : M.J.Z.

FECHA : May-24

N° ENSAYO : C-LAB-6

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripción | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 474.6 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 25.4 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 474.6 | |
| Contenido de Humedad (%) | 5.4 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 5.4 | |


MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 02

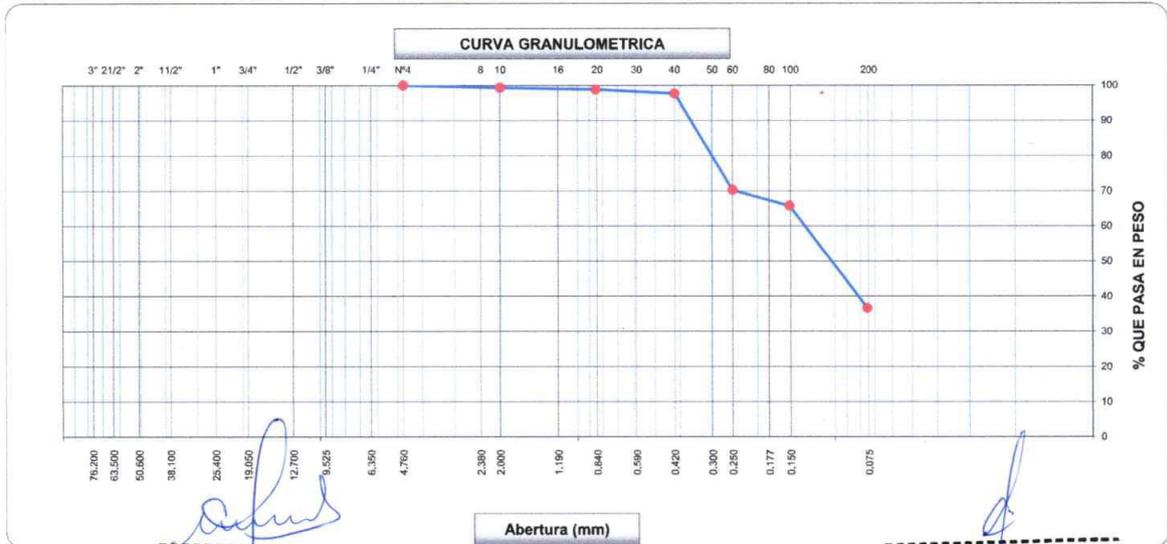

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"
CALICATA : C-7
MUESTRA : M-1
PROFNDIDAD (m) : 0.40 -1.50
SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
REALIZADO POR : M.J.Z.
FECHA : May-24
N° ENSAYO : C-LAB-7

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 573.0 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) - |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 63.4 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 36.6 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) - |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | Limite Liquido (%) 0 |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 4.0 | 0.7 | 0.7 | 99.3 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 2.9 | 0.5 | 1.2 | 98.8 | | Suelo exantos de arcilla |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | SM |
| N° 40 | 0.420 | 6.7 | 1.2 | 2.4 | 97.6 | | A-4 (1) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 156.6 | 27.3 | 29.7 | 70.3 | | Clasificación SUCS |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | Clasificación AASHTO |
| N° 100 | 0.150 | 26.3 | 4.6 | 34.3 | 65.7 | | Clasificación por Indice de Grupo: |
| N° 200 | 0.075 | 166.6 | 29.1 | 63.4 | 36.6 | | Categoría Subrasante |
| Pasante | | 209.9 | 36.6 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALL
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO P1 - 0530 - RP
 CONSULTGEOPAV SAC

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV SAC



CONSULTGEOPAV
S.A.C
"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

| | | | |
|-----------------------|--|----------------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-7 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-7 |

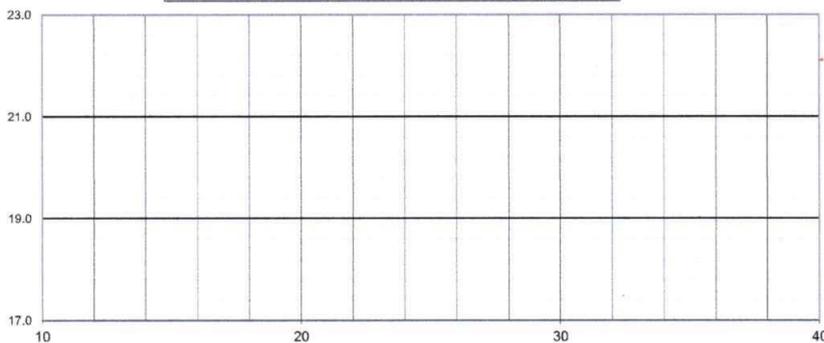
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|------------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

| | |
|-----------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 00

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

| | | | |
|-----------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-7 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDDAI | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-7 |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 498.2 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 1.8 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 498.2 | |
| Contenido de Humedad (%) | 0.4 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 0.4 | |


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 02


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

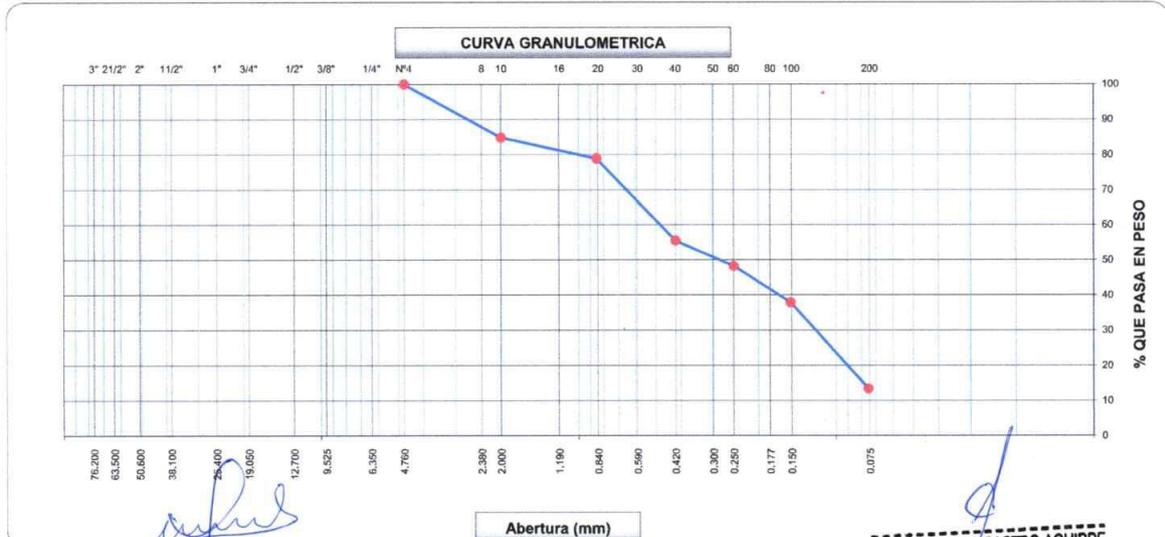
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-8 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.45 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-8 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | 1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) _____ Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) <u>882.7</u> |
| 4" | 101.600 | | | | | |
| 3" | 73.000 | | | | | |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | |
| 1" | 25.400 | | | | | |
| 3/4" | 19.000 | | | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | 2. Características Tamaño Maximo <u>3/8"</u> Tamaño Maximo Nominal <u>1/4"</u> Grava (%) _____ Arena (%) <u>86.6</u> Finos (%) <u>13.4</u> Modulo de Fineza (%) _____ |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | |
| N° 10 | 2.000 | 133.9 | 15.2 | 15.2 | 84.8 | |
| N° 16 | 1.190 | | | | | |
| N° 20 | 0.850 | 53.0 | 6.0 | 21.2 | 78.8 | |
| N° 30 | 0.600 | | | | | |
| N° 40 | 0.420 | 205.7 | 23.3 | 44.5 | 55.5 | |
| N° 50 | 0.300 | | | | | |
| N° 60 | 0.250 | 64.6 | 7.3 | 51.8 | 48.2 | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 90.9 | 10.3 | 62.1 | 37.9 | |
| N° 200 | 0.075 | 216.5 | 24.5 | 86.6 | 13.4 | |
| Pasante | | 118.1 | 13.4 | 100.0 | | |

3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC.

Limite Liquido (%) 32
 Limite Plastico (%) 20
 Indice de Plasticidad (%) 12
 Clasificación según Indice de plasticidad:
Suelos arcillosos
 Clasificación SUCS SC
 Clasificación AASHTO A-2-6 (0)
 Clasificación por Indice de Grupo: **Muy bueno**
 Categoría Subrasante



(Signature)
MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 P1 - 0530 - 08
 CONSULTGEOPAV SAC

(Signature)
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 88077
 CONSULTGEOPAV SAC



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

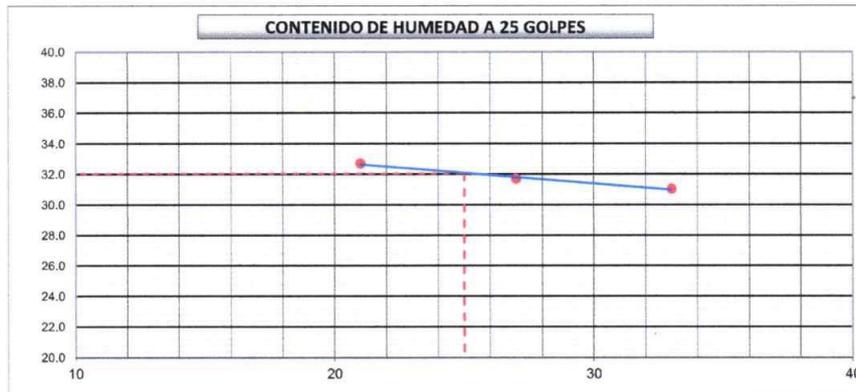
| | | | |
|----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-8 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.45 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-8 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-------|-------|----------------|
| N° de Tarro | | 21 | 23 | 25 | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 23.11 | 22.56 | 22.68 | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | 18.71 | 18.29 | 20.61 | |
| Peso de Tarro | gr. | 5.25 | 4.82 | 13.94 | |
| Peso de Agua | gr. | 4.40 | 4.27 | 2.07 | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | 13.46 | 13.47 | 6.67 | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | 32.69 | 31.70 | 31.03 | 32 |
| Numero de Golpes | | 21 | 27 | 33 | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-------|--|-----------------|
| N° de Tarro | | 19 | 11 | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 22.41 | 23.12 | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | 19.02 | 20.93 | | |
| Peso de Tarro | gr. | 6.26 | 5.23 | | |
| Peso de Agua | gr. | 3.39 | 2.19 | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | 12.76 | 15.70 | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | 26.57 | 13.95 | | 20 |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 32 |
| Limite Plastico | 20 |
| Indice de Plasticidad | 12 |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08


ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077



"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"

CALICATA : C-8

MUESTRA : M-1

PROFNDDAI : 0.45 -1.50

SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

ING. RESP. : R.C.A.

TÉCNICO : M.C.G

REALIZADO POR : M.J.Z.

FECHA : May-24

N° ENSAYO : C-LAB-8

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 451.2 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 48.8 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 451.2 | |
| Contenido de Humedad (%) | 10.8 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 10.8 | |

MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

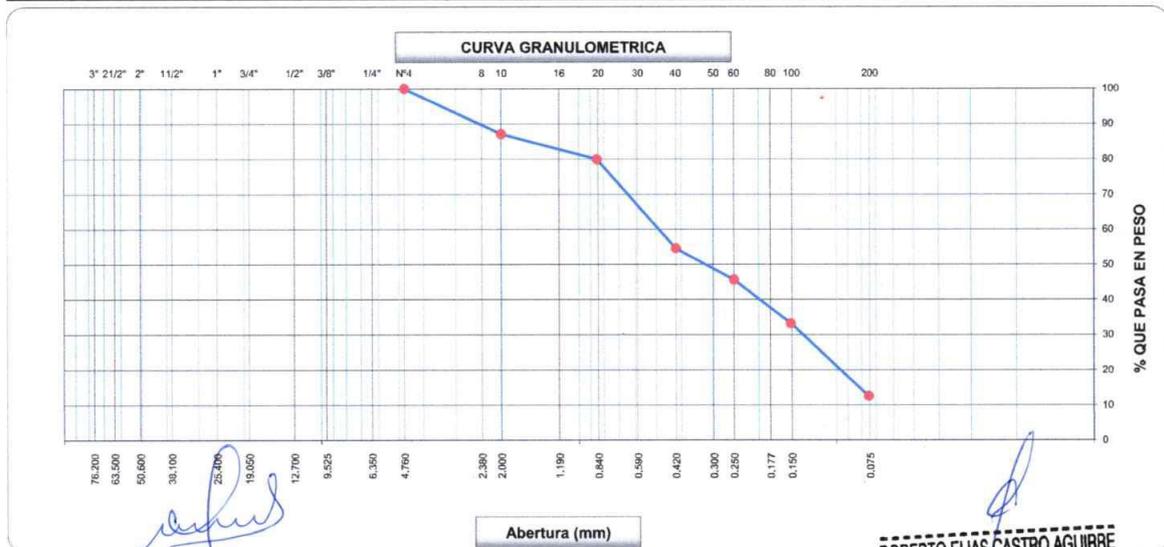
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-9 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-9 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| 5" | 127.000 | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | |
| 3" | 73.000 | | | | | |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | |
| 1" | 25.400 | | | | | |
| 3/4" | 19.000 | | | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | |
| N° 10 | 2.000 | 115.6 | 12.8 | 12.8 | 87.2 | |
| N° 16 | 1.190 | | | | | |
| N° 20 | 0.850 | 65.0 | 7.2 | 20.1 | 79.9 | |
| N° 30 | 0.600 | | | | | |
| N° 40 | 0.420 | 227.8 | 25.3 | 45.4 | 54.6 | |
| N° 50 | 0.300 | | | | | |
| N° 60 | 0.250 | 80.9 | 9.0 | 54.4 | 45.6 | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 111.7 | 12.4 | 66.8 | 33.2 | |
| N° 200 | 0.075 | 185.9 | 20.7 | 87.4 | 12.6 | |
| Pasante | | 113.1 | 12.6 | 100.0 | | |

| | |
|--|--------------------------|
| 1. Peso de Material | |
| Peso Inicial Total (kg) | _____ |
| Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) | 900.0 |
| 2. Características | |
| Tamaño Maximo | 3/8" |
| Tamaño Maximo Nominal | 1/4" |
| Grava (%) | _____ |
| Arena (%) | 87.4 |
| Finos (%) | 12.6 |
| Modulo de Fineza (%) | _____ |
| 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. | |
| Limite Liquido (%) | 33 |
| Limite Plastico (%) | 23 |
| Indice de Plasticidad (%) | 10 |
| Clasificación según Indice de plasticidad: | Suelos arcillosos |
| Clasificación SUCS | SC |
| Clasificación AASHTO | A-2-4 (0) |
| Clasificación por Indice de Grupo: | Muy bueno |
| Categoría Subrasante | _____ |



MANUEL CASTRO GALL
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

| | | | |
|-----------------|--|---------------|-----------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-9 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFUNDIDAD (m) | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Váchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-9 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-------|-------|----------------|
| N° de Tarro | | 24 | 27 | 28 | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 23.18 | 22.65 | 22.75 | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | 20.78 | 20.47 | 20.59 | |
| Peso de Tarro | gr. | 13.83 | 13.94 | 13.94 | |
| Peso de Agua | gr. | 2.40 | 2.18 | 2.16 | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | 6.95 | 6.53 | 6.65 | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | 34.53 | 33.38 | 32.48 | 33 |
| Numero de Golpes | | 18 | 24 | 31 | |
| | | 33.19 | 33.22 | 33.34 | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | |
|------------------------------|-----|-------|-------|-----------------|
| N° de Tarro | | 1 | 2 | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | 22.41 | 23.12 | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | 20.94 | 21.31 | |
| Peso de Tarro | gr. | 13.94 | 13.83 | |
| Peso de Agua | gr. | 1.47 | 1.81 | |
| Peso de Suelo seco | gr. | 7.00 | 7.48 | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | 21.00 | 24.20 | 23 |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 33 |
| Limite Plastico | 23 |
| Indice de Plasticidad | 10 |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |

(Signature)
MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

(Signature)
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

| | |
|---|---|
|  <p>CONSULTGEOPAV S.A.C</p> <p>"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos" RUC: 20602407021</p> | |
| <p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> | |
| <p>CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)</p> | |
| <p>PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"</p> <p>CALICATA : C-9</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>PROFNDDAI : 0.40 -1.50</p> <p>SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo</p> | <p>ING. RESP. : R.C.A.</p> <p>TÉCNICO : M.C.G</p> <p>REALIZADO POR : M.J.Z.</p> <p>FECHA : May-24</p> <p>N° ENSAYO : C-LAB-9</p> |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripción | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 475.6 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 24.4 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 475.6 | |
| Contenido de Humedad (%) | 5.1 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 5.1 | |

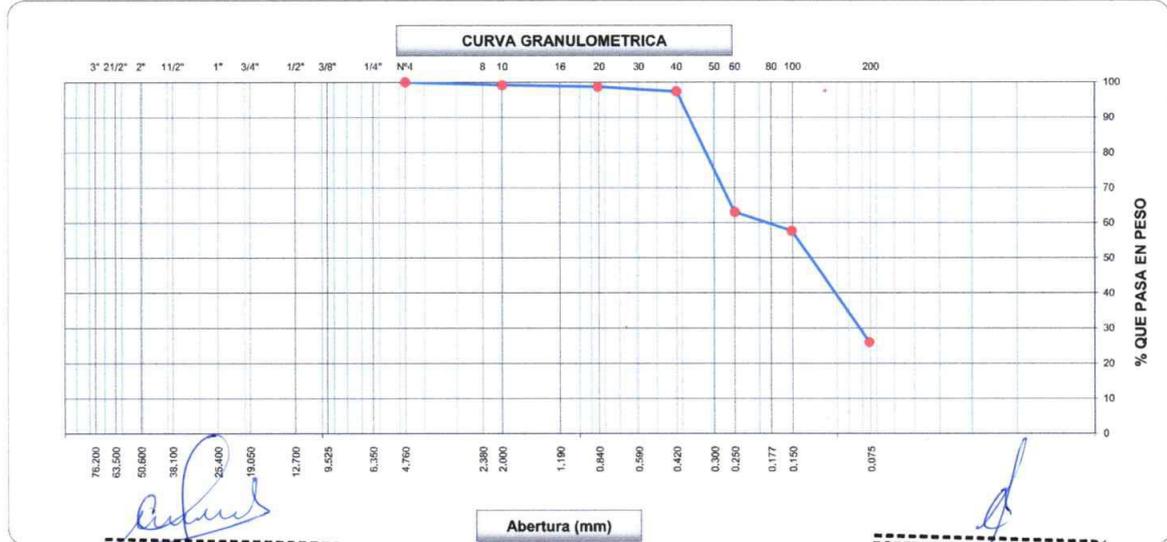

MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|----------------|--|---------------|------------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-10 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.50 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-10 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación | Descripcion |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|--|
| 5" | 127.000 | | | | | | 1. Peso de Material |
| 4" | 101.600 | | | | | | Peso Inicial Total (kg) 0.0 |
| 3" | 73.000 | | | | | | Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 687.6 |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | | 2. Características |
| 2" | 50.800 | | | | | | Tamaño Maximo 3/8" |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | | Tamaño Maximo Nominal 1/4" |
| 1" | 25.400 | | | | | | Grava (%) - |
| 3/4" | 19.000 | | | | | | Arena (%) 74.0 |
| 1/2" | 12.700 | | | | | | Finos (%) 26.0 |
| 3/8" | 9.520 | | | | | | Modulo de Fineza (%) - |
| 1/4" | 6.350 | | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | | Limite Liquido (%) 0 |
| N° 8 | 2.360 | | | | | | Limite Plastico (%) NP |
| N° 10 | 2.000 | 5.8 | 0.8 | 0.8 | 99.2 | | Indice de Plasticidad (%) NP |
| N° 16 | 1.190 | | | | | | Clasificación según Indice de plasticidad: |
| N° 20 | 0.850 | 3.5 | 0.5 | 1.4 | 98.7 | | Suelo exentos de arcilla |
| N° 30 | 0.600 | | | | | | SM |
| N° 40 | 0.420 | 9.0 | 1.3 | 2.7 | 97.3 | | A-2-4 (0) |
| N° 50 | 0.300 | | | | | | Muy bueno |
| N° 60 | 0.250 | 235.9 | 34.3 | 37.0 | 63.0 | | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 36.6 | 5.3 | 42.3 | 57.7 | | |
| N° 200 | 0.075 | 218.0 | 31.7 | 74.0 | 26.0 | | |
| Pasante | | 178.8 | 26.0 | 100.0 | | | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1-0530

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077



CONSULTGEOPAV
S.A.C.
"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

| | | | |
|----------------|--|---------------|------------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-10 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.50 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-10 |

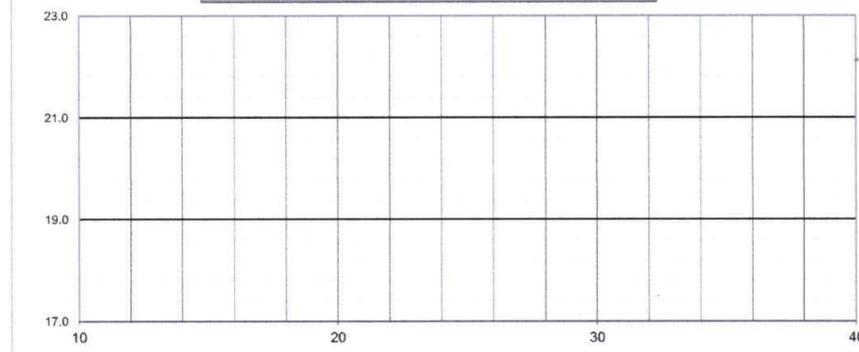
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

| | |
|-----------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

MANUEL CASTRO GALLARDO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 88077
CONSULTGEOPAV SAC



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

| | | | | | |
|-----------|---|--|---------------|---|----------|
| PROYECTO | : | "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA,HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : | R.C.A. |
| CALICATA | : | C-10 | TÉCNICO | : | M.C.G |
| MUESTRA | : | M-1 | REALIZADO POR | : | M.J.Z. |
| PROFNDDAI | : | 0.50 -1.50 | FECHA | : | May-24 |
| SOLICITA | : | Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : | C-LAB-10 |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripción | 1 | 2 |
|---------------------------------------|-------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 485.6 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 14.4 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 485.6 | |
| Contenido de Humedad (%) | 3.0 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 3.0 | |

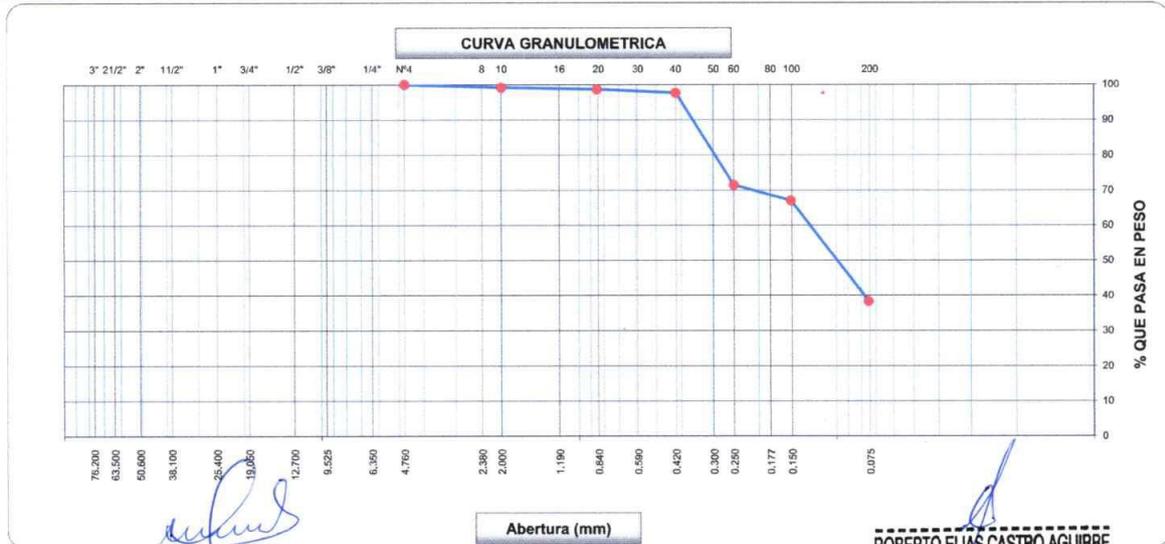

 MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08


 ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

| | | | |
|----------------|--|---------------|------------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-11 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.50 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-11 |

| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|---|
| 5" | 127.000 | | | | | 1. Peso de Material Peso Inicial Total (kg) 0.0 Peso Fraccion Fina Para Lavar (gr) 670.0 2. Características Tamaño Maximo 3/8" Tamaño Maximo Nominal 1/4" Grava (%) 0 Arena (%) 61.6 Finos (%) 38.4 Modulo de Fineza (%) 0 |
| 4" | 101.600 | | | | | |
| 3" | 73.000 | | | | | |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | |
| 1" | 25.400 | | | | | |
| 3/4" | 19.000 | | | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | 3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC. Limite Liquido (%) 0 Limite Plastico (%) NP Indice de Plasticidad (%) NP Clasificación según Indice de plasticidad: <div style="text-align: right;">Suelo exentos de arcilla</div> Clasificación SUCS SM Clasificación AASHTO A-4 (1) Clasificación por Indice de Grupo: Muy bueno Categoría Subrasante |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | |
| N° 10 | 2.000 | 5.7 | 0.9 | 0.9 | 99.2 | |
| N° 16 | 1.190 | | | | | |
| N° 20 | 0.850 | 3.4 | 0.5 | 1.4 | 98.6 | |
| N° 30 | 0.600 | | | | | |
| N° 40 | 0.420 | 6.8 | 1.0 | 2.4 | 97.6 | |
| N° 50 | 0.300 | | | | | |
| N° 60 | 0.250 | 175.2 | 26.2 | 28.5 | 71.5 | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 29.8 | 4.5 | 33.0 | 67.0 | |
| N° 200 | 0.075 | 192.0 | 28.7 | 61.6 | 38.4 | |
| Pasante | | 257.1 | 38.4 | 100.0 | | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

| | | | |
|------------------------|--|----------------------|------------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-11 | TÉCNICO | : M.C.G |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFUNDIDAD (m) | : 0.50 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-11 |

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|------------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |



| Constantes Fisicas de la Muestra | |
|----------------------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |
| Observaciones | |
| Pasante Tamiz N° 40 | |


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08


ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 68077
 CONSULTGEOPAV SAC

| | |
|--|--|
|  <p>CONSULTGEOPAV S.A.C</p> <p>"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos" RUC: 20602407021</p> | |
| <p>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS</p> | |
| <p>CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216)</p> | |
| <p>PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"</p> <p>CALICATA : C-11</p> <p>MUESTRA : M-1</p> <p>PROFNDDAI : 0.50 -1.50</p> <p>SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo</p> | <p>ING. RESP. : R.C.A.</p> <p>TÉCNICO : M.C.G</p> <p>REALIZADO POR : M.J.Z.</p> <p>FECHA : May-24</p> <p>N° ENSAYO : C-LAB-11</p> |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripcion | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 478.6 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 21.4 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 478.6 | |
| Contenido de Humedad (%) | 4.5 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 4.5 | |



MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08



ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO

PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024"
CALICATA : C-12
MUESTRA : M-1
PROFNDIDAD (m) : 0.40 -1.50
SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo

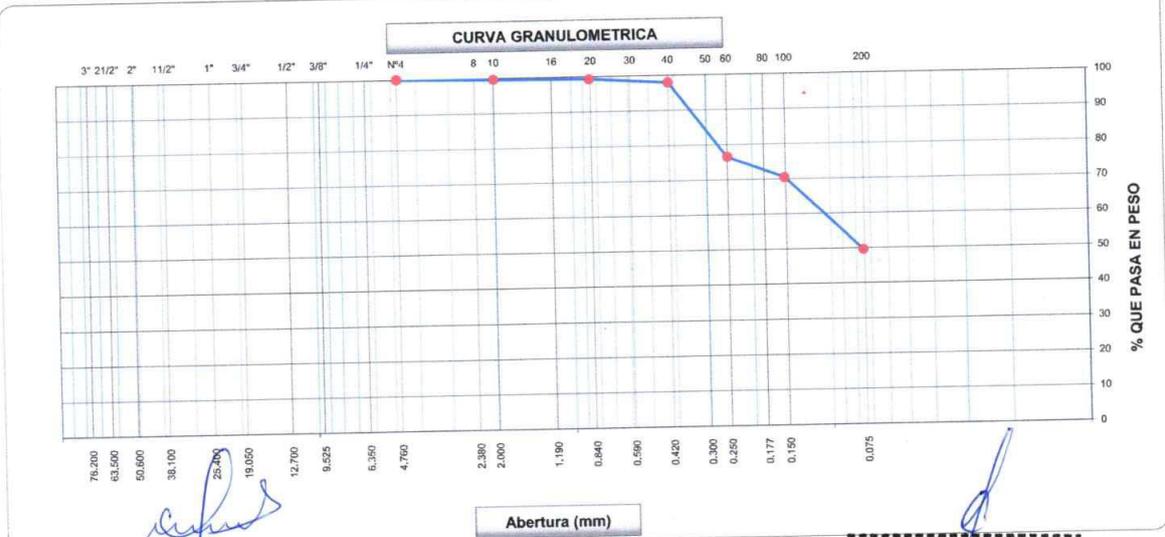
ING. RESP. : R.C.A.
TÉCNICO : M.C.G.
REALIZADO POR : M.J.Z.
FECHA : May-24
N° ENSAYO : C-LAB-12

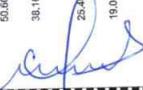
| Tamices ASTM | Abertura (mm) | Peso Retenido | Retenido Parcial | Retenido Acumulado | Porcentaje que Pasa | Material sin Especificación |
|--------------|---------------|---------------|------------------|--------------------|---------------------|-----------------------------|
| 5" | 127.000 | | | | | |
| 4" | 101.600 | | | | | |
| 3" | 73.000 | | | | | |
| 2 1/2" | 60.300 | | | | | |
| 2" | 50.800 | | | | | |
| 1 1/2" | 37.500 | | | | | |
| 1" | 25.400 | | | | | |
| 3/4" | 19.000 | | | | | |
| 1/2" | 12.700 | | | | | |
| 3/8" | 9.520 | | | | | |
| 1/4" | 6.350 | | | | | |
| N° 4 | 4.750 | | | | 100.0 | |
| N° 8 | 2.360 | | | | | |
| N° 10 | 2.000 | 2.3 | 0.4 | 0.4 | 99.6 | |
| N° 16 | 1.190 | | | | | |
| N° 20 | 0.850 | 2.1 | 0.3 | 0.7 | 99.3 | |
| N° 30 | 0.600 | | | | | |
| N° 40 | 0.420 | 8.2 | 1.3 | 2.1 | 97.9 | |
| N° 50 | 0.300 | | | | | |
| N° 60 | 0.250 | 131.6 | 21.5 | 23.5 | 76.5 | |
| N° 80 | 0.180 | | | | | |
| N° 100 | 0.150 | 37.1 | 6.1 | 29.6 | 70.4 | |
| N° 200 | 0.075 | 127.3 | 20.8 | 50.4 | 49.7 | |
| Pasante | | 304.4 | 49.7 | 100.0 | | |

1. Peso de Material
 Peso Inicial Total (kg) : 0.0
 Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) : 613.0

2. Características
 Tamaño Máximo : 3/8"
 Tamaño Máximo Nominal : 1/4"
 Grava (%) :
 Arena (%) : 50.4
 Finos (%) : 49.7
 Modulo de Finezza (%) :

3. Clasificación del Material según Geología y Geotécnica y Pavimentos MTC.
 Limite Líquido (%) : 0
 Limite Plástico (%) : NP
 Índice de Plasticidad (%) : NP
 Clasificación según Índice de plasticidad: **Suelo exento de arcilla**
 Clasificación SUCS : **SM**
 Clasificación AASHTO : **A-4 (2)**
 Clasificación por Índice de Grupo: **Muy bueno**
 Categoría Subrasante :




MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 89077



CONSULTGEOPAV
S.A.C.
"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"
RUC: 20602407021

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-99)

| | | | |
|-----------------------|--|----------------------|------------|
| PROYECTO | : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. | : R.C.A. |
| CALICATA | : C-12 | TÉCNICO | : M.C.G. |
| MUESTRA | : M-1 | REALIZADO POR | : M.J.Z. |
| PROFNDIDAD (m) | : 0.40 -1.50 | FECHA | : May-24 |
| SOLICITA | : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO | : C-LAB-12 |

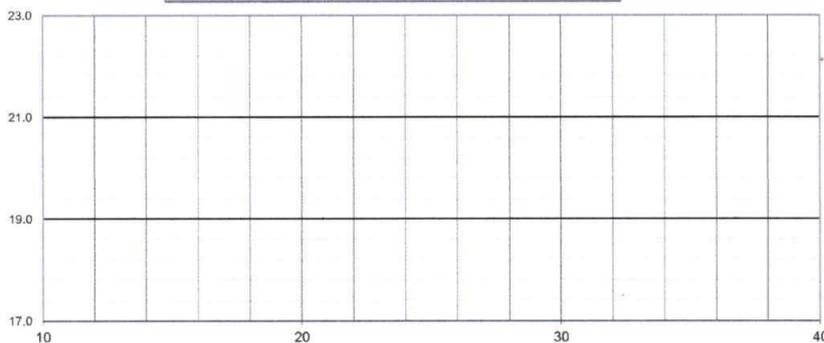
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|-----------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso del Suelo Seco | gr. | | | | | Limite Liquido |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |
| Numero de Golpes | | | | | | |

DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD

| | | | | | | |
|------------------------------|-----|--|--|--|--|------------------------|
| N° de Tarro | | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo Humedo | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro + Suelo seco | gr. | | | | | |
| Peso de Tarro | gr. | | | | | |
| Peso de Agua | gr. | | | | | |
| Peso de Suelo seco | gr. | | | | | Limite Plastico |
| Contenido de Humedad | % | | | | | NP |

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



Constantes Fisicas de la Muestra

| | |
|-----------------------|----|
| Limite Liquido | 0 |
| Limite Plastico | NP |
| Indice de Plasticidad | NP |

Observaciones

Pasante Tamiz N° 40

(Signature)
MANUEL CASTRO GALLO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
SENSICO CODIGO
CONSULTGEOPAV SAC P1 - 0530 - 08

(Signature)
ROBERTO ELIAS CASTRO AGUIRRE
JEFE DE LABORATORIO
INGENIERO CIVIL
CONSULTGEOPAV SAC Reg. CIP N° 88077

| | |
|---|-------------------------------|
|  <h1 style="margin: 0;">CONSULTGEOPAV</h1> <p style="margin: 0;">S.A.C</p> <p style="margin: 0;">"Sistema Integral de geotecnia, suelos y pavimentos"</p> <p style="margin: 0;">RUC: 20602407021</p> | |
| LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS | |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (MTC E-108 / ASTM D-2216) | |
| PROYECTO : "Propuesta De Diseño De Un Sistema De Drenaje Pluvial En La I Etapa Del AA.HH La Primavera, Castilla, Piura, 2024" | ING. RESP. : R.C.A. |
| CALICATA : C-12 | TÉCNICO : M.C.G. |
| MUESTRA : M-1 | REALIZADO POR : M.J.Z. |
| PROFNDDAI : 0.40 -1.50 | FECHA : May-24 |
| SOLICITA : Genry Eduardo Vilchez Araujo | N° ENSAYO : C-LAB-12 |

1. Contenido de Humedad Muestra Integral :

| Descripción | 1 | 2 |
|--|------------|---|
| Peso de tara (gr) | | |
| Peso de la tara + muestra húmeda (gr) | 500.0 | |
| Peso de la tara + muestra seca (gr) | 480.1 | |
| Peso del agua contenida (gr) | 19.9 | |
| Peso de la muestra seca (gr) | 480.1 | |
| Contenido de Humedad (%) | 4.1 | |
| Contenido de Humedad Promedio (%) | 4.1 | |


MANUEL CASTRO GALLO
 TÉCNICO DE SUELOS Y PAVIMENTO
 SENSICO CODIGO
 P1 - 0530 - 08


ROBERTO ELÍAS CASTRO AGUIRRE
 JEFE DE LABORATORIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 89077

CERTIFICADOS DE CALIBRACION DE INSTRUMENTOS DE LABORATORIO



CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-TF-006-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | AL AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | CENTRIFUGA | |
| Marca | SOILTEST | |
| Modelo | AP-176A | |
| Número de Serie | 810805 | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | No indica | |
| Intervalo de indicación | No indica | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Resolución | No indica | |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-14 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-21



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORRANO LUCIO FIR
42817546 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 21/02/2024 00:10:00-0500



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-T-027-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 7

- Expediente: 0205
- Solicitante: CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
- Dirección: CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA
- Equipo: BAÑO MARIA
Marca: HUMBOLDT
Modelo: NO INDICA
N° de serie: H-1390
Procedencia: U.S.A.
Identificación: NO INDICA
Ubicación: LABORATORIO

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o Internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del Instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este Instrumento, ni de una incorrecta Interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

| Descripción | Dispositivo de control | Instrumento de medición |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| Intervalo de indicación | 18 °C a 82 °C | 18 °C a 82 °C |
| Resolución | 1,0 °C | 1,0 °C |
| Tipo | DIGITAL | DIGITAL |

- Fecha de calibración: 2024-02-14

Fecha de Emisión

2024-02-22



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hard
Intitvo: Soy el autor del documento
Fecha: 22/02/2024 10:09:42-0500



Jefe del Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ ventascalibratec@gmail.com
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-P-024-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 4

| | | |
|----------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo a calibrar | PROBADOR DE HUMEDAD (SPEEDY) | |
| Marca | METROTEST | |
| Modelo | No indica | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| N° de serie | MH-823 | |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | No indica | |
| 5. Instrumento de medición | MANÓMETRO | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Marca | No indica | |
| Modelo | No indica | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| Intervalo de indicación | 0 % a 20 % | |
| Resolución | 0,2 % | |
| Clase de exactitud | No indica | |
| Tipo de indicación | Análogo | |
| 6. Fecha de calibración | 2024-02-14 | |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORRANO LUCIO FIR
42817546 hard
Inóvivo. Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 16:01:12-0500



Jefe de Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CA-LT-015-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 7

1. Expediente: 0205
2. Solicitante: CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
3. Dirección: CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA
4. Equipo: HORNO DE SECADO
Marca: METROTEST
Modelo: MS-H1
N° de serie: 888
Procedencia: PERU
Identificación: NO INDICA
Ubicación: LABORATORIO

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

| Descripción | Dispositivo de control | Instrumento de medición |
|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| Intervalo de indicación | -30 °C a 300 °C | -30 °C a 300 °C |
| Resolución | 0,1 °C | 0,1 °C |
| Tipo | DIGITAL | DIGITAL |

5. Fecha de calibración 2024-02-14

Fecha de Emisión

2024-02-21



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORRANO LUCIO FIR
42817545 hard
Íntimo - Soy el autor del documento
Fecha: 22/02/2024 09:53:41-0500



Jefe del Laboratorio

Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-080-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Instrumento calibrado | BALANZA ELECTRÓNICA | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Marca | ELECTRONIC SCALE | |
| Modelo | No indica | |
| N° de serie | 12137784 | |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | China | |
| Capacidad máxima: | 2000 g | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| División de escala (d) | 0,01 g | |
| Div. de verificación (e) | 0,1 g | |
| Capacidad mínima | 5 g | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| Clase de exactitud | II | |
| 5. Fecha de calibración | 2024-02-13 | |

Fecha de Emisión

2024-02-19



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Inbivo. Soy el autor del
documento
Fecha: 19/02/2024 12:17:53-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ comercial@calibratec.com.pe
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-079-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | |
|--------------------------|---|
| 1. Expediente | 0205 |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA |
| 4. Instrumento calibrado | BALANZA ELECTRÓNICA |
| Marca | OHAUS |
| Modelo | EC15 |
| N° de serie | 8028466551 |
| Identificación | No indica |
| Procedencia | China |
| Capacidad máxima: | 15000 g |
| División de escala (d) | 0,5 g |
| Div. de verificación (e) | 0,5 g |
| Capacidad mínima | 25 g |
| Clase de exactitud | II |
| 5. Fecha de calibración | 2024-02-13 |

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de Emisión

2024-02-19



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Objetivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 19/02/2024 12:11:18-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-078-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Instrumento calibrado | BALANZA ELECTRÓNICA | |
| Marca | ELECTRONIC BALANCE | |
| Modelo | WT30000XJ | |
| N° de serie | 210318121 | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | China | |
| Capacidad máxima: | 30 kg | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| División de escala (d) | 0,001 kg | |
| Div. de verificación (e) | 0,001 kg | |
| Capacidad mínima | 0,05 kg | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| Clase de exactitud | II | |
| 5. Fecha de calibración | 2024-02-13 | |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORIANO LUCIO FIR
42817548 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 00:14:51-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-077-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Instrumento calibrado | BALANZA ELECTRÓNICA | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Marca | ELECTRONIC BALANCE | |
| Modelo | WT30000XJ | |
| N° de serie | 210318093 | |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | China | |
| Capacidad máxima: | 30 kg | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| División de escala (d) | 0,001 kg | |
| Div. de verificación (e) | 0,001 kg | |
| Capacidad mínima | 0,02 kg | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| Clase de exactitud | II | |
| 5. Fecha de calibración | 2024-02-13 | |

Fecha de Emisión

2024-02-19



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORRANO LUCIO FIR
42817545 hard
Incluye: Soy el autor del documento
Fecha: 19/02/2024 11:22:53-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

📍 Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
✉ comercial@calibratec.com.pe
🏢 CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-LM-076-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

| | | |
|--------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Instrumento calibrado | BALANZA ELECTRÓNICA | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Marca | OHAUS | |
| Modelo | SJX8201/E | |
| N° de serie | B735575779 | |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | China | |
| Capacidad máxima: | 6200 g | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| División de escala (d) | 0,1 g | |
| Div. de verificación (e) | 0,1 g | |
| Capacidad mínima | 5 g | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |
| Clase de exactitud | II | |
| 5. Fecha de calibración | 2024-02-13 | |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817546 hard
Íntimo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 06:14:51-0500

Jefe de Laboratorio



Revisión 00

RT03-F01

☎ 977 997 385 - 913 028 621
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☑ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☑ comercial@calibratec.com.pe
☑ CALIBRATEC SAC

CALIBRATEC S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGIA

CALIBRACIÓN DE
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

RUC: 20606479680

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0387-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | TAMIZ | |
| Marca | FORNEY | |
| Número de Serie | 10BS8F029531 | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | No indica | |
| Abertura Nominal | 2 mm | |
| Diámetro de bastidor | 8 pulgadas | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Designación alternativa | #10 | |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-13 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORRANO LUCIO FIR
42817545 hard
Instituto. Soy el autor del
documento
Fecha: 20/02/2024 23:50:42-0500



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
☎ CALIBRATEC SAC

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0386-2024

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | TAMIZ | |
| Marca | FORNEY | |
| Número de Serie | 40BS8F912159 | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Identificación | No indica | |
| Procedencia | No indica | |
| Abertura Nominal | 425 µm | |
| Diámetro de bastidor | 8 pulgadas | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Designación alternativa | #40 | |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-13 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORIANO LUCIO FIR
42817526 hard
Íntimo. Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 23:50:42-0500



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0385-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | TAMIZ | |
| Marca | FORNEY | |
| Número de Serie | 60BS8F884305 | |
| Identificación | No indica | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Procedencia | No indica | |
| Abertura Nominal | 250 µm | |
| Diámetro de bastidor | 8 pulgadas | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Designación alternativa | #80 | |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-13 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORRANO LUCIO EIR
42817545 hard
Inactivo. Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 23:56:41-0500



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillon Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
☎ CALIBRATEC SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0384-2024

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | TAMIZ | |
| Marca | FORNEY | |
| Número de Serie | 100BS8F636152 | |
| Identificación | No indica | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Procedencia | No indica | |
| Abertura Nominal | 150 µm | |
| Diámetro de bastidor | 8 pulgadas | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Designación alternativa | #100 | |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-13 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817546 hard
Intitvo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 23:56:41-0500



Jefe de Laboratorio

☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
☎ CALIBRATEC SAC

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA - SULLANA - BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | EQUIVALENTE DE ARENA | |
| Marca | FORNEY | |
| Número de Serie | NO INDICA | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Modelo | NO INDICA | |
| Procedencia | U.S.A. | |
| Identificación | 0741 | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-14 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE BORJANO LUCIO FIR
42817545 hard
Intrínseco. Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 23:56:38-0500



Jefe de Laboratorio

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-L-0377-2024

Área de Metrología

Laboratorio de Longitud

Página 1 de 3

| | | |
|-------------------------|--|---|
| 1. Expediente | 0205 | Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI). |
| 2. Solicitante | CONSULTGEOPAV SOCIEDAD ANONIMA CERRADA | |
| 3. Dirección | CAL. AREQUIPA NRO. 308 - CERCADO URBANO - PIURA SULLANA BELLAVISTA | Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente. |
| 4. Equipo calibrado | CAZUELA CASAGRANDE | |
| Marca | NO INDICA | |
| Número de Serie | NO INDICA | CALIBRATEC S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. |
| Modelo | NO INDICA | |
| Procedencia | NO INDICA | |
| Identificación | 0714 | Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. |
| Tipo de indicación | ANALOGICO | |
| 5. Fecha de Calibración | 2024-02-14 | El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez. |

Fecha de Emisión

2024-02-20



Firmado digitalmente por:
ASTETE SORIANO LUCIO FIR
42817545 hard
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 20/02/2024 23:56:38-0500

Jefe de Laboratorio



☎ 977 997 385 - 913 028 622
☎ 913 028 623 - 913 028 624

☎ Av. Chillón Lote 50 B - Comas - Lima - Lima
☎ ventascalibratec@gmail.com
☎ CALIBRATEC SAC

Datos pluviométricos estación Miraflores

| Estación Miraflores | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|------|-------|----------|-------|-------|------|----------|----------------|--------|-----------|---------|-----------|-----------|----------------|--|
| Departamento | | | | | | | | | | | | | | | |
| Provincia | | | | | | | | | | | | | | | |
| Distrito | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | Piura | | | | Latitud | 5°10'31" S | | | | | Tipo | Convencional - | |
| | | | Piura | | | | Longitud | 80°36'59.55" W | | | | | Código | meteorológica | |
| | | | Castilla | | | | Altitud | 34 msnm | | | | | | 105100 | |
| N° | Año | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Setiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre | Max. Anual | |
| 1 | 1972 | 1.5 | 0.2 | 66.2 | 8.4 | 0.4 | 0.01 | 0.1 | 0.01 | 0.4 | 0.2 | 0 | 1.5 | 66.2 | |
| 2 | 1973 | 29.8 | 15.2 | 19.4 | 6.5 | 0 | 0.4 | 0 | 0.1 | 0.4 | 0.3 | 2.1 | 0.3 | 29.8 | |
| 3 | 1974 | 1.4 | 1.4 | 0.7 | 2.4 | 0.3 | 0.5 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 1.4 | 0.1 | 2.4 | |
| 4 | 1975 | 0.3 | 7 | 5.8 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 0 | 1.4 | 0 | 0 | 7 | |
| 5 | 1976 | 13.9 | 18.8 | 0.6 | 0 | 8.2 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 18.8 | |
| 6 | 1977 | 0.7 | 12.8 | 14.1 | 1.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.6 | 0.01 | 0 | 0 | 14.1 | |
| 7 | 1978 | 0 | 0.1 | 31.9 | 0.5 | 0.01 | 1.2 | 0.01 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 31.9 | |
| 8 | 1979 | 1.1 | 0 | 1 | 2.1 | 4.5 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 4.5 | |
| 9 | 1980 | 0.2 | 2 | 6.6 | 30.3 | 0.3 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0.4 | 4.4 | 2.9 | 30.3 | |
| 10 | 1981 | 0.3 | 0.6 | 18.4 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.6 | 0 | 2.2 | 0 | 1.4 | 18.4 | |
| 11 | 1982 | 0 | 0 | 0 | 2.2 | 1.2 | 0 | 0.2 | 0 | 0.1 | 1.2 | 6.7 | 3.6 | 6.7 | |
| 12 | 1983 | 67.3 | 104.5 | 98 | 151.4 | 91.8 | 130.4 | 0.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0.1 | 4.3 | 151.4 | |
| 13 | 1984 | 0.4 | 13 | 2.6 | 0.2 | 1.6 | 0 | 0.9 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 0.1 | 13 | |
| 14 | 1985 | 2.8 | 2.4 | 15.9 | 0 | 1.3 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 1 | 0 | 0.4 | 15.9 | |
| 15 | 1986 | 0.7 | 6.1 | 0.3 | 4.4 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 0 | 6.1 | |
| 16 | 1987 | 11.1 | 28.9 | 34.9 | 5.2 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 5.1 | 0.3 | 0 | 34.9 | |
| 17 | 1988 | 3 | 0.2 | 0 | 4.6 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.9 | 4.6 | |
| 18 | 1989 | 2.2 | 10.1 | 3.5 | 0 | 0.3 | 1.1 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 0 | 10.1 | |
| 19 | 1990 | 0 | 0.5 | 2.4 | 0 | 1.4 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 1.5 | 2.4 | |
| 20 | 1991 | 0.2 | 0.5 | 1.1 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.1 | 3.5 | 3.5 | |
| 21 | 1992 | 2.9 | 4.2 | 80.2 | 107.1 | 11 | 0.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 107.1 | |
| 22 | 1995 | 4.7 | 1.9 | 0.01 | 0.9 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 0.7 | 0.3 | 0.7 | 6.8 | 6.8 | |
| 23 | 1996 | 1.8 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.8 | |
| 24 | 1997 | 0.01 | 17.3 | 0.6 | 11.5 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 2.1 | 49.5 | 49.5 | |
| 25 | 1998 | 173.6 | 90 | 112 | 53.4 | 4.4 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 2 | 0.1 | 0.2 | 173.6 | |
| 26 | 1999 | 3 | 16 | 0.7 | 6.8 | 0.7 | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 0.2 | 0 | 2.4 | 16 | |
| 27 | 2000 | 2 | 7.3 | 1.8 | 6.3 | 2 | 0.6 | 0.01 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 12.8 | 12.8 | |
| 28 | 2001 | 6.2 | 3.9 | 61.5 | 12.6 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 4.3 | 61.5 | |
| 29 | 2002 | 0 | 3.4 | 83.5 | 91.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.3 | 0.4 | 91.5 | |
| 30 | 2003 | 4.1 | 16 | 3.2 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0.5 | 0 | 6.2 | 1.3 | 16 | |
| 31 | 2004 | 2.8 | 0.7 | 0 | 4.1 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.7 | 0.8 | 3.4 | 4.1 | |
| 32 | 2005 | 1.3 | 0.5 | 9.5 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2.5 | 0 | 0 | 9.5 | |
| 33 | 2006 | 0 | 12.7 | 13 | 0 | 0 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 13 | |
| 34 | 2007 | 6.2 | 0 | 2.7 | 2.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.6 | 0 | 6.2 | |
| 35 | 2008 | 3.5 | 29.5 | 16.5 | 33 | 1 | 0.2 | 0.9 | 0 | 0 | 0.2 | 0.2 | 0 | 33 | |
| 36 | 2009 | 18.3 | 9 | 12 | 0 | 3.6 | 0.3 | 0.2 | 0 | 0 | 0 | 3.9 | 1 | 18.3 | |
| 37 | 2010 | 1 | 35 | 11.5 | 4.7 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.2 | 0 | 0 | 35 | |
| 38 | 2011 | 1.4 | 1.8 | 0 | 9 | 3 | 0 | 3.6 | 0 | 0 | 0 | 2.2 | 0.8 | 9 | |
| 39 | 2012 | 3.1 | 25 | 11.6 | 4.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0.5 | 0.2 | 25 | |
| 40 | 2013 | 0.8 | 3.8 | 22.6 | 0 | 3.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.3 | 0 | 0.2 | 22.6 | |

Áreas y pendientes del Jr. Los geranios

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 462.132 | 0.000462 | 37.186 | 37.219 | 1.87 | -0.033 | -0.0174 |
| | | | 37.198 | 37.186 | 0.12 | 0.012 | 0.1000 |
| | | | 37.136 | 37.198 | 66.96 | -0.062 | -0.0009 |
| | | | 37.131 | 37.136 | 1.07 | -0.006 | -0.0051 |
| 2 | 388.08 | 0.000388 | 37.102 | 37.131 | 57.09 | -0.029 | -0.0005 |
| | | | 37.080 | 37.102 | 1.71 | -0.022 | -0.0129 |
| 3 | 477.84 | 0.000478 | 36.996 | 37.080 | 71.10 | -0.084 | -0.0012 |
| | | | 36.979 | 36.996 | 1.30 | -0.017 | -0.0131 |
| 4 | 881.166 | 0.000881 | 36.916 | 36.979 | 67.14 | -0.063 | -0.0009 |
| | | | 37.455 | 36.916 | 65.35 | 0.539 | 0.0082 |
| | | | 37.488 | 37.455 | 1.02 | 0.033 | 0.0324 |

Áreas y pendientes de la Av. La primavera

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|--------|----------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 420.1824 | 0.000420 | 37.267 | 37.266 | 0.73 | 0.002 | 0.0021 |
| | | | 37.319 | 37.267 | 1.89 | 0.052 | 0.0273 |
| | | | 37.319 | 37.319 | 0.01 | 0.000 | -0.0100 |
| | | | 37.319 | 37.319 | 0.06 | 0.000 | 0.0017 |
| | | | 37.315 | 37.319 | 2.13 | -0.004 | -0.0019 |
| | | | 37.333 | 37.315 | 0.62 | 0.018 | 0.0298 |
| | | | 37.265 | 37.333 | 12.47 | -0.068 | -0.0055 |
| | | | 37.265 | 37.265 | 0.02 | 0.000 | -0.0044 |
| | | | 37.265 | 37.265 | 0.01 | 0.000 | 0.0200 |
| | | | 37.265 | 37.265 | 0.00 | 0.000 | -0.0600 |
| | | | 37.265 | 37.265 | 0.00 | 0.000 | -0.0100 |
| | | | 37.265 | 37.265 | 0.01 | 0.000 | -0.0020 |
| | | | 37.309 | 37.265 | 22.37 | 0.044 | 0.0020 |
| | | | 37.304 | 37.309 | 1.06 | -0.005 | -0.0044 |
| | | | 37.306 | 37.304 | 0.64 | 0.002 | 0.0037 |
| | | | 37.318 | 37.306 | 2.32 | 0.011 | 0.0048 |
| | | | 37.274 | 37.318 | 12.89 | -0.043 | -0.0034 |
| | | | 37.273 | 37.274 | 0.53 | -0.002 | -0.0030 |
| | | | 37.272 | 37.273 | 0.03 | -0.001 | -0.0233 |
| | | | 37.233 | 37.272 | 3.27 | -0.038 | -0.0118 |
| 37.269 | 37.233 | 2.60 | 0.036 | 0.0137 | | | |
| 2 | 408.276 | 0.000408 | 37.271 | 37.269 | 0.16 | 0.002 | 0.0138 |
| | | | 37.301 | 37.271 | 1.19 | 0.029 | 0.0248 |
| | | | 37.223 | 37.301 | 3.92 | -0.078 | -0.0198 |
| | | | 37.456 | 37.223 | 55.47 | 0.233 | 0.0042 |
| 37.458 | 37.456 | 1.12 | 0.002 | 0.0015 | | | |
| 3 | 489.2316 | 0.000489 | 36.475 | 37.458 | 72.76 | -0.983 | -0.0135 |
| | | | 36.510 | 36.475 | 1.37 | 0.035 | 0.0256 |
| 4 | 909.678 | 0.000910 | 36.682 | 36.510 | 80.17 | 0.172 | 0.0021 |
| | | | 37.330 | 36.682 | 57.66 | 0.648 | 0.0112 |

Áreas y pendientes del Jr. Miraflores

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 392.106 | 0.000392 | 36.985 | 36.944 | 59.41 | 0.041 | 0.0007 |
| 2 | 434.28 | 0.000434 | 37.007 | 36.985 | 2.59 | 0.022 | 0.0085 |
| | | | 36.825 | 37.007 | 63.21 | -0.182 | -0.0029 |
| 3 | 492.624 | 0.000493 | 36.870 | 36.825 | 1.35 | 0.045 | 0.0333 |
| | | | 36.382 | 36.870 | 71.51 | -0.488 | -0.0068 |
| | | | 36.353 | 36.382 | 1.78 | -0.029 | -0.0163 |
| 4 | 326.04 | 0.000326 | 36.444 | 36.353 | 49.40 | 0.091 | 0.0018 |
| | | | 36.493 | 36.444 | 1.64 | 0.049 | 0.0299 |
| 5 | 562.056 | 0.000562 | 36.967 | 36.493 | 79.19 | 0.474 | 0.0060 |
| | | | 37.140 | 36.967 | 4.33 | 0.173 | 0.0400 |

Áreas y pendientes del Jr. Las Begonias

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 486.948 | 0.000487 | 36.674 | 36.674 | 1.60 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.832 | 36.674 | 70.86 | 0.158 | 0.0022 |
| | | | 36.821 | 36.832 | 1.32 | -0.011 | -0.0083 |
| 2 | 477.048 | 0.000477 | 36.816 | 36.821 | 2.17 | -0.005 | -0.0023 |
| | | | 36.740 | 36.816 | 70.11 | -0.076 | -0.0011 |
| 3 | 468.072 | 0.000468 | 36.756 | 36.740 | 0.61 | 0.016 | 0.0261 |
| | | | 36.188 | 36.756 | 70.31 | -0.568 | -0.0081 |
| 4 | 364.716 | 0.000365 | 36.192 | 36.188 | 1.24 | 0.004 | 0.0032 |
| | | | 36.358 | 36.192 | 53.46 | 0.166 | 0.0031 |
| | | | 36.327 | 36.358 | 0.56 | -0.031 | -0.0554 |
| 5 | 543.576 | 0.000544 | 36.865 | 36.327 | 80.46 | 0.538 | 0.0067 |
| | | | 36.865 | 36.865 | 1.90 | 0.000 | 0.0000 |

Áreas y pendientes del Jr. Los Pinos

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|--------|--------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 421.81 | 0.000422 | 36.475 | 36.465 | 2.08 | 0.010 | 0.0049 |
| | | | 36.483 | 36.475 | 0.68 | 0.008 | 0.0110 |
| | | | 36.474 | 36.483 | 0.21 | -0.009 | -0.0419 |
| | | | 36.447 | 36.474 | 1.18 | -0.027 | -0.0231 |
| | | | 36.391 | 36.447 | 2.51 | -0.056 | -0.0222 |
| | | | 36.360 | 36.391 | 2.98 | -0.031 | -0.0103 |
| | | | 36.380 | 36.360 | 10.94 | 0.020 | 0.0018 |
| | | | 36.384 | 36.380 | 2.20 | 0.004 | 0.0018 |
| | | | 36.396 | 36.384 | 6.36 | 0.012 | 0.0018 |
| | | | 36.403 | 36.396 | 4.08 | 0.007 | 0.0018 |
| | | | 36.406 | 36.403 | 1.59 | 0.003 | 0.0018 |
| | | | 36.416 | 36.406 | 5.53 | 0.010 | 0.0018 |
| | | | 36.423 | 36.416 | 3.84 | 0.007 | 0.0018 |
| | | | 36.432 | 36.423 | 4.82 | 0.009 | 0.0018 |
| | | | 36.440 | 36.432 | 4.96 | 0.009 | 0.0018 |
| | | | 36.444 | 36.440 | 1.93 | 0.004 | 0.0018 |
| 36.451 | 36.444 | 4.33 | 0.007 | 0.0016 | | | |
| 36.456 | 36.451 | 2.10 | 0.005 | 0.0023 | | | |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.456 | 36.456 | 0.17 | 0.000 | 0.0018 |
| | | | 36.456 | 36.456 | 0.11 | 0.000 | 0.0018 |
| | | | 36.456 | 36.456 | 0.03 | 0.000 | 0.0033 |
| | | | 36.458 | 36.456 | 1.28 | 0.002 | 0.0018 |
| | | | 36.466 | 36.458 | 4.14 | 0.007 | 0.0017 |
| | | | 36.471 | 36.466 | 2.92 | 0.005 | 0.0019 |
| | | | 36.492 | 36.471 | 11.25 | 0.020 | 0.0018 |
| | | | 36.512 | 36.492 | 11.27 | 0.020 | 0.0018 |
| | | | 36.530 | 36.512 | 9.30 | 0.018 | 0.0020 |
| | | | 36.533 | 36.530 | 2.14 | 0.002 | 0.0012 |
| 2 | 410.586 | 0.000411 | 36.543 | 36.533 | 5.84 | 0.011 | 0.0018 |
| | | | 36.549 | 36.543 | 3.13 | 0.006 | 0.0018 |
| | | | 36.553 | 36.549 | 2.21 | 0.004 | 0.0018 |
| | | | 36.562 | 36.553 | 4.91 | 0.009 | 0.0018 |
| | | | 36.566 | 36.562 | 2.29 | 0.004 | 0.0018 |
| | | | 36.568 | 36.566 | 1.41 | 0.002 | 0.0018 |
| | | | 36.569 | 36.568 | 0.63 | 0.001 | 0.0019 |
| | | | 36.571 | 36.569 | 0.77 | 0.001 | 0.0018 |
| | | | 36.576 | 36.571 | 2.91 | 0.005 | 0.0018 |
| | | | 36.581 | 36.576 | 2.48 | 0.004 | 0.0018 |
| | | | 36.595 | 36.581 | 8.19 | 0.015 | 0.0018 |
| | | | 36.598 | 36.595 | 1.56 | 0.003 | 0.0018 |
| | | | 36.604 | 36.598 | 3.44 | 0.006 | 0.0018 |
| | | | 36.613 | 36.604 | 4.66 | 0.008 | 0.0018 |
| | | | 36.619 | 36.613 | 3.54 | 0.006 | 0.0018 |
| | | | 36.621 | 36.619 | 0.74 | 0.001 | 0.0018 |
| 3 | 466.42 | 0.000466 | 36.626 | 36.621 | 3.05 | 0.005 | 0.0018 |
| | | | 36.637 | 36.626 | 5.94 | 0.011 | 0.0018 |
| | | | 36.643 | 36.637 | 3.37 | 0.006 | 0.0018 |
| | | | 36.647 | 36.643 | 2.51 | 0.005 | 0.0018 |
| | | | 36.664 | 36.647 | 8.93 | 0.016 | 0.0018 |
| | | | 36.678 | 36.664 | 7.93 | 0.014 | 0.0018 |
| | | | 36.691 | 36.678 | 7.46 | 0.014 | 0.0018 |
| | | | 36.693 | 36.691 | 0.84 | 0.002 | 0.0018 |
| | | | 36.696 | 36.693 | 1.97 | 0.003 | 0.0018 |
| | | | 36.699 | 36.696 | 1.15 | 0.002 | 0.0018 |
| | | | 36.699 | 36.699 | 0.43 | -0.001 | -0.0019 |
| | | | 36.699 | 36.701 | 0.93 | -0.002 | -0.0018 |
| | | | 36.701 | 36.702 | 0.39 | -0.001 | -0.0018 |
| | | | 36.702 | 36.702 | 1.74 | -0.001 | -0.0004 |
| | | | 36.702 | 36.708 | 1.62 | -0.005 | -0.0033 |
| | | | 36.708 | 36.713 | 3.02 | -0.005 | -0.0018 |
| | | | 36.713 | 36.715 | 0.96 | -0.002 | -0.0018 |
| | | | 36.715 | 36.716 | 1.51 | -0.001 | -0.0008 |
| | | | 36.716 | 36.716 | 5.65 | 0.000 | 0.0000 |
| 4 | 895.686 | 0.000896 | 36.716 | 36.743 | 8.19 | -0.027 | -0.0032 |
| | | | 36.743 | 36.757 | 8.14 | -0.015 | -0.0018 |
| | | | 36.757 | 36.761 | 1.91 | -0.003 | -0.0018 |
| | | | 36.761 | 36.767 | 3.17 | -0.006 | -0.0018 |
| | | | 36.767 | 36.789 | 12.22 | -0.022 | -0.0018 |
| | | | 36.789 | 36.790 | 0.50 | -0.001 | -0.0018 |
| | | | 36.790 | 36.818 | 15.86 | -0.029 | -0.0018 |
| | | | 36.818 | 36.822 | 2.24 | -0.004 | -0.0018 |
| | | | 36.822 | 36.835 | 7.00 | -0.013 | -0.0018 |
| | | | 36.835 | 36.837 | 1.16 | -0.002 | -0.0018 |
| | | | 36.837 | 36.838 | 0.36 | -0.001 | -0.0017 |

| | | | | |
|--------|--------|------|--------|---------|
| 36.838 | 36.842 | 2.42 | -0.004 | -0.0018 |
| 36.842 | 36.851 | 4.95 | -0.009 | -0.0018 |
| 36.851 | 36.853 | 0.87 | -0.002 | -0.0017 |
| 36.853 | 36.859 | 3.35 | -0.006 | -0.0018 |
| 36.859 | 36.867 | 4.83 | -0.009 | -0.0018 |
| 36.867 | 36.872 | 2.73 | -0.005 | -0.0018 |
| 36.872 | 36.880 | 4.36 | -0.008 | -0.0018 |
| 36.880 | 36.882 | 1.19 | -0.002 | -0.0018 |
| 36.882 | 36.883 | 0.50 | -0.001 | -0.0018 |
| 36.883 | 36.885 | 0.71 | -0.001 | -0.0018 |
| 36.885 | 36.892 | 4.14 | -0.007 | -0.0018 |
| 36.892 | 36.902 | 5.52 | -0.010 | -0.0018 |
| 36.902 | 36.903 | 0.67 | -0.001 | -0.0018 |
| 36.903 | 36.907 | 1.93 | -0.003 | -0.0018 |
| 36.907 | 36.915 | 4.66 | -0.009 | -0.0018 |
| 36.915 | 36.918 | 1.51 | -0.003 | -0.0019 |
| 36.918 | 36.924 | 3.16 | -0.005 | -0.0017 |
| 36.924 | 36.932 | 4.44 | -0.008 | -0.0018 |
| 36.932 | 36.933 | 0.77 | -0.001 | -0.0018 |
| 36.933 | 36.938 | 2.62 | -0.005 | -0.0018 |
| 36.938 | 36.940 | 1.47 | -0.003 | -0.0018 |
| 36.940 | 36.941 | 0.23 | 0.000 | -0.0017 |
| 36.941 | 36.941 | 0.11 | 0.000 | -0.0018 |
| 36.941 | 36.943 | 1.03 | -0.002 | -0.0018 |
| 36.943 | 36.944 | 0.54 | -0.001 | -0.0019 |

Áreas y pendientes de la Av. Los Tamarindos

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| | | | 36.319 | 36.332 | 1.52 | -0.013 | -0.0086 |
| | | | 36.317 | 36.317 | 0.45 | 0.000 | 0.0001 |
| | | | 36.261 | 36.317 | 1.97 | -0.056 | -0.0285 |
| | | | 36.249 | 36.261 | 0.41 | -0.012 | -0.0290 |
| | | | 36.264 | 36.249 | 0.65 | 0.015 | 0.0229 |
| | | | 36.391 | 36.264 | 3.71 | 0.127 | 0.0342 |
| | | | 36.399 | 36.391 | 0.23 | 0.008 | 0.0339 |
| | | | 36.394 | 36.399 | 0.16 | -0.005 | -0.0281 |
| | | | 36.380 | 36.394 | 7.90 | -0.014 | -0.0018 |
| | | | 36.379 | 36.380 | 7.39 | -0.001 | -0.0001 |
| | | | 36.394 | 36.379 | 16.24 | 0.016 | 0.0010 |
| | | | 36.391 | 36.394 | 2.78 | -0.004 | -0.0014 |
| | | | 36.401 | 36.391 | 3.50 | 0.010 | 0.0029 |
| | | | 36.405 | 36.401 | 2.00 | 0.005 | 0.0023 |
| | | | 36.404 | 36.405 | 0.23 | -0.001 | -0.0035 |
| 1 | 807.246 | 0.000807 | 36.418 | 36.404 | 4.17 | 0.014 | 0.0033 |
| | | | 36.386 | 36.418 | 6.93 | -0.032 | -0.0046 |
| | | | 36.384 | 36.386 | 2.74 | -0.002 | -0.0007 |
| | | | 36.378 | 36.384 | 5.78 | -0.006 | -0.0011 |
| | | | 36.379 | 36.378 | 1.17 | 0.001 | 0.0011 |
| | | | 36.412 | 36.379 | 8.00 | 0.032 | 0.0040 |
| | | | 36.415 | 36.412 | 0.44 | 0.003 | 0.0073 |
| | | | 36.416 | 36.415 | 0.78 | 0.001 | 0.0012 |
| | | | 36.479 | 36.416 | 7.85 | 0.063 | 0.0081 |
| | | | 36.460 | 36.479 | 4.93 | -0.020 | -0.0040 |
| | | | 36.442 | 36.460 | 1.63 | -0.018 | -0.0110 |
| | | | 36.444 | 36.442 | 2.57 | 0.003 | 0.0010 |
| | | | 36.417 | 36.444 | 4.07 | -0.027 | -0.0067 |
| | | | 36.387 | 36.417 | 10.27 | -0.030 | -0.0029 |
| | | | 36.404 | 36.387 | 2.57 | 0.017 | 0.0066 |
| | | | 36.423 | 36.404 | 7.73 | 0.019 | 0.0024 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.410 | 36.423 | 1.54 | -0.013 | -0.0084 |
| | | | 36.413 | 36.410 | 3.24 | 0.003 | 0.0009 |
| | | | 36.421 | 36.413 | 0.88 | 0.008 | 0.0087 |
| | | | 36.435 | 36.421 | 1.67 | 0.015 | 0.0087 |
| | | | 36.470 | 36.435 | 1.77 | 0.035 | 0.0197 |
| | | | 36.465 | 36.470 | 5.65 | -0.006 | -0.0010 |
| | | | 36.484 | 36.465 | 2.50 | 0.019 | 0.0077 |
| | | | 36.477 | 36.484 | 0.84 | -0.006 | -0.0075 |
| | | | 36.502 | 36.477 | 2.73 | 0.025 | 0.0090 |
| | | | 36.601 | 36.502 | 12.34 | 0.099 | 0.0080 |
| 2 | 478.17 | 0.000478 | 36.618 | 36.601 | 2.29 | 0.017 | 0.0075 |
| | | | 36.627 | 36.618 | 1.24 | 0.009 | 0.0075 |
| | | | 36.669 | 36.627 | 5.58 | 0.041 | 0.0074 |
| | | | 36.673 | 36.669 | 5.83 | 0.004 | 0.0007 |
| | | | 36.669 | 36.673 | 7.44 | -0.004 | -0.0005 |
| | | | 36.610 | 36.669 | 8.82 | -0.059 | -0.0067 |
| | | | 36.609 | 36.610 | 3.67 | 0.000 | -0.0001 |
| | | | 36.596 | 36.609 | 0.40 | -0.014 | -0.0338 |
| | | | 36.458 | 36.596 | 2.34 | -0.138 | -0.0589 |
| | | | 36.601 | 36.458 | 1.44 | 0.143 | 0.0990 |
| | | | 36.623 | 36.601 | 1.78 | 0.023 | 0.0127 |
| | | | 36.623 | 36.631 | 0.56 | -0.007 | -0.0129 |
| | | | 36.631 | 36.651 | 0.64 | -0.021 | -0.0323 |
| | | | 36.651 | 36.656 | 0.58 | -0.005 | -0.0090 |
| | | | 36.656 | 36.641 | 4.08 | 0.015 | 0.0038 |
| | | | 36.641 | 36.649 | 4.61 | -0.008 | -0.0017 |
| | | | 36.649 | 36.664 | 3.65 | -0.015 | -0.0041 |
| | | | 36.664 | 36.698 | 2.92 | -0.034 | -0.0116 |
| | | | 36.698 | 36.813 | 10.21 | -0.115 | -0.0112 |
| | | | 36.813 | 36.859 | 4.28 | -0.046 | -0.0108 |
| | | | 36.859 | 36.892 | 3.07 | -0.033 | -0.0109 |
| 3 | 559.284 | 0.000559 | 36.892 | 36.880 | 7.50 | 0.012 | 0.0016 |
| | | | 36.880 | 36.875 | 0.77 | 0.005 | 0.0062 |
| | | | 36.875 | 36.868 | 5.04 | 0.008 | 0.0015 |
| | | | 36.868 | 36.864 | 7.71 | 0.004 | 0.0005 |
| | | | 36.864 | 36.886 | 5.88 | -0.021 | -0.0036 |
| | | | 36.886 | 36.921 | 5.68 | -0.035 | -0.0062 |
| | | | 36.921 | 36.918 | 0.47 | 0.003 | 0.0068 |
| | | | 36.918 | 36.884 | 4.84 | 0.034 | 0.0071 |
| | | | 36.884 | 36.890 | 1.58 | -0.006 | -0.0039 |
| | | | 36.890 | 36.944 | 7.95 | -0.054 | -0.0069 |
| | | | 36.944 | 36.928 | 0.23 | 0.016 | 0.0687 |
| | | | 36.928 | 36.716 | 2.49 | 0.212 | 0.0853 |
| | | | 36.763 | 36.716 | 0.53 | 0.047 | 0.0881 |
| | | | 36.872 | 36.763 | 2.01 | 0.110 | 0.0546 |
| | | | 36.944 | 36.872 | 1.86 | 0.072 | 0.0386 |
| | | | 36.961 | 36.944 | 2.78 | 0.017 | 0.0062 |
| | | | 36.977 | 36.961 | 0.22 | 0.016 | 0.0727 |
| | | | 36.980 | 36.977 | 0.14 | 0.003 | 0.0207 |
| | | | 36.987 | 36.980 | 0.65 | 0.007 | 0.0111 |
| | | | 36.985 | 36.987 | 2.43 | -0.002 | -0.0009 |
| | | | 36.992 | 36.985 | 8.71 | 0.006 | 0.0007 |
| | | | 36.996 | 36.992 | 7.12 | 0.005 | 0.0007 |
| 4 | 363.462 | 0.000363 | 37.043 | 36.996 | 1.86 | 0.047 | 0.0252 |
| | | | 37.053 | 37.043 | 0.70 | 0.009 | 0.0133 |
| | | | 37.058 | 37.053 | 2.55 | 0.005 | 0.0020 |
| | | | 37.103 | 37.058 | 8.33 | 0.045 | 0.0054 |
| | | | 37.137 | 37.103 | 1.67 | 0.034 | 0.0204 |
| | | | 37.137 | 37.137 | 0.43 | 0.000 | -0.0007 |
| | | | 37.111 | 37.137 | 5.16 | -0.025 | -0.0049 |
| | | | 37.109 | 37.111 | 3.12 | -0.003 | -0.0008 |
| | | | 37.077 | 37.109 | 2.14 | -0.032 | -0.0148 |
| | | | 37.041 | 37.077 | 1.42 | -0.036 | -0.0252 |
| | | | 37.042 | 37.041 | 1.24 | 0.001 | 0.0006 |

Áreas y pendientes del Jr. Las Rosas

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|--------|--------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 805.60 | 0.000806 | 36.230 | 36.272 | 3.45 | 0.042 | 0.0121 |
| | | | 36.226 | 36.230 | 0.27 | 0.003 | 0.0122 |
| | | | 36.220 | 36.226 | 0.71 | 0.007 | 0.0093 |
| | | | 36.178 | 36.220 | 0.68 | 0.042 | 0.0615 |
| | | | 36.178 | 36.178 | 0.05 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.157 | 36.178 | 1.11 | 0.021 | 0.0190 |
| | | | 36.205 | 36.157 | 0.78 | -0.048 | -0.0617 |
| | | | 36.263 | 36.205 | 0.93 | -0.058 | -0.0622 |
| | | | 36.264 | 36.263 | 2.86 | -0.001 | -0.0005 |
| | | | 36.283 | 36.264 | 1.54 | -0.019 | -0.0123 |
| | | | 36.345 | 36.283 | 8.31 | -0.062 | -0.0075 |
| | | | 36.377 | 36.345 | 4.07 | -0.032 | -0.0077 |
| | | | 36.368 | 36.377 | 0.28 | 0.009 | 0.0314 |
| | | | 36.365 | 36.368 | 0.49 | 0.003 | 0.0059 |
| | | | 36.360 | 36.365 | 12.32 | 0.005 | 0.0004 |
| | | | 36.363 | 36.360 | 2.05 | -0.003 | -0.0014 |
| | | | 36.368 | 36.363 | 1.27 | -0.006 | -0.0046 |
| | | | 36.379 | 36.368 | 9.72 | -0.010 | -0.0010 |
| | | | 36.386 | 36.379 | 4.75 | -0.007 | -0.0015 |
| | | | 36.382 | 36.386 | 0.13 | 0.004 | 0.0308 |
| | | | 36.493 | 36.382 | 13.19 | -0.111 | -0.0084 |
| | | | 36.527 | 36.493 | 1.39 | -0.033 | -0.0241 |
| | | | 36.529 | 36.527 | 0.80 | -0.003 | -0.0036 |
| | | | 36.565 | 36.529 | 11.03 | -0.035 | -0.0032 |
| | | | 36.542 | 36.565 | 0.49 | 0.022 | 0.0457 |
| | | | 36.569 | 36.542 | 0.42 | -0.027 | -0.0640 |
| | | | 36.513 | 36.569 | 10.31 | 0.056 | 0.0054 |
| | | | 36.516 | 36.513 | 0.61 | -0.003 | -0.0056 |
| | | | 36.613 | 36.516 | 16.11 | -0.096 | -0.0060 |
| | | | 36.613 | 36.613 | 0.07 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.613 | 36.613 | 0.03 | 0.000 | 0.0033 |
| | | | 36.614 | 36.613 | 6.12 | -0.002 | -0.0003 |
| | | | 36.608 | 36.614 | 1.93 | 0.006 | 0.0033 |
| 36.598 | 36.608 | 3.79 | 0.010 | 0.0027 | | | |
| 2 | 438.90 | 0.000439 | 36.596 | 36.598 | 0.65 | 0.002 | 0.0026 |
| | | | 36.603 | 36.596 | 1.00 | -0.007 | -0.0074 |
| | | | 36.601 | 36.603 | 1.52 | 0.002 | 0.0013 |
| | | | 36.610 | 36.601 | 2.15 | -0.009 | -0.0041 |
| | | | 36.590 | 36.610 | 1.39 | 0.021 | 0.0149 |
| | | | 36.586 | 36.590 | 10.18 | 0.004 | 0.0004 |
| | | | 36.591 | 36.586 | 2.42 | -0.005 | -0.0021 |
| | | | 36.590 | 36.591 | 0.46 | 0.001 | 0.0030 |
| | | | 36.594 | 36.590 | 0.20 | -0.004 | -0.0220 |
| | | | 36.599 | 36.594 | 2.48 | -0.005 | -0.0022 |
| | | | 36.614 | 36.599 | 4.76 | -0.015 | -0.0032 |
| | | | 36.616 | 36.614 | 0.31 | -0.002 | -0.0058 |
| | | | 36.619 | 36.616 | 0.41 | -0.003 | -0.0078 |
| | | | 36.608 | 36.619 | 11.55 | 0.012 | 0.0010 |
| | | | 36.607 | 36.608 | 0.27 | 0.001 | 0.0037 |
| | | | 36.608 | 36.607 | 0.07 | -0.001 | -0.0143 |
| | | | 36.607 | 36.608 | 0.34 | 0.001 | 0.0018 |
| | | | 36.597 | 36.607 | 6.00 | 0.010 | 0.0017 |
| | | | 36.590 | 36.597 | 4.13 | 0.007 | 0.0017 |
| | | | 36.586 | 36.590 | 0.68 | 0.004 | 0.0056 |
| 36.595 | 36.586 | 8.66 | -0.008 | -0.0010 | | | |
| 36.493 | 36.595 | 4.71 | 0.101 | 0.0215 | | | |
| 36.457 | 36.493 | 0.93 | 0.036 | 0.0384 | | | |

| | | | | | | | |
|---|--------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.451 | 36.457 | 0.07 | 0.006 | 0.0857 |
| | | | 36.452 | 36.451 | 0.18 | -0.001 | -0.0061 |
| | | | 36.493 | 36.452 | 0.98 | -0.041 | -0.0414 |
| | | | 36.518 | 36.493 | 0.60 | -0.025 | -0.0410 |
| | | | 36.539 | 36.518 | 0.68 | -0.022 | -0.0319 |
| | | | 36.554 | 36.539 | 2.18 | -0.015 | -0.0067 |
| | | | 36.569 | 36.554 | 2.28 | -0.015 | -0.0067 |
| | | | 36.567 | 36.569 | 1.77 | 0.002 | 0.0010 |
| | | | 36.553 | 36.567 | 4.89 | 0.015 | 0.0030 |
| | | | 36.546 | 36.553 | 1.88 | 0.007 | 0.0037 |
| | | | 36.547 | 36.546 | 0.34 | -0.001 | -0.0038 |
| | | | 36.558 | 36.547 | 1.00 | -0.011 | -0.0114 |
| | | | 36.696 | 36.558 | 7.23 | -0.138 | -0.0190 |
| | | | 36.696 | 36.696 | 4.13 | 0.000 | -0.0001 |
| | | | 36.690 | 36.696 | 1.96 | 0.006 | 0.0031 |
| | | | 36.693 | 36.690 | 1.24 | -0.003 | -0.0021 |
| | | | 36.714 | 36.693 | 3.31 | -0.021 | -0.0063 |
| | | | 36.738 | 36.714 | 3.76 | -0.025 | -0.0065 |
| 3 | 569.58 | 0.000570 | 36.697 | 36.738 | 4.76 | 0.041 | 0.0087 |
| | | | 36.694 | 36.697 | 0.36 | 0.003 | 0.0086 |
| | | | 36.694 | 36.694 | 0.29 | 0.000 | 0.0014 |
| | | | 36.690 | 36.694 | 7.40 | 0.004 | 0.0005 |
| | | | 36.706 | 36.690 | 11.82 | -0.016 | -0.0013 |
| | | | 36.713 | 36.706 | 2.42 | -0.007 | -0.0031 |
| | | | 36.674 | 36.713 | 6.27 | 0.039 | 0.0062 |
| | | | 36.666 | 36.674 | 1.27 | 0.009 | 0.0069 |
| | | | 36.651 | 36.666 | 4.89 | 0.015 | 0.0030 |
| | | | 36.644 | 36.651 | 3.22 | 0.007 | 0.0021 |
| | | | 36.643 | 36.644 | 0.11 | 0.001 | 0.0064 |
| | | | 36.642 | 36.643 | 0.28 | 0.002 | 0.0061 |
| | | | 36.591 | 36.642 | 2.41 | 0.051 | 0.0210 |
| | | | 36.599 | 36.591 | 0.5 | -0.008 | -0.0170 |
| | | | 36.631 | 36.599 | 1.96 | -0.032 | -0.0164 |
| | | | 36.624 | 36.631 | 0.08 | 0.008 | 0.0962 |
| | | | 36.632 | 36.624 | 1.01 | -0.008 | -0.0079 |

Áreas y pendientes del Jr. Las Palmeras

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|--------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| | | | 37.268 | 37.205 | 1.62 | 0.063 | 0.0391 |
| | | | 37.442 | 37.268 | 4.41 | 0.174 | 0.0394 |
| | | | 37.470 | 37.442 | 4.52 | 0.029 | 0.0063 |
| | | | 37.553 | 37.470 | 7.8 | 0.083 | 0.0107 |
| | | | 37.465 | 37.553 | 5.9 | -0.089 | -0.0150 |
| | | | 37.468 | 37.465 | 2.39 | 0.003 | 0.0013 |
| | | | 37.474 | 37.468 | 1.14 | 0.007 | 0.0058 |
| 1 | 389.66 | 0.000390 | 37.462 | 37.474 | 2.20 | -0.012 | -0.0055 |
| | | | 37.354 | 37.462 | 5.41 | -0.108 | -0.0200 |
| | | | 37.336 | 37.354 | 3.99 | -0.018 | -0.0045 |
| | | | 37.263 | 37.336 | 9.82 | -0.073 | -0.0074 |
| | | | 37.268 | 37.263 | 2.20 | 0.005 | 0.0021 |
| | | | 37.254 | 37.268 | 0.97 | -0.014 | -0.0145 |
| | | | 37.285 | 37.254 | 1.16 | 0.031 | 0.0270 |
| | | | 37.271 | 37.285 | 1.49 | -0.014 | -0.0091 |
| | | | 37.270 | 37.271 | 0.68 | -0.002 | -0.0025 |

| | | | | | | | |
|---|--------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 37.262 | 37.270 | 1.16 | -0.008 | -0.0069 |
| | | | 37.266 | 37.262 | 2.18 | 0.004 | 0.0019 |
| | | | 37.268 | 37.266 | 0.99 | 0.002 | 0.0018 |
| | | | 37.275 | 37.268 | 0.95 | 0.008 | 0.0079 |
| | | | 37.264 | 37.275 | 0.84 | -0.011 | -0.0136 |
| | | | 37.292 | 37.264 | 0.63 | 0.028 | 0.0446 |
| | | | 37.294 | 37.292 | 0.03 | 0.002 | 0.0567 |
| | | | 37.271 | 37.294 | 4.75 | -0.022 | -0.0047 |
| | | | 37.232 | 37.271 | 1.04 | -0.039 | -0.0378 |
| | | | 37.228 | 37.232 | 3.30 | -0.004 | -0.0012 |
| | | | 37.248 | 37.228 | 2.15 | 0.020 | 0.0095 |
| | | | 37.330 | 37.248 | 7.29 | 0.082 | 0.0112 |
| | | | 37.386 | 37.330 | 3.66 | 0.056 | 0.0153 |
| 2 | 473.55 | 0.000474 | 37.457 | 37.386 | 10.01 | 0.071 | 0.0071 |
| | | | 37.485 | 37.457 | 6.53 | 0.028 | 0.0043 |
| | | | 37.454 | 37.485 | 0.82 | -0.031 | -0.0373 |
| | | | 37.375 | 37.454 | 4.45 | -0.079 | -0.0178 |
| | | | 37.142 | 37.375 | 11.20 | -0.233 | -0.0208 |
| | | | 37.140 | 37.142 | 0.06 | -0.002 | -0.0317 |
| | | | 36.926 | 37.140 | 6.07 | -0.214 | -0.0353 |
| | | | 36.949 | 36.926 | 1.93 | 0.023 | 0.0119 |
| | | | 36.948 | 36.949 | 0.02 | 0.000 | -0.0100 |
| | | | 36.945 | 36.948 | 0.27 | -0.003 | -0.0115 |
| | | | 36.929 | 36.945 | 2.45 | -0.017 | -0.0068 |
| | | | 36.939 | 36.929 | 1.91 | 0.011 | 0.0055 |
| | | | 36.939 | 36.939 | 0.40 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.923 | 36.939 | 2.27 | -0.017 | -0.0074 |
| | | | 36.921 | 36.923 | 2.11 | -0.002 | -0.0008 |
| | | | 36.920 | 36.921 | 0.11 | -0.001 | -0.0118 |
| | | | 36.917 | 36.920 | 1.48 | -0.003 | -0.0018 |
| | | | 36.937 | 36.917 | 2.85 | 0.020 | 0.0071 |
| | | | 36.941 | 36.937 | 0.14 | 0.003 | 0.0229 |
| | | | 36.939 | 36.941 | 0.02 | -0.002 | -0.0950 |
| | | | 36.946 | 36.939 | 0.10 | 0.008 | 0.0780 |
| | | | 36.948 | 36.946 | 0.01 | 0.001 | 0.1200 |
| | | | 36.987 | 36.948 | 1.37 | 0.039 | 0.0285 |
| | | | 37.319 | 36.987 | 11.79 | 0.332 | 0.0282 |
| 3 | 810.55 | 0.000811 | 37.237 | 37.319 | 10.22 | -0.082 | -0.0080 |
| | | | 37.233 | 37.237 | 6.23 | -0.004 | -0.0006 |
| | | | 37.198 | 37.233 | 13.42 | -0.035 | -0.0026 |
| | | | 37.177 | 37.198 | 2.75 | -0.021 | -0.0076 |
| | | | 37.007 | 37.177 | 6.22 | -0.170 | -0.0274 |
| | | | 36.996 | 37.007 | 6.02 | -0.010 | -0.0017 |
| | | | 37.072 | 36.996 | 3.13 | 0.076 | 0.0242 |
| | | | 37.032 | 37.072 | 10.25 | -0.041 | -0.0040 |
| | | | 37.035 | 37.032 | 6.73 | 0.004 | 0.0005 |
| | | | 37.063 | 37.035 | 0.59 | 0.028 | 0.0473 |
| | | | 37.066 | 37.063 | 0.32 | 0.003 | 0.0081 |
| | | | 36.950 | 37.066 | 10.06 | -0.116 | -0.0115 |
| | | | 36.871 | 36.950 | 6.98 | -0.079 | -0.0113 |

| | | | | | | | |
|---|--------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.737 | 36.871 | 8.15 | -0.134 | -0.0165 |
| | | | 36.733 | 36.737 | 0.27 | -0.003 | -0.0122 |
| | | | 36.732 | 36.733 | 0.02 | -0.002 | -0.0900 |
| | | | 36.730 | 36.732 | 0.14 | -0.002 | -0.0133 |
| | | | 36.730 | 36.730 | 0.01 | 0.000 | -0.0070 |
| | | | 36.729 | 36.730 | 0.04 | -0.001 | -0.0142 |
| | | | 36.729 | 36.729 | 0.01 | 0.000 | -0.0100 |
| | | | 36.676 | 36.729 | 3.76 | -0.053 | -0.0141 |
| | | | 36.676 | 36.676 | 0.01 | 0.000 | -0.0200 |
| | | | 36.675 | 36.676 | 0.04 | 0.000 | -0.0100 |
| | | | 36.678 | 36.675 | 3.43 | 0.002 | 0.0007 |
| | | | 36.677 | 36.678 | 0.08 | 0.000 | -0.0025 |
| | | | 36.671 | 36.677 | 1.65 | -0.007 | -0.0041 |
| | | | 36.670 | 36.671 | 0.03 | -0.001 | -0.0233 |
| | | | 36.635 | 36.670 | 1.90 | -0.035 | -0.0182 |
| | | | 36.635 | 36.635 | 0.05 | 0.000 | -0.0012 |
| | | | 36.635 | 36.635 | 0.02 | 0.000 | 0.0022 |
| | | | 36.605 | 36.635 | 4.02 | -0.031 | -0.0077 |
| | | | 36.603 | 36.605 | 0.16 | -0.001 | -0.0069 |
| | | | 36.604 | 36.603 | 0.02 | 0.000 | 0.0050 |
| | | | 36.603 | 36.604 | 0.01 | 0.000 | -0.0100 |
| | | | 36.604 | 36.603 | 0.01 | 0.000 | 0.0100 |
| | | | 36.613 | 36.604 | 0.22 | 0.010 | 0.0450 |
| | | | 36.635 | 36.613 | 1.76 | 0.022 | 0.0123 |
| | | | 36.828 | 36.635 | 14.16 | 0.193 | 0.0136 |
| | | | 36.824 | 36.828 | 0.80 | -0.004 | -0.0047 |
| | | | 36.821 | 36.824 | 0.39 | -0.003 | -0.0072 |
| | | | 36.824 | 36.821 | 0.07 | 0.003 | 0.0400 |
| | | | 36.826 | 36.824 | 0.18 | 0.002 | 0.0111 |
| | | | 36.837 | 36.826 | 0.98 | 0.011 | 0.0113 |
| | | | 36.792 | 36.837 | 3.42 | -0.045 | -0.0132 |
| 4 | 513.15 | 0.000513 | 36.757 | 36.792 | 3.54 | -0.035 | -0.0098 |
| | | | 36.771 | 36.757 | 7.22 | 0.014 | 0.0020 |
| | | | 36.759 | 36.771 | 1.31 | -0.012 | -0.0092 |
| | | | 36.743 | 36.759 | 3.97 | -0.016 | -0.0040 |
| | | | 36.716 | 36.743 | 4.84 | -0.027 | -0.0056 |
| | | | 36.715 | 36.716 | 6.01 | -0.002 | -0.0003 |
| | | | 36.670 | 36.715 | 3.75 | -0.045 | -0.0120 |
| | | | 36.622 | 36.670 | 5.66 | -0.048 | -0.0085 |
| | | | 36.606 | 36.622 | 0.77 | -0.016 | -0.0205 |
| | | | 36.604 | 36.606 | 2.09 | -0.002 | -0.0008 |
| | | | 36.613 | 36.604 | 0.15 | 0.009 | 0.0607 |
| | | | 36.597 | 36.613 | 1.15 | -0.017 | -0.0143 |
| | | | 36.531 | 36.597 | 4.03 | -0.066 | -0.0165 |
| | | | 36.512 | 36.531 | 1.20 | -0.019 | -0.0158 |
| | | | 36.507 | 36.512 | 0.38 | -0.005 | -0.0129 |
| | | | 36.497 | 36.507 | 0.53 | -0.010 | -0.0191 |
| | | | 36.486 | 36.497 | 0.91 | -0.011 | -0.0115 |
| | | | 36.460 | 36.486 | 1.77 | -0.026 | -0.0146 |
| | | | 36.465 | 36.460 | 0.30 | 0.005 | 0.0150 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.480 | 36.465 | 1.03 | 0.016 | 0.0151 |
| | | | 36.536 | 36.480 | 2.08 | 0.056 | 0.0269 |
| | | | 36.516 | 36.536 | 0.85 | -0.020 | -0.0235 |
| | | | 36.511 | 36.516 | 2.07 | -0.006 | -0.0027 |
| | | | 36.519 | 36.511 | 1.79 | 0.008 | 0.0044 |
| | | | 36.625 | 36.519 | 8.77 | 0.106 | 0.0121 |
| | | | 36.628 | 36.625 | 0.40 | 0.003 | 0.0075 |
| | | | 36.627 | 36.628 | 0.01 | -0.001 | -0.0600 |
| | | | 36.647 | 36.627 | 7.78 | 0.020 | 0.0026 |
| 5 | 342.738 | 0.000343 | 36.655 | 36.647 | 1.03 | 0.008 | 0.0081 |
| | | | 36.661 | 36.655 | 0.46 | 0.005 | 0.0117 |
| | | | 36.521 | 36.661 | 11.11 | -0.140 | -0.0126 |
| | | | 36.517 | 36.521 | 0.24 | -0.004 | -0.0154 |
| | | | 36.506 | 36.517 | 0.47 | -0.011 | -0.0234 |
| | | | 36.405 | 36.506 | 7.59 | -0.101 | -0.0133 |
| | | | 36.349 | 36.405 | 2.76 | -0.056 | -0.0203 |
| | | | 36.279 | 36.349 | 3.33 | -0.070 | -0.0210 |
| | | | 36.278 | 36.279 | 0.10 | -0.001 | -0.0090 |
| | | | 36.277 | 36.278 | 0.06 | -0.001 | -0.0167 |
| | | | 36.268 | 36.277 | 0.63 | -0.010 | -0.0154 |
| | | | 36.274 | 36.268 | 2.51 | 0.006 | 0.0025 |
| | | | 36.329 | 36.274 | 5.11 | 0.055 | 0.0108 |
| | | | 36.323 | 36.329 | 3.36 | -0.006 | -0.0018 |
| | | | 36.334 | 36.323 | 3.93 | 0.011 | 0.0029 |
| | | | 36.322 | 36.334 | 4.46 | -0.012 | -0.0026 |
| | | | 36.304 | 36.322 | 4.93 | -0.019 | -0.0038 |
| 6 | 349.8 | 0.000350 | 36.295 | 36.304 | 5.93 | -0.008 | -0.0014 |
| | | | 36.254 | 36.295 | 4.65 | -0.042 | -0.0090 |
| | | | 36.241 | 36.254 | 4.27 | -0.012 | -0.0029 |
| | | | 36.209 | 36.241 | 8.14 | -0.032 | -0.0039 |
| | | | 36.186 | 36.209 | 1.78 | -0.023 | -0.0129 |
| | | | 36.194 | 36.186 | 0.32 | 0.008 | 0.0247 |
| | | | 36.225 | 36.194 | 0.94 | 0.031 | 0.0330 |
| | | | 36.229 | 36.225 | 1.94 | 0.004 | 0.0018 |
| | | | 36.230 | 36.229 | 0.10 | 0.001 | 0.0100 |
| | | | 36.233 | 36.230 | 0.34 | 0.004 | 0.0103 |
| | | | 36.264 | 36.233 | 2.13 | 0.030 | 0.0142 |
| | | | 36.283 | 36.264 | 1.38 | 0.019 | 0.0138 |
| | | | 36.294 | 36.283 | 0.91 | 0.011 | 0.0124 |
| | | | 36.234 | 36.294 | 2.73 | -0.060 | -0.0219 |
| | | | 36.234 | 36.234 | 0.62 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.222 | 36.234 | 1.16 | -0.013 | -0.0109 |
| 7 | 422.136 | 0.000422 | 36.243 | 36.222 | 7.81 | 0.022 | 0.0028 |
| | | | 36.239 | 36.243 | 4.68 | -0.004 | -0.0009 |
| | | | 36.354 | 36.239 | 3.33 | 0.115 | 0.0346 |
| | | | 36.485 | 36.354 | 3.35 | 0.132 | 0.0393 |
| | | | 36.332 | 36.485 | 1.75 | -0.153 | -0.0875 |
| | | | 36.177 | 36.332 | 4.17 | -0.155 | -0.0372 |
| | | | 35.660 | 36.177 | 8.45 | -0.517 | -0.0612 |
| | | | 35.283 | 35.660 | 3.78 | -0.377 | -0.0998 |

| | | | | |
|--------|--------|------|--------|---------|
| 35.205 | 35.283 | 0.78 | -0.078 | -0.1000 |
| 35.195 | 35.205 | 0.12 | -0.010 | -0.0825 |
| 35.672 | 35.195 | 4.78 | 0.477 | 0.0997 |
| 36.078 | 35.672 | 4.06 | 0.406 | 0.1000 |
| 36.400 | 36.078 | 4.17 | 0.322 | 0.0773 |
| 36.587 | 36.400 | 3.03 | 0.187 | 0.0617 |
| 36.574 | 36.587 | 0.43 | -0.013 | -0.0300 |

Áreas y pendientes del Jr. Los Cocos

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|--------|----------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 379.3746 | 0.000379 | 37.153 | 37.153 | 0.00 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 37.178 | 37.153 | 0.33 | 0.024 | 0.0742 |
| | | | 37.398 | 37.178 | 2.76 | 0.221 | 0.0799 |
| | | | 37.413 | 37.398 | 0.39 | 0.014 | 0.0364 |
| | | | 37.658 | 37.413 | 4.91 | 0.246 | 0.0500 |
| | | | 37.650 | 37.658 | 15.35 | -0.009 | -0.0006 |
| | | | 37.651 | 37.650 | 0.22 | 0.001 | 0.0055 |
| | | | 37.567 | 37.651 | 9.02 | -0.084 | -0.0093 |
| | | | 37.548 | 37.567 | 2.21 | -0.019 | -0.0087 |
| | | | 37.547 | 37.548 | 0.05 | -0.001 | -0.0220 |
| | | | 37.364 | 37.547 | 13.88 | -0.183 | -0.0132 |
| | | | 37.357 | 37.364 | 0.09 | -0.007 | -0.0778 |
| | | | 37.347 | 37.357 | 2.06 | -0.010 | -0.0047 |
| | | | 37.340 | 37.347 | 2.72 | -0.008 | -0.0028 |
| | | | 37.339 | 37.340 | 1.98 | -0.001 | -0.0003 |
| | | | 37.336 | 37.339 | 0.26 | -0.003 | -0.0131 |
| | | | 37.329 | 37.336 | 0.26 | -0.007 | -0.0265 |
| | | | 37.269 | 37.329 | 0.99 | -0.060 | -0.0606 |
| | | | 2 | 480.48 | 0.000480 | 37.255 | 37.269 |
| 37.144 | 37.255 | 2.00 | | | | -0.111 | -0.0553 |
| 37.198 | 37.144 | 1.61 | | | | 0.054 | 0.0334 |
| 37.228 | 37.198 | 0.88 | | | | 0.030 | 0.0340 |
| 37.317 | 37.228 | 2.33 | | | | 0.089 | 0.0382 |
| 37.285 | 37.317 | 11.08 | | | | -0.032 | -0.0029 |
| 37.284 | 37.285 | 0.19 | | | | -0.001 | -0.0037 |
| 37.282 | 37.284 | 0.92 | | | | -0.002 | -0.0020 |
| 37.279 | 37.282 | 4.23 | | | | -0.003 | -0.0007 |
| 37.260 | 37.279 | 17.66 | | | | -0.019 | -0.0011 |
| 37.222 | 37.260 | 0.07 | | | | -0.038 | -0.5443 |
| 37.220 | 37.222 | 5.70 | | | | -0.002 | -0.0004 |
| 37.225 | 37.220 | 0.37 | | | | 0.005 | 0.0141 |
| 37.188 | 37.225 | 0.46 | | | | -0.037 | -0.0811 |
| 37.011 | 37.188 | 1.88 | | | | -0.177 | -0.0941 |
| 36.996 | 37.011 | 12.17 | | | | -0.015 | -0.0012 |
| 36.996 | 36.996 | 4.79 | | | | 0.000 | 0.0000 |
| 37.011 | 36.996 | 0.11 | | | | 0.015 | 0.1345 |
| 37.005 | 37.011 | 0.12 | | | | -0.006 | -0.0475 |
| 37.012 | 37.005 | 0.07 | 0.006 | 0.0914 | | | |
| 37.011 | 37.012 | 0.01 | -0.001 | -0.0700 | | | |
| 36.983 | 37.011 | 4.02 | -0.028 | -0.0070 | | | |
| 36.984 | 36.983 | 1.00 | 0.001 | 0.0010 | | | |
| 36.990 | 36.984 | 0.90 | 0.006 | 0.0067 | | | |
| 3 | 779.922 | 0.000780 | 37.001 | 36.990 | 1.68 | 0.011 | 0.0067 |
| | | | 36.996 | 37.001 | 1.05 | -0.005 | -0.0050 |
| | | | 36.996 | 36.996 | 1.38 | 0.000 | 0.0004 |
| | | | 36.987 | 36.996 | 0.14 | -0.009 | -0.0636 |
| | | | 36.986 | 36.987 | 5.09 | -0.001 | -0.0002 |
| | | | 36.987 | 36.986 | 0.11 | 0.001 | 0.0109 |
| | | | 36.988 | 36.987 | 0.01 | 0.001 | 0.0600 |
| | | | 36.994 | 36.988 | 0.16 | 0.006 | 0.0394 |
| | | | 37.037 | 36.994 | 0.78 | 0.043 | 0.0545 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 37.059 | 37.037 | 7.97 | 0.022 | 0.0028 |
| | | | 37.070 | 37.059 | 1.17 | 0.011 | 0.0094 |
| | | | 37.065 | 37.070 | 1.15 | -0.005 | -0.0048 |
| | | | 37.084 | 37.065 | 11.52 | 0.020 | 0.0017 |
| | | | 37.085 | 37.084 | 0.07 | 0.001 | 0.0114 |
| | | | 37.062 | 37.085 | 14.90 | -0.023 | -0.0015 |
| | | | 37.057 | 37.062 | 1.03 | -0.005 | -0.0052 |
| | | | 37.055 | 37.057 | 0.15 | -0.002 | -0.0133 |
| | | | 37.069 | 37.055 | 3.95 | 0.015 | 0.0037 |
| | | | 37.092 | 37.069 | 6.10 | 0.023 | 0.0037 |
| | | | 37.102 | 37.092 | 1.46 | 0.010 | 0.0067 |
| | | | 37.044 | 37.102 | 6.69 | -0.058 | -0.0086 |
| | | | 36.960 | 37.044 | 3.76 | -0.084 | -0.0225 |
| | | | 36.962 | 36.960 | 7.31 | 0.003 | 0.0004 |
| | | | 36.962 | 36.962 | 0.75 | 0.000 | -0.0004 |
| | | | 36.981 | 36.962 | 2.41 | 0.020 | 0.0081 |
| | | | 36.986 | 36.981 | 9.26 | 0.004 | 0.0005 |
| | | | 36.983 | 36.986 | 2.86 | -0.003 | -0.0010 |
| | | | 36.927 | 36.983 | 6.80 | -0.056 | -0.0082 |
| | | | 36.899 | 36.927 | 8.68 | -0.028 | -0.0032 |
| | | | 36.844 | 36.899 | 1.64 | -0.056 | -0.0338 |
| | | | 36.821 | 36.844 | 0.68 | -0.023 | -0.0331 |
| | | | 36.821 | 36.821 | 0.06 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.821 | 36.821 | 0.13 | 0.000 | -0.0023 |
| | | | 36.820 | 36.821 | 0.18 | -0.001 | -0.0078 |
| | | | 36.824 | 36.820 | 4.01 | 0.005 | 0.0012 |
| | | | 36.823 | 36.824 | 0.13 | -0.001 | -0.0100 |
| | | | 36.817 | 36.823 | 1.29 | -0.006 | -0.0043 |
| | | | 36.803 | 36.817 | 1.27 | -0.015 | -0.0115 |
| | | | 36.806 | 36.803 | 0.39 | 0.004 | 0.0090 |
| | | | 36.788 | 36.806 | 1.63 | -0.018 | -0.0112 |
| | | | 36.790 | 36.788 | 0.93 | 0.002 | 0.0019 |
| | | | 36.766 | 36.790 | 2.31 | -0.023 | -0.0102 |
| | | | 36.763 | 36.766 | 0.15 | -0.003 | -0.0220 |
| | | | 36.756 | 36.763 | 1.01 | -0.007 | -0.0068 |
| | | | 36.759 | 36.756 | 0.47 | 0.003 | 0.0060 |
| | | | 36.786 | 36.759 | 0.95 | 0.027 | 0.0283 |
| | | | 36.840 | 36.786 | 1.90 | 0.054 | 0.0286 |
| | | | 36.840 | 36.840 | 0.03 | 0.000 | -0.0067 |
| | | | 36.843 | 36.840 | 0.05 | 0.003 | 0.0580 |
| | | | 36.853 | 36.843 | 0.24 | 0.010 | 0.0408 |
| | | | 36.858 | 36.853 | 2.50 | 0.005 | 0.0020 |
| | | | 36.889 | 36.858 | 3.98 | 0.031 | 0.0078 |
| | | | 36.868 | 36.889 | 2.93 | -0.021 | -0.0071 |
| | | | 36.867 | 36.868 | 1.58 | -0.001 | -0.0007 |
| 4 | 504.768 | 0.000505 | 36.862 | 36.867 | 0.51 | -0.005 | -0.0102 |
| | | | 36.860 | 36.862 | 0.29 | -0.001 | -0.0045 |
| | | | 36.926 | 36.860 | 6.75 | 0.066 | 0.0097 |
| | | | 36.977 | 36.926 | 5.31 | 0.050 | 0.0095 |
| | | | 36.848 | 36.977 | 11.19 | -0.128 | -0.0115 |
| | | | 36.778 | 36.848 | 6.89 | -0.070 | -0.0102 |
| | | | 36.714 | 36.778 | 4.22 | -0.064 | -0.0151 |
| | | | 36.691 | 36.714 | 1.63 | -0.023 | -0.0142 |
| | | | 36.666 | 36.691 | 3.73 | -0.025 | -0.0068 |
| | | | 36.641 | 36.666 | 1.56 | -0.025 | -0.0163 |
| | | | 36.697 | 36.641 | 6.07 | 0.057 | 0.0093 |
| | | | 36.702 | 36.697 | 1.03 | 0.005 | 0.0047 |
| | | | 36.682 | 36.702 | 1.04 | -0.020 | -0.0188 |
| | | | 36.600 | 36.682 | 3.93 | -0.083 | -0.0210 |
| | | | 36.605 | 36.600 | 1.25 | 0.005 | 0.0039 |
| | | | 36.603 | 36.605 | 0.42 | -0.001 | -0.0031 |

Áreas y pendientes de Jr. San Francisco

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE | | | |
|--------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|------|-------|--------|
| | m2 | km2 | | | | | | | | |
| 1 | 291.786 | 0.000292 | 36.753 | 36.764 | 1.47 | -0.011 | -0.0076 | | | |
| | | | 36.796 | 36.753 | 3.24 | 0.043 | 0.0134 | | | |
| | | | 36.828 | 36.796 | 5.31 | 0.031 | 0.0059 | | | |
| | | | 36.935 | 36.828 | 8.32 | 0.108 | 0.0129 | | | |
| | | | 36.961 | 36.935 | 1.98 | 0.026 | 0.0130 | | | |
| | | | 37.029 | 36.961 | 3.21 | 0.067 | 0.0210 | | | |
| | | | 37.085 | 37.029 | 2.73 | 0.056 | 0.0206 | | | |
| | | | 37.083 | 37.085 | 0.02 | -0.002 | -0.0750 | | | |
| | | | 37.079 | 37.083 | 0.05 | -0.004 | -0.0860 | | | |
| | | | 37.076 | 37.079 | 0.03 | -0.003 | -0.0867 | | | |
| | | | 37.076 | 37.076 | 0.34 | -0.001 | -0.0018 | | | |
| | | | 37.080 | 37.076 | 5.37 | 0.004 | 0.0007 | | | |
| | | | 37.082 | 37.080 | 0.08 | 0.002 | 0.0262 | | | |
| | | | 37.088 | 37.082 | 0.07 | 0.006 | 0.0929 | | | |
| | | | 37.081 | 37.088 | 0.18 | -0.007 | -0.0372 | | | |
| | | | 37.098 | 37.081 | 2.54 | 0.016 | 0.0063 | | | |
| | | | 37.096 | 37.098 | 1.71 | -0.002 | -0.0009 | | | |
| | | | 37.144 | 37.096 | 0.47 | 0.048 | 0.1011 | | | |
| | | | 37.095 | 37.144 | 2.52 | -0.049 | -0.0192 | | | |
| | | | 37.130 | 37.095 | 3.72 | 0.035 | 0.0094 | | | |
| | | | 37.088 | 37.130 | 0.63 | -0.042 | -0.0665 | | | |
| | | | 37.086 | 37.088 | 0.03 | -0.002 | -0.0733 | | | |
| | | | 37.089 | 37.086 | 0.04 | 0.003 | 0.0800 | | | |
| | | | 37.096 | 37.089 | 0.15 | 0.008 | 0.0500 | | | |
| | | | 2 | 402.798 | 0.000403 | 37.156 | 37.096 | 1.22 | 0.059 | 0.0486 |
| | | | | | | 37.163 | 37.156 | 0.74 | 0.007 | 0.0096 |
| 37.440 | 37.163 | 12.41 | | | | 0.277 | 0.0223 | | | |
| 37.445 | 37.440 | 0.25 | | | | 0.005 | 0.0192 | | | |
| 37.445 | 37.445 | 0.08 | | | | 0.001 | 0.0075 | | | |
| 37.476 | 37.445 | 4.85 | | | | 0.031 | 0.0063 | | | |
| 37.488 | 37.476 | 1.94 | | | | 0.012 | 0.0061 | | | |
| 37.498 | 37.488 | 3.10 | | | | 0.010 | 0.0032 | | | |
| 37.526 | 37.498 | 9.30 | | | | 0.028 | 0.0030 | | | |
| 37.528 | 37.526 | 3.48 | | | | 0.002 | 0.0007 | | | |
| 37.535 | 37.528 | 1.12 | | | | 0.007 | 0.0059 | | | |
| 37.486 | 37.535 | 5.79 | | | | -0.049 | -0.0085 | | | |
| 37.472 | 37.486 | 3.47 | | | | -0.014 | -0.0040 | | | |
| 37.459 | 37.472 | 0.23 | | | | -0.013 | -0.0570 | | | |
| 37.458 | 37.459 | 0.02 | | | | -0.001 | -0.0500 | | | |
| 37.460 | 37.458 | 0.20 | | | | 0.002 | 0.0105 | | | |
| 37.462 | 37.460 | 0.03 | | | | 0.002 | 0.0767 | | | |
| 37.462 | 37.462 | 0.09 | 0.000 | 0.0000 | | | | | | |
| 37.448 | 37.462 | 3.83 | -0.014 | -0.0037 | | | | | | |
| 37.459 | 37.448 | 0.22 | 0.011 | 0.0491 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|------|--------|---------|
| | | | 37.452 | 37.459 | 2.89 | -0.007 | -0.0024 |
| | | | 37.424 | 37.452 | 3.17 | -0.028 | -0.0088 |
| | | | 37.427 | 37.424 | 0.10 | 0.004 | 0.0390 |
| | | | 37.425 | 37.427 | 0.03 | -0.003 | -0.0867 |
| | | | 37.427 | 37.425 | 2.19 | 0.003 | 0.0012 |
| | | | 37.427 | 37.427 | 0.11 | -0.001 | -0.0055 |
| | | | 37.427 | 37.427 | 0.05 | 0.001 | 0.0120 |
| | | | 37.426 | 37.427 | 0.12 | -0.002 | -0.0142 |
| | | | 37.433 | 37.426 | 2.58 | 0.007 | 0.0026 |
| | | | 37.425 | 37.433 | 0.73 | -0.007 | -0.0100 |
| | | | 37.350 | 37.425 | 6.82 | -0.075 | -0.0110 |
| | | | 37.298 | 37.350 | 5.88 | -0.053 | -0.0090 |
| | | | 37.296 | 37.298 | 0.56 | -0.002 | -0.0027 |
| | | | 37.269 | 37.296 | 2.08 | -0.027 | -0.0129 |
| | | | 37.182 | 37.269 | 9.72 | -0.087 | -0.0090 |
| | | | 37.181 | 37.182 | 0.21 | -0.002 | -0.0071 |
| | | | 37.180 | 37.181 | 0.03 | 0.000 | -0.0133 |
| | | | 37.156 | 37.180 | 1.71 | -0.024 | -0.0143 |
| | | | 37.153 | 37.156 | 1.33 | -0.003 | -0.0020 |
| | | | 37.137 | 37.153 | 2.45 | -0.016 | -0.0065 |
| | | | 37.103 | 37.137 | 6.33 | -0.034 | -0.0054 |
| | | | 37.095 | 37.103 | 1.57 | -0.008 | -0.0048 |
| | | | 37.098 | 37.095 | 0.32 | 0.003 | 0.0088 |
| | | | 37.084 | 37.098 | 1.85 | -0.014 | -0.0075 |
| | | | 37.059 | 37.084 | 2.88 | -0.026 | -0.0089 |
| | | | 37.037 | 37.059 | 1.79 | -0.022 | -0.0124 |
| 3 | 496.44 | 0.000496 | 36.981 | 37.037 | 4.27 | -0.056 | -0.0130 |
| | | | 36.926 | 36.981 | 3.56 | -0.055 | -0.0154 |
| | | | 36.889 | 36.926 | 4.00 | -0.037 | -0.0092 |
| | | | 36.884 | 36.889 | 0.06 | -0.005 | -0.0850 |
| | | | 36.885 | 36.884 | 0.10 | 0.001 | 0.0060 |
| | | | 36.885 | 36.885 | 0.09 | 0.001 | 0.0067 |
| | | | 36.867 | 36.885 | 0.43 | -0.019 | -0.0437 |
| | | | 36.832 | 36.867 | 6.30 | -0.035 | -0.0055 |
| | | | 36.831 | 36.832 | 0.07 | 0.000 | -0.0057 |
| | | | 36.832 | 36.831 | 0.06 | 0.000 | 0.0050 |
| | | | 36.835 | 36.832 | 0.04 | 0.004 | 0.0900 |
| | | | 36.858 | 36.835 | 3.06 | 0.022 | 0.0073 |
| | | | 36.823 | 36.858 | 0.69 | -0.035 | -0.0507 |
| | | | 36.804 | 36.823 | 2.01 | -0.018 | -0.0092 |
| | | | 36.794 | 36.804 | 1.46 | -0.010 | -0.0069 |
| | | | 36.804 | 36.794 | 0.14 | 0.010 | 0.0700 |
| | | | 36.802 | 36.804 | 0.02 | -0.002 | -0.0800 |
| | | | 36.803 | 36.802 | 0.02 | 0.001 | 0.0600 |
| | | | 36.804 | 36.803 | 0.02 | 0.001 | 0.0500 |
| 4 | 716.232 | 0.000716 | 36.808 | 36.804 | 0.13 | 0.004 | 0.0277 |
| | | | 36.897 | 36.808 | 0.68 | 0.089 | 0.1313 |
| | | | 36.904 | 36.897 | 1.59 | 0.007 | 0.0042 |

| | | | | | | | |
|---|--------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.910 | 36.904 | 5.95 | 0.006 | 0.0010 |
| | | | 36.900 | 36.910 | 6.79 | -0.010 | -0.0014 |
| | | | 36.895 | 36.900 | 14.18 | -0.006 | -0.0004 |
| | | | 36.898 | 36.895 | 5.62 | 0.004 | 0.0007 |
| | | | 36.848 | 36.898 | 6.24 | -0.050 | -0.0080 |
| | | | 36.826 | 36.848 | 5.52 | -0.023 | -0.0041 |
| | | | 36.795 | 36.826 | 1.69 | -0.030 | -0.0180 |
| | | | 36.791 | 36.795 | 1.20 | -0.004 | -0.0036 |
| | | | 36.765 | 36.791 | 5.81 | -0.026 | -0.0044 |
| | | | 36.758 | 36.765 | 6.16 | -0.007 | -0.0012 |
| | | | 36.732 | 36.758 | 5.48 | -0.026 | -0.0048 |
| | | | 36.724 | 36.732 | 10.14 | -0.008 | -0.0008 |
| | | | 36.712 | 36.724 | 3.77 | -0.012 | -0.0031 |
| | | | 36.700 | 36.712 | 1.15 | -0.012 | -0.0102 |
| | | | 36.689 | 36.700 | 2.28 | -0.011 | -0.0050 |
| | | | 36.705 | 36.689 | 5.70 | 0.016 | 0.0027 |
| | | | 36.701 | 36.705 | 4.73 | -0.003 | -0.0007 |
| | | | 36.701 | 36.701 | 0.99 | -0.001 | -0.0008 |
| | | | 36.695 | 36.701 | 0.16 | -0.005 | -0.0331 |
| | | | 36.702 | 36.695 | 0.64 | 0.006 | 0.0102 |
| | | | 36.727 | 36.702 | 2.41 | 0.025 | 0.0104 |
| | | | 36.723 | 36.727 | 1.11 | -0.004 | -0.0033 |
| | | | 36.728 | 36.723 | 3.45 | 0.005 | 0.0014 |
| | | | 36.713 | 36.728 | 0.58 | -0.016 | -0.0267 |
| | | | 36.659 | 36.713 | 2.34 | -0.054 | -0.0230 |
| | | | 36.677 | 36.659 | 1.23 | 0.019 | 0.0151 |
| | | | 36.689 | 36.677 | 0.74 | 0.012 | 0.0161 |
| | | | 36.689 | 36.689 | 0.04 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.691 | 36.689 | 0.48 | 0.002 | 0.0042 |
| | | | 36.695 | 36.691 | 1.97 | 0.004 | 0.0020 |
| | | | 36.671 | 36.695 | 1.18 | -0.024 | -0.0207 |
| | | | 36.724 | 36.671 | 10.33 | 0.053 | 0.0052 |
| | | | 36.760 | 36.724 | 4.00 | 0.036 | 0.0090 |
| | | | 36.742 | 36.760 | 0.66 | -0.017 | -0.0265 |
| | | | 36.693 | 36.742 | 7.80 | -0.050 | -0.0064 |
| | | | 36.678 | 36.693 | 4.17 | -0.015 | -0.0035 |
| | | | 36.655 | 36.678 | 3.32 | -0.023 | -0.0068 |
| | | | 36.616 | 36.655 | 7.71 | -0.039 | -0.0051 |
| 5 | 444.84 | 0.000445 | 36.549 | 36.616 | 9.25 | -0.067 | -0.0072 |
| | | | 36.560 | 36.549 | 4.54 | 0.011 | 0.0025 |
| | | | 36.498 | 36.560 | 2.48 | -0.062 | -0.0250 |
| | | | 36.495 | 36.498 | 2.24 | -0.003 | -0.0014 |
| | | | 36.523 | 36.495 | 1.72 | 0.028 | 0.0161 |
| | | | 36.582 | 36.523 | 1.63 | 0.059 | 0.0365 |
| | | | 36.574 | 36.582 | 0.43 | -0.008 | -0.0198 |
| | | | 36.571 | 36.574 | 0.16 | -0.003 | -0.0163 |
| | | | 36.535 | 36.571 | 2.24 | -0.036 | -0.0159 |
| | | | 36.528 | 36.535 | 1.09 | -0.008 | -0.0069 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.520 | 36.528 | 1.10 | -0.008 | -0.0069 |
| | | | 36.534 | 36.520 | 0.46 | 0.014 | 0.0296 |
| | | | 36.536 | 36.534 | 0.02 | 0.002 | 0.0950 |
| | | | 36.536 | 36.536 | 1.76 | 0.000 | 0.0002 |
| | | | 36.535 | 36.536 | 2.07 | -0.001 | -0.0006 |
| | | | 36.535 | 36.535 | 0.01 | 0.000 | 0.0400 |
| | | | 36.528 | 36.535 | 0.64 | -0.008 | -0.0120 |
| | | | 36.456 | 36.528 | 6.59 | -0.071 | -0.0108 |
| 6 | 350.526 | 0.000351 | 36.465 | 36.456 | 3.58 | 0.008 | 0.0023 |
| | | | 36.464 | 36.465 | 21.47 | -0.001 | 0.0000 |
| | | | 36.478 | 36.464 | 1.15 | 0.014 | 0.0123 |
| | | | 36.460 | 36.478 | 1.72 | -0.018 | -0.0104 |
| | | | 36.456 | 36.460 | 1.39 | -0.004 | -0.0030 |
| | | | 36.443 | 36.456 | 5.75 | -0.013 | -0.0022 |
| | | | 36.433 | 36.443 | 2.06 | -0.011 | -0.0051 |
| | | | 36.433 | 36.433 | 0.41 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.442 | 36.433 | 1.03 | 0.009 | 0.0088 |
| | | | 36.414 | 36.442 | 1.90 | -0.028 | -0.0146 |
| | | | 36.412 | 36.414 | 0.15 | -0.002 | -0.0147 |
| | | | 36.399 | 36.412 | 1.22 | -0.013 | -0.0107 |
| | | | 36.405 | 36.399 | 0.52 | 0.006 | 0.0119 |
| | | | 36.405 | 36.405 | 0.40 | 0.000 | 0.0007 |
| | | | 36.407 | 36.405 | 1.02 | 0.002 | 0.0016 |
| | | | 36.432 | 36.407 | 13.92 | 0.026 | 0.0018 |
| | | | 36.432 | 36.432 | 0.17 | 0.000 | -0.0012 |
| | | | 36.437 | 36.432 | 0.05 | 0.005 | 0.0900 |
| | | | 36.447 | 36.437 | 3.59 | 0.010 | 0.0028 |
| 7 | 341.55 | 0.000342 | 36.495 | 36.447 | 7.16 | 0.048 | 0.0067 |
| | | | 36.483 | 36.495 | 4.16 | -0.011 | -0.0028 |
| | | | 36.506 | 36.483 | 6.94 | 0.023 | 0.0033 |
| | | | 36.517 | 36.506 | 6.19 | 0.011 | 0.0018 |
| | | | 36.532 | 36.517 | 1.86 | 0.015 | 0.0080 |
| | | | 36.538 | 36.532 | 0.21 | 0.005 | 0.0262 |
| | | | 36.593 | 36.538 | 3.16 | 0.055 | 0.0174 |
| | | | 36.589 | 36.593 | 0.37 | -0.004 | -0.0116 |
| | | | 36.591 | 36.589 | 0.26 | 0.003 | 0.0104 |
| | | | 36.598 | 36.591 | 0.40 | 0.007 | 0.0163 |

Áreas y pendientes del Jr. Los Almendros

| TRAMO | AREA m2 | AREA km2 | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|------------|-------------|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| | | | 37.299 | 37.217 | 2.69 | 0.082 | 0.0305 |
| | | | 37.198 | 37.299 | 4.77 | -0.101 | -0.0212 |
| | | | 37.154 | 37.198 | 1.88 | -0.043 | -0.0231 |
| 1 | 188.76 | 0.000189 | 36.961 | 37.154 | 3.49 | -0.193 | -0.0554 |
| | | | 36.959 | 36.961 | 0.02 | -0.002 | -0.0800 |
| | | | 36.976 | 36.959 | 0.19 | 0.017 | 0.0879 |
| | | | 36.975 | 36.976 | 0.04 | 0.000 | -0.0100 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.993 | 36.975 | 7.19 | 0.017 | 0.0024 |
| | | | 36.993 | 36.993 | 0.15 | 0.000 | 0.0027 |
| | | | 36.989 | 36.993 | 0.75 | -0.004 | -0.0057 |
| | | | 36.960 | 36.989 | 1.80 | -0.029 | -0.0161 |
| | | | 36.914 | 36.960 | 2.33 | -0.045 | -0.0195 |
| | | | 36.964 | 36.914 | 3.13 | 0.049 | 0.0157 |
| | | | 36.961 | 36.964 | 0.10 | -0.003 | -0.0270 |
| | | | 36.962 | 36.961 | 0.03 | 0.001 | 0.0200 |
| | | | 36.962 | 36.962 | 0.04 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.962 | 36.962 | 0.03 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.973 | 36.962 | 5.60 | 0.012 | 0.0021 |
| | | | 36.930 | 36.973 | 2.96 | -0.043 | -0.0146 |
| | | | 36.850 | 36.930 | 5.37 | -0.080 | -0.0149 |
| | | | 36.715 | 36.850 | 7.78 | -0.135 | -0.0174 |
| | | | 36.635 | 36.715 | 4.69 | -0.080 | -0.0170 |
| | | | 36.635 | 36.635 | 2.17 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.551 | 36.635 | 19.71 | -0.084 | -0.0043 |
| 2 | 397.914 | 0.000398 | 36.545 | 36.551 | 1.97 | -0.006 | -0.0029 |
| | | | 36.545 | 36.545 | 0.46 | 0.000 | -0.0002 |
| | | | 36.543 | 36.545 | 0.04 | -0.002 | -0.0475 |
| | | | 36.540 | 36.543 | 0.07 | -0.003 | -0.0400 |
| | | | 36.535 | 36.540 | 1.15 | -0.005 | -0.0046 |
| | | | 36.525 | 36.535 | 1.59 | -0.010 | -0.0065 |
| | | | 36.503 | 36.525 | 2.73 | -0.021 | -0.0077 |
| | | | 36.476 | 36.503 | 0.75 | -0.028 | -0.0371 |
| | | | 36.480 | 36.476 | 0.90 | 0.004 | 0.0044 |
| | | | 36.518 | 36.480 | 2.32 | 0.038 | 0.0165 |
| | | | 36.549 | 36.518 | 1.97 | 0.032 | 0.0160 |
| | | | 36.562 | 36.549 | 0.32 | 0.012 | 0.0384 |
| | | | 36.549 | 36.562 | 0.20 | -0.013 | -0.0640 |
| | | | 36.544 | 36.549 | 0.10 | -0.005 | -0.0510 |
| | | | 36.578 | 36.544 | 6.09 | 0.035 | 0.0057 |
| | | | 36.672 | 36.578 | 4.55 | 0.094 | 0.0207 |
| | | | 36.631 | 36.672 | 5.88 | -0.042 | -0.0071 |
| | | | 36.626 | 36.631 | 0.88 | -0.005 | -0.0059 |
| | | | 36.624 | 36.626 | 0.02 | -0.002 | -0.0750 |
| | | | 36.627 | 36.624 | 0.26 | 0.002 | 0.0092 |
| | | | 36.581 | 36.627 | 13.13 | -0.046 | -0.0035 |
| | | | 36.578 | 36.581 | 0.65 | -0.002 | -0.0034 |
| 3 | 434.808 | 0.000435 | 36.577 | 36.578 | 0.70 | -0.001 | -0.0014 |
| | | | 36.579 | 36.577 | 6.29 | 0.001 | 0.0002 |
| | | | 36.651 | 36.579 | 3.65 | 0.072 | 0.0198 |
| | | | 36.655 | 36.651 | 0.35 | 0.004 | 0.0120 |
| | | | 36.656 | 36.655 | 0.56 | 0.001 | 0.0013 |
| | | | 36.619 | 36.656 | 6.29 | -0.037 | -0.0059 |
| | | | 36.616 | 36.619 | 0.66 | -0.003 | -0.0039 |
| | | | 36.616 | 36.616 | 0.07 | 0.000 | -0.0029 |
| | | | 36.616 | 36.616 | 0.07 | 0.000 | 0.0014 |
| | | | 36.580 | 36.616 | 9.87 | -0.036 | -0.0037 |
| | | | 36.408 | 36.580 | 2.60 | -0.172 | -0.0662 |
| | | | 36.366 | 36.408 | 0.69 | -0.042 | -0.0609 |
| | | | 36.367 | 36.366 | 0.03 | 0.001 | 0.0233 |
| | | | 36.368 | 36.367 | 0.08 | 0.002 | 0.0225 |
| | | | 36.355 | 36.368 | 0.91 | -0.013 | -0.0147 |
| 4 | 831.850 | 0.000832 | 36.353 | 36.355 | 0.90 | -0.002 | -0.0021 |
| | | | 36.350 | 36.353 | 0.21 | -0.003 | -0.0129 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.376 | 36.350 | 4.73 | 0.025 | 0.0054 |
| | | | 36.379 | 36.376 | 1.06 | 0.003 | 0.0026 |
| | | | 36.373 | 36.379 | 0.08 | -0.005 | -0.0650 |
| | | | 36.373 | 36.373 | 0.89 | -0.001 | -0.0008 |
| | | | 36.371 | 36.373 | 0.55 | -0.002 | -0.0027 |
| | | | 36.365 | 36.371 | 4.07 | -0.007 | -0.0016 |
| | | | 36.364 | 36.365 | 0.10 | 0.000 | -0.0030 |
| | | | 36.371 | 36.364 | 0.13 | 0.007 | 0.0531 |
| | | | 36.370 | 36.371 | 0.02 | -0.001 | -0.0650 |
| | | | 36.371 | 36.370 | 0.07 | 0.001 | 0.0157 |
| | | | 36.371 | 36.371 | 0.41 | 0.000 | -0.0007 |
| | | | 36.346 | 36.371 | 11.00 | -0.025 | -0.0023 |
| | | | 36.296 | 36.346 | 0.47 | -0.049 | -0.1049 |
| | | | 36.344 | 36.296 | 12.37 | 0.047 | 0.0038 |
| | | | 36.294 | 36.344 | 1.84 | -0.050 | -0.0273 |
| | | | 36.288 | 36.294 | 7.12 | -0.006 | -0.0008 |
| | | | 36.285 | 36.288 | 5.91 | -0.003 | -0.0006 |
| | | | 36.280 | 36.285 | 2.47 | -0.004 | -0.0017 |
| | | | 36.246 | 36.280 | 13.58 | -0.034 | -0.0025 |
| | | | 36.234 | 36.246 | 1.41 | -0.012 | -0.0082 |
| | | | 36.239 | 36.234 | 1.27 | 0.005 | 0.0036 |
| | | | 36.231 | 36.239 | 2.62 | -0.008 | -0.0029 |
| | | | 36.209 | 36.231 | 8.45 | -0.022 | -0.0026 |
| | | | 36.195 | 36.209 | 6.27 | -0.014 | -0.0022 |
| | | | 36.196 | 36.195 | 0.34 | 0.000 | 0.0012 |
| | | | 36.194 | 36.196 | 0.22 | -0.002 | -0.0077 |
| | | | 36.175 | 36.194 | 5.19 | -0.019 | -0.0037 |
| | | | 36.155 | 36.175 | 6.26 | -0.020 | -0.0032 |
| | | | 36.159 | 36.155 | 1.03 | 0.004 | 0.0042 |
| | | | 36.202 | 36.159 | 13.83 | 0.043 | 0.0031 |
| | | | 36.202 | 36.202 | 0.08 | 0.000 | 0.0037 |
| | | | 36.202 | 36.202 | 0.40 | 0.001 | 0.0015 |
| | | | 36.201 | 36.202 | 0.12 | -0.002 | -0.0125 |
| | | | 36.199 | 36.201 | 1.20 | -0.002 | -0.0018 |
| | | | 36.189 | 36.199 | 4.14 | -0.010 | -0.0023 |
| | | | 36.192 | 36.189 | 1.01 | 0.003 | 0.0030 |
| | | | 36.203 | 36.192 | 1.22 | 0.011 | 0.0091 |
| | | | 36.205 | 36.203 | 0.51 | 0.002 | 0.0031 |
| | | | 36.286 | 36.205 | 0.83 | 0.081 | 0.0982 |
| | | | 36.242 | 36.286 | 0.45 | -0.045 | -0.0993 |
| | | | 36.250 | 36.242 | 0.21 | 0.008 | 0.0405 |
| | | | 36.251 | 36.250 | 0.01 | 0.001 | 0.0625 |
| | | | 36.385 | 36.251 | 2.35 | 0.134 | 0.0572 |
| | | | 36.332 | 36.385 | 0.91 | -0.053 | -0.0588 |
| | | | 36.354 | 36.332 | 1.11 | 0.022 | 0.0198 |
| | | | 36.442 | 36.354 | 2.58 | 0.088 | 0.0342 |
| | | | 36.471 | 36.442 | 3.82 | 0.029 | 0.0077 |
| | | | 36.667 | 36.471 | 12.18 | 0.196 | 0.0161 |
| 5 | 448.206 | 0.000448 | 36.543 | 36.667 | 14.65 | -0.124 | -0.0085 |
| | | | 36.540 | 36.543 | 0.45 | -0.003 | -0.0067 |
| | | | 36.532 | 36.540 | 1.66 | -0.007 | -0.0045 |
| | | | 36.513 | 36.532 | 5.98 | -0.020 | -0.0033 |
| | | | 36.513 | 36.513 | 0.43 | 0.000 | 0.0002 |
| | | | 36.513 | 36.513 | 0.46 | 0.000 | 0.0002 |
| | | | 36.506 | 36.513 | 1.20 | -0.007 | -0.0062 |
| | | | 36.502 | 36.506 | 6.24 | -0.004 | -0.0006 |

| | | | | | | | |
|---|---------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.585 | 36.502 | 6.48 | 0.083 | 0.0128 |
| | | | 36.602 | 36.585 | 3.92 | 0.017 | 0.0044 |
| | | | 36.559 | 36.602 | 1.68 | -0.042 | -0.0253 |
| | | | 36.577 | 36.559 | 1.62 | 0.017 | 0.0105 |
| | | | 36.559 | 36.577 | 0.19 | -0.018 | -0.0937 |
| | | | 36.475 | 36.559 | 0.89 | -0.084 | -0.0946 |
| | | | 36.479 | 36.475 | 1.43 | 0.005 | 0.0034 |
| | | | 36.553 | 36.479 | 1.66 | 0.074 | 0.0445 |
| | | | 36.570 | 36.553 | 0.42 | 0.017 | 0.0410 |
| | | | 36.572 | 36.570 | 0.15 | 0.001 | 0.0073 |
| | | | 36.568 | 36.572 | 1.22 | -0.004 | -0.0032 |
| | | | 36.563 | 36.568 | 4.40 | -0.004 | -0.0010 |
| | | | 36.600 | 36.563 | 3.51 | 0.037 | 0.0105 |
| | | | 36.722 | 36.600 | 11.53 | 0.122 | 0.0106 |
| 6 | 363.858 | 0.000364 | 36.737 | 36.722 | 2.78 | 0.015 | 0.0055 |
| | | | 36.740 | 36.737 | 1.40 | 0.002 | 0.0018 |
| | | | 36.649 | 36.740 | 14.41 | -0.091 | -0.0063 |
| | | | 36.626 | 36.649 | 2.97 | -0.022 | -0.0075 |
| | | | 36.625 | 36.626 | 0.16 | -0.001 | -0.0056 |
| | | | 36.622 | 36.625 | 1.12 | -0.003 | -0.0030 |
| | | | 36.650 | 36.622 | 4.56 | 0.028 | 0.0062 |
| | | | 36.647 | 36.650 | 1.52 | -0.003 | -0.0023 |
| | | | 36.643 | 36.647 | 0.40 | -0.004 | -0.0108 |
| | | | 36.623 | 36.643 | 0.60 | -0.019 | -0.0320 |
| | | | 36.604 | 36.623 | 0.60 | -0.019 | -0.0322 |
| | | | 36.336 | 36.604 | 2.68 | -0.268 | -0.0999 |
| | | | 36.347 | 36.336 | 0.36 | 0.011 | 0.0300 |
| | | | 36.619 | 36.347 | 3.50 | 0.272 | 0.0777 |
| | | | 36.615 | 36.619 | 1.73 | -0.005 | -0.0027 |
| | | | 36.612 | 36.615 | 2.77 | -0.003 | -0.0009 |
| | | | 36.571 | 36.612 | 3.93 | -0.041 | -0.0105 |
| 7 | 363.198 | 0.000363 | 36.551 | 36.571 | 3.51 | -0.020 | -0.0056 |
| | | | 36.525 | 36.551 | 11.34 | -0.026 | -0.0023 |
| | | | 36.522 | 36.525 | 2.15 | -0.002 | -0.0011 |
| | | | 36.530 | 36.522 | 10.62 | 0.008 | 0.0007 |
| | | | 36.543 | 36.530 | 5.32 | 0.013 | 0.0024 |
| | | | 36.535 | 36.543 | 1.64 | -0.008 | -0.0049 |
| | | | 36.535 | 36.535 | 2.10 | 0.000 | -0.0001 |
| | | | 36.493 | 36.535 | 2.78 | -0.041 | -0.0149 |

Áreas y pendientes del Jr. Los Lirios

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| | | | 36.879 | 36.955 | 3.97 | 0.076 | 0.0192 |
| | | | 36.875 | 36.879 | 0.16 | 0.004 | 0.0275 |
| | | | 36.871 | 36.875 | 0.07 | 0.004 | 0.0514 |
| | | | 36.864 | 36.871 | 0.37 | 0.007 | 0.0178 |
| | | | 36.826 | 36.864 | 2.49 | 0.038 | 0.0153 |
| 1 | 356.136 | 0.000356 | 36.807 | 36.826 | 6.32 | 0.020 | 0.0031 |
| | | | 36.765 | 36.807 | 3.64 | 0.042 | 0.0115 |
| | | | 36.731 | 36.765 | 7.41 | 0.034 | 0.0046 |
| | | | 36.706 | 36.731 | 3.22 | 0.025 | 0.0077 |
| | | | 36.694 | 36.706 | 2.42 | 0.012 | 0.0049 |
| | | | 36.615 | 36.694 | 10.92 | 0.078 | 0.0072 |
| | | | 36.610 | 36.615 | 4.33 | 0.005 | 0.0012 |

| | | | | | | | |
|---|--------|----------|--------|--------|-------|--------|---------|
| | | | 36.636 | 36.610 | 2.86 | -0.026 | -0.0090 |
| | | | 36.638 | 36.636 | 4.40 | -0.002 | -0.0005 |
| | | | 36.633 | 36.638 | 0.74 | 0.005 | 0.0073 |
| | | | 36.638 | 36.633 | 0.64 | -0.005 | -0.0084 |
| | | | 36.618 | 36.632 | 7.08 | 0.014 | 0.0020 |
| | | | 36.561 | 36.618 | 1.21 | 0.057 | 0.0469 |
| | | | 36.513 | 36.561 | 21.26 | 0.048 | 0.0023 |
| 2 | 296.87 | 0.000297 | 36.513 | 36.513 | 3.32 | 0.000 | 0.0000 |
| | | | 36.511 | 36.513 | 0.12 | 0.002 | 0.0151 |
| | | | 36.612 | 36.511 | 9.65 | -0.100 | 0.0104 |
| | | | 36.611 | 36.612 | 0.14 | 0.001 | 0.0064 |
| | | | 36.694 | 36.611 | 2.20 | -0.083 | 0.0377 |

Áreas y pendientes del Jr. Los Rosales

| TRAMO | AREA | | COTA FINAL | COTA INICIAL | LONGITUD (m) | DESNIVEL (m) | PENDIENTE |
|-------|---------|----------|------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| | m2 | km2 | | | | | |
| 1 | 387.288 | 0.000387 | 36.493 | 36.658 | 2.11 | -0.165 | -0.0782 |
| | | | 36.444 | 36.493 | 0.95 | -0.049 | -0.0516 |
| | | | 36.402 | 36.444 | 55.62 | -0.042 | -0.0008 |
| 2 | 306.504 | 0.000307 | 36.327 | 36.402 | 46.44 | -0.075 | -0.0016 |