



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura – 2020.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Saba Zapata, Pedro Emilio (ORCID: 0000-0002-8353-7027)

Trelles Duque, José Antonio (ORCID:0000-0003-2431-6782)

ASESOR:

Dr. Gutiérrez Vargas Leopoldo Marcos (ORCID: 0000-0002-4410-6179)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Saneamiento y obras hidráulicas

PIURA-PERÚ

2020

Dedicatorias

Para mi madre por su apoyo incondicional en este camino hacia mi formación profesional, por no dejarme caer jamás y siempre apoyarme en este sendero, mi padre y hermanos por la constante lucha diaria.

José Antonio Trelles Duque

Para mis hijos, padres, hermanos y cada persona que me acompañó en este camino para convertirme en profesional, pero en especial a mi esposa y a Dios que siempre me han sostenido en los momentos más difíciles de esta lucha diaria.

Pedro Emilio Saba Zapata

Agradecimientos

A Dios por brindarme fortaleza y salud para avanzar en este proyecto de vida, a los docentes que tuve este camino, por orientarme en la carrera y ver una esperanza en mí.

José Antonio Trelles Duque

A la Virgen por brindarme una segunda oportunidad en este proyecto de vida, a nuestro asesor que siempre con su constancia y dedicación busco lo mejor de nosotros como profesionales.

Pedro Emilio Saba Zapata

INDICE

Dedicatorias	i
Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iv
Abstract	v
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEORICO.....	5
III. METODOLOGIA	20
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION	20
3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACION	21
3.3 POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO.....	21
3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	22
3.5 PROCEDIMIENTOS	23
3.6 METODO DE ANALISIS DE DATOS.....	23
3.7 ASPECTOS ETICOS	23
IV. RESULTADOS.....	24
4.1 Diseño a nivel de vivienda	24
4.1.1. Estudio del diseño Arquitectónico:.....	24
4.1.2 Estudio del diseño estructural:.....	25
4.1.3. Diseño de sistema de aguas grises interno	25
4.1.3.1- Diseño para vivienda típica:.....	25
4.1.3.2. Filtro y distribución de redes del sistema de reciclado de aguas grises para cada vivienda tipo del bloque 3C:.....	28
4.2 Diseño a nivel del bloque 3C	41
4.2.1 Estudio topográfico:	41
4.2.2 Estudio de suelos.....	42
4.2.3 Diseño del sistema de reciclaje	42
4.2.3.1 El volumen del remanente de aguas grises que resulta de las viviendas del bloque 3C y su caudal de diseño:.....	42
4.2.3.2 Dotación de aguas grises para car wash de los propietarios y áreas verdes	43
V. DISCUSIÓN	48
VI. CONCLUSIONES.....	51
VII. RECOMENDACIONES	52

Resumen

El presente trabajo de investigación se inició con ideales de concientización de la población, sobre las mejoras de la calidad de vida y el cuidado del recurso más importante para cada ser humano como es el agua.

Investigamos como disminuir el desperdicio de las aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito de 26 de octubre.

Se tuvo como objetivo general realizar el diseño del sistema de reciclado de aguas grises en el bloque 3C, Los Parques de Piura, a través de la reutilización de las aguas residuales domesticas generadas de las duchas, lavamanos, lavandería; las cuales nos servirían para abastecer el tanque del inodoro, para limpieza y también sea empleada en las áreas verdes del bloque 3C de Los Parques de Piura.

En este sentido nuestra investigación perteneció a un diseño no experimental correspondiente a un estudio descriptivo.

Llegando a la conclusión que se puede reutilizar el 55% de la dotación diaria de agua, digamos del consumo normal. Y que de ese porcentaje se podría aprovechar en los tanques de inodoro, limpieza y áreas verdes un 82.2%,

Palabras Claves: Reutilizacion, Aguas grises, Diseño de Sistema de Reutilizacion

Abstract

This research work began with the ideals of raising awareness of the population, about improving the quality of life and caring for the most important resource for each human being, such as water.

We are investigating how to reduce the waste of gray water in block 3C of Los Parques de Piura.

The general objective was to design the gray water recycling system in block 3C, Los Parques de Piura, through the reuse of domestic wastewater generated from showers, sinks, laundry; which would serve to supply the toilet tank, for cleaning and also be used in the green areas of block 3C of Los Parques de Piura.

In this sense, our research belonged to a non-experimental design corresponding to a descriptive study.

Reaching the conclusion that 55% of the daily supply of water can be reused, let's say of normal consumption. And that of that percentage, 82.2% could be used in the toilet tanks, cleaning and green areas,

Keywords: Reuse, Gray water, Reuse System Design

I. INTRODUCCIÓN

El desperdicio de agua dentro de las viviendas es una problemática más común que vemos reflejado desde hace mucho tiempo, ya sea por las malas instalaciones, ejecución o calidad de los materiales que se utilizan, dentro de ello también por la falta de concientización de los ciudadanos por no cuidar este recurso tan importante.

La OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) seleccionó 48 urbes de todo el mundo de las cuales realizó un informe sobre el desperdicio de agua en viviendas bajo los criterios de saneamiento, abastecimiento, seguridad, tratamiento y manejo de aguas residuales, dando cuenta que principalmente dentro de las viviendas, el agua se desperdicia de sectores como los lavamanos, lavandería y duchas pudiéndole dar una reutilización a esas aguas grises, sin contar con las del inodoro y la cocina.

En España según la fundación eroski, “se puede llegar a ahorrar entre un 30% y 45% de agua potable reutilizando aguas grises tanto en instalaciones deportivas, piscinas, universidades, hoteles, en comunidades, en viviendas unifamiliares todo bajo sistemas hidráulicos reutilizables, con esto nos dice que ya se está implementando estos sistemas pocos convencionales y es notorio el crecimiento de empresas que se dedica instalar estos tipos de sistemas”.

En el mundo actualmente tenemos entre 250 - 500 millones de m³ que se pierden de agua potable en muchas mega ciudades anualmente, agua potable caseras ya sea por una mala instalación o la falta de mantenimiento de las mismas. No cuentan instalaciones sanitarias adecuadas cerca de 2,4 billones de personas y no tienen acceso a agua tratada un promedio 2,1 billones según las Estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). “La falta agua potable causa la muerte de 1,7 millones de infantes por año, debido a enfermedades como la cólera, disentería y malaria. Si seguimos desperdiciando de esta manera el agua potable para el 2050 la dotación para cada habitante se verá seriamente afectada”.

En el Perú, la situación tampoco es ajena a pesar que tenemos el puesto 20 en disponibilidad hídrica en el mundo según Manuel Pulgar Vidal, ex ministro del Ambiente y ex asesor de la ONU en temas del agua, tenemos problemas para la distribución del agua ya que gran parte de nuestra reserva acuífera se encuentre en el oriente sin embargo la mayoría de nuestra población está en la costa si aparte a eso le sumamos los problemas de servicios debido a que muchas de las empresas prestadoras están en quiebra por los bajos costos que pagan los usuarios con lo cual no tienen una infraestructura suficiente ni como asegurar la calidad de dicho recurso a esto hay que agregarle el desperdicio que llega al 40% y es justamente la población de la costa que son los menos conscientes del cuidado del agua y a pesar que esta es una zona árida.

En Piura, según la EPS Grau desperdiciamos 1 millón de m³ de agua potable mensualmente por temas de malas ejecuciones, donde proviene el tema de las malas instalaciones, calidad de materiales, uso indiscriminado del recurso y la misma no concientización de la población en si en cuanto al tema del cuidado de este gran recurso como es el agua potable.

La falta de concientización del uso del agua potable en el mundo siempre ha existido. Si a esta circunstancia le sumamos lo efectos adversos que acarrearán el cambio climático nos llevará a un inevitable y creciente déficit de agua de fácil acceso, entre las actuaciones forzadas para enfrentar las situaciones que vienen en el futuro se tendrá que disminuir el consumo, medida que no depende ni dependerá solo de la disponibilidad de los medios técnicos o de infraestructuras adecuadas sino también de un alto grado de conciencia social de ahorro de forma globalizada para que sea posible la introducción y uso efectivo de estas nuevas tecnologías. Si hablamos de Latinoamérica la concientización es menor por que los ciudadanos no tienen cultura con respecto al manejo del recurso hídrico puesto que numerosas viviendas hay pérdida de agua por las cañerías, por los inodoros debido a las descargas inadecuadas de agua limpia que son necesarias y no se deberían arrojar, no usan detergentes biodegradables dentro de sus hogares a la hora de lavar todos los implementos que se necesitan de aseo dentro de los restaurantes o de empresas prestadoras de esos servicios desperdician toda esa cantidad de agua.

El aumento de la escasez de agua es un problema que se está produciendo acarreado resultados graves como enfermedades, hambre, desaparición de especies vegetales, posibles conflictos, países africanos ya está sufriendo de esta escasez.

Parte de la justificación es la evidencia de desperdicio de agua potable dentro de las viviendas, los sistemas convencionales, la falta de concientización de parte de la población, que crean una gran preocupación por la escasez de agua en un futuro; de manera destacada principalmente nos interesa conocer donde existe más desperdicio de agua potable, sabiendo esto estaremos enfocados en la base del problema y con eso podemos crear nuestro sistema.

La siguiente investigación nace con la intención de reutilizar las aguas grises en las viviendas, nuestro principal propósito es de diseñar instalaciones sanitarias no convencionales para así reutilizar las aguas grises, a través de una instalación sanitaria dual no convencional que nos permitirá el retorno de las aguas de los lavamanos, duchas que se puede reutilizar en los inodoros y jardines.

Nuestra investigación pretende determinar una solución al desperdicio de agua potable en las viviendas, la cual será de gran utilidad para la población dado que les creara una conciencia de reutilización de agua a través de un sistema.

Gran parte de la investigación contribuye a extender los resultados para diferenciar con investigaciones similares y así poder examinar la solución parcial o total. Es adecuado consolidar un mejor conocimiento sobre la reutilización de aguas grises dentro de cada vivienda. Es así como aparece nuestro problema general ¿Cómo es el diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales en el distrito 26 de octubre, Piura – 2020? Y nuestros problemas específicos siguientes ¿Cuál es el diseño arquitectónico en una vivienda de los conjuntos habitacionales?, ¿Cuál es el diseño estructural en una vivienda de los conjuntos habitacionales?, ¿Cuál sería el diseño del sistema de reciclado de aguas grises en una vivienda de un conjunto habitacional?, ¿Cuál es el estudio de topografía dentro de un conjunto habitacional?, ¿Qué tipo de suelo tiene el conjunto habitacional?, ¿Cuál sería el diseño para el remanente de las viviendas dentro de un conjunto habitacional?

Con la aparición de este problema general nos dirigimos a nuestro objetivo general realizar el diseño del sistema de reciclado de aguas grises un conjunto habitacional del distrito de 26 de octubre, Piura– 2020 para lo cual será necesario trazarnos los objetivos específicos siguientes determinar la repercusión en el diseño arquitectónico de una vivienda en un conjunto habitacional, determinar la repercusión en el diseño estructural de una vivienda en un conjunto habitacional, diseñar el sistema de reciclado de aguas grises en una vivienda de un conjunto habitacional, determinar la topografía en un conjunto habitacional, determinar el tipo de suelo de un conjunto habitacional y por ultimo determinar el sistema de aguas remanentes de las viviendas dentro de un conjunto habitacional.

Intentando demostrar nuestra hipótesis general que con el Diseño del sistema reciclado de aguas grises en un conjunto habitacional, se brindara una mejor eficiencia a las aguas grises. Para lo cual nos apoyaremos de las siguientes hipótesis específicas que son determinando la repercusión del diseño arquitectónico nos permitirá establecer la armonía del sistema con la arquitectura de la vivienda, determinando la repercusión del diseño estructural nos permitirá establecer el impacto de la estructura con la vivienda, el diseño del sistema de reciclado de aguas grises nos brindara la cantidad de agua que se reutiliza, La topografía nos permitirá conocer los desniveles del bloque 3C, el tipo de suelo nos ayudara a diseñar la estructura de recolección, el diseño de aguas remanentes de las viviendas nos permitirá darles otros usos.

II. MARCO TEORICO

Para la siguiente investigación tomamos en el proceso de recopilación de trabajos previos a nivel internacional encontramos los siguientes:

Díaz y Ramírez (2016) “Diseño de un sistema de tratamiento y reutilización del agua de la lavadora aplicado a los hogares de Bogotá d.c. La metodología utilizada por los autores fue no experimental descriptiva, no manipulan ninguna de las variables, solo explican cómo quedaría su diseño final. La conclusión principal es que con la implementación del sistema propuesto se obtiene un ahorro del 25.5% del consumo total del agua en el hogar” (86 p.).

Rosales (2018) “Evaluación económica de la aplicación de un sistema de reutilización de aguas grises caso aplicado a pan de azúcar. La metodología del autor fue no experimental descriptiva, no se manipula ninguna de las variables, solo se evalúa las condiciones económicas si se ejecuta el proyecto. La conclusión principal es que por tratarse de un proyecto el cual busca ayudar al medio ambiente, se podrían tomar en cuenta los beneficios sociales tras la aplicación del sistema de reutilización de aguas grises domésticas, es decir, cuantificar de manera económica la disminución en el impacto al medio ambiente, aumentando así los beneficios del proyecto, convirtiéndose en un proyecto viable probablemente para todos los escenarios” (53 p.).

Burbano (2015) “Análisis de la reutilización de las aguas grises en edificaciones domiciliarias. La metodología que utilizó fue no experimental porque el autor solo analiza y recopila datos para solucionar un problema práctico. Su conclusión principal fue que los volúmenes de aguas grises generadas por los lavamanos y duchas para el llenado de los tanques de los inodoros corresponden al 37.65 % de las aguas grises que genera en su totalidad el proyecto”. (62 p.)

En el proceso de búsquedas a nivel nacional nos encontramos con los siguientes trabajos:

Cubas (2018) “Reducción del consumo de agua potable a través de la reutilización de aguas residuales domésticas para el condominio Bella Aurora, Nuevo Chimbote 2018. La metodología fue No Experimental correspondiente al estudio correlacional, no manipuló ninguna de las variables, su conclusión principal fue que la reutilización de aguas residuales domesticas para el condominio Bella Aurora, reduce el consumo de agua potable” (64 p.).

Lozada (2017) “Diseño de un sistema de reciclado de aguas grises y su aprovechamiento para un desarrollo sostenible en una vivienda multifamiliar de doce pisos en la ciudad de Tacna, 2017. La metodología utilizada por el autor fue no experimental, no manipuló ninguna de las variables, y solo analiza la situación del problema en la ciudad. Su conclusión principal fue que se determinó un ahorro financiero para los dueños y así también se contribuye con un desarrollo sostenible, aportando que se dé una concientización del ahorro del agua para las próximas generaciones tacneñas” (106 p.).

Falcón y Muñoz (2018) “Costo de modelo de tratamiento de aguas grises domiciliarias en una vivienda unifamiliar, con fines de reutilización en inodoros 2018. La metodología que emplearon fue no experimental, descriptiva porque describe características, costos y las variaciones del sistema de tratamiento de aguas grises. Y la conclusión principal de los autores fue que el costo del modelo de tratamiento de aguas grises domiciliarias fue de S/ 7,983.85 como costo directo” (63 p.).

Zapata (2018) “Eficiencia de un sistema de tratamiento de aguas grises para su reutilización en el regado de áreas verdes en la i.e. n°15509– talara – Piura. La metodología es de tipo no experimental explicativa, no manipula ninguna variable, sólo explica la mejora de la eficiencia de las agua grises para solucionar el problema de dicha institución. Su conclusión principal fue que después de explicar todos los procesos del sistema de tratamiento de aguas grises, el agua sería apta para el riego de las áreas verdes de la I.E. y que su costo final es de s/ 700 soles” (50 p.).

En la búsqueda de teorías relacionadas al tema de nuestro proyecto de investigación científica encontramos lo siguiente con respecto a las aguas grises la

cuales son aguas provenientes de las lavadoras, duchas, tinas y lavadores de manos.

“Son aguas residuales que han sido usadas ligeramente, contienen restos de jabón, cabellos y bacterias, están parcialmente limpias y puede utilizarse para regar las plantas” Allen (2015, p. 2).

Según algunos autores, “las aguas grises son todas las aguas a excepción de las desechadas por el inodoro, la cocina por su formación y a ellas se les conoce como aguas negras” Salazar (2003, p. 24).

“Las aguas llamadas grises generadas en los domicilios, que se diferencian a las aguas negras, están representadas en un 50 a 80 % de las aguas” Asenjo (2017, p 1).

“Las aguas residuales domésticas grises, se componen de 99.9% de agua y el 0.1% de sólidos suspendidos dentro de los cuales un 70% son orgánicos y el 30% inorgánicos, lo que se busca es ir a ese 0.1% para darle el tratamiento debido” Palacios (1991, p. 105).

“Los constituyentes de cada agua gris dependen mucho de las costumbres socio-económicas que tenga cada familia, también está determinada por el caudal y la fuente” Metcalf & Eddy (1996, p. 97).

Según su origen tenemos: “El agua gris no tienen las mismas características, dependen mucho del empleo que se le de, esto nos lleva a una variedad de características” Imhof y Muhlemann (2005, p. 78).

“Beneficios de las aguas grises, se trata de darle un buen uso a las aguas grises, las cuales conforma una de las buenas prácticas sustentables para el planeta” Allen (2015, p. 2).

“Usar aguas grises nos ayuda a disminuir el uso del agua potable de un 16% a 40%, esto es varía mucho de las costumbres del sitio y del tipo de sistema a utilizarse, nos ayuda a bajar el monto de los recibos de agua. Otro beneficio es la concientización de la reutilización de las aguas en beneficio del planeta preservando así la relación humano-planeta” Allen (2015, p. 2).

Modelo de rehúso de aguas grises, “dentro de estas circunstancia la principal forma conveniente es la reutilización, la cual es conveniente, sin embargo esto se convierte en un gasto en tratamiento con lo que determina una inversión productiva, pues en vez de desechar agua a la cual se le puede dar un siguiente uso la estaríamos aprovechando, que desde cualquier punto de vista esto es benéfico” García (1982, p. 211).

“La decisión es tomar una tecnología apropiada para brindarle una excelente eficiencia a un sistema, encontrando un esquema de tratamiento que se encuentra orientado a que esta reutilización sea rentable y demuestren los ahorros que se generarían dentro de cada vivienda” García (1982, p. 213).

“La reutilización de aguas grises para emplearlas en el llenado de los tanques de los inodoros, esto generaría un 30% de ahorro en consumo para las descargas, ya que se estima que 1/3 de agua potable que se utiliza es en el inodoro” Seoáñez (2004, p. 167).

Existen diversas formas de realizar un sistema de reutilización de agua, “la más accesible es la cual permite no utilizar bombas para su impulsión hacia el depósito acumulador, para el caso del tanque del inodoro han de estar ubicados a diferentes niveles se debe de utilizar una bomba. Lo que si es necesario es contar con un filtro sencillo (para pelos y otros restos) y un acumulador, para que el sistema permita obtener una agua más limpia” Romero (2000, p. 141).

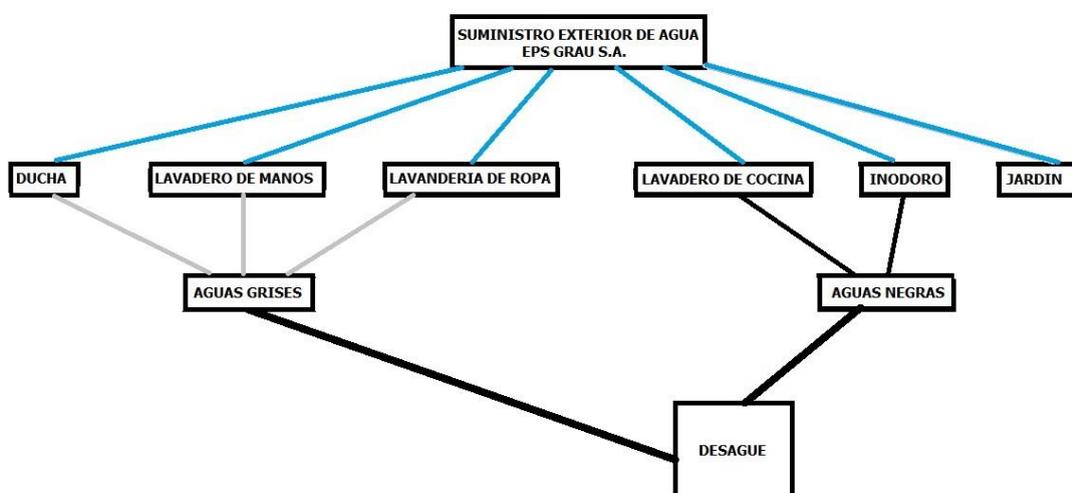


Figura 1: Identificación de aguas grises y aguas negras.

Fuente: Elaboración propia.

“Al tener un excesivo desperdicio de agua doméstica se tiene como necesidad de diseñar un sistema reciclador de aguas grises, esto es conveniente para el ambiente familiar y significativamente para la concientización del uso del agua, para esto se requiere de un sistema de filtrado, para tal fin utilizar el agua reciclada en la zona donde más consumo existe que es el inodoro, el riego de plantas, o actividades como el lavado de un carro, en este sentido también se necesitan sistemas de bombeo, eléctricos que nos permitan su funcionamiento” Romero (2000, p. 165).

Tipos De Agua Residuales, aguas Residuales Domésticas “las cuales se producen de las viviendas por los servicios generados dentro del consumo y las muchas actividades humanas dentro de las labores domésticas, estas laboran afectan las aguas contaminándolas, ya sea de forma de materia orgánica en suspensión y disuelta, con proporciones de nitrógeno, fósforo y algunos minerales” CYCLUS ID (2001)

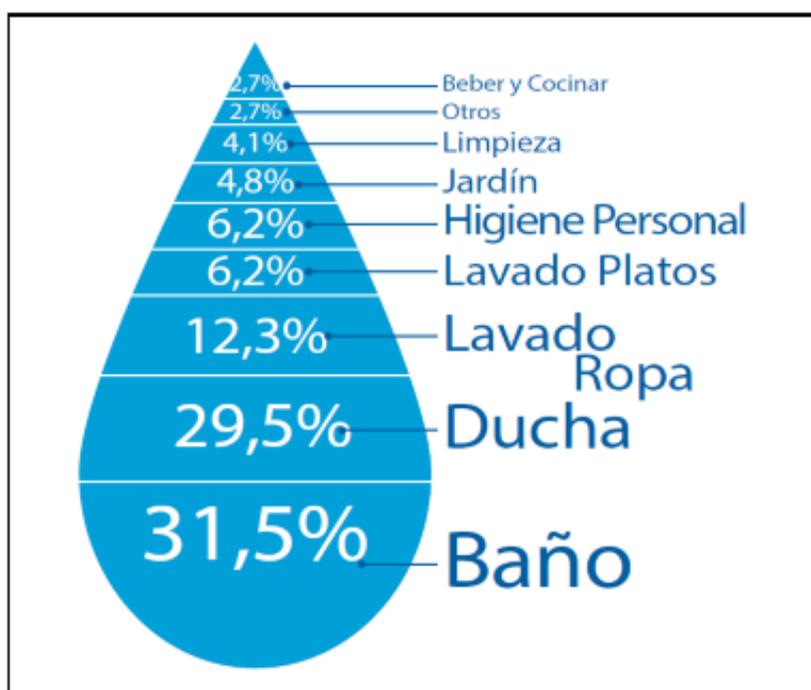


Figura 2. Consumo habitual dentro del hogar.

Fuente: María Teresa Baquero (2013)

Aguas Residuales Industriales, “se producen dentro de las actividades comerciales o industriales, no provienen de la escorrentía pluvial, este tipo de aguas tienen un alto índice orgánico e inorgánico, son tóxicas, causan muchos efectos biológicos a largo plazo, deben de manipularse con regulaciones especiales” CYCLUS ID (2001).

Agua Negras, “son aguas contaminadas después de diferentes usos, estas pueden estar combinadas de residuos líquidos o partículas en suspensión de orden doméstico, municipal e industrial, adheridas con aguas superficiales, subterráneas o de escorrentías que puedan presentarse”.

Agua Bruta, “es el agua natural que se presenta físicamente sin ningún tipo de tratamiento para ser potabilizada”.

Aguas Muertas, “son aguas que se encuentran en un estado de escasa o nula circulación, en general tienen un déficit de oxígeno, llamadas aguas servidas” Tijuana (2007).

Cantidades de aguas grises domésticas, la generación de aguas grises en las viviendas es demasiado inestable, ya que esta depende de la dinámica que se lleve dentro de las viviendas. “Está influenciado por muchos factores, de los cuales como el servicio de agua existente e infraestructura, los habitantes en una vivienda, las edades de los habitantes, su estilo de vida. Existen lugares en los que los volúmenes de agua gris son escasos en zonas donde se utilizan ríos o lagos para el aseo personal, lavar la ropa y utensilios de la cocina. Un integrante de una vivienda en un área donde transcurre el agua potable guiada por una tubería, llega a producir cientos de litros por día. Algunos datos nos establecen que la producción típica de agua gris está entre 90 y 120 L/Hab. – Día, con el agua conducida por tuberías” Morel & Diener (2006, p. 3).

Aguas Grises y sus características, “las aguas grises, pertenecen a las Aguas Residuales, son las provenientes primordialmente de las duchas, lavamanos, bañeras del hogar, dejando fuera de estas a las que se generan en los inodoros,

urinario y bidés, así también por su formación quedan descartadas las aguas generadas en la cocina” Carazo (2009 , p. 75)

“Las aguas grises que siguen un tratamiento de manera eficaz son una gran opción para abastecer el llenado de los tanques de inodoros, riego de jardines y también puede utilizarse para la limpieza de calles, con esto se puede ayudar con una disminución de un 40% aproximado del consumo del agua potable”. RNA (2007, p. 21).



Figura 3. Puntos de aguas grises.

Fuente: María Teresa Baquero (2013)

Las características más importantes que presentan las aguas grises, se cuantifican en diversos aspectos tales como:

Aspecto Microbiológico de las Aguas Grises, “las aguas grises producidas dentro de los cuartos de baño, presentan una múltiple variable de microorganismos, dentro de los cuales se presentan con ciertos parámetros como los Coliformes totales (101 - 106 UFC/100 ml), Escherichia Coli (101 - 105 UFC/100 ml)”.

Si bien vemos que estos valores tienen un alto índice, es posible disminuirlos si se tratan de aguas provenientes de las duchas y lavamanos, los parámetros de microorganismos deben ser menores que 1000 UFC/100 ml

Aspecto Biológico de las Aguas Grises, “esta clase contiene la mínima concentración de materia orgánica biodegradable, establecidas dentro de los parámetros como DBO5 Demanda biológica de oxígeno (90 – 290 mg/l)”.

Aspecto Físico de las Aguas Grises, “las aguas grises tienen una gran concentración de sólidos, pelusa, cabellos y grandes índices de turbidez, con parámetros que varían generalmente dentro de los Sólidos en suspensión entre (45 – 330 mg/l), Turbidez (t22 – 200 NTU) y temperatura (20-30 °C)”.

Aspecto Químico de las Aguas Grises, “las aguas grises normalmente se contaminan con los jabones, champús, tintes para el cabello, cremas dentales, espumas de afeitar y muchos más productos usados en el aseo personal” Carazo (2009, p. 77)

“Sólidos, sedimentables o en suspensión, que arrastra el agua Carga orgánica, normalmente expresada en DBO5 Contaminación bacteriológica, cuyo principal elemento es la E. Coli” RNA (2007, p. 21).

Son diferentes propuestas, las que existen para aplicarse en el tratamiento de aguas grises, los cuales son:

Las aguas residuales sean aguas grises domésticas y aguas negras domésticas, actualmente son desechadas directamente al desagüe.

En esta investigación tratamos de reducir el desperdicio de esas aguas, para ser reutilizadas y así cumplir con una función de ahorro dentro de los hogares piuranos.

Esquema cómo aprovechar las agua gris de la vivienda, para establecer un aprovechamiento de las aguas grises domésticas tenemos que separar las aguas a reutilizarse como son las aguas grises de las aguas negras, canalizando aquellas aguas a un cisterna (reservorio) y las aguas negras vayan a al desagüe directamente. Ya dentro del reservorio y previamente pasada por un filtro, se bombea hacia un tanque elevado, colocado en la parte superior de la vivienda y este tanque repartirá por gravedad, para el uso que se ha diseñado nuestro sistema de reutilización.

Diseño De Agua Grises Tratadas para el diseño del sistema patrón, secundarias y ramales, la teoría a usarse consta del Método de Hunter, considerando que este es el más experimentado para las edificaciones.

El Método de Hunter, “refiere las funciones de los aparatos sanitarios que llegan a integrar las instalaciones, se tratan como eventos al azar, dado esto se llega a obtener la máxima frecuencia de las piezas sanitarias, muy aparte de aquello se aplicó los valores promedios del volumen de agua de las diferentes piezas, con esa determinación de valores que se llegaron a obtener, Hunter definió como Unidad de mueble o unidad de gasto” Pérez (Instalaciones hidráulicas y sanitarias en edificios).

Diseño de Recolección de Aguas Grises, las aguas grises provenientes de los domicilios forman un conjunto de tuberías que trasladan la evacuación de los aparatos que utilizan agua tales como: inodoros, duchas, lavamanos, etc. Dentro de una vivienda, sus redes domiciliarias son de tubería PVC, las cuales pueden estar enterradas o grapadas en el piso inferior.

Red colectora, “se conoce como colector o alcantarilla colectora a la tubería que traslada todas las evacuaciones de todos los ramales de los hogares de la población. En nuestro país se edifica bajo tierra y casi siempre al eje de las calles” Julca (2015).

En el mismo sentido, “dice que la red colectora con pendientes cumplirá su función de traslado del 100% de las aguas residuales domésticas que se desarrollan en el interior de todas las urbes y prados” Penza (2016).

Concluyendo, las redes colectoras son el conjunto de tuberías que permiten trasladar las aguas residuales que se producen dentro de los hogares, precisamente para evacuar las aguas de las viviendas u otras edificaciones.

Dimensiones interiores (m)	Diámetro máx. (mm) (pulg)	Profundidad máx. (m)
0.25 x 0.50 (10" x 20")	100 mm (4")	0.60

0.30 x 0.60 (12" x 24")	150 mm (6")	0.80
0.45 x 0.60 (18" x 24")	150 mm (6")	1.00
0.60 x 0.60 (14" x 24")	200 mm (8")	1.20

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, IS – 010

Montante, “nos dice que para la montante el diámetro de la tubería tiene que ser mayor a los ramales y el diámetro de los registros será de 4 “(100mm)” Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2017, p. 651).

“Nos indica que la montante de la tubería debe ser mayor a los ramales y el diámetro de las vistas de registro son de 4” (100mm)” Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2017, p. 651).

Son tanques que su función es almacenar una reserva suficiente de líquido, para después utilizarlo.

Las zonas de sedimentación es el proceso de dividir las partículas suspendidas y el fluido, este fenómeno se llama fluidización, esto nos ayudará para realizar nuestro sistema.

“Red de agua, en el capítulo de instalaciones sanitarias con su norma IS- 010, refiere que existen parámetros para unas mejores instalaciones sanitarias en edificaciones, a la cual hace mención la distribución de tuberías para aguas frías y aguas calientes donde usaremos el Método de Hunter o Método de gastos Probables, para conocer el diámetro de las tuberías” Reglamento Nacional de Edificaciones (2017, p. 529).

La red de agua, son las tuberías para circular el agua potable para la distribución de los aparatos sanitarios y/o puntos de abastecimiento, el método que se utiliza es de Hunter o método de gastos probables para conocer los diámetros.

Red de distribución, “nos dice que existe velocidad mínima la cual será 0.60 m/s y que para velocidades mayores serán proporcionales al diámetro de la tubería, tal como indica en la tabla” Reglamento Nacional de Edificaciones (2006, p. 643).

Velocidades (m/s)	Diámetro de tuberías (mm)	Diámetro de tuberías (pulg.)
1.9	15	1/2"
2.2	20	3/4"
2.48	25	1"
2.85	32	1 1/4"
3	40 a mayores	1 1/2" a mayores

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, IS. 010

La red de distribución nos indica la velocidad mínima y velocidades mayores para así determinar el diámetro de las tuberías.

Instalaciones Sanitarias, “nos refiere que las instalaciones sanitarias en una edificación son grupos de ramales de distribución de aguas de aguas fría y caliente que sirve para evacuación de aguas residuales domésticas, aguas para incendios, drenaje de aguas pluviales y complementos” Tineo (2002, p. 7)

Las instalaciones sanitarias son el grupo de tuberías que integran los ramales que distribuyen el agua fría (de menor diámetro) y evacuan el agua residual (mayor diámetro), contra incendios y drenajes pluviales o complementarios.

Tubería de alimentación, “se debe tener en cuenta el consumo máximo promedio de los equipos sanitarios, para así tomar un adecuado diseño de tubería” Jimeno (1995, p. 105).

En conclusión, es la tubería que es diseñada para distribuir de forma correcta y apropiada para alimentar los equipos sanitarios.

Cisterna, “una cisterna es un lugar donde se almacena agua, para conservar su calidad, deberán de estar dotadas con conexión de la red pública, tubería de ingreso y salida una conexión de rebose y desagüe, válvula de interrupción” Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2016, p. 646).

Concluyendo que es el almacenamiento de agua para preservar la calidad, contiene una tubería de ingreso y otra de salida, estas deben estar bien diseñadas para cumplir efectivamente su función.

Su volumen será:

$$Vu = Vcd = \frac{3}{4} \text{ Dotación}$$

Vu : volumen de cisterna.

Vcd : volumen de consumo doméstico.

$$Vu = S \times H = L \times A \times H$$

Vu : volumen útil (m^3)

S : superficie (m^2)

L : largo (m)

A : ancho (m)

H : altura (m)

Diámetro de rebose de acuerdo al tamaño de almacenamiento.

Capacidad Depósito (Lt)	Diámetro tubo de rebose (mm)	Diámetro tubo de rebose (pulg.)
Hasta 5000	50	2"
5001 a 12000	75	3"
12001 a 30000	100	4"
30000 a más	150	6"

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones, IS – 010.

Tratamiento de aguas grises, dentro de la reutilización de las aguas grises, se sugiere el diseño de un Sistema de Tratamiento para poder desarrollar una reutilización correcta.

“Dentro de la sedimentación, se remueven los sólidos suspendidos y DBO porque ejerce la fuerza gravitacional. La flotación es la que realiza el desplazamiento del producto en suspensión hacia el punto superior utilizando pequeños espacio como burbujas; para que actúen con contrafuerza por arrastre. La floculación consiste en formar conjuntos de las partículas, así aumentando la velocidad de sedimentar para mejorar los procesos de filtración” Hierro (2003, p. 6).

Para nuestro proyecto de investigación, se tomará el agua de la lavadora, la ducha y lavamanos; mas no el agua de los lavaplatos, por la sencilla razón que tratamos de economizar el sistema y esas aguas de los lavaplatos necesitan otro filtro, eso encarecería nuestro sistema.

El filtro está adaptado dentro de nuestro tanque acumulador para la filtración de aguas grises en el hogar. El filtro usa diversos materiales para poder limpiar el agua y, de esta forma, retener la mayor cantidad de residuos. es importante saber que esta agua no es de uso potable, pero podemos usarla para regar jardines, limpiar los pisos, lavar ropa, lavar carro, e inodoros.

Línea de impulsión, “es un sistema el cual actúa por bombeo, específicamente es el recorrido que transportará el agua desde la cisterna hasta el tanque elevado para este caso en particular” OPS (2014).

Equipo de bombeo, “generalmente el equipo utilizado, se basa en 2 componentes, la bomba en específico y su accionar, los cuales dependen mucho de su energía de arranque, motor eléctrico y motor de combustión interna, etc. El desarrollo en sí, es el de convertir la energía mecánica que se le da a la bomba en energía cinética que con el fluido adquiere potencia, presión y velocidad” Peña (2014).

$$P = (Q_b \times H_{dt} / 75 \text{ n}) \text{ HP}$$

Q_b : caudal bomba (Lt/s)

H_{dt} : altura dinámica total (m)

N: eficiencia de la bomba

1 HP: 736 watts

Para calcular la tubería de impulsión de la cisterna al tanque elevado

$$Q_b: Q_{m\acute{d}s} + V_{te} / T \text{ llenado}$$

$Q_b: Q_{m\acute{d}s} + V_{te} / T \text{ llenado}$

Q_b : caudal de bombeo

TLL: tiempo de llenado

VTE: volumen de tanque elevado

$Q_{m\acute{d}s}$: caudal de máxima demanda simultanea

Tanque elevado, “el tanque elevado es el depósito que se encarga de recibir el agua a través de la línea de impulsión, mediante una bomba desde la cisterna de almacenamiento, se ubica metros arriba del nivel del suelo” Rivera (2013).

$$V_u = V_{te} = 1/3 \text{ dotación}$$

Red doméstica, “son las instalaciones que se encargan de repartir el agua potable dentro de las viviendas, sean urbanizaciones, las cuales trabajan con presión. Dentro de las cuales son suministradas en las ciudades” Trejo (2017).

Dotación, las dotaciones diarias mínimas para el uso doméstico, comercial, industrial, riego de jardines u otros fines, serán los que se indican a continuación:

Demanda de Consumo de agua, “es el promedio de los registros para un promedio anual entre el número de días que tiene el año. Adquiere también otra denominación como consumo per cápita y se estipula en práctica de acuerdo al consumo de una población está dado dentro de todos los consumos, sean

doméstico, comercial e industrial, las cuales incluyen pérdidas y desperdicios que son puntos básicos en los sistemas de abastecimiento de agua”.

Los cuales se miden en función a dos factores:

1.- Uso por persona.

2.- Total de habitantes que se va a considerar para la población.

Consumo Doméstico, “hace mención al suministro de agua potable en viviendas para su determinado uso ya sea sanitario, culinario, bebida, lavado, baño y riego de jardines particulares. Este consumo depende mucho de las condiciones de vida de los hogares”.

Pérdidas y desperdicios, “dentro de un sistema es aceptable que el método de distribución genere pérdidas ocasionadas por la vida útil del sistema, estado de conservación o instalación de las tuberías, que dentro de esto para un método nuevo, se permite una reducción de pérdida y viceversa, considerando un 10% de pérdidas y desperdicio”.

Dotaciones de agua, “para establecer la dotación de agua para una localidad, el reglamento nacional de edificaciones (RNE) nos proporciona el cuadro de dotaciones a cargo del número de habitantes y el clima: También se considera dotaciones de agua para localidades rurales en función al número de habitantes y a las diferentes regiones del país”. RNE (2016).

III. METODOLOGIA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION

Tipo de investigación: “La investigación de nuestro trabajo es aplicada porque la principal teoría está basada en la reutilización de aguas grises, con la finalidad de darle una mayor eficiencia a dicha agua, vamos a resolver el problema de manera práctica e inmediata”.

Diseño de investigación: No experimental

El estudio de nuestro trabajo se realizara de forma No experimental.

Enfoque: “Nuestro trabajo de investigación es cuantitativo porque emplearemos una acumulación de datos para determinar así nuestra hipótesis. Con nuestro enfoque cuantitativo se plantea una dificultad y objeciones concretas de la cual se deducen las hipótesis”.

De Corte Longitudinal: Porque se recolectan datos en diferentes etapas, a través del tiempo, para medir cambios o mejoras, sus causas y sus efectos.

Hemos utilizado el método descriptivo, “son propios de la investigación cuantitativa; el cual busca formular preguntas de investigación e hipótesis para posteriormente probarlas”. Hernández (2014, 567 p.)



Donde:

M: Muestra (Vivienda)

Xi: Variable independiente (Sistema de reciclado de aguas grises)

Oí: Resultados.

3.2 VARIABLES Y OPERACIONALIZACION

Variable:

Sistema de reciclado de aguas grises

Operacionalización:

Dimensiones:

Diseño a nivel de Vivienda

- Estudio del diseño arquitectónico
- Estudio del diseño estructural
- Diseño del sistema de reciclaje

Diseño a nivel del bloque 3C

- Estudio topográfico
- Estudio de suelos
- Diseño del sistema de reciclaje

Indicadores:

Factibilidad Arquitectónica, Factibilidad Estructural, caudal, pendientes, cámaras de inspección, almacenamiento, cotas, tipo de terreno, geografía, estratos, tipo de suelo, pendientes, caudal, buzonetes, válvulas.

Escala de medición: La medición se realizará por medio de la escala de nominal.

Esta información se localiza en el anexo 01 (cuadro de operacionalización)

3.3 POBLACION, MUESTRA Y MUESTREO

Población:

“Nos indica que son fuentes de información primarias, son el conjunto de sujetos o cosas con propiedades y características similares” Vara (2010, p. 221).

En la presente investigación se tomará como población los conjuntos habitacionales del distrito de 26 de octubre, Piura.

Muestra:

“No siempre se cuenta con muestra, pero en la mayoría de situaciones si se llega a tener muestra para el estudio. Las muestras son utilizadas por economía de tiempo y recurso” Hernández (2014, p. 172).

Para esta investigación en particular se tomará las 24 viviendas del bloque 3c de los parques de Piura, un conjunto habitacional elegido.

Muestreo: Es no probabilístico, muestro por conveniencia, ya que como investigadores decidimos que los elementos de la población pasan a formar parte de la muestra en función a la disponibilidad de los mismos.

3.4 TECNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

3.4.1 Técnicas

Análisis de documental: el análisis documental es una técnica que se emplea para analizar un dato o información necesaria para realizar una investigación. Hernández (2017, p.200).

Para esta investigación se tomará como referencia los cuadros del Reglamento Nacional de Edificaciones de las normas correspondientes y documentos asociados a la reutilización de aguas grises (tesis, artículos científicos).

Observación Sistemática: Recabamos información de diagnósticos para complementar el problema en sí y hallando apreciaciones de la muestra en estudio.

3.4.2 Instrumentos de recolección de datos:

En nuestra investigación usaremos los siguientes instrumentos:

- Datos del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Especificaciones Técnicas de los aparatos sanitarios.
- Trabajos previos desarrollados.
- Análisis, mediante un estudio de mecánica de suelos
- Levantamiento topográfico.

-Memoria descriptiva del diseño arquitectónico y estructural de la vivienda unifamiliar.

3.5 PROCEDIMIENTOS

En el proceso de investigación hemos considerado las siguientes etapas:

Estudio de diseño arquitectónico fue la primera, nos sirvió para definir la cantidad de aparatos higiénicos y las áreas que se afectarían con el sistema de reciclado para esta etapa se utilizaron la observación y la descripción.

El estudio del diseño estructural, la siguiente etapa se utilizó la observación y análisis de los aspectos que podrían ser afectados por el sistema de reciclado.

Sistema de drenaje de las aguas grises dentro de la vivienda, en esta etapa utilizamos diseño hidráulico.

Estudio topográfico el cual se utilizó para definir el área del proyecto y su relieve para esta etapa se utilizó la observación y la medición.

El estudio de suelos para esta etapa se utilizó la extracción de muestra y luego la observación del perfil estratigráfico.

Sistema de reciclado de aguas grises a nivel del bloque c, para esta etapa se utilizó procedimientos de datos estadístico de la población, tabulación y diseño hidráulico.

3.6 METODO DE ANALISIS DE DATOS

Para nuestro análisis estamos estimando trabajar con la estadística descriptiva, ya que encaja nuestras variables del modo cuantitativo continuo. Utilizando gráficos estadísticos, viendo la variabilidad de la calidad del agua gris.

3.7 ASPECTOS ETICOS

En nuestra investigación se da lugar al principio de la ética investigativa, de manera integral a la propiedad intelectual en la utilización de normas para citar y referenciar las datos encontradas, en tanto a antecedentes de estudio, teorías y conceptos de acuerdo a lo investigado y las diferentes metodologías.

IV. RESULTADOS

Para la presente investigación del diseño de un sistema de reciclado de aguas grises en el bloque 3c, los Parques de Piura, la cual está tomada como nuestra, esta conformada por 24 viviendas, con 02 modelos de vivienda típica para la zona construida.

Encontramos nuestro diseño de sistema reciclado de aguas grises en el interior de las viviendas dejando asentado por medio de un informe de arquitectura, que no se afectara la parte arquitectónica de la vivienda y por un informe estructural que no se afectara la estructura de la vivienda con el sistema de reciclado.

Luego se desarrolló el diseño del sistema de aguas grises en el exterior, para lo cual fue necesario un estudio topográfico para el diseño de las redes y un estudio de suelos para el área donde se proyecta la estructura acumuladora del remanente. Dentro de este sistema interior tenemos un remanente de aguas grises que no se está utilizando con el cual diseñamos una red exterior para la conducción hacia un acumulador de aguas grises, para luego ser utilizado en el riego de áreas verdes comunes y lavado de autos de los propietarios.

Presentamos un comparativo económico para demostrar que el sistema de reciclado es beneficioso para los habitantes de dicho bloque.

4.1 Diseño a nivel de vivienda

4.1.1. Estudio del diseño Arquitectónico:

Según el proyecto del bloque 3C, Los Parques de Piura, las viviendas son de tipo típicas con las mismas características dentro de todo el bloque, sus áreas son desde 82.5 m² hasta 124 m², estas variaciones son del área del lote mas no por el área construida. Consta con 1 cocina ,2 baños completos (1er y 2do nivel), lavandería, sala- comedor, 3 habitaciones, sala de 2do nivel. Dando cuenta de todo ello, y conociendo la funcionalidad de la arquitectura propia de las viviendas, el sistema que proponemos nos establece que no causara ningún daño hacia el diseño arquitectónico. Ver anexo 3.

4.1.2 Estudio del diseño estructural:

Las viviendas típicas del bloque 3C están construidas bajo el sistema estructural de muros de ductilidad limitada estos nos indica que son de concreto armado con una malla electro soldada de diámetro de 8mm cada 25 cm, el muro tiene un espesor de 10 cm. La distribución de la vivienda cuenta con ductos para el desarrollo del sistema sanitario convencional que no afectara la estructura vertical (muros).

Con respecto al área del acumulador y los filtros están ubicado en la parte posterior de las viviendas, esto significaría que no interviene en la parte estructural ya que no afecta ninguna cimentación ni placa vertical como se muestra en la figura.

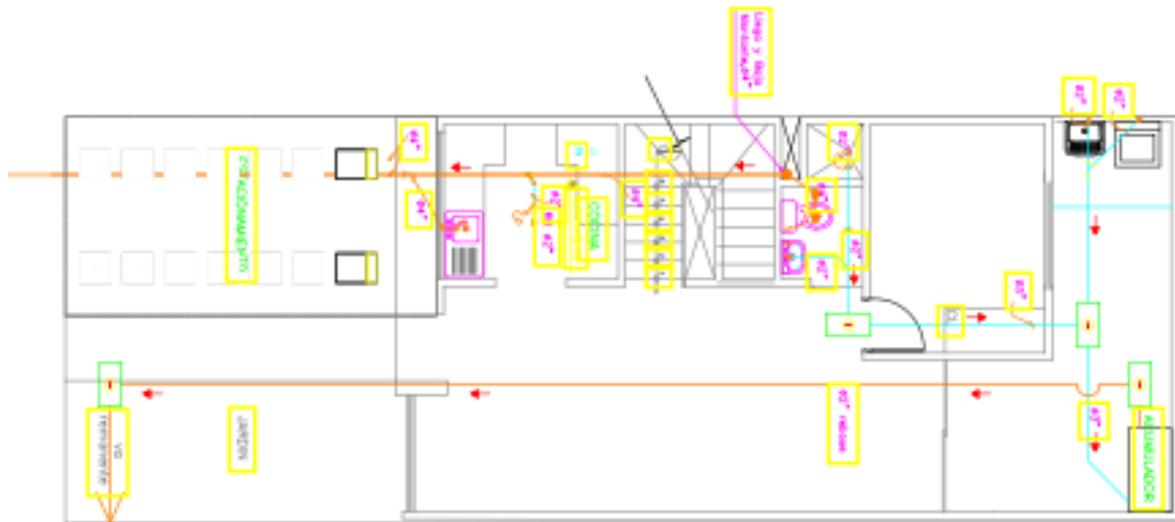


Figura 4. Sistema de reutilización de aguas grises.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. Diseño de sistema de aguas grises interno

4.1.3.1- Diseño para vivienda típica:

Para el diseño del sistema de la primera vivienda encontraremos su dotación de agua diaria por habitante dentro de la vivienda unifamiliar para compararlo con el desperdicio de los aparatos sanitarios en relación con la cantidad de habitantes en la vivienda, para estos cálculos tomaremos como referencia la norma de

Instalaciones Sanitarias en Edificaciones (IS. 010) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

- Cálculo de dotación diaria mínima para uso doméstico: Según la norma de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones (IS. 010) del Reglamento Nacional de Edificaciones en su capítulo II (agua fría), artículo 6° - (dotaciones) , ítem “a” expresa lo siguiente “La dotación de agua para viviendas estarán de acuerdo con el número de habitantes a razón de 150 litros por habitante por día.”

Para la cantidad de habitantes tomaremos de referencia el compendio estadístico provincial de Piura 2018, publicado en octubre del 2019 siendo este el último hasta la fecha.

TABLA 01: Cantidad de habitantes según el tipo de viviendas

Tipo de vivienda	Viviendas particulares con ocupantes presentes		Población en viviendas particulares		Habitantes por vivienda	
	2007	2017	2007	2017	2007	2017
Total	100.0 (144 522)	100.0 (193 891)	100.0 (661 787)	100.0 (769 002)	5	4
Casa Independiente	95.2	96.1	96.2	96.8	5	4
Dpto. En Edificio	1.7	2.4	1.3	2.0	4	3
Viv. En Quinta	0.3	0.1	0.2	0.1	4	3
Viv. En Casa De Vecindad	0.2	0.1	0.2	0.1	4	4
Choza o Cabaña	0.6	0.4	0.6	0.4	4	4
Viv. Improvisada	2	0.9	1.4	0.7	3	3
Local no dest. para hab. humana	0.1	0.1	0	0.0	2	2

Fuente: INEI - Censos Nacionales 2007 y 2017.

De la tabla No 1 se puede deducir que la cantidad de habitantes por vivienda está comprendido entre 4 a 5 habitantes, para esta vivienda tomaremos como referencia los mayores, 5 habitantes por vivienda, entonces la dotación diaria de la vivienda será aproximadamente de:

$$\text{Dotación} = 05 \text{ hab.} \times 150 \frac{\text{lit x día}}{\text{habt.}} = 750 \text{ Itsxdía}$$

- Cálculo de aguas grises de la vivienda típica 1A: Para calcular la cantidad de aguas grises producidas dentro de la vivienda unifamiliar necesitamos tener en cuenta los litros por día que descargan los habitantes de la vivienda.

TABLA 2: Consumo promedio de agua por familia de 05 personas

:

Concepto	Cantidad: L/día
Limpieza de casa	50
Beber y cocinar	20
Lavado de manos y cara	75
Uso del inodoro	175
Lavado de la ropa	225
Uso de la ducha	175
Lavado de los platos	30
Total	750
Promedio por persona	150

Fuente: RNE – Norma OS. 010, 2017.

De la tabla N° 2 tomaremos el consumo realizado por familia en un día, comida y bebida con **20 litros x día/familia**, lavado de manos y cara **75 litros x día/familia**, uso de la ducha **175 litros x día/familia**, y por ultimo lavado de ropa **225 litros x día/familia**. Haciendo un total de **495 litros x día/familia**. Entonces la producción diaria de aguas grises en la vivienda de 5 habitantes seria:

El porcentaje de aguas grises diario en relación a la dotación diaria seria:

$$\text{Porcentaje \%} = \frac{495 \text{ litros x día}}{750 \text{ litros x día}} \times 100 = 66.00\%$$

4.1.3.2. Filtro y distribución de redes del sistema de reciclado de aguas grises para cada vivienda tipo del bloque 3C:

Diseño del sistema de aguas grises de la vivienda típica 1A:

Para el diseño del sistema de aguas grises, primero haremos un bosquejo de la distribución para la recolección de las aguas grises por medio de montantes y red de distribución, cuya distribución será separada en aguas negras que irán directamente a la red domiciliaria de desagüe y las aguas grises que se llevarán a una estructura llamada acumulador, después de su filtro correspondiente será impulsado por medio de una bomba hidroneumática hacia los inodoros, es necesario asegurar que la estructura (acumulador) nunca quede vacío para el buen funcionamiento de los inodoros, es por eso que colocaremos un ingreso de agua de la red pública controlado por medio de una boya directo a la estructura para que nunca quede vacía. Para el dimensionamiento de las redes se ha tomado como base la norma de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones (IS.010) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Distribución de la red es colectoras de aguas grises y agua negras:

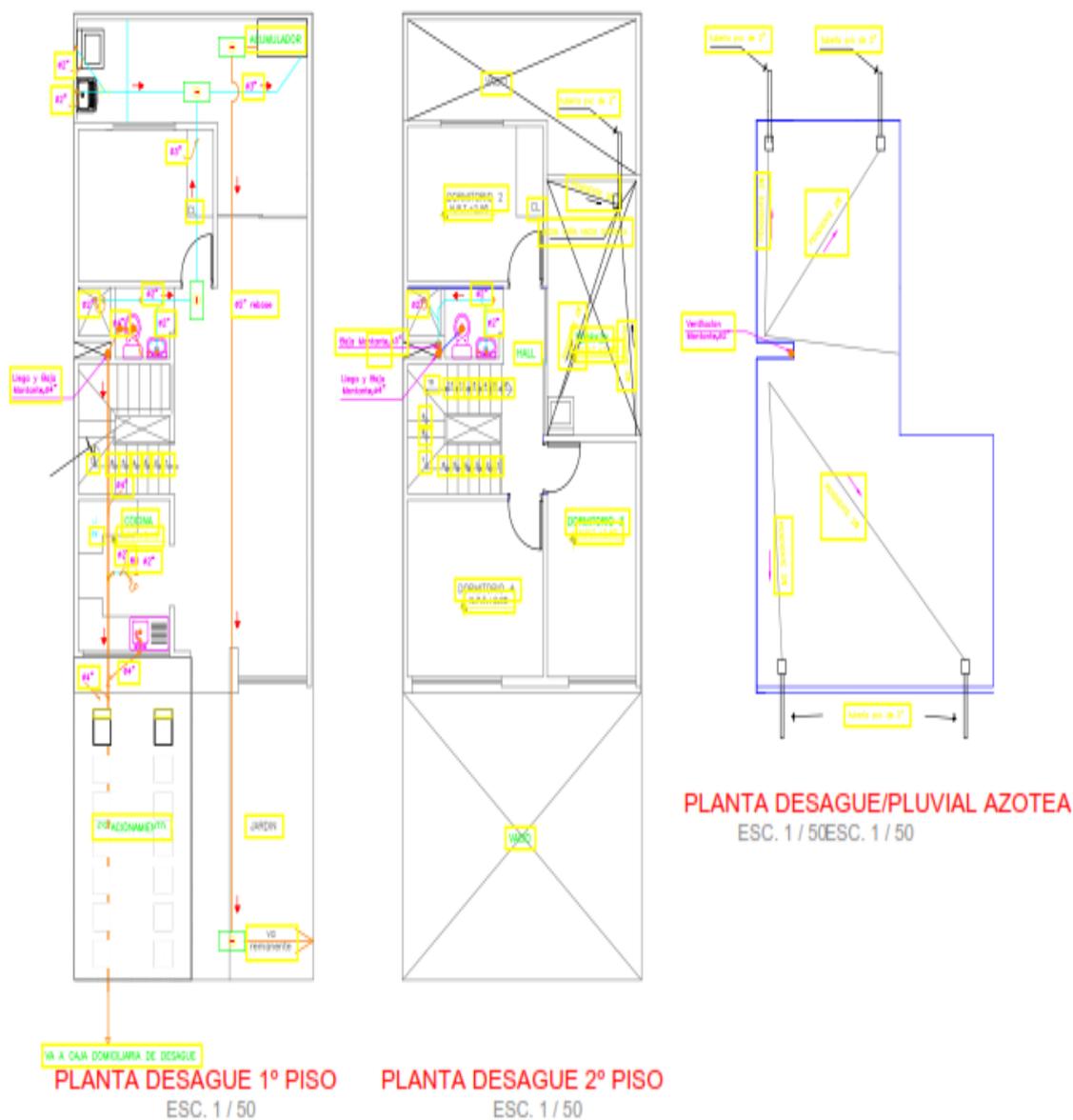


Figura 5. Sistema de desagüe.

Fuente: Elaboración propia

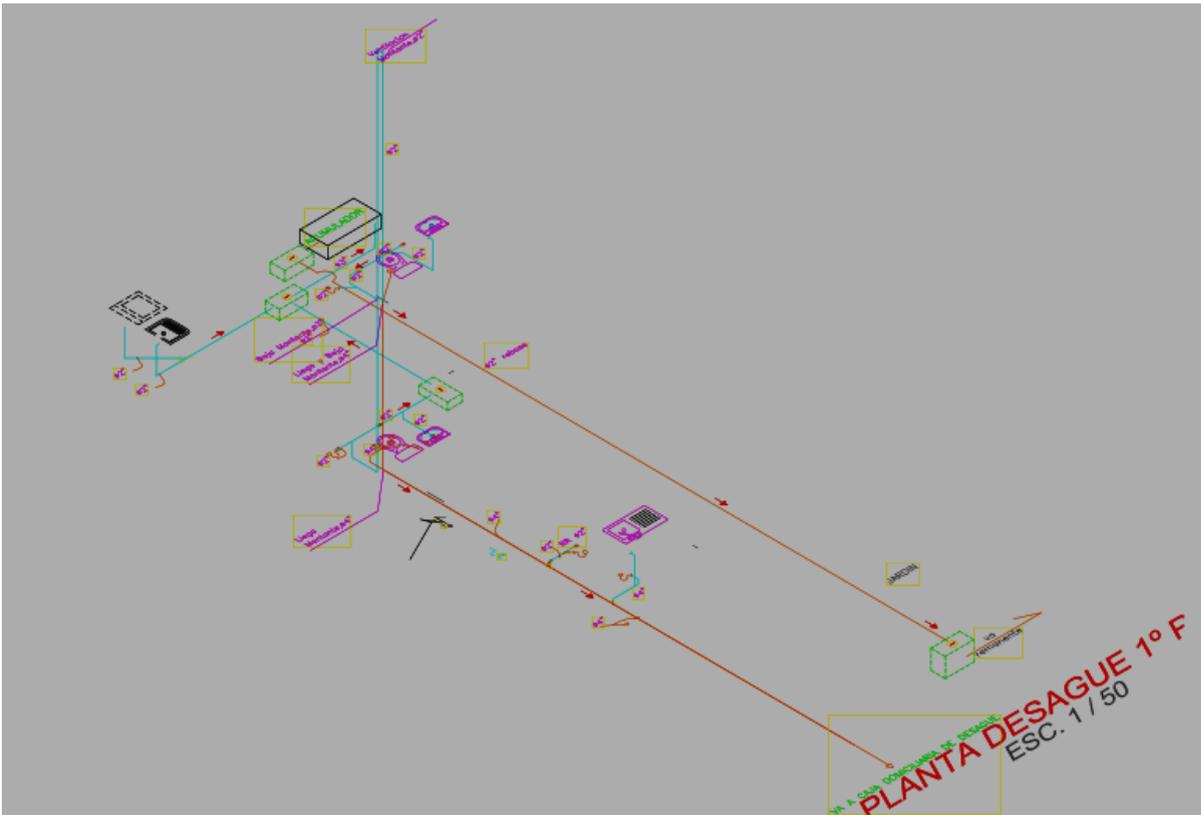


Figura 6. Isometría de sistema de desagüe.

Fuente: Elaboración propia.

En la distribución podemos observar la recolección de los 2 ss.hh pertenecientes al primer y segundo nivel, para la red de aguas grises solo de las duchas y lavadores así mismo con el lavatorio de ropa.

- Determinación de unidades de descarga:
La norma IS.010 establece unidades de descarga para los distintos aparatos sanitarios existentes, el cual toma como base el gasto relativo que puede descargar cada aparato sanitario.

TABLA 3: Gasto Relativo

Tipo de Aparato	Diámetro min. Trampa	Unidad de Descarga
Tina	1 ½" - 2"	2-3
Inodoro con tanque	3	4
Inodoro con Válvula	3	8
Bidet	1 ½"	3
Lavatorio	1 ¼" - 1 ½"	1-2
Lavadero Cocina	2"	2
Lavadero Ropa	1 ½"	2
Ducha Privada	2"	2
Ducha Pública	2"	3
Urinario Pared	1 ½"	4
Urinario Piso	3"	8
Urinario Corrido	3"	4
Sumidero	2"	2

Fuente: RNE – Instalaciones Sanitarias en Edificaciones

De la tabla tomamos las unidades de descarga (U.D) para cada aparato sanitario que vamos a utilizar. En nuestro caso tenemos 03 lavadores, 02 duchas y 02 lava ropas que hacen un total de 14 unidades de descarga de aguas grises.

Diámetro del ramal de desagüe de aguas grises:

Utilizaremos la **TABLA N°4** para determinar los diámetros de los ramales de desagüe en la norma **IS.010**. Del mismo modo tendremos en cuenta los diámetros mínimos de la trampa para cada aparato sanitario que se encuentra en la **TABLA N°3**.

TABLA 4: Número máximo de unidades de unidades de descarga que pueden ser conectados a los conductos horizontales de desagüe y a los montantes.

Diámetro Tub. (Pulg.)	Numero Máximo de Unidades de descarga que pueden ser conectadas a :			
	(*) Cualquier tub, Horiz. Desagüe	Montante 3 pisos de altura	Montante > 3 pisos	
			Total montantes	Total por piso
1 ¼"	1	2	2	1
1 ½"	3	4	8	2
2"	6	10	24	6
2 ½"	12	20	42	9
3"	20	30	60	16
4"	160	240	300	90
5"	360	540	1100	200
6"	620	960	1900	350
8"	1400	2200	3600	600
10"	2500	3800	5660	1000
12"	3900	6000	8400	1500

Fuente: RNE – Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.

La tabla está en función de las unidades de descarga con el diámetro del ramal. Por consiguiente en nuestro cálculo tendremos en cuenta que cada servicio higiénico cuenta con 1 lavador y una ducha sumando 04 unidades de descarga de aguas grises como no aparece en la tabla tomamos el inmediato superior y nuestro diámetro correspondiente será de 2" para los ramales.

- Diámetro de Montantes de desagüe de aguas grises:

Utilizaremos la **TABLA N°4** para determinar los diámetros de los ramales de desagüe en la norma **IS.010**. Del mismo modo tendremos en cuenta los diámetros mínimos de la trampa para cada aparato sanitario que se encuentra en la **TABLA N°3**.

TABLA 4: Número máximo de unidades de unidades de descarga que pueden ser conectados a los conductos horizontales de desagüe y a los montantes.

Diámetro Tub. (Pulg.)	Numero Máximo de Unidades de descarga que pueden ser conectadas a :			
	(*) Cualquier tub, Horiz. Desagüe	Montante 3 pisos de altura	Montante > 3 pisos	
			Total montantes	Total por piso
1 ¼"	1	2	2	1
1 ½"	3	4	8	2
2"	6	10	24	6
2 ½"	12	20	42	9
3"	20	30	60	16
4"	160	240	300	90
5"	360	540	1100	200
6"	620	960	1900	350
8"	1400	2200	3600	600
10"	2500	3800	5660	1000

12"	3900	6000	8400	1500
-----	------	------	------	------

Fuente: RNE – Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.

Tomando como referencia el SS.HH. del 2do nivel con el lava ropa del tercero tendríamos un lavador, una ducha y un lava ropa sumando 6 unidades de descarga hacia el primer piso, tomando como referencia la **TABLA N°4** nuestra montantes sería de 2" pero por seguridad y criterio propio a una futura conexión de lavadora o similar tomaremos el de **3"** que es similar al del colector.

- El diámetro del colector:

Para calcular el diámetro del colector tenemos en consideración la TABLA N°5

TABLA 5: Número de unidades de descarga máximo que pueden ser conectados a los colectores

Diámetro tub (Pulg.)	Pendiente		
	1 %	2%	3%
2"	--	21	26
2 ½"	--	24	31
3"	29	27	36
4"	180	216	250
5"	350	480	575

Fuente: RNE – Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.

En la tabla no encontramos referencia para nuestras 14 unidades de descarga (U.D) entonces tomamos el inmediato superior, teniendo como resultado que el colector de aguas grises será de 3" de diámetro y con una pendiente de 1%.

- Calculo del depósito acumulador:

Para el depósito donde se acumularan las aguas grises, tomaremos en cuenta el volumen necesario para abastecer a diario los inodoros. Utilizaremos la **TABLA N°2** para conocer la cantidad de agua residual domestica por persona en un día.

TABLA 2: Consumo promedio de agua familia de 05 personas.

Concepto	Cantidad: L/día
Limpieza de casa	50
Beber y cocinar	20
Lavado de manos y cara	75
Uso del inodoro	175
Lavado de la ropa	225
Uso de la ducha	175
Lavado de los platos	30
Total	750
Promedio por persona	150

Fuente: RNE – Norma OS 010, 2017

De la **TABLA N°02** podemos observar que la demanda es de **175litros x vivienda /día.**

Para las áreas verdes tenemos un frontis de 4.60 de largo por un ancho de 5.50 metros lineales obteniendo un área verde de **25.30 metros cuadrados** según lo establecido por la norma IS.010 la cual determina una dotación de agua para áreas verdes de 2 litros/día por metro cuadrado tenemos el siguiente resultado que por vivienda para los 25.30 m² de área verde utilizaremos **50.60 litros x vivienda / día**; por lo tanto nuestro consumo diario queda de la siguiente forma:

$$V = 175 \text{ litros x vivienda / día} + 50.60 \text{ litros x vivienda / día}$$

$$V = 225.60 \text{ litros x vivienda / día.}$$

Parámetros de diseño:

- Diseño por volumen = $V (Q \times t)$ (para un día)
- El volumen mínimo de una vivienda con 5 habitantes = 225.60 litros
- La relación Largo / Ancho = 2 : 1
- Altura = 0.90 a 1.50 mts.
- Tiempo de retención hidráulica = $\frac{V}{Q} = 2$ horas.

Diseño:

- $V =$ volumen
- $A =$ Área
- $H =$ Altura = 0.90 mts
- $a =$ Ancho
- $b =$ Largo = $2a$
- $V_{\text{mín}} = 225.60$ litros = 0.23 mts³
- $A = \frac{V}{H} = \frac{0.23}{0.90} = 0.26$ mts
- $a = \sqrt{A/2} = \sqrt{0.26/2} = 0.36$ mts
- $b = 2 a = 2 \times 0.36 = 0.72$ mts

En conclusión nuestra estructura tendrá unas dimensiones internas de 0.40 x 0.75 mts dicha estructura deberá ser de concreto impermeabilizado con tuberías de ingreso y salida, además contara con un ingreso directo de agua de la red pública por seguridad si es que en un tiempo determinado no se produjera aguas grises no afecte el funcionamiento de los inodoros dicho seguro estará regulado por una bomba flotadora (boya) y por ultimo una salida de rebose que nos permitirá trabajar el segundo diseño de sistema de reciclado de aguas grises exteriores, pero para efectos de la investigación replicaremos un recipiente con la misma capacidad de almacenamiento.

- Tipo de filtro a elegir:

Para elección del tipo de filtro a elegir nos basaremos en la TABLA **N°06**.

TABLA 6: Niveles y procesos de tratamiento de aguas grises.

Nivel	Descripción	Tipo de unidad
Preliminar	Remueve material causante de problemas operacionales como trapos, ramas, arenisca, material	Rejas, tamices, desarenador, tanques de homogenización, trampas de grasa, medidor y repartidos de caudal
Primario	Remueve de sólidos orgánicos e inorgánicos sedimentables, para disminuir la carga orgánica	Sedimentado, unidades con inyección de aire, tanque séptico, Imhoff y tanques de flotación
Secundario	Procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO ₅ soluble mayor a 80%.	Lodos activados, filtros percoladores, humedales, lagunas de estabilización, reactor UASB
Terciario	Remueve sólidos suspendidos a través de micro filtración, además en este nivel se remueven	Micro filtración, la coagulación y precipitación, la absorción por carbón activado, cloración, destilación, oxidación química, extracción por solvente, remoción por espuma, nitrificación – de nitrificación.

Fuente: RNE - Norma OS. 090, (2017).

Fuente: RNE – Norma OS 090 -2017

Para el siguiente sistema trabajaremos el tratamiento preliminar mediante una cámara de rejas para captar cabellos o cualquier material que cause problemas operacionales. Luego por medio del acumulador tendremos un tratamiento primario ya que el tiempo de retención permitiría la sedimentación y por ultimo estará conectado a un filtro de piscina que es una Bomba filtrado Intex 220-240V 530gal/h. Dicho filtro se encontraría en la salida del acumulador antes de la bomba hidroneumática, este filtro se escogió ya que su capacidad de filtrado es de 530 gal/h y el cálculo para nuestros inodoros es de 175 lts en todo el día lo cual en galones es de 46,23 gal /día.

Para probar su efectividad del filtrado se tomó una muestra del agua gris antes de depositarse en el recipiente y otra muestra después del filtro

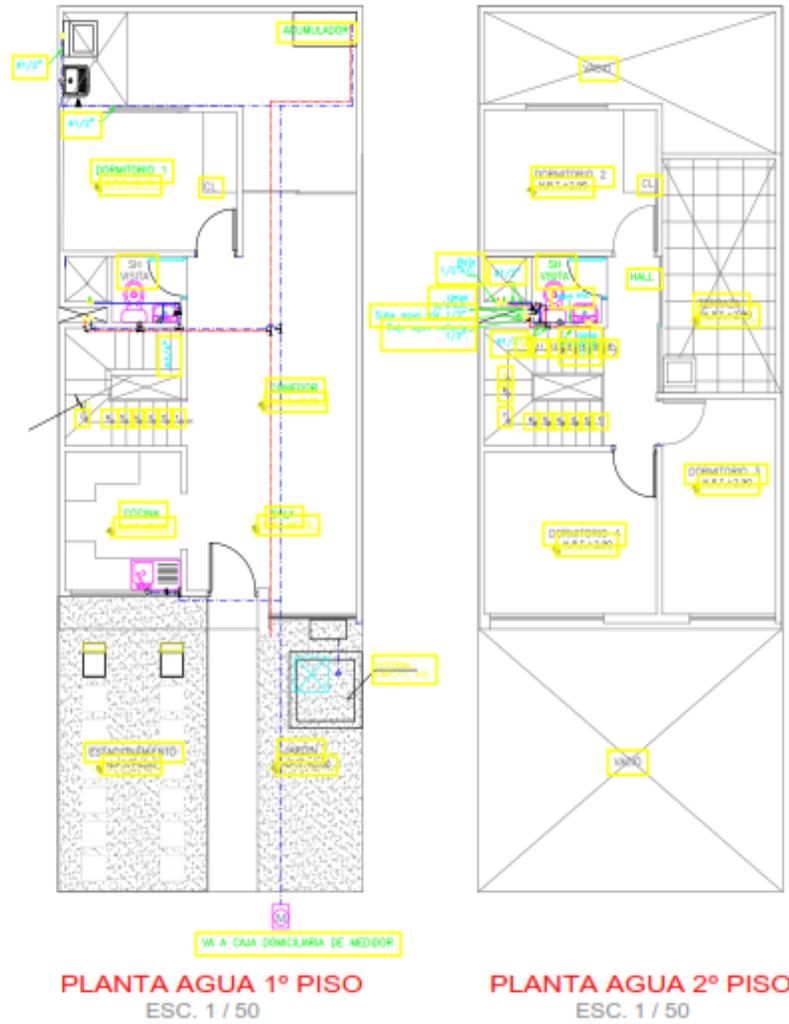
teniendo como resultado los siguientes parámetros:

- Esquematizar distribución del sistema de redes de aguas grises hacia los inodoros:

Dentro de la vivienda existirán dos redes independientes de agua para los aparatos sanitarios una línea domiciliaria de sistema mixto con ingreso a una cisterna y bombeada a un tanque elevado pero con un baipás para que funcione también directo a los aparatos sanitarios, esta línea llegara a la cocina (lavador de cocina), al ss.hh del primer piso (lavador y ducha), a los lavarropas, al ss.hh del segundo piso (lavador y ducha), también llegara al acumulador de aguas grises controlado por medio de una válvula flotadora, si es que en algún momento no se produjeran aguas grises provenientes de las duchas o lavadores, entonces el correcto funcionamiento de los inodoros no falle.

Por otro lado tenemos el otro ramal que sale después del acumulador y llega impulsado por medio de una bomba hidroneumática hacia el ss.hh. del primer piso (inodoro) y al ss.hh. del 2do nivel (inodoro).

Figura 7. Distribución de red de agua



- Calculo del sub – ramal de agua:
Basándonos en la norma IS.010 nos establece de acuerdo al tipo de aparato sanitario el diámetro de tubería a utilizar.

TABLA 8: Diámetro de tubería sub – ramal según el tipo de aparato

Tipo de Aparato Sanitario	Sub- Ramal (Pulg.)
	Presion hasta 10 m.
Lavatorio	1/2"
Bidet	1/2"
Tina	3/4"-1/2"
Ducha	3/4"
Grifo o llave de cocina	3/4"
Inodoro c/tanque	1/2"
Inodoro c /válvula	1 1/2"-2"
Urinario c/válvula	1 1/2"-2"
Urinario c/tanque	1/2"

Fuente: RNE – Instalaciones Sanitarias en Edificaciones

Según la TABLA N°8 podemos observar que para el primer como segundo nivel el diámetro de la tubería esta parametrizado en referencia al tipo de aparato sanitario.

- Calculo del ramal de agua:

Basándonos en la norma IS.010 tomaremos la **TABLA N°8** de consumo simultáneo en referencia a cuanta tubería de 1/2" se utilizan para poder definir en el primer nivel como en el segundo.

TABLA 9: Consumo Simultáneo

Diámetro Tubería (Pulg)	N° de Tuberías de ½" con la misma capacidad
½"	1
¾"	2.9
1"	6.2
1 ¼"	10.9
1 ½"	17.4
2"	37.8
2 ½"	65.5

Fuente: RNE – Instalaciones Sanitarias en Edificaciones

Como se puede observar en la TABLA 9 para el primer nivel se toma 2 tuberías de ½" por consiguiente mi diámetro de tubería sería ¾" y en el segundo nivel tomaría una tubería de ½" entonces mi ramal sería de ½".

4.2 Diseño a nivel del bloque 3C

4.2.1 Estudio topográfico:

Del estudio topográfico realizado al proyecto Los parques de Piura bloque 3C encontramos una vía común para las 24 viviendas de 71.00 metros de longitud con cotas de 35.50 msnm en el ingreso del bloque 3C y 36.10 msnm en la parte final de la vía, esto nos indica que existe un desnivel de 0.60 m en toda su longitud, lo cual define el flujo a seguir para evitar la contracorriente en los ramales colectores del remanente del sistema de reciclado interior.

4.2.2 Estudio de suelos:

Como resultado del EMS con nuestras calicata C-1 el área muestra en partes un mejoramiento de 0.80 m de base conformado el cual consta de un afirmado de 45% de piedra ,50% de arena y 5% de limos, un IP de 4.5%. Teniendo como referente para nuestro diseño del acumulador del remanente una profundidad de desplante de 1.00 m con una presión admisible de 0.55 kg/cm².

4.2.3 Diseño del sistema de reciclaje

4.2.3.1 El volumen del remanente de aguas grises que resulta de las viviendas del bloque 3C y su caudal de diseño:

- Calculo del remanente proveniente de las viviendas:

Cada vivienda produce 495 litros x día de aguas grises de los cuales utilizaremos dentro de las viviendas para los inodoros 225.60 litros x día, expulsando por el rebose del acumulador un remanente de 269.40 litros x día, entonces tomando las 24 viviendas del bloque 3C tendríamos como resultado que:

$$V \text{ remanente} = 24 \text{ viviendas} \times 269.40 \text{ litros x día/vivienda}$$

V remanente = 6,465.60 litros x día
--

- Calculo del caudal de diseño para el sistema de reciclado de aguas grises exterior: Cada vivienda tiene 03 lavadores, 02 duchas y 02 lava ropas produciendo 13 U.H.

Nº DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		Nº DE UNIDADES	GASTO PROBABLE		Nº DE UNIDADES U.H.	GASTO PROBABLE (lt/s)
	TANQUE	VALVULA		TANQUE	VALVULA		
3	0,12	—	120	1,83	2,72	1100	8,27
4	0,16	—	130	1,91	2,80	1200	8,70
5	0,23	0,91	140	1,96	2,85	1300	9,15
6	0,25	0,94	150	2,06	2,95	1400	9,56
7	0,26	0,97	160	2,14	3,04	1500	9,90
8	0,29	1,00	170	2,22	3,12	1600	10,42
9	0,32	1,03	180	2,29	3,20	1700	10,89
10	0,34	1,06	190	2,37	3,25	1800	11,25
12	0,38	1,12	200	2,45	3,36	1900	11,71
14	0,42	1,17	210	2,53	3,44	2000	12,14
16	0,46	1,22	220	2,60	3,51	2100	12,57
18	0,50	1,27	230	2,65	3,58	2200	13,00
20	0,54	1,33	240	2,75	3,65	2300	13,42
22	0,58	1,37	250	2,84	3,71	2400	13,86
24	0,61	1,42	260	2,91	3,79	2500	14,29
26	0,67	1,45	270	2,99	3,87	2600	14,71
28	0,71	1,51	280	3,07	3,94	2700	15,12
30	0,75	1,55	290	3,15	4,04	2800	15,53
32	0,79	1,59	300	3,32	4,12	2900	15,97
34	0,82	1,63	320	3,37	4,24	3000	16,20
36	0,85	1,67	340	3,52	4,35	3100	16,51
38	0,88	1,70	380	3,67	4,46	3200	17,23
40	0,91	1,74	390	3,83	4,60	3300	17,85
42	0,95	1,78	400	3,97	4,72	3400	18,07
44	1,00	1,82	420	4,12	4,84	3500	18,40
46	1,03	1,84	440	4,27	4,96	3600	18,91
48	1,09	1,92	450	4,42	5,08	3700	19,23
50	1,13	1,97	480	4,57	5,20	3800	19,75
55	1,19	2,04	500	4,71	5,31	3900	20,17
60	1,25	2,11	550	5,02	5,57	4000	20,50
65	1,31	2,17	600	5,34	5,83		
70	1,36	2,23	650	5,85	6,09		
75	1,41	2,29	700	5,95	6,35		
80	1,45	2,35	750	6,20	6,61		
85	1,50	2,40	800	6,60	6,84		
90	1,56	2,45	850	6,91	7,11		
95	1,62	2,50	900	7,22	7,36		
100	1,67	2,55	950	7,53	7,61		
110	1,75	2,60	1000	7,84	7,85		

PARA EL NUMERO DE UNIDADES DE ESTA COLUMNA ES INDIFFERENTE QUE LOS ARTEFACTOS SEAN DE TANQUE O DE VALVULA

Fuente: RNE –Instalaciones Sanitarias en edificaciones

Interpolando sobre nuestro gasto probable tenemos que para nuestras 13 UH le corresponde 0.40 lt/s contabilizando las 24 viviendas hablamos de un caudal 9.60 lt/s entonces como resultado tendríamos un caudal de diseño igual 9.60 lt/s x 80%. Qdis=7.68 lt/s

4.2.3.2 Dotación de aguas grises para car wash de los propietarios y áreas verdes. Son 24 viviendas, si tomamos al máximo de su capacidad para los 24 habitantes y utilizando una bomba de lavado, si sabemos que una bomba utiliza 100 lts por auto lavado entonces se tendría lo siguiente:

$$24 \text{ autos} \times 100 \text{ lts} = 2400 \text{ lts} \times \text{día}$$

Según estadísticas del compendio regional las personas del estrato social del área estudiada llevan a lavar su auto una vez por semana o hasta 2 veces por semana tomando para el diseño el máximo de veces que sería 2 desarrollamos lo siguiente:

$$2400 \text{ lts x auto x } 02 = 4800.00 \text{ lts x semana}$$

Lo cual si se expresa por días tendríamos el siguiente resultado:

$$4,800.00 \text{ lts} / 7.00 \text{ días} = 685.71 \text{ lt x día,}$$

Por lo tanto, se utiliza 685.71 ltsx día para asegurar que los habitantes tengan la posibilidad de lavar sus autos 02 veces por semana sin ninguna restricción.

Para el regado de áreas verdes comunes exteriores tenemos por norma que el gasto es de 2 lts de agua por m² entonces en nuestra área de 1,010.05 m² sucederá lo siguiente:

$$1,010.05 \text{ m}^2 \times 2 \text{ lts/m}^2 = 2,020.10 \text{ lts}$$

Luego pasamos diseñar nuestra estructura para almacenar el agua reciclada necesaria para el funcionamiento de regado a de áreas verdes y el car wash comunitario.

$$\text{Diseño por volumen} = v (q \times t) \quad (\text{para } 01 \text{ día})$$

$$\text{Volumen} = 2,020.01 \text{ lts} + 685.71 \text{ lts} = 2,705.81 \text{ lts}$$

$$\text{Relación: largo / ancho} = 2: 1$$

$$\text{Altura} = 0.90 \text{ a } 1.50 \text{ mts}$$

$$\text{Tiempo de retención hidráulica} = V/Q = 2 \text{ horas}$$

Diseño:

➤ V = volumen

- $A = \text{Área}$
- $H = \text{Altura} = 1.50 \text{ mts}$
- $a = \text{Ancho}$
- $b = \text{Largo} = 2a$
- $V_{\text{mín}} = 2705,81 \text{ litros} = 2.71 \text{ mts}^3$
- $A = \frac{V}{H} = \frac{2.71}{1.50} = 1.80 \text{ mts}$
- $a = \sqrt{A/2} = \sqrt{1.80/2} = 0.95 \text{ mts}$
- $b = 2 a = 2 \times 0.95 = 1.90 \text{ mts}$

En conclusión, nuestra estructura tendrá unas dimensiones internas de 0.95 x 1.90mts y una altura de 1.50mts, dicha estructura deberá ser de concreto impermeabilizado con un punto de rebose.

4.2.3.3.- Diseño del Sistema General exterior de alcantarillado de aguas Grises:

Para el desarrollo de nuestro sistema utilizaremos como base la norma de Redes de aguas Residuales (OS. 070) y la norma de instalaciones Sanitarias para edificaciones (IS. 010) del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Vamos a calcular la altura de las cámaras de inspección (buzonetas) con sus pendientes y diámetros de tubería.

Para este calculo necesitamos nuestro caudal de diseño **Qdis=7.68 lt/s** encontrado en el punto 4.2.3.1.

Necesitamos nuestro caudal unitario el cual se encuentra de la siguiente forma:

$$\text{Qunitario} = Q_m \text{ (lt/s)} / \text{Long. Total (m)}$$

$$\text{Qunitario} = 9.60 / 117.42$$

$$\text{Qunitario} = 0.082 \text{ lts/m}$$

Con esta información procederemos por medio de una tabla a esquematizar los tramos entre las buzonetas con diámetros y pendientes utilizando el siguiente procedimiento tramo por tramo, primero calcularemos el caudal de contribución del tramo de buzoneta a buzoneta necesitaremos aplicar la siguiente formula: **(Contrib. tramo = Qunitario x Long. Tramo)**. Luego procederemos a encontrar el gasto aguas abajo por medio de la siguiente formula **(gasto aguas abajo = gasto aguas arriba + contrib. de tramo)**. Definiremos la pendiente entre buzonetas, necesitamos encontrar nuestra pendiente mínima, profundidad de buzoneta y el diámetro de la tubería.

TRAMO	N° DE BUZONETA		LONGITUD (m)	GASTO AG. ARRIBA	CONTRIB. DEL TRAMO	GASTO AG. ABAJO
	ARRIBA	ABAJO				
1	1	2	7.96	0	0.6527	0.6527
2	3	2	2.97	0.6527	0.2435	0.2435
3	2	4	7.91	0.2435	0.6486	0.8922
4	4	5	3.06	0.8922	0.2509	1.1431
5	5	6	7.94	1.1431	0.6511	1.7942
6	6	7	7.03	1.7942	0.5765	2.3706
7	7	8	7.96	2.3706	0.6527	3.0233
8	8	9	3.02	3.0233	0.2476	3.2710
9	9	10	7.98	3.2710	0.6544	3.9253
10	10	11	2.98	3.9253	0.2444	4.1697
11	11	12	8.38	4.1697	0.6872	4.8569
12	1a	2a	8.3	0	0.6806	0.6806
13	2a	3a	2.39	0.6806	0.1960	0.1960
14	3a	4a	8.38	0.1960	0.6872	0.8831
15	4a	5a	2.5	0.8831	0.2050	1.0881
16	5a	6a	8.45	1.0881	0.6929	1.7810
17	6a	7a	2.5	1.7810	0.2050	1.9860
18	7a	8a	6.11	1.9860	0.5010	2.4871
19	8a	9a	2.46	2.4871	0.2017	2.6888
20	9a	10a	8.43	2.6888	0.6913	3.3800
21	10a	11a	2.53	3.3800	0.2075	3.5875
22	11a	12a	8.52	3.5875	0.6986	4.2861
23	12a	12	4.79	4.2861	0.3928	4.6789
24	12	ACUM.	5.67	4.6789	0.4649	5.1439

COTA DE TAPA		PENDIENTE MINIMA	PROFUNDIDAD (m)		COTA DE FONDO		DESNIVEL BUZONES (m)	PROF. AGUAS ABAJO	Ø CALCULADO (pulg)
			AG. ARRIBA	AG. ABAJO	ARRIBA	ABAJO			
ARRIBA	ABAJO								
36.10	36.10	0.0061	0.8	0.85	35.30	35.25	0.05	0.85	3
36.10	36.10	0.0097	0.85	0.88	35.25	35.22	0.03	0.88	3
36.10	36.10	0.0052	0.88	0.92	35.22	35.18	0.04	0.92	3
36.10	36.10	0.0047	0.92	0.93	35.18	35.17	0.01	0.93	3
36.10	36.10	0.0040	0.93	0.96	35.17	35.14	0.03	0.96	3
36.10	36.10	0.0033	0.96	0.99	35.14	35.11	0.02	0.99	3
36.10	36.10	0.0029	0.99	1.01	35.11	35.09	0.02	1.01	3
36.10	36.10	0.0028	1.01	1.02	35.09	35.08	0.01	1.02	3
36.10	36.05	0.0026	1.02	1.04	35.08	35.06	0.02	0.99	3
36.05	35.67	0.0025	1.04	1.05	35.01	35.00	0.01	0.67	3
35.67	35.50	0.0023	1.05	1.07	34.62	34.60	0.02	0.90	3
36.10	36.10	0.0058	0.8	0.85	35.30	35.25	0.05	0.85	3
36.10	36.10	0.0096	0.85	0.87	35.25	35.23	0.02	0.87	3
36.10	36.10	0.0053	0.87	0.92	35.23	35.18	0.04	0.92	3
36.10	36.10	0.0048	0.92	0.93	35.18	35.17	0.01	0.93	3
36.10	36.10	0.0040	0.93	0.96	35.17	35.14	0.03	0.96	3
36.10	36.10	0.0038	0.96	0.97	35.14	35.13	0.01	0.97	3
36.10	36.10	0.0035	0.97	0.99	35.13	35.11	0.02	0.99	3
36.10	36.10	0.0034	0.99	1.00	35.11	35.10	0.01	1.00	3
36.10	36.05	0.0031	1.00	1.03	35.10	35.07	0.03	0.98	3
36.05	35.67	0.0030	1.03	1.03	35.02	35.02	0.01	0.65	3
35.67	35.50	0.0028	1.03	1.06	34.64	34.61	0.02	0.89	3
35.50	35.50	0.0027	1.06	1.07	34.44	34.43	0.01	1.07	3
35.50	35.50	0.0026	1.07	1.08	34.43	34.42	0.01	1.08	3

Cabe mencionar que las velocidades están dentro lo normado de una $V_{min}=0.60$ m/s mencionadas en la norma de albañilería.

V. DISCUSIÓN

Diseño arquitectónico de una vivienda

Para el diseño de nuestra red de reciclado de aguas grises dentro de la vivienda del bloque c, se obtuvo que a nivel de diseño arquitectónico la vivienda es concordante con el reglamento nacional de edificaciones (condiciones generales de diseño capítulo VII – servicios sanitarios y capítulo VIII - ductos) ya que cumple con los requisitos mínimos establecidos:

- La distancia para acceder a un sanitario dentro de la vivienda no excede los 50 metros.
- Los materiales a utilizar para el acabado de los baños son antideslizantes en pisos e impermeables en paredes.
- Los servicios higiénicos cuentan con sumideros, para evacuar en caso de inundación.
- con la cantidad de servicios higiénicos mínimos para el tipo de vivienda y la cantidad de habitantes contando dos servicios higiénicos completos para una vivienda de 5 habitantes

Diseño estructural de una vivienda

Del diseño estructural de la vivienda del bloque C, se obtuvo que está conformado por un sistema estructural de muros de ductilidad limitada para lo cual el sistema de reciclado con montantes de diámetro 3” son distribuidos por ductos sin afectar el área tributaria de las placas pertenecientes a la vivienda.

Nuestro acumulador del sistema de reciclado tiene las siguientes medidas: 0.95 m. de largo con 0.60 m. de ancho y una profundidad de 1.10 m. lo cual no afecta la cimentación de la vivienda ya que dichas medidas encajan en el área de patio posterior sin sobreponerse en la cimentación.

Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en una vivienda

Para el diseño del sistema de reciclado de aguas grises dentro de la vivienda, se obtuvo que los diámetros para el ramal son de diámetro 2", para los montantes de 3" y el colector de 3" encontrándose en coincidencia con la IS-10 del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Para nuestro diseño se encontró que la dotación diaria de una vivienda del bloque 3c es de 750.00 litros x día y la producción diaria de aguas grises es de 495 litros x día representando el 66% de la dotación diaria, lo cual es coincidente con lo descrito por Asenjo (2017, p. 2) en su artículo Tratamiento de aguas grises, donde nos dice que el porcentaje de aguas grises está representado por un promedio entre el 50 a 80% de las aguas.

El esquema de filtros para nuestro sistema de reciclado está conformado por 2 etapas el preliminar y el primario. En el preliminar se obtuvo como filtro una cámara de rejillas para captar cualquier material que cause un problema operacional y luego a un tanque acumulador que tendrá la función de sedimentador y por ultimo a una bomba de filtrado lo cual es coincidente con Romero (2000, p. 141) en su libro Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño, en el cual indica utilizar un filtro que pueda retener pelos y otros restos los cuales puedan afectar el sistema para llegar hacia los inodoros y regado de áreas verdes que es nuestro campo acción de uso de las aguas recicladas dentro de las viviendas.

Para el diseño de tuberías de reciclado de aguas grises desde el acumulador hacia los inodoros, se obtuvo como ramal principal de $\frac{3}{4}$ " y en el segundo nivel ramal de $\frac{1}{2}$ " siendo concordante con el Consumo Simultaneo del Reglamento Nacional de Edificaciones (instalaciones sanitarias en edificaciones).

Estudio topográfico en el bloque 3C

En nuestro diseño de sistema de reciclado de aguas grises está conformado por el diseño interior de la vivienda y el diseño exterior en función de todo el bloque 3c, de cada vivienda tenemos un sobrante de la producción de aguas grises el cual utilizaremos para la áreas comunes.

Para el diseño exterior se realizó el estudio topográfico el cual nos permitió obtener la planimetría del área que se trabajó y las diferencia de cotas entre el punto inicial y el final de 0.60m de la línea de recolección o colector lo cual nos permite tener una velocidad de flujo de 0.60 m/s lo cual es concordante con el Reglamento Nacional de Edificaciones, instalaciones sanitarias.

Estudio de suelo en el bloque 3C

El estudio de suelos realizado nos indica que el terreno cuenta con un mejoramiento de terreno abarcando una profundidad de 80 cm conformado con afirmado el cual no presenta agresividad del suelo siendo acorde con la norma OS. 070 “Redes de Aguas Residuales” del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Diseño del sistema de aguas remanentes de las viviendas en el bloque 3C.

Para el diseño exterior del sistema de aguas remanentes de las viviendas del bloque 3C se obtuvo que de las 24 viviendas después de la utilización interna de las aguas grises teníamos un remanente de 6,465.60 lts al día, el cual lo recolectamos por medio de un sistema de drenaje y cámaras de inspección (buzonetas) que nos permite distribuir para el regado de áreas verdes comunes y un lavadero de autos comunitario siendo concordante con Romero (2000, p. 165) en su libro Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño. En el cual indica el aprovechamiento de las aguas grises para el mantenimiento de las áreas verdes y lavado de autos.

Según nuestro gasto probable por x Hunter se obtuvo un caudal de diseño de 10.56 lts/s teniendo concordancia con la norma OS 070 en su punto caudal de diseño ya que el caudal mínimo es de 1,5 lts/s.

Según nuestro diseño las tuberías del colector principal esta al eje de la vereda peatonal sin intersectar alguna otra red, y a 0.80 m de profundidad lo cual es concordante con las disposiciones Específicas para Diseños de redes de aguas residuales en el punto de Ubicación y recubrimiento de tuberías.

Del total de aguas grises producidas se logra reutilizar el 82.7%.

Del total de agua potable utilizada por día de 18000.00 litros se reutiliza 9835.00 litros representado el 55 % de la dotación diaria de agua lo cual discrepa con Burbano (2015, p. 122) en su tesis “Análisis de la reutilización de las aguas grises en edificaciones domiciliarias”, donde dice que los volúmenes de aguas grises generadas por los lavamanos y duchas para el llenado de los tanques de los inodoros corresponden al 37.65 % de las aguas grises que genera en su totalidad el proyecto.

VI. CONCLUSIONES

Luego de haber realizado la investigación se concluye:

1. Se determinó que con la proyección de nuestro sistema de reutilización de aguas grises residuales domesticas no influye contra el diseño arquitectónico de las viviendas dentro del bloque 3c, ya que no afectaría para nada el diseño inicial, solo se tomaría en consideración algunos reajustes que serian resanados de manera normal en cuanto a la condición que nos exige el reglamento nacional de edificaciones.
2. Se obtuvo que las montantes serian de 3” para el diseño del sistema de reutilización de aguas grises residuales domesticas no afectaría el diseño estructural de muros de ductilidad limitada ya que no el acumulador no estaría dentro de ninguna estructura debido a sus dimensiones y espaciamiento en la parte posterior de la vivienda. Los montantes antes mencionados tendrían su recorrido por los ductos que tiene el diseño de las viviendas, lo cual hace que no irrumpen en ninguna parte de la estructura.
3. En el diseño del sistema de reciclado de aguas grises dentro de la vivienda, se obtuvo diámetros de ramal, montantes y colector de 2”,3” y 3” respectivamente, los cuales están dentro de lo referente a la norma de la IS-10 del Reglamento Nacional de Edificaciones.
4. Se determino que el porcentaje de aguas grises recolectadas en el día de una vivienda unifamiliar en el bloque 3c es del 66% de la dotación diaria.

5. Las tuberías de retorno del sistema al llenado de los inodoros son de $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$ dentro del diseño, de acuerdo a lo obtenido y nos da una pendiente suficiente para desarrollar el sistema.
6. Se determino mediante un estudio topográfico que la pendiente de las calle localizada dentro del bloque 3c es de 1.15%, y que su máximo desnivel es de 0.60 m.
7. Se determino mediante un estudio de mecánica de suelos, que el terreno tiene un mejoramiento de 0.80 m., que corresponden a 45% de piedra ,50% de arena y 5% de limos, con un IP de 4.5%.
8. Se determina que de las aguas grises se logra reutilizar el 82.7% para los diferentes usos dentro del sistema, así mismo se demuestra que se puede introducir dentro del sistema el 55% de la dotación diaria de cada vivienda.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar esta proyección del sistema a futuro, para así evitar quitarle la armonía al diseño arquitectónico de las vivienda.

Se recomienda siempre establecer el diseño del sistema fuera de cualquier tipo de estructura, para evitar así daños colaterales de la vivienda, siempre respetando el diseño estructural inicial.

Se recomienda realizar un estudio topográfico para verificar los desniveles (pendiente) existentes en cualquier tipo de proyeccion al diseño del sistema, dado que existen parametros específicos dentro del Reglamento.

Recomendamos el estudio de suelo, para verificar la calidad y la clasificación del suelo que sera necesario para el acumulador del sistema a desarrollarse, con el fin de evitar asentamientos de la misma estructura.

Se recomienda conocer el porcentaje de agua a reutilizarse para realizar un buen diseño y evitar mayores pérdidas.

Como recomendación final, acoplamos el diseño del sistema de reutilizacion de aguas grises para que se tome en consideracion a partir de ahora con el fin de

concientizar el uso de este importante elemento como es el agua potable y proveer a las futuras generaciones.

REFERENCIAS

Díaz y Ramírez. Diseño de un sistema de tratamiento y reutilización del agua de la lavadora aplicado a los hogares de Bogotá d.c. Tesis (Ingeniería de Producción). Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Facultad Tecnológica Ingeniería de Producción, 2016. 86 p.

Rosales. Evaluación económica de la aplicación de un sistema de reutilización de aguas grises caso aplicado a pan de azúcar. Tesis (Ingeniero Comercial). Santiago: Universidad Técnica Federico Santa María, Departamento de Ingeniería Comercial, 2018. 53 p.

Burbano. Análisis de la reutilización de las aguas grises en edificaciones domiciliarias. Tesis (Ingeniero Civil). Samborondon: Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Facultad de Arquitectura e Ingeniería Civil, 2015. 62 p.

Cubas .Reducción del consumo de agua potable a través de la reutilización de aguas residuales domesticas para el condominio Bella Aurora, Nuevo Chimbote 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo. Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 64 p.

Lozada .Diseño de un sistema de reciclado de aguas grises y su aprovechamiento para un desarrollo sostenible en una vivienda multifamiliar de doce pisos en la ciudad de Tacna, 2017. Tesis (Ingeniero Civil). Tacna: Universidad Privada de Tacna, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2017.106 p.

Falcón y Muñoz .Costo de modelo de tratamiento de aguas grises domiciliarias en una vivienda unifamiliar, con fines de reutilización en inodoros 2018. Tesis (Ingeniero Civil). Chimbote: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, 2018. 63 p.

Zapata. Eficiencia de un sistema de tratamiento de aguas grises para su reutilización en el regado de áreas verdes en la i.e. n°15509– talara – Piura. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad César Vallejo, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, 2018. 50 p.

Allen. Manual de diseño para manejo de aguas Grises. Tecovas Foundation (2015)

Asenjo. Tratamiento de aguas Grises. Ingeniería Civil en Hidrología. I Agua. (2017)

Palacios. Proyecto Ecológico e hidráulico de tratamientos de aguas residuales. Primera Ed.-Lima (Perú) (1991)

Salazar. Guía para el manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales. (2003)

García. El reúso del Agua y sus Implicaciones. (1982).

Imhof y Muhlemann. Greywater treatment on household level in developing countries. (2005)

Metcalf & Eddy. Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento Vertido y Reutilización. (1996)

Reglamento Nacional de Edificaciones, DS N°011-2006-Vivienda, OS.090 Plantas de tratamiento de agua residual. Perú. (2006).

Reglamento Nacional de calidad de agua para consumo humano. D.S. N° 031-2010-SA /Ministerio de Salud. Dirección General de Salud Ambiental; 2011. 44 p.; ilustr. Lima, Perú. (2011).

Romero. Tratamiento de aguas residuales. Teoría y principios de diseño. Primera edición. Santafé de Bogotá. (2000).

Seoáñez. Depuración de las aguas residuales por tecnologías ecológicas de bajo costo. (2004).

Sierra. Calidad del Agua: Evaluación y Diagnostico. (1a Ed.) Ediciones de la Universidad de Medellín, Medellín, Colombia. (2011).

Wachsman. Aplicación de diferentes técnicas de recuento de bacterias de importancia sanitaria. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Buenos Aires, Argentina. (2006)

AGENDA DE LA CONSTRUCCION SOSTENIBLE. (2006).

Carazo. Recuperado el 04 de diciembre de 2013, de www.five.es/cursos-jornadas/Agua250609/C_Ignacio_Palma_Carazo/4.pdf. (2009).

CYCLUS ID. (2001).

Tijuana. CUIDOELAGUA.ORG. (2007).

RNA 21. TODO AGUAS GRISES. (2007).

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
Diseño de sistema de reciclado de aguas grises.	Proceso cíclico en el cual se vuelve a dar uso al recurso hídrico mediante algún tipo de sistema cerrado, que se da dentro de alguna propiedad, de la persona que efectúa dicha actividad, disponiendo así disminuir el vertimiento de agua a la red de desagüe público.(Díaz y Ramírez, 2016 , pag.31)	Se realizó un diseño basado en las normas del RNE IS 010, OS 050 y OS 070, asumiendo un sistema de instalaciones sanitarias de las aguas grises para el bloque 3c.	Diseño a nivel de Vivienda	<p>Estudio del diseño arquitectónico</p> <p>Estudio del diseño estructural</p> <p>Diseño del sistema de reciclaje</p>	<p>Factibilidad Arquitectónica.</p> <p>Factibilidad Estructural</p> <p>Caudal</p> <p>Pendientes</p> <p>Cámaras de inspección</p> <p>Almacenamiento</p>	Nominal

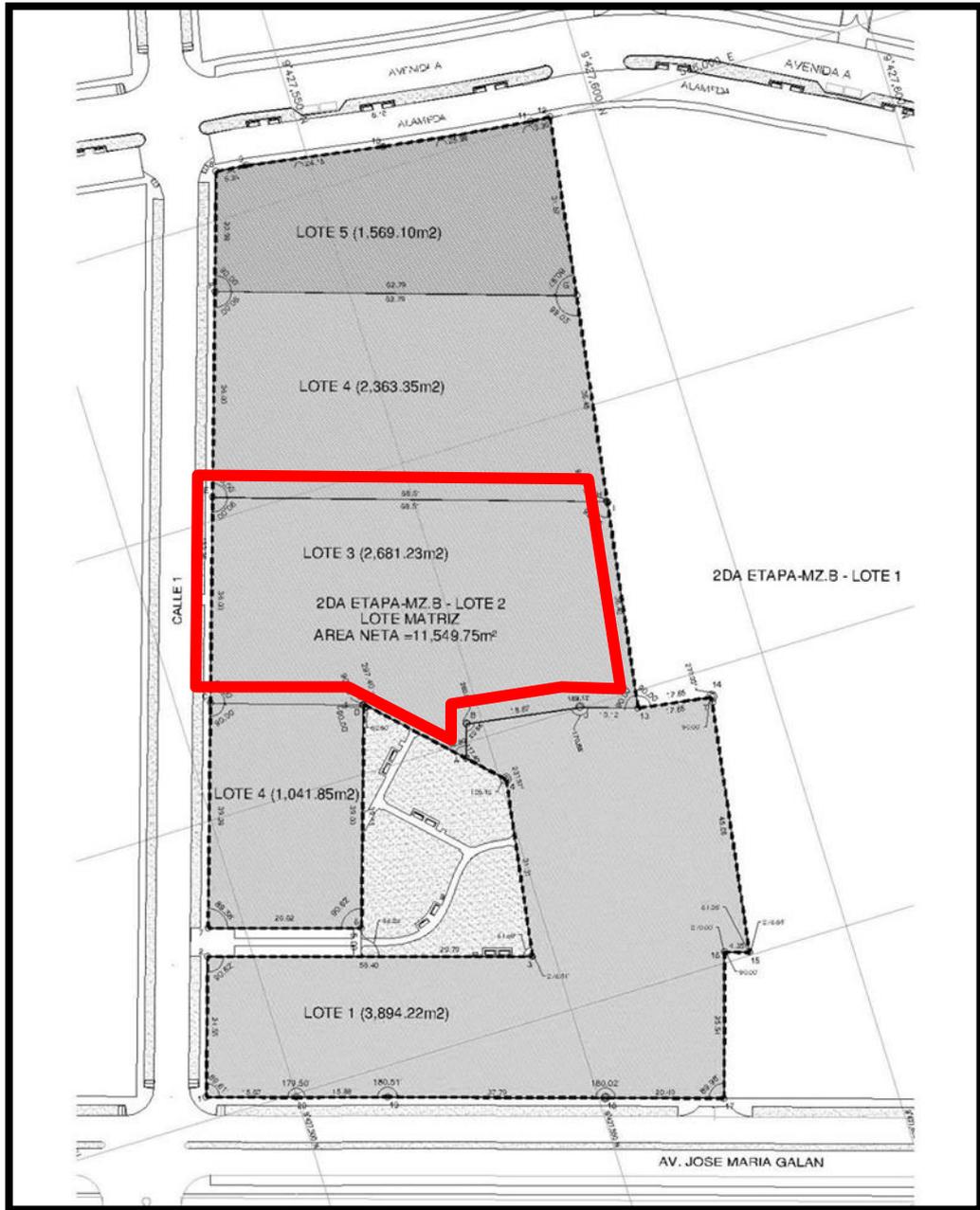
			Diseño a nivel del Bloque 3C	<p>Estudio topográfico</p> <p>Estudio de suelos</p> <p>Diseño del sistema de reciclaje</p>	<p>Cotas</p> <p>Tipo de Terreno</p> <p>Geografía</p> <p>Estratos</p> <p>Tipo de suelo</p> <p>Pendientes</p> <p>Caudal</p> <p>Cámaras de inspección</p> <p>Válvulas</p>	Nominal
--	--	--	---------------------------------	--	--	---------

TITULO	PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
<p style="text-align: center;">Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura - 2020</p>	<p>¿Cómo es el diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales en el distrito 26 de octubre, Piura – 2020?</p>	<p>Realizar el diseño del sistema de reciclado de aguas grises un conjunto habitacional del distrito de 26 de octubre, Piura– 2020</p>	<p>Con el Diseño del sistema reciclado de aguas grises en un conjunto habitacional, se brindara una mejor eficiencia a las aguas grises</p>
	<p>Problemas específicos</p>	<p>Objetivos específicos</p>	<p>Hipótesis específicas</p>
	<p>¿Cuál es el diseño arquitectónico en una vivienda de los conjuntos habitacionales?</p> <p>¿Cuál es el diseño estructural en una vivienda de los conjuntos habitacionales?</p> <p>¿Cuál sería el diseño del sistema de reciclado de aguas grises en una vivienda de un conjunto habitacional?</p> <p>¿Cuál es el estudio de topografía dentro de un conjunto habitacional?</p> <p>¿Qué tipo de suelo tiene el conjunto habitacional?</p> <p>¿Cuál sería el diseño para el remanente de las viviendas dentro de un conjunto habitacional??</p>	<p>Determinar la repercusión en el diseño arquitectónico de una vivienda en un conjunto habitacional.</p> <p>Determinar la repercusión en el diseño estructural de una vivienda en un conjunto habitacional.</p> <p>Diseñar el sistema de reciclado de aguas grises en una vivienda de un conjunto habitacional.</p> <p>Determinar la topografía en un conjunto habitacional.</p> <p>Determinar el tipo de suelo de un conjunto habitacional.</p> <p>Determinar el sistema de aguas remanentes de las viviendas dentro de un conjunto habitacional.</p>	<p>Determinando la repercusión del diseño arquitectónico nos permitirá establecer la armonía del sistema con la arquitectura de la vivienda.</p> <p>Determinando la repercusión del diseño estructural nos permitirá establecer el impacto de la estructura con la vivienda.</p> <p>El diseño del sistema de reciclado de aguas grises nos brindara la cantidad de agua que se reutiliza.</p> <p>La topografía nos permitirá conocer los desniveles de los conjuntos habitacionales.</p> <p>El tipo de suelo nos ayudara a diseñar la estructura de recolección.</p> <p>El diseño de aguas remanentes de las viviendas nos permitirá darles otros usos.</p>

ANEXO 3

BLOQUE 3C, LOS PARQUES DE PIURA.

- Generalidades: El presente documento tiene por finalidad la descripción del proyecto arquitectónico de las viviendas proyectadas en el bloque 3C de la habilitación urbana “Los Parques de Piura” (área: 2,681.23 m²), el cual no se verá afectado por el sistema de reciclado de aguas grises.
- Descripción del área: Los Parques de Piura, desarrollado en un área de 11,549.75 m², subdivido en 5 etapas cumpliendo con el frente mínimo (6.00ml) y área mínima (90 m²), de lote para vivienda unifamiliar de acuerdo por el certificado de parámetros urbanísticos y de edificación N°0653. En esta etapa se desarrollará el condominio 3C dentro de un área de 2,681.23 m².



ETAPA 3 (CONDOMINIO 3C):

Área: 2,681.23m²

Linderos: Por el Frente, con la Calle 1, con 36.00 ml.

Por la Izquierda entrando, con el Lote 4, con 68.51 ml.

Por la Derecha entrando, con el Lote 2, Aporte de Recreación Publica y el Lote 1, con seis líneas rectas de 26.61 ml., 0.13 ml., 20.14 ml., 6.00 ml., 19.87 ml. y 10.12 ml.

Por el Fondo, con Propiedad de terceros, con 36.49 ml.

CUADRO RESUMEN DE AREA ETAPA 3			
	AREA	AREA MINIMA	OBSERVACIONES
ETAPA 3 CONDominio 3C	2,681.23 m ²	90.00 m ²	CUMPLE
ÁREA TOTAL	2,681.23 m ²		

CONDominio PRIVADO:

Se ha planteado un condominio privado de casas. Cabe resaltar que el condominio funciona bajo el **Régimen de Propiedad Horizontal**, donde cada propietario es dueño del área de su vivienda y copropietarios de un porcentaje equitativo de las áreas comunes.

CONDominio 3C - CASA 01 AL 24.- Tiene un área total de DOS MIL CIENTO SESENTA Y TRES METROS CUADRADOS CON CUARENTA Y DOS DECÍMETROS CUADRADOS (2,163.42 m²), con casas de las siguientes áreas:

CONDominio	CASA	TIPO DE MODULO	AREA OCUPADA DE CASAS	TIPO DE VIVIENDA
3C	1	T1(2 PISOS)	105.48	UNIFAMILIAR
	2	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	3	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	4	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	5	T1(2 PISOS)	84.27	UNIFAMILIAR
	6	T1(2 PISOS)	97.84	UNIFAMILIAR
	7	T1(2 PISOS)	124.92	UNIFAMILIAR
	8	T1(2 PISOS)	97.38	UNIFAMILIAR
	9	T1(2 PISOS)	92.58	UNIFAMILIAR
	10	T1(2 PISOS)	87.77	UNIFAMILIAR
	11	T1(2 PISOS)	83.41	UNIFAMILIAR
	12	T1(2 PISOS)	98.26	UNIFAMILIAR
	13	T1(2 PISOS)	111.00	UNIFAMILIAR
	14	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	15	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	16	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	17	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	18	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	19	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	20	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	21	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	22	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	23	T1(2 PISOS)	82.50	UNIFAMILIAR
	24	T1(2 PISOS)	108.01	UNIFAMILIAR
TOTAL			2,163.42	

RESUMEN DE USOS DE CASAS

CASAS	CANTIDAD	USOS
CASAS VENDIBLES	24	RESIDENCIAL (unifamiliar)
CASAS NO VENDIBLES	---	--
TOTAL DE CASAS	24	-

REPERCUSION DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES SOBRE LOS MODULOS DE VIVIENDA DEL BLOQUE 3C:

A continuación, describiremos que repercusión origina el sistema de reciclado de aguas grises con respecto a los módulos típicos desde el punto de vista arquitectónico:

Viviendas Tipo 1 (T1) – DE 2 PISOS - 24 Viviendas

Primer Piso; Estacionamiento, sala, comedor, cocina, escalera al segundo nivel, baño de visita, dormitorio 1. Terraza, patio-lavandería y jardín. En el área posterior del patio lavandería se proyectó el acumulador a nivel de piso terminado de tal forma que no afecte la visual del contorno proyectado ni la armonía espacial.

Área Techada: 46.42 m²

Segundo Piso; Llegada de escalera, baño, dormitorio 2 con closet, terraza, dormitorio 3 con closet, dormitorio 4 con closet y un ducto en el área del ss.hh. donde está proyectado las montantes del sistema de reciclado de agua grises de tal forma que son imperceptible para los habitantes de la vivienda sin afectar las áreas a nivel de espacio ni las visuales.

Área Techada: 37.55 m²

Área techada total por vivienda: 83.97 m²

ESTACIONAMIENTOS:

El Conjunto está dividido en cinco etapas Privadas de viviendas (Condominios A, B, C, D y E), en el cual cada casa cuenta con estacionamiento propio al interior.

	ESTACIONAMIENTOS	USOS
INTERIOR DE LA CASA	24	PRIVADO
TOTAL	24	-

ANEXO 4

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR

Nosotros, Saba Zapata Pedro Emilio, identificado con D.N.I. 42617252 y Trelles Duque José Antonio, identificado con D.N.I. 45988811, Alumnos de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Cesar Vallejo, filial Piura.

Declaramos bajo juramento que todos los Datos e información que acompañan al trabajo de Investigación Titulado "Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura - 2020", son:

- 1.- De nuestra autoría.
- 2.- El presente trabajo de investigación no ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 3.- El trabajo de Investigación no ha sido publicado ni presentado anteriormente
- 4.- Los recursos presentados en el presente trabajo de investigación son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumimos 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 Cesar Vallejo.

Piura, 10 de diciembre de 2020



Saba Zapata Pedro Emilio
DNI N° 42617252



Trelles Duque José Antonio
DNI N° 45988811

ANEXO 5:



ANEXO 02: ACTA DE APROBACION DE

ORIGINALIDAD DE TESIS

Código: F07-PP-PR-02

Versión:9

Fecha: 24-09-2020

Página: 1/1

Yo, Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, docente revisor del trabajo de investigación de la Universidad Cesar Vallejo, filial Piura, con el “Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura - 2020”, de los estudiantes; Saba Zapata, Pedro Emilio y Trelles Duque, José Antonio; se constata que la investigación tiene un índice de similitud del 20 % del verificado en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

Se suscribe que se analizó dicho reporte y se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. Al leer y entender el trabajo de investigación cumple con las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Cesar Vallejo.

Piura, 10 de diciembre de 2020

.....
Dr. Ing. LEOPOLDO MARCOS GUTIERREZ VARGAS

DNI:

Elaboro	Dirección de investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

ANEXO 6:

INSTRUMENTO VALIDADO

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Informe de Investigación “Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura - 2020”

Aplicadores: Saba Zapata Pedro Emilio y Trelles Duque José Antonio.

Fecha de aplicación:

Condominio: Los Parques de Piura bloque 3c

Distrito: Veintiséis de Octubre

Provincia: Piura

Departamento: Piura

Variable Independiente: Sistema de reciclado de aguas grises

INSTALACIONES SANITARIAS	
Elemento: Caja de Registro	
Cantidad: <input type="checkbox"/> No hay <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 a más	
Condiciones Encontradas	Observaciones:
Antigüedad : _____	
Grietas:_____	
Distancia entre cajas de registro: __	
Dimensiones: _____	

Elemento: Inodoro	
Cantidad: <input type="checkbox"/> No hay <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 a más	
Condiciones Encontradas	Observaciones:
Antigüedad: _____	
Grietas: _____	
Sistema ahorrador: <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Elemento: Lavador	
Cantidad: <input type="checkbox"/> No hay <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 a más	
Condiciones Encontradas	Observaciones:
Antigüedad: _____	
Grietas: _____	
Dimensiones: _____	
Elemento: Tuberías	
Condiciones Encontradas	Observaciones:
Antigüedad: _____	

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

Elemento: Válvulas

Tipo: De interrupción _____ De control _

Condiciones Encontradas

Observaciones:

Antigüedad: _____

Grietas: _____

Cantidad: _____

Elemento: Medidor

Condiciones Encontradas

Observaciones:

Antigüedad : _____	
Elemento: Tuberías	
Condiciones Encontradas	Observaciones:
Antigüedad : _____	
<input type="checkbox"/> Cisterna Rotoplast	
Para el sistema de almacenamiento cuenta con: <input type="checkbox"/> Cisterna y electrobomba	
<input type="checkbox"/> Sistema directo (ni cisterna, ni electrobomba)	
Cuenta con servicio de agua potable durante:	
<input type="checkbox"/> Todo el día	<input type="checkbox"/> 7 am – 7pm
<input type="checkbox"/> 6 am – 12 am	<input type="checkbox"/> 1 pm – 6pm

OFICINA ACADEMICA DE INVESTIGACIÓN

Estimado Validador:

Me es grato dirigirme a Usted, a fin de solicitarle colaboración como experto para validar la ficha de recolección de datos, el cual será aplicado al condominio seleccionado, por cuanto considera que sus observaciones y subsecuentes aportes serán de utilidad.

El presente instrumento tiene como finalidad recoger información directa para la investigación que se realiza en los actuales momentos, titulado: “Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura - 2020”

Esto como objeto de presentarla como requisito para obtener el título de Ingeniero Civil.

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

Gracias por su aporte.

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

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

E=Excelente B=Bueno M=Mejorar X=Eliminar C=Cambiar

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

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Cantidad de cajas de registro	B	
2	Condiciones encontradas: caja de registro	B	
3	Distancia entre cajas de registro	B	
4	Dimensiones de caja de registro	B	
5	Cantidad de inodoro	B	
6	Condiciones encontradas: inodoro	B	
7	Tiene sistema ahorrador	B	
8	Cantidad de lavadores	B	
9	Condiciones encontradas: lavador	B	
10	Dimensiones: lavador	B	
11	Condiciones encontradas: tuberías	B	
12	Tipo de válvulas	B	
13	Condiciones encontradas: válvulas	B	
14	Condiciones encontradas: medidores de regulación	M	
15	Para el sistema de almacenamiento cuenta con	B	
16	Cuenta con servicio de agua potable durante	B	

Evaluado.

Nombre y Apellido: Edgar Gustavo Sparrow Álamo.

DNI: 32904375

Firma: 

CIP 60314

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Edgar Gustavo Sparrow Álamo, titular del DNI N° 32904375, de profesión Ing. Mecánico Eléctrico, ejerciendo actualmente como Docente Mecánico de Fluidos, en la institución _Universidad Nacional del Santa – Nuevo Chimbote.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (ficha técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: Universidad Cesar Vallejo.

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

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems		x		
Amplitud de conocimiento		x		
Redacción de ítems		x		
Claridad y precisión			x	
pertinencia		x		

En Piura, a los 05 días del mes de Noviembre del 2020



CIP 60314

Firma

JUICIO DE EXPERTO SOBRE LA PERTINENCIA DEL INSTRUMENTO

INSTRUCCIONES

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

E=Excelente B=Bueno M=Mejorar X=Eliminar C=Cambiar

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

PREGUNTAS		RESPUESTAS	OBSERVACIONES
N°	ITEM		
1	Cantidad de cajas de registro	B	
2	Condiciones encontradas: caja de registro	B	
3	Distancia entre cajas de registro	B	
4	Dimensiones de caja de registro	B	
5	Cantidad de inodoro	B	
6	Condiciones encontradas: inodoro	B	
7	Tiene sistema ahorrador	B	
8	Cantidad de lavadores	B	
9	Condiciones encontradas: lavador	B	
10	Dimensiones: lavador	B	
11	Condiciones encontradas: tuberías	B	
12	Tipo de válvulas	B	
13	Condiciones encontradas: válvulas	B	
14	Condiciones encontradas: medidores de regulación	M	
15	Para el sistema de almacenamiento cuenta con	B	
16	Cuenta con servicio de agua potable durante	B	

Evaluado por:

Nombre y Apellido: Lucio Sigifredo Medina Carbajal



DNI: 40534510

Firma: _____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, LUCIO SIGIFREDO MEDINA CARBAJAL, titular del DNI N° 40534510, de profesión INGENIERO CIVIL, ejerciendo actualmente como Docente Universitario en la Universidad Cesar Vallejo – Piura.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación del instrumento (ficha técnica), a los efectos de su aplicación al personal que estudia en: UCV Piura.

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

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de ítems			x	
Amplitud de conocimiento			x	
Redacción de ítems			x	
Claridad y precisión			x	
pertinencia			x	

En Piura, a los 10 días del mes de Noviembre del 2020



LUCIO MEDINA CARBAJAL

CIP 76695







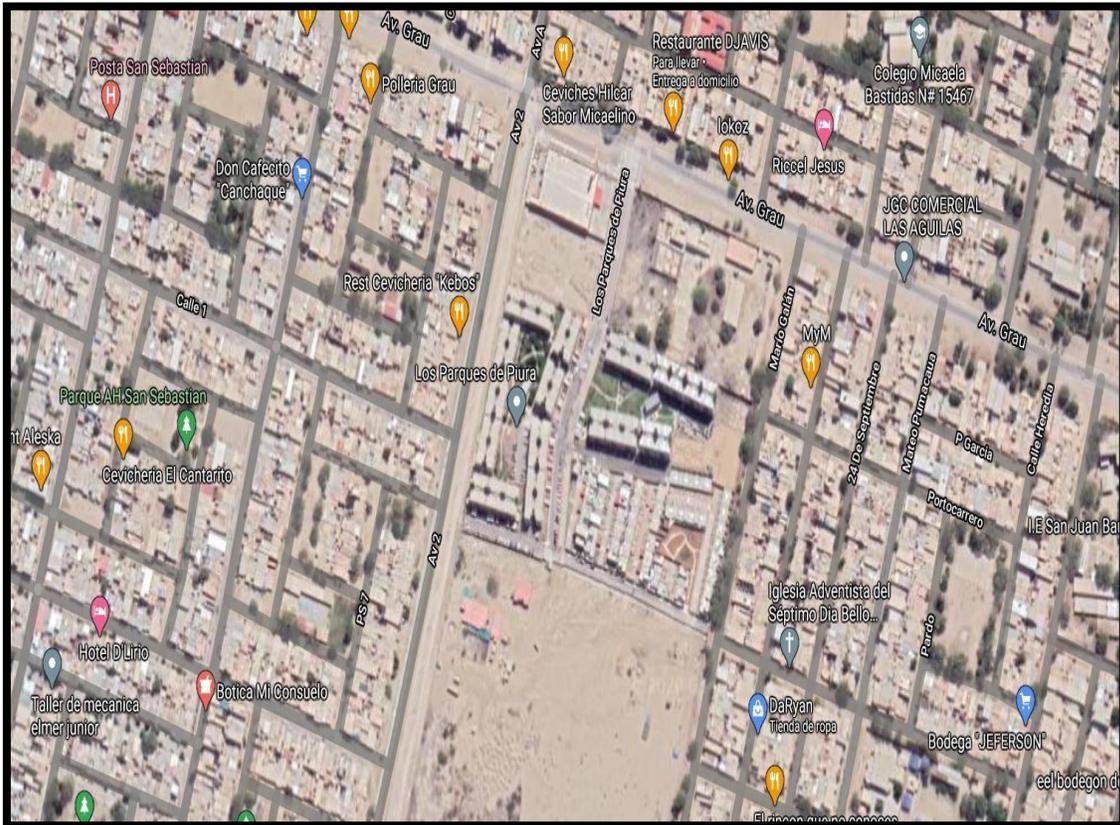




“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

INFORME TOPOGRAFICO

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO PARA TESIS: “DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA - 2020”



PIURA - PERU

OCTUBRE 2020

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

INDICE

- 1. ANTECEDENTES**
- 2. ASPECTOS GENERALES**
 - 2.1 OBJETIVOS DEL PROYECTO**
 - 2.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TOPOGRAFICO**
 - 2.3 DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO**
 - 2.3.1 UBICACIÓN POLITICA**
 - 2.3.2 UBICACIÓN GEOGRAFICA**
 - 2.3.3 VIAS DE ACCESO**
 - 2.3.4 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS**
 - 2.3.5 ALTITUD DEL AREA DE PROYECTO**
 - 2.4 METODOLOGIA DE TRABAJO DE CAMPO**
 - 2.4.1 RED DE CONTROL HORIZONTAL**
 - 2.4.2 PLANEAMIENTO**
 - 2.4.3 RECONOCIMIENTO Y MONUMENTACION**
 - 2.4.4 PROCEDIMIENTO DE TRABAJO DE CAMPO**
 - 2.4.5 EQUIPOS UTILIZADOS**
 - 2.4.6 PERSONAL**
- 3. TRABAJOS DE GABINETE**
 - 3.1 SOFTWARE UTILIZADO**
- 4. PANEL FOTOGRAFICO**
- 5. DATOS OBTENIDOS DE CAMPO**
- 6. CONCLUSIONES**

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

ESTUDIO TOPOGRAFICO

1. ANTECEDENTES

Para el desarrollo de levantamiento topográfico solo ha sido necesario ubicar dos puntos de control referenciales tomados con un GPS navegador MARCA GARMIN modelo 64s ya que en el lugar no hay puntos geodésicos establecidos por el IGN.

2. ASPECTOS GENERALES

2.1 Objetivo Del Proyecto

El objetivo del proyecto es la elaboración del estudio topográfico para la tesis denominada: “Diseño del sistema de reciclado de aguas grises en los conjuntos habitacionales del distrito 26 de octubre, Piura - 2020”. Lo cual permitirá brindar una nueva tendencia a los ciudadanos, llegando así a darle una mejora a la calidad de vida .

2.2 Objetivo Del Estudio Topográfico

El objetivo del levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de tomar los puntos del terreno necesarios para obtener la representación fidedigna de un determinado terreno natural a fin de:

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los límites de los lotes de terrenos y áreas de expansión urbana.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.

2.3 Descripción Del Área Del Proyecto

2.3.1 Ubicación Política

CUADRO No 001: UBICACIÓN POLITICA

DESCRIPCION	DENOMINACION
País	PERU
Región	PIURA
Departamento	PIURA
Provincia	PIURA
Distrito	VEINTISÉIS DE OCTUBRE

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

2.3.2 Ubicación Geográfica

CUADRO No 002: UBICACIÓN POLITICA

DESCRIPCION	DENOMIACION
Coordenada Norte	9427182.670
Coordenada Este	535814.675
Altura Promedio	36.00 msnm



A.H TACALA MZ B9
LOTE-A1

CELULAR N°:
956573132

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

FIG. NUMERO 01 UBICACIÓN DEL PROYECTO

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

2.3.3 Vías de acceso

Desde el centro de Piura se puede llegar al lugar del proyecto por la siguiente:
Vía asfaltada AV. GRAU, con un tiempo de 15 minutos y una distancia de 6 km. Y la Vía asfaltada AV 2 Y Calle 1, con un tiempo de 5 minutos y una distancia de 485m.

2.3.4 condiciones climatológicas

Debido a su proximidad con la línea ecuatorial, la costa de Piura tiene un clima cálido durante todo el año. La temperatura promedio es de 26 °C. El clima costero presenta tanto características de clima tropical en zona yunga y de sabana tropical a nivel del mar.

2.3.5 Altitud del área del proyecto

El distrito veintiséis de octubre se encuentra a una altitud promedio de: 36 m.s.n.m.

2.4 METODOLOGIA DE TRABAJOS DE CAMPO

Todo levantamiento topográfico realizado contempla las etapas siguientes:

2.4.1 Red de control horizontal

El levantamiento topográfico fue realizado con coordenadas relativas ya que no existen puntos de primer orden cercanos para amarrar el levantamiento topográfico, las coordenadas UTM en el Datum Horizontal WGS-84 obtenidas con el GPS navegador, luego se hizo vista atrás a otro punto BM1, y luego se hizo una vista adelante para obtener dos coordenadas las cuales nos sirven como amarre para empezar nuestro trabajo, cuyas coordenadas también se obtuvieron con el GPS navegador, para obtener las otras estaciones.

A partir de estos puntos se empezó con el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, de acuerdo a los términos de referencia, se tomó detalles como niveles de terreno, borde de carretera existente, casas, límites de propiedad, etc. las prospecciones realizadas para el estudio de suelos, etc., levantándose aproximadamente un área de:

CUADRO No 003: AREA DE INTERVENCION

DESCRIPCION	AREA	UND
Metros cuadrados	2681.760	M2

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

El modo levantamiento con Estación Total se hizo con el método de colección de datos por coordenadas, obteniendo ángulos horizontales, verticales, distancia inclinada y la altura de instrumento, así como también las coordenadas Norte y Este y altura de cada punto radiado:

- La medición de distancia horizontal entre estación a estación se hizo con el modo fino (el rayo infrarrojo recorre desde la estación hasta donde está ubicado el prisma 999 veces para dar la longitud horizontal deseado).
 - La medición de los ángulos horizontales de los rellenos topográficos se dará por el método de radiación.
 - La medición de la distancia vertical se realizará por el método de nivelación Trigonométrica.

2.4.2 Planeamiento

La etapa del planeamiento consiste en el establecimiento de las condiciones geométricas, técnicas, económicas y de factibilidad que permiten la elaboración de un anteproyecto para realizar un levantamiento dado, destinado a satisfacer una determinada necesidad. Esta etapa está ligada con la pre evaluación, la cual deberá tener en cuenta factores de precisión requerida, disponibilidad de equipo, materiales, personal y demás facilidades, o sus requerimientos, incluyendo la consideración de factores ambientales previstos, de modo que sea posible hacer un planeamiento óptimo y establecer las normas y procedimientos específicos del levantamiento de acuerdo a las normas contenidas en este documento o las requeridas en casos específicos o especiales.

2.4.3 Reconocimiento y monumentación

El reconocimiento y la monumentación consisten en las operaciones de campos destinados a verificar sobre el terreno las características definidas por el planeamiento y a establecer las condiciones y modalidades no previstas por el mismo. Las operaciones que en este punto se indican deben desembocar necesariamente en la elaboración del proyecto definitivo. Por otra parte, esta etapa contempla el establecimiento físico de las marcas o monumentos del caso en los puntos pre establecidos.

2.4.4 Procedimiento de trabajo de campo

Los trabajos de campo están constituidos por el conjunto de observaciones que se realizan directamente sobre el terreno para realizar las mediciones requeridas por el proyecto, de acuerdo con las normas aplicables. Los cálculos y comprobaciones de campo se considerarán como parte integral de las observaciones, se hacen inmediatamente al final de las mismas. Tienen como propósito verificar la adherencia de los trabajos a las normas establecidas.

En resumen, la siguiente fue la metodología adoptada en lo que respecta a topografía:

- El trabajo realizado de campo se efectuó en el día de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante el día, la transmisión de la información de campo a una computadora y la verificación la información tomada en campo, el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

- Para el levantamiento topográfico se inició con dos puntos que fueron tomados con GPS garmin, y posteriormente introducidos a la estación total, que sirvieron como BMs ubicados en puntos de fácil acceso y fuera del área de trabajo para su conservación a la hora de ejecutar la obra.
- A partir de los BMs se realizó el levantamiento topográfico general de la zona del proyecto, se tomó detalles como niveles de terreno, borde de carretera, casas y prospecciones realizadas para el estudio de suelos, etc.
- Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación LEYCA MODELO Ts 06 con precisión de 5 seg. en ángulo y de 1 mm en distancia, 01 GPS navegador marca garmin modelo 62s, prismas y porta prismas.

2.4.5 Equipos utilizados

Transporte

CUADRO No 004: TRANSPORTE

DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD
Camioneta Toyota	Toyota Hi Lux Año 2016	1

MATERIALES

CUADRO No 005: MATERIALES

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNID
Pintura Esmalte color rojo	1/4	Gln
pincel	2	und

EQUIPOS

CUADRO No 006: EQUIPOS DE CAMPO

DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD	UND
Estación Total	LEICA	1.00	EQUIPO
GPS	Garmin	1.00	EQUIPO
Prismas	LEICA	2.00	UND
Radios y/o Intercomunicadores	Motorola	2.00	UND
Wincha metálica de 50m	Stanley	1.00	UND
Wincha metálica de 5m	Stanley	1.00	UND
Cámara Fotográfica 12 Mega píxeles	Sony	1.00	UND
Libretas de Campo	Ray Perú	1.00	UND

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

2.4.6 Personal

CUADRO No 007: PERSONAL

DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
Topógrafo	1.00	Prof.
Ayudante de Topógrafo	1.00	Pers.
Primeros	2.00	Pers.

3 TRABAJOS DE GABINETE

Una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete primeramente transmitir los datos de la estación total mediante un software llamado Topcon link versión 1.15 a un documento de texto para poder procesar la información topográfica en el software AutoCAD CIVIL 3D.

Proseguimos con el ingreso de los puntos de campo al software y generamos las curvas de nivel a cada 0.50m las curvas menores y a cada 5.00 m de las curvas mayores indicados en el plano.

Los planos topográficos se imprimirán a escala
Indicada Perfil longitudinal en escala Indicada

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos y de ubicación a escalas adecuadas.

3.1 Software utilizado y útiles de escritorio

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y software:

SOFTWARE

CUADRO No 008: SOFTWARE EMPLEADO

DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
AutoCAD CIVIL 2020 metric	1.00	Software
AutoCAD CIVIL 2020	1.00	Software
Excel 2016	1.00	Software

Equipos

A.H TACALA MZ B9
LOTE-A1

CELULAR N°:
956573132

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

CUADRO No 009: EQUIPOS DE GABINETE

DESCRIPCION	MARCA	CANTIDAD	UND
Computadora Portátil	DELL	1.00	EQUIPO
Plotter HP T-120 Tamaño A-1	HP	1.00	EQUIPO
Fotocopiadora Hasta A-1	Toshiba	1.00	EQUIPO
Impresora Tamaño A-4 (HP-1020)	Canon	1.00	UND

Materiales

**CUADRO No 010: MATERIALES
GABINETE**

DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
Papel Bond Tamaño A-1	4.00	MII
Papel Bond Tamaño A-4	0.05	MII
Lapiceros (rojo, Azul, Negro)	3.00	Und

Personal

CUADRO No 011: PERSONAL

DESCRIPCION	CANTIDAD	UND
Experto en Civil 3D	1.00	Bach
Cadista	1.00	Bach.
Secretaria	1.00	Tco

“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE HABILITACION URBANA

4 DATOS DE CAMPO

PUNTO	ESTE (X)	NORTE (Y)	ELEVACION	DESCRIPCION
1	535894.054	9427124.207	36.016	EST
2	535893.374	9427221.974	36.552	EST
3	535892.068	9427123.149	35.914	TN
4	535900.047	9427109.400	35.891	BZ
5	535882.115	9427126.467	36.333	TN
6	535885.946	9427137.395	36.332	TN
7	535890.321	9427151.148	36.532	TN
8	535895.536	9427168.864	36.531	TN
9	535899.447	9427180.738	36.534	TN
10	535902.386	9427189.386	36.532	TN
11	535911.334	9427186.226	35.904	TN
12	535903.373	9427192.089	36.702	TN
13	535906.400	9427202.118	36.704	TN
14	535909.719	9427211.884	36.703	TN
15	535872.421	9427129.407	36.084	TN
16	535874.335	9427133.949	36.182	TN
17	535876.646	9427146.906	36.382	TN
18	535883.171	9427160.029	36.383	TN
19	535886.611	9427169.849	36.384	TN
20	535889.866	9427183.126	36.381	TN

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

21	535892.62 5	9427190.94 4	36.383	TN
22	535896.41 9	9427202.16 1	36.551	TN
23	535900.44 3	9427215.04 1	36.554	TN
24	535855.56 8	9427134.78 0	36.145	TN
25	535856.87 2	9427138.42 7	36.153	TN
26	535860.29 3	9427146.58 3	36.151	TN
27	535864.12 7	9427156.60 7	36.253	TN
28	535871.37 7	9427172.21 3	36.103	TN
29	535882.70 1	9427190.23 8	36.832	TN
30	535885.05 9	9427202.04 9	36.684	TN
31	535887.45 3	9427215.04 5	36.831	TN
32	535889.99 9	9427222.04 2	36.835	TN
33	535844.07 2	9427138.52 8	36.010	TN
34	535845.06 0	9427142.62 6	36.004	TN
35	535849.16 7	9427152.59 5	36.102	TN
36	535852.31 3	9427162.47 1	36.104	TN
37	535855.01 6	9427168.08 0	36.101	TN
38	535868.28 2	9427191.32 2	36.832	TN

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

39	535862.36 0	9427193.452	36.951	TN
40	535874.72 3	9427216.549	36.834	TN
41	535876.79 6	9427223.945	36.826	TN
42	535870.23 5	9427224.893	36.951	TN
43	535867.95 2	9427217.748	36.950	TN
44	535830.40 0	9427142.910	36.142	TN
45	535831.32 3	9427145.678	36.153	TN
46	535834.23 4	9427154.098	36.154	TN
47	535835.03 9	9427156.049	36.251	TN
48	535838.68 0	9427164.146	36.253	TN
49	535843.81 1	9427173.697	36.102	TN
50	535852.01 9	9427195.536	36.954	TN
51	535855.30 3	9427206.885	36.802	TN
52	535858.82 4	9427219.864	36.951	TN
53	535860.03 9	9427226.495	36.938	TN
54	535817.67 9	9427146.946	35.601	TN
55	535819.00 2	9427149.927	36.002	TN
56	535822.43 0	9427157.814	36.004	TN
57	535823.12 7	9427159.903	36.251	TN
58	535826.55 1	9427169.336	36.253	TN
59	535838.11 0	9427178.645	36.104	TN
60	535829.46 8	9427177.687	36.254	TN
61	535828.16 2	9427180.963	36.101	TN
62	535832.43 5	9427184.176	36.253	TN

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

63	535835.75 7	9427194.679	36.251	TN
64	535839.15 5	9427205.466	36.252	TN
65	535851.41 4	9427229.212	35.902	TN
66	535841.85 6	9427216.396	36.251	TN
67	535808.71 9	9427151.405	35.853	TN
68	535814.95 0	9427165.669	36.102	TN
69	535819.79 5	9427182.422	36.104	TN
70	535825.59 6	9427199.170	36.101	TN
71	535830.66 9	9427218.097	36.051	TN
72	535796.97 3	9427154.251	36.001	TN
73	535800.01 8	9427164.606	36.004	TN
74	535801.22 0	9427167.354	36.254	TN
75	535804.21 2	9427175.279	36.253	TN
76	535811.08 2	9427196.030	36.252	TN
77	535815.60 5	9427208.247	36.251	TN
78	535818.18 7	9427219.922	36.201	TN
79	535783.41 0	9427157.930	35.452	TN
80	535787.65 4	9427166.795	35.753	TN
81	535788.61 4	9427169.529	36.004	TN

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

82	535792.04 3	9427177.943	36.003	TN
83	535792.93 7	9427180.052	36.253	TN
84	535798.84 0	9427198.833	36.251	TN
85	535805.67 7	9427219.436	36.254	TN
86	535806.30 3	9427222.565	36.241	TN
87	535775.40 7	9427160.747	35.503	TN
88	535778.00 8	9427169.486	35.602	TN
89	535780.22 0	9427176.542	35.851	TN
90	535783.13 6	9427185.288	36.104	TN
91	535789.34 1	9427201.345	36.105	TN
92	535793.59 2	9427216.306	36.101	TN
93	535795.04 6	9427223.353	36.180	TN
94	535761.62 9	9427165.170	35.740	TN
95	535762.63 1	9427167.606	35.753	TN
96	535765.39 3	9427176.128	35.801	TN
97	535766.21 7	9427178.028	36.000	TN
98	535769.08 4	9427186.084	36.052	TN
99	535769.87 9	9427188.156	36.251	TN
100	535772.96 8	9427196.656	36.354	TN
101	535778.29 1	9427207.963	36.252	TN
102	535780.87 8	9427219.344	36.254	TN
103	535782.40 1	9427225.457	36.201	TN
104	535749.73 9	9427168.697	35.375	TN
105	535750.28 8	9427170.628	35.370	TN

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

106	535752.61 7	9427176.342	35.520	TN
107	535753.93 5	9427179.897	35.703	TN
108	535756.94 6	9427188.384	35.703	TN
109	535757.62 7	9427190.447	35.951	TN
110	535761.21 7	9427199.402	35.951	TN
111	535764.34 3	9427208.701	35.952	TN
112	535764.97 4	9427211.068	36.254	TN
113	535767.73 4	9427220.394	36.251	TN
114	535769.07 6	9427227.095	36.234	TN
115	535737.92 5	9427172.265	35.271	TN
116	535740.61 4	9427177.823	35.373	TN
117	535743.91 9	9427187.680	35.553	TN
118	535747.01 1	9427196.126	35.802	TN
119	535746.39 4	9427201.415	35.434	TN
120	535751.59 7	9427223.310	35.252	TN
121	535756.95 8	9427225.263	36.101	TN
122	535755.13 6	9427239.952	35.432	CAM
123	535754.41 9	9427234.212	35.441	CAM
124	535772.46 6	9427237.373	35.512	CAM

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

125	535771.73 4	9427231.609	35.498	CAM
126	535782.90 6	9427235.965	35.521	CAM
127	535782.02 4	9427229.901	35.519	CAM
128	535792.35 6	9427234.534	35.562	CAM
129	535791.69 0	9427228.594	35.564	CAM
130	535818.21 2	9427230.666	35.616	CAM
131	535817.19 4	9427224.738	35.623	CAM
132	535923.56 2	9427184.675	35.803	AV
133	535848.73 8	9427228.941	35.902	EST
134	535744.70 2	9427244.108	35.552	EST
135	535749.73 3	9427258.552	35.613	TN
136	535756.61 8	9427271.547	35.652	TN
137	535761.23 7	9427280.878	35.671	TN
138	535768.20 6	9427291.934	35.732	TN
139	535899.48 7	9427129.047	35.958	ARB
140	535904.04 1	9427142.191	35.967	ARB
141	535917.31 1	9427186.664	35.792	ARB
142	535927.50 5	9427216.199	36.580	ARB
143	535735.23 4	9427180.525	35.372	EST
144	535728.08 2	9427235.117	35.531	BM01
145	535724.71 8	9427206.128	35.432	BM02
146	535719.86 1	9427173.993	35.291	BM03
147	535900.07 3	9427109.741	35.892	BM04
148	535717.83 7	9427169.515	35.145	AV

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

149	535727.01 9	9427184.170	35.221	AV
150	535730.17 7	9427205.004	35.283	AV
151	535732.74 5	9427225.486	35.342	AV
152	535733.59 5	9427234.873	35.383	AV
153	535735.58 7	9427244.551	35.402	AV
154	535808.37 1	9427139.229	35.468	EST
155	535741.75 5	9427262.598	35.464	AV
156	535751.63 8	9427280.086	35.521	AV
157	535748.93 0	9427286.895	35.673	V
158	535746.47 4	9427282.506	35.672	V
159	535754.56 5	9427278.612	35.521	L
160	535748.53 5	9427281.674	35.524	L
161	535745.12 1	9427261.104	35.461	L
162	535738.72 4	9427264.097	35.614	L
163	535733.09 1	9427255.217	35.542	V
164	535729.53 2	9427243.177	35.546	V
165	535738.84 0	9427243.515	35.401	L
166	535732.01 8	9427245.502	35.404	L
167	535728.50 4	9427237.392	35.528	V

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

168	535737.26 1	9427234.460	35.382	L
169	535730.11 8	9427235.537	35.384	L
170	535727.93 1	9427232.355	35.534	V
171	535727.28 6	9427225.582	35.491	V
172	535736.36 6	9427225.107	35.339	L
173	535729.32 8	9427226.198	35.344	L
174	535724.57 7	9427205.009	35.432	V
175	535733.63 6	9427204.377	35.278	L
176	535726.61 4	9427205.330	35.284	L
177	535730.44 0	9427183.533	35.217	L
178	535723.50 0	9427185.023	35.223	L
179	535720.29 6	9427177.419	35.293	V

5 CONCLUSIONES

Que a pesar de la adversidad del clima se pudo terminar el trabajo topográfico satisfactoriamente, lo cual se plasmara en los planos topográficos adecuados para la elaboración del expediente.

Se adjunta el cuadro de BM o puntos de control.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
BM01	535728.08 2	9427235.11 7	35.531
BM02	535724.71 8	9427206.12 8	35.432
BM03	535719.86 1	9427173.99 3	35.291

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

BM04	535900.07 3	9427109.74 1	35.892
------	----------------	-----------------	--------

**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**

ETAPA 3 - CONDOMINIO C (Datum WGS84 - Zona 17)					
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTE	NORTE
A	A - B	26.6 1	89°59'60"	535826.36 7	9427144.02 9
B	B - C	20.1 4	207°24'9"	535834.44 5	9427169.38 8
C	C - D	6.00	62°35'51"	535848.70 3	9427183.61 2
D	D - E	19.8 7	260°55'54"	535842.98 6	9427185.43 3
E	E - F	10.1 2	189°16'17"	535845.95 7	9427205.08
F	F - G	36.4 9	80°46'3"	535849.06 3	9427214.71 1
G	G - H	68.5 1	99°8'33"	535812.98 7	9427220.19 2
H	H - A	36.0 0	89°53'12"	535792.06 5	9427154.95 5

Area: 2681.760 m²

Area: 0.2682 ha

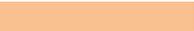
Perímetro:

223.74 ml

A&P TOPOGRAFIA Y SERVICIOS GENERALES SAC.

 Arbel Persy Cruz Jiménez
 GERENTE

**A. PERSY CRUZ
JIMENEZ
TOPOGRAFO**



**“LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO DE LOTE PARA EL PROYECTO DE
HABILITACION URBANA**



A.H TACALA MZ B9
LOTE-A1

CELULAR N°:
956573132

Presupuesto

Presupuesto	0102004	JUSIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE , PIURA 2020"			
Subpresupuesto	001	JUSIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE , PIURA 2020"			
Cliente	S10 S.A.C.	Costo al	13/12/2020		
Lugar	PIURA - PIURA - PIURA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES				115,806.62
01.01	SISTEMA RECICLADO DE AGUAS GRISES - VIVIENDA				100,316.64
01.01.01	SISTEMA DE RECILADO - INTERIOR				64,681.20
01.01.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC - SAL 2"	pto	168.00	63.18	10,614.24
01.01.01.02	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"	m	240.00	26.14	6,273.60
01.01.01.03	TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 3"	m	312.00	29.27	9,132.24
01.01.01.04	CAJA DE REGISTRO CONCRETO 0.40X0.60 CON TAPA	und	96.00	236.50	22,704.00
01.01.01.05	CAJA - ACUMULADOR INTERNO	und	24.00	664.88	15,957.12
01.01.02	SISTEMA DE AGUA FRIA (RECICLADA)				35,635.44
01.01.02.01	RED DE DISTRIBUCION INTERIOR CON TUBERIA DE PVC C-10 D= 3/4"	m	384.00	22.39	8,597.76
01.01.02.02	RED DE DISTRIBUCION INTERIOR CON TUBERIA DE PVC C-10 D= 1/2"	m	288.00	20.89	6,016.32
01.01.02.03	SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"	pto	72.00	64.47	4,641.84
01.01.02.04	CAJA ACUMULADOR - AGUA				16,379.52
01.01.02.04.01	VALVULA DE BOYA FLOTADORA DE EMERGENCIA	pza	24.00	117.58	2,821.92
01.01.02.04.02	REBOSE DE CAJA ACUMULADOR P/REMANENTE	pza	24.00	130.00	3,120.00
01.01.02.04.03	EQUIPO DE BOMBEO - HIDRONEUMATICA 1/2 HP	und	24.00	314.90	7,557.60
01.01.02.04.04	BOMBA DE FILTRADO 330 GL	und	24.00	120.00	2,880.00
01.02	SISTEMA RECICLADO DE AGUAS GRISES - BLOQUE				15,489.98
01.02.01	SISTEMA DE RECILADO - EXTERIOR				15,489.98
01.02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,566.44
01.02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL H=0.80 A 1.30 MT	m	138.19	26.31	3,635.78
01.02.01.01.02	REFINE NIVELACION Y FONDOS P/TUB A=0.60	m	138.19	1.79	247.36
01.02.01.01.03	CAMA DE APOYO H=0.10 Y PROTECCION CON ARENA TUB E=0.15 , A=0.60	m	138.19	4.04	558.29
01.02.01.01.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO ZARAN.	m	138.19	6.10	842.96
01.02.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	44.77	6.30	282.05
01.02.01.02	TUBERIA				1,455.92
01.02.01.02.01	SUMINSTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF D=3"	m	139.19	8.91	1,240.18
01.02.01.02.02	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBO D=3"	m	139.19	1.55	215.74
01.02.01.03	BUZONES				5,520.00
01.02.01.03.01	BUZONETAS PREFABRICADAS DE CONCRETO D=0.60M DESDE H=0.80 HASTA 1.30 SEDAPAL	und	24.00	230.00	5,520.00
01.02.01.04	ACUMULADOR - EXTERIOR				1,507.82
01.02.01.04.01	CAJA - ACUMULADOR EXTERIOR	und	1.00	1,507.82	1,507.82
01.02.01.05	OTROS				1,439.80
01.02.01.05.01	BOMBA HIDRONEUMATICA 1HP	und	1.00	639.90	639.90
01.02.01.05.02	HIDROLAVADORA KARCHER K2 FULL CONTROL DAKAR 1400 W	und	1.00	799.90	799.90
	COSTO DIRECTO				115,806.62

SON : CIENTO QUINCE MIL OCHOCIENTOS SEIS Y 62/100 SOLES

Fecha : 13/12/2020 21:09:59

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102004 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020"

Subpresupuesto 001 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020" Fecha presupuesto 13/12/2020

Partida 01.01.01.01 SALIDA DE DESAGUE PVC - SAL 2"

Rendimiento pto/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : pto **63.18**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	21.83	34.93
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.8000	15.96	12.77
47.70						
Materiales						
02050700020024	TUBERIA PVC PARA DESAGUE NTP 399.003 CLASE PESADA D=2"	m		1.9500	2.49	4.86
02051000020007	CODO PVC SAL 2"X45°	und		0.4000	1.44	0.58
02051000020008	CODO PVC SAL 2"X90°	und		1.6000	1.19	1.90
02051100010016	TEE PVC SAL 2"	und		0.5000	2.80	1.40
02051100010017	YEE PVC SAL 2"	und		0.1100	3.31	0.36
0206150002	TRAMPA "P" CON REGISTRO PVC-SAL DE 2"	und		0.1500	16.86	2.53
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	75.08	1.50
02460200020001	SUMIDERO DE BRONCE DE 2"	und		0.1300	5.85	0.76
0246020004	REJILLA DE BRONCE DE 2"	und		0.0200	8.00	0.16
14.05						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	47.70	1.43
1.43						

Partida 01.01.01.02 TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 2"

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **26.14**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.83	8.73
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.96	12.77
21.50						
Materiales						
02050700020024	TUBERIA PVC PARA DESAGUE NTP 399.003 CLASE PESADA D=2"	m		1.0000	2.49	2.49
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	75.08	1.50
3.99						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.50	0.65
0.65						

Partida 01.01.01.03 TUBERIA PVC SAL PARA DESAGUE DE 3"

Rendimiento m/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m **29.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.83	8.73
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	15.96	12.77
21.50						
Materiales						
02050700020025	TUBERIA PVC PARA DESAGUE NTP 399.003 CLASE PESADA D=3"	m		1.0000	5.62	5.62
0222080012	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0200	75.08	1.50
7.12						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.50	0.65
0.65						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102004 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020"

Subpresupuesto 001 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020" Fecha presupuesto 13/12/2020

Partida	01.01.01.04		CAJA DE REGISTRO CONCRETO 0.40X0.60 CON TAPA			
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		236.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.83	43.66
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.2000	17.76	3.55
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.0000	15.96	31.92
						79.13
Materiales						
0219150002	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA DE DESAGUE	und		1.0000	155.00	155.00
						155.00
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	79.13	2.37
						2.37
<hr/>						
Partida	01.01.01.05		CAJA - ACUMULADOR INTERNO			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		664.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02050700020026	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DISTANCIA PROMEDIO 30 M	m3		1.0600	24.36	25.82
02050700020027	ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg		16.9700	3.43	58.21
02050700020028	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE EN PARED Y FONDO	m2		2.7000	41.79	112.83
02050700020029	EXCAVACION	m3		2.7000	48.72	131.54
0219040002	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON MEZCLADORA	m3		0.4070	470.62	191.54
						519.94
Equipos						
0301030011	ENCOFRADO	m2		2.7000	40.03	108.08
0301030012	DESENCOFRADO	m2		2.7000	13.65	36.86
						144.94
<hr/>						
Partida	01.01.02.01		RED DE DISTRIBUCION INTERIOR CON TUBERIA DE PVC C-10 D= 3/4"			
Rendimiento	m/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m		22.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	21.83	9.70
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	15.96	7.09
						16.79
Materiales						
02050700020030	TUBERIA PVC NTP 399.166: 2008 C-10 D=3/4"	m		1.0000	2.70	2.70
02050700020031	CODO PVC SAP C/R 3/4"X90°	und		1.0000	1.20	1.20
02051100010002	TEE PVC SAP S/P 3/4"	und		1.0000	1.20	1.20
						5.10
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.79	0.50
						0.50

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102004 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020"
 Subpresupuesto 001 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020" Fecha presupuesto 13/12/2020

Partida 01.01.02.02 RED DE DISTRIBUCION INTERIOR CON TUBERIA DE PVC C-10 D= 1/2"

Rendimiento m/DIA MO. 18.0000 EQ. 18.0000 Costo unitario directo por : m 20.89

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	21.83	9.70
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.4444	15.96	7.09
16.79						
Materiales						
02050700020032	TUBERIA PVC NTP 399.166: 2008 C-10 D=1/2"	m		1.0000	2.00	2.00
02050900010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und		1.0000	0.80	0.80
02051100020001	TEE PVC-SAP C/R 1/2"	und		1.0000	0.80	0.80
3.60						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	16.79	0.50
0.50						

Partida 01.01.02.03 SALIDA DE AGUA FRIA TUBERIA PVC C-10 O 1/2"

Rendimiento pto/DIA MO. 6.0000 EQ. 6.0000 Costo unitario directo por : pto 64.47

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.83	29.11
0101010005	PEON	hh	1.0000	1.3333	15.96	21.28
50.39						
Materiales						
02050700020002	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	m		3.0000	2.00	6.00
02050900020001	CODO PVC-SAP C/R 1/2" X 90°	und		2.1000	0.80	1.68
02051000010001	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 45°	und		0.1400	0.80	0.11
02051100010001	TEE PVC-SAP S/P 1/2"	und		0.5200	0.80	0.42
0241030001	CINTA TEFLON	und		0.2000	1.20	0.24
02490200010002	CODO FIERRO GALVANIZADO DE 1/2" X 90°	und		1.0300	2.30	2.37
02490700020001	TAPON MACHO DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	und		1.0500	1.40	1.47
02490800010001	BUSHING DE FIERRO GALVANIZADO DE 3/4" A 1/2"	und		0.1400	2.00	0.28
12.57						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	50.39	1.51
1.51						

Partida 01.01.02.04.01 VALVULA DE BOYA FLOTADORA DE EMERGENCIA

Rendimiento pza/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : pza 117.58

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.83	11.64
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2667	15.96	4.26
15.90						
Materiales						
0241030001	CINTA TEFLON	und		1.0000	1.20	1.20
0253030013	VALVULA DE BRONCE DE 1/2" CON BOYA	und		1.0000	100.00	100.00
101.20						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	15.90	0.48
0.48						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102004 JUSIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020"

Subpresupuesto 001 JUSIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020" Fecha presupuesto 13/12/2020

Partida	01.01.02.04.02	REBOSE DE CAJA ACUMULADOR P/REMANENTE						
Rendimiento	pza/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : pza	130.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02901700010017	REBOSE INC/ ACCESORIOS	und		1.0000	130.00	130.00	130.00	
Partida	01.01.02.04.03	EQUIPO DE BOMBEO - HIDRONEUMATICA 1/2 HP						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : und	314.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
02480100010002	TANQUE HIDRONEUMATICO 24 LTS	und		1.0000	150.00	150.00		
0258040020	PRESOSTATO REGULADOR	und		1.0000	89.90	89.90		
0258040021	BOMBA DEA GUA PERIFERICA 0.5 HP	und		1.0000	75.00	75.00		
							314.90	
Partida	01.01.02.04.04	BOMBA DE FILTRADO 330 GL						
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000			Costo unitario directo por : und	120.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0258040019	BOMBA DE FILTRADO 330 GL BESTWAY	und		1.0000	120.00	120.00		
							120.00	
Partida	01.02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL H=0.80 A 1.30 MT						
Rendimiento	m/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000			Costo unitario directo por : m	26.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	5.0000	1.6000	15.96	25.54		
							25.54	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.54	0.77		
							0.77	
Partida	01.02.01.01.02	REFINE NIVELACION Y FONDOS P/TUB A=0.60						
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000			Costo unitario directo por : m	1.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1067	15.96	1.70		
							1.70	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.70	0.09		
							0.09	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102004 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020"
 Subpresupuesto 001 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020" Fecha presupuesto 13/12/2020

Partida 01.02.01.01.03 CAMA DE APOYO H=0.10 Y PROTECCION CON ARENA TUB E=0.15 , A=0.60

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 4.04

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.96	1.28
1.28						
Materiales						
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0450	60.00	2.70
2.70						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.28	0.06
0.06						

Partida 01.02.01.01.04 RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO ZARAN.

Rendimiento m/DIA MO. 70.0000 EQ. 70.0000 Costo unitario directo por : m 6.10

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	17.76	2.03
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1143	15.96	1.82
3.85						
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0800	3.00	0.24
0.24						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.85	0.12
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.7500	0.0857	22.00	1.89
2.01						

Partida 01.02.01.01.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m3 6.30

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0267	15.96	0.43
0.43						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01
03011600010004	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	0.5000	0.0133	180.00	2.39
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0267	130.00	3.47
5.87						

Partida 01.02.01.02.01 SUMINSTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF D=3"

Rendimiento m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 8.91

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.83	1.75
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.96	1.28
3.03						
Materiales						
02050700020025	TUBERIA PVC PARA DESAGUE NTP 399.003 CLASE PESADA D=3"	m		1.0300	5.62	5.79
5.79						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.03	0.09
0.09						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0102004 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020"

Subpresupuesto 001 JUSTIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA- 2020" Fecha presupuesto 13/12/2020

Partida 01.02.01.02.02 PRUEBA HIDRAULICA EN TUBO D=3"

Rendimiento m/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : m **1.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.83	0.70
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	17.76	0.57
						1.27
Materiales						
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0800	3.00	0.24
						0.24
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.27	0.04
						0.04

Partida 01.02.01.03.01 BUZONETAS PREFABRICADAS DE CONCRETO D=0.60M DESDE H=0.80 HASTA 1.30 SEDAPAL

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **230.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0219110002	BUZONETA DE CONCRETO PREFABRICADA 600 MM	und		1.0000	230.00	230.00
						230.00

Partida 01.02.01.04.01 CAJA - ACUMULADOR EXTERIOR

Rendimiento und/DIA MO. EQ. Costo unitario directo por : und **1,507.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02050700020026	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA UNA DISTANCIA PROMEDIO 30 M	m3		2.1200	24.36	51.64
02050700020027	ACERO CORRUGADO FY= 4200 KG/CM2 GRADO 60	kg		30.1000	3.43	103.24
02050700020028	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE EN PARED Y FONDO	m2		5.1400	41.79	214.80
02050700020029	EXCAVACION	m3		5.1400	48.72	250.42
0219040002	CONCRETO F' C=210 KG/CM2 CON MEZCLADORA	m3		1.3000	470.62	611.81
						1,231.91
Equipos						
0301030011	ENCOFRADO	m2		5.1400	40.03	205.75
0301030012	DESENCOFRADO	m2		5.1400	13.65	70.16
						275.91

Partida 01.02.01.05.01 BOMBA HIDRONEUMATICA 1HP

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **639.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
02480100010002	TANQUE HIDRONEUMATICO 24 LTS	und		1.0000	150.00	150.00
0258040020	PRESOSTATO REGULADOR	und		1.0000	89.90	89.90
0258040022	BOMBA DEA GUA PERIFERICA 1 HP	und		1.0000	400.00	400.00
						639.90

Partida 01.02.01.05.02 HIDROLAVADORA KARCHER K2 FULL CONTROL DAKAR 1400 W

Rendimiento und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und **799.90**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0279010048	HIDROLAVADORA DUCATI DPW2100 170 BAR	pza		1.0000	799.90	799.90
						799.90

Presupuesto - red exterior

Presupuesto **0102004** JUSIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE , PIURA 2020"

Subpresupuesto **001** JUSIFICACION ECONOMICA : "DISEÑO DEL SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE , PIURA 2020"

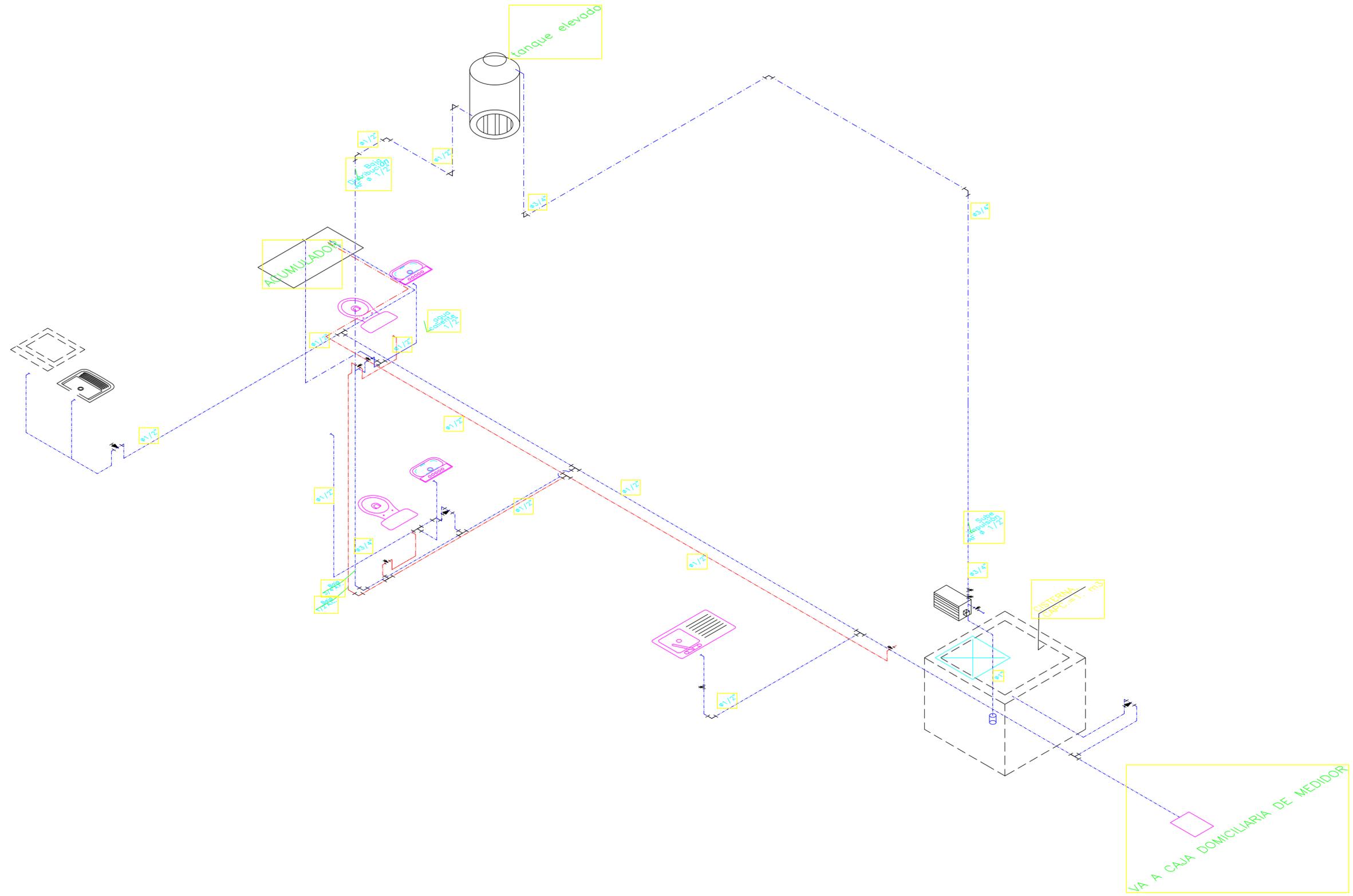
Cliente **S10 S.A.C.** Costo al **13/12/2020**

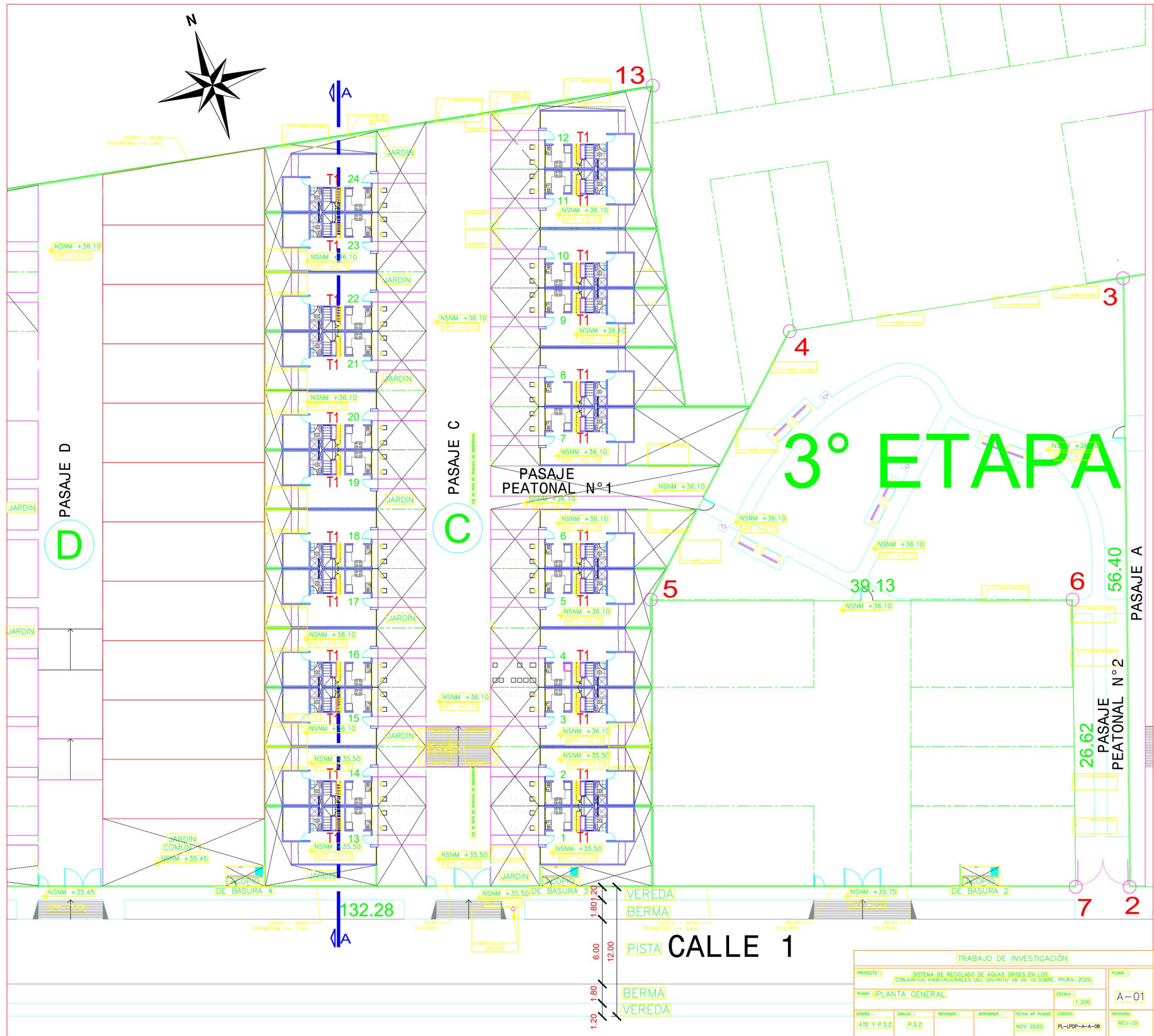
Lugar **PIURA - PIURA - PIURA**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.02	SISTEMA RECICLADO DE AGUAS GRISAS - BLOQUE				15,489.98
01.02.01	SISTEMA DE RECILADO - EXTERIOR				15,489.98
01.02.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,566.44
01.02.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL H=0.80 A 1.30 MT	m	138.19	26.31	3,635.78
01.02.01.01.02	REFINE NIVELACION Y FONDOS P/TUB A=0.60	m	138.19	1.79	247.36
01.02.01.01.03	CAMA DE APOYO H=0.10 Y PROTECCION CON ARENA TUB E=0.15 , A=0.60	m	138.19	4.04	558.29
01.02.01.01.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO ZARAN.	m	138.19	6.10	842.96
01.02.01.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	44.77	6.30	282.05
01.02.01.02	TUBERIA				1,455.92
01.02.01.02.01	SUMINSTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC UF D=3"	m	139.19	8.91	1,240.18
01.02.01.02.02	PRUEBA HIDRAULICA EN TUBO D=3"	m	139.19	1.55	215.74
01.02.01.03	BUZONES				5,520.00
01.02.01.03.01	BUZONETAS PREFABRICADAS DE CONCRETO D=0.60M DESDE H=0.80 HASTA 1.30 SEDAPAL	und	24.00	230.00	5,520.00
01.02.01.04	ACUMULADOR - EXTERIOR				1,507.82
01.02.01.04.01	CAJA - ACUMULADOR EXTERIOR	und	1.00	1,507.82	1,507.82
01.02.01.05	OTROS				1,439.80
01.02.01.05.01	BOMBA HIDRONEUMATICA 1HP	und	1.00	639.90	639.90
01.02.01.05.02	HIDROLAVADORA KARCHER K2 FULL CONTROL DAKAR 1400 W	und	1.00	799.90	799.90
	COSTO DIRECTO				15,489.98

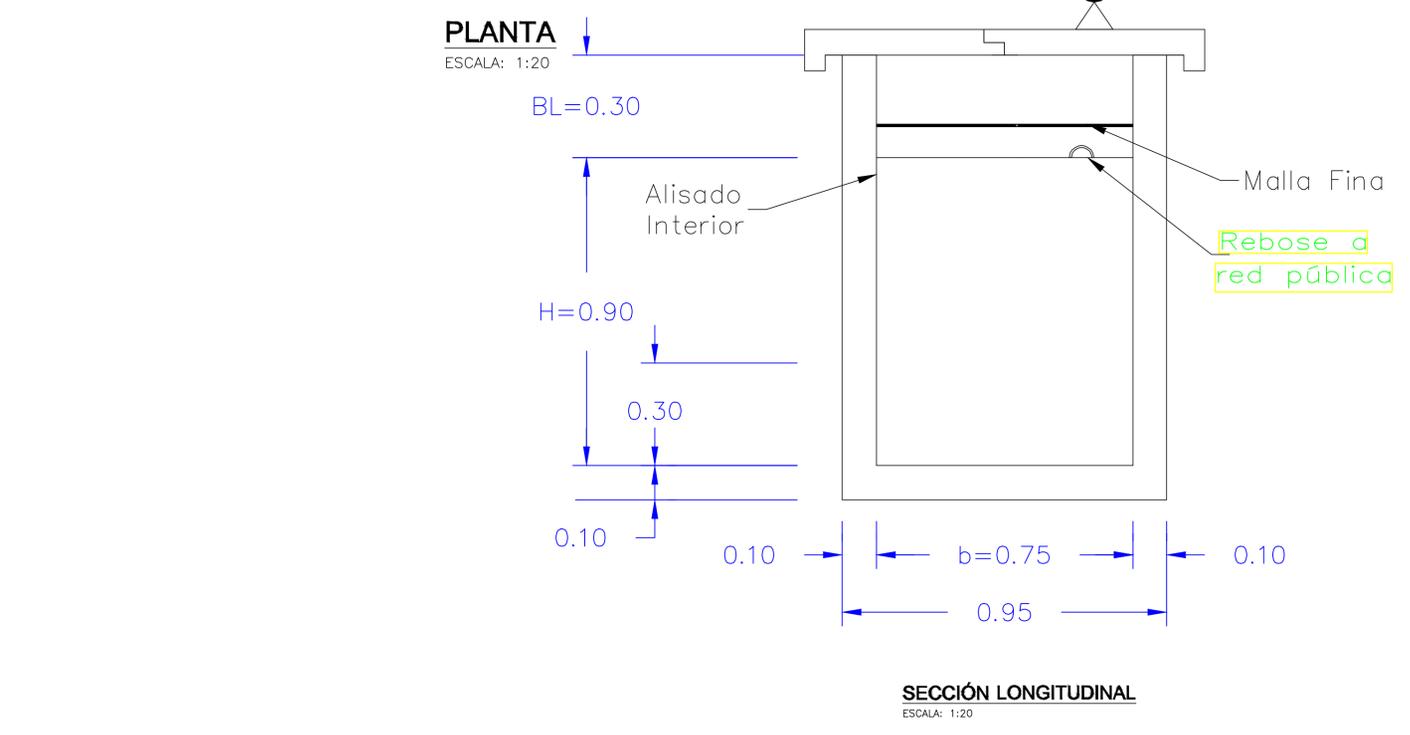
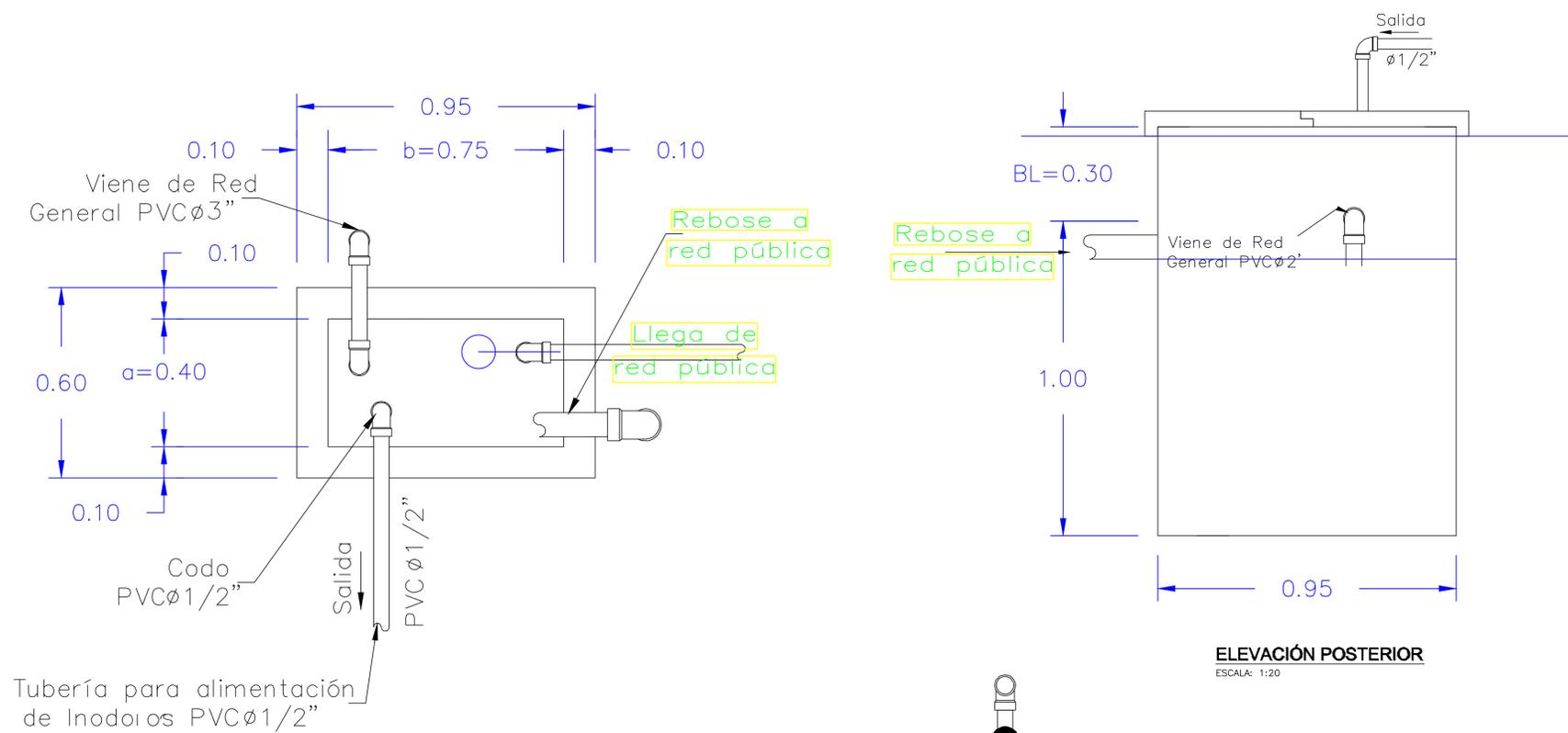
SON : QUINCE MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE Y 98/100 SOLES

Fecha : 13/12/2020 19:15:28





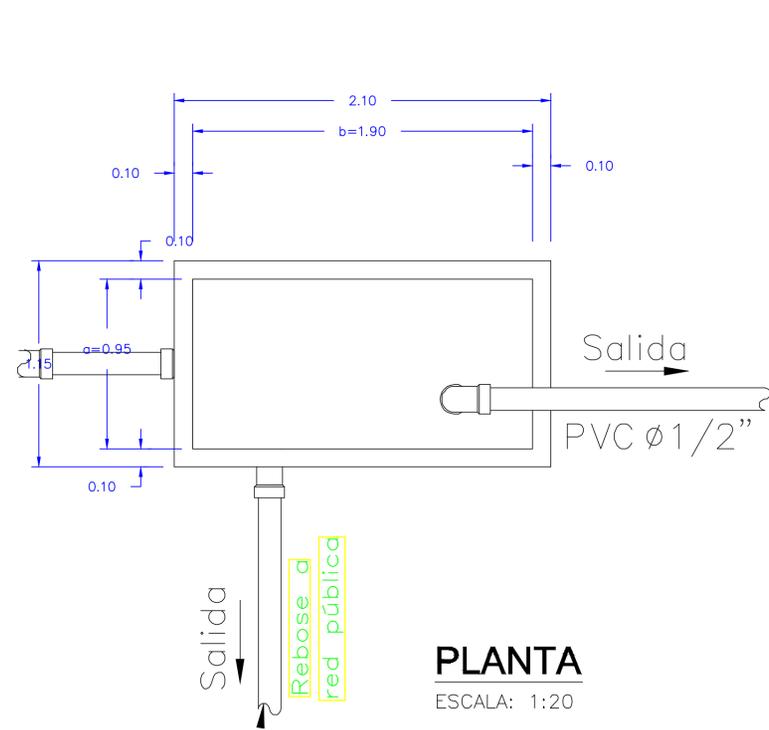
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN					
PROYECTO :	SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA-2020				PLANO :
PLANO :	PLANTA GENERAL	ESCALA :	1:200	A-01	
DISEÑO :	DIBUJO :	REVISADO :	APROBADO :	FECHA AP PLANO :	CODIGO :
ATD Y P.S.Z	P.S.Z			NOV 2020	PL-LPDP-A-A-08
				REVISION :	REV-01



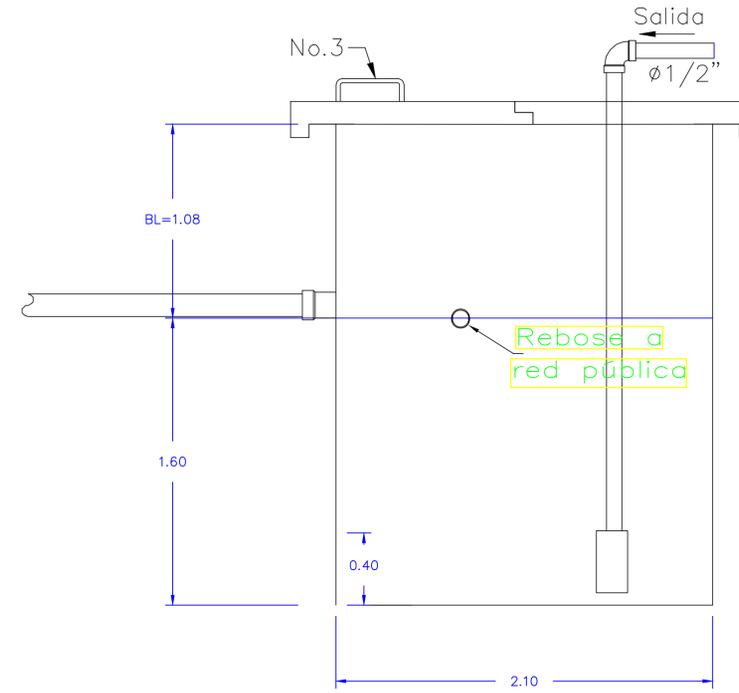
DETALLE DE DEPOSITO ACUMULADOR
ESCALA: 1:20



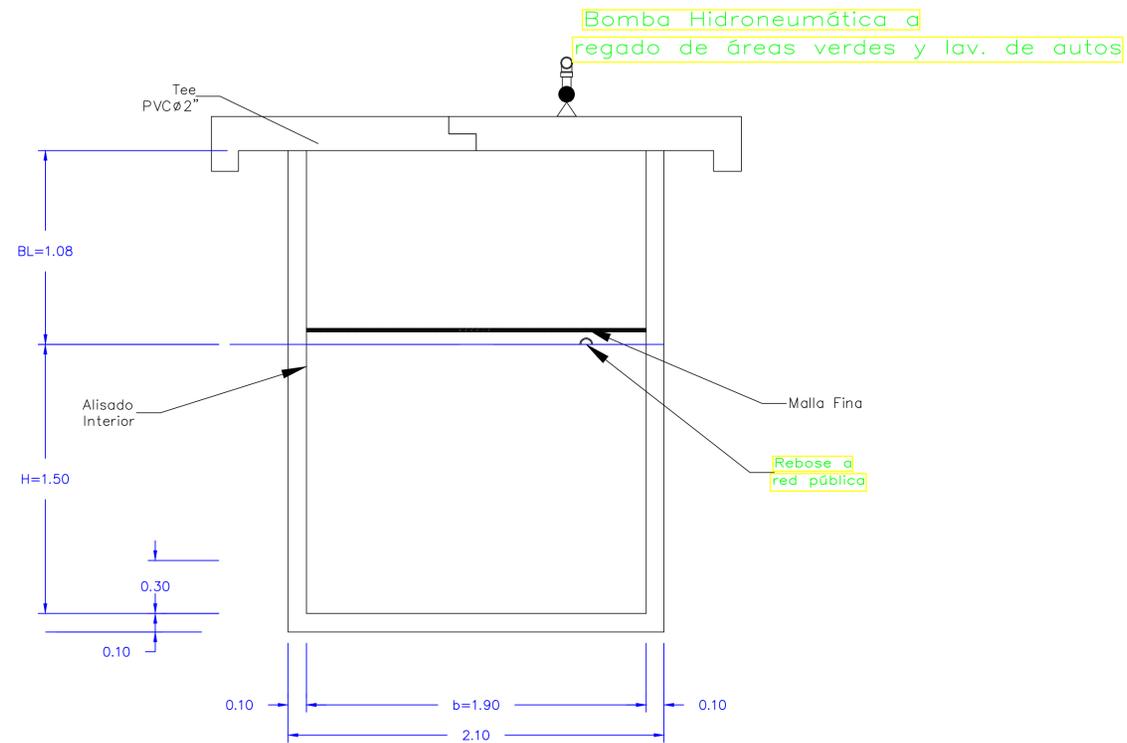
PROYECTO: SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 20 DE OCTUBRE, PIURA 2020		
UBICACION: HABILITACION URBANA LOS PARQUES DE PIURA		
PROP.:		
PLANO: DETALLE DEL DEPOSITO ACUMALDOR EN VIVIENDA		LAMINA: IS-3
CAD: P.S.Z	ESCALA: 1/50	FECHA: NOV. 2020



PLANTA
ESCALA: 1:20



ELEVACIÓN POSTERIOR
ESCALA: 1:20



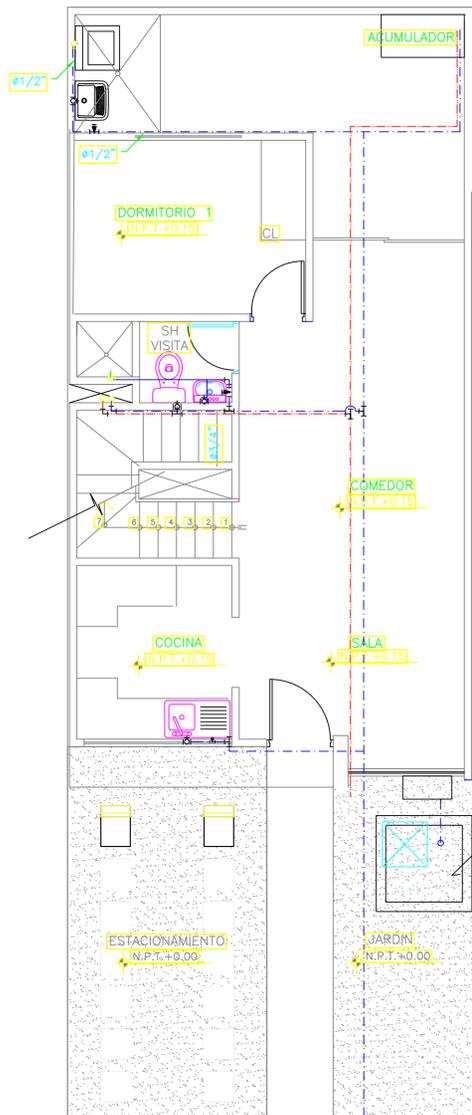
DETALLE DE DEPÓSITO ACUMULADOR
ESCALA: 1:20

SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA: 1:20



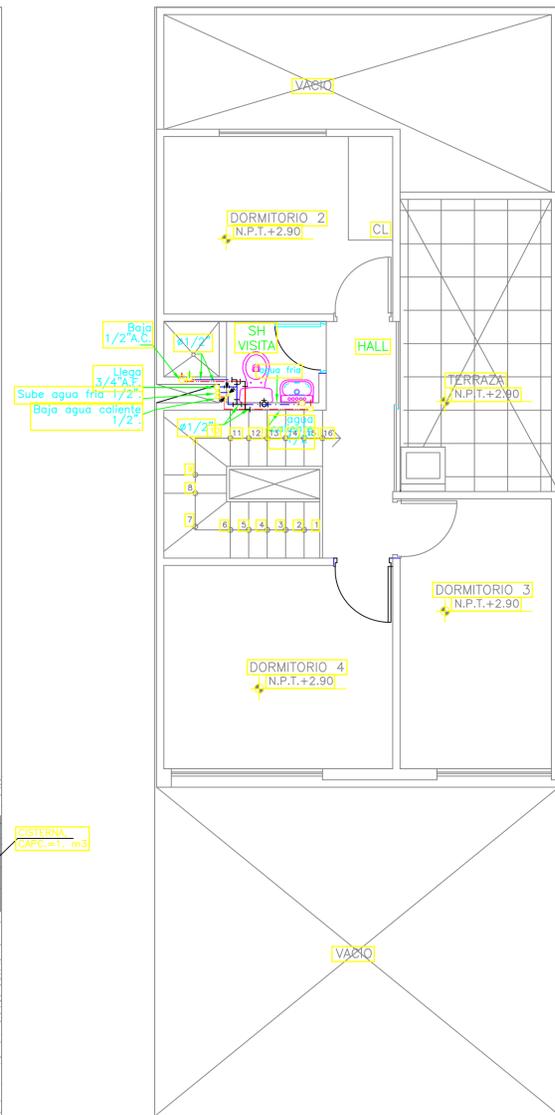
PROYECTO:	HABILITACION URBANA LOS PARQUES DE PIURA		
UBICACION:	HABILITACION URBANA LOS PARQUES DE PIURA		
PROF.:			
PLANO:	DETALLE DEL DEPOSITO ACUMALDOR DEL BLOQUE		LAMINA:
CAD:	P.S.Z	ESCALA:	1/50
		FECHA:	NOV. 2020



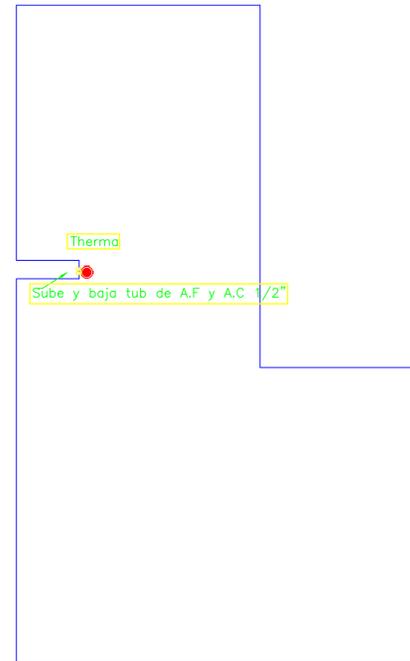


PLANTA AGUA 1º PISO
ESC. 1 / 50

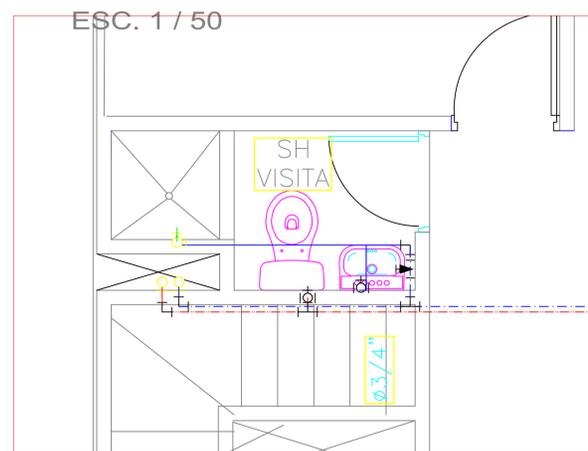
VA A CAJA DOMICILIARIA DE MEDIDOR



PLANTA AGUA 2º PISO
ESC. 1 / 50



PLANTA AGUA AZOTEA



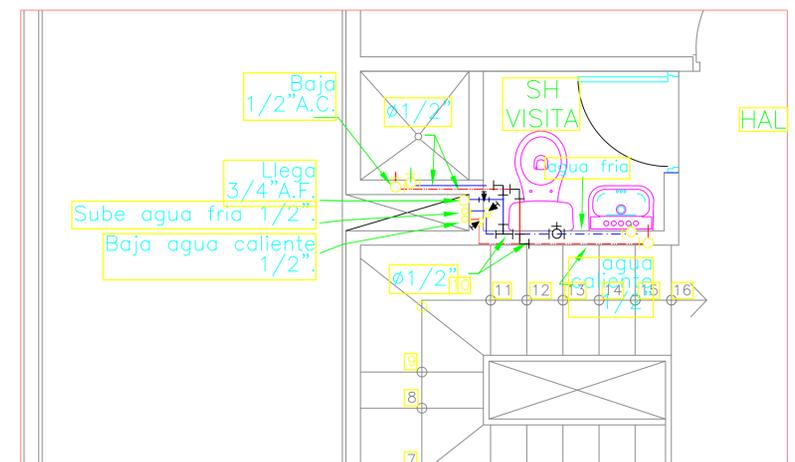
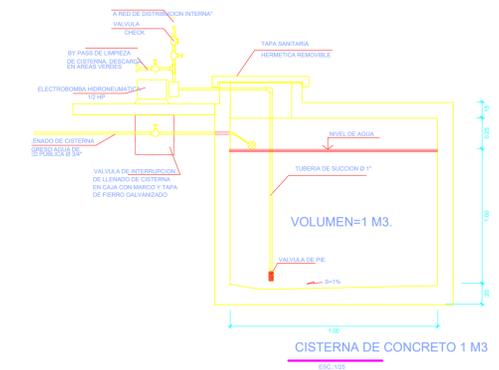
SS.HH - PRIMER PISO

ESPECIFICACIONES TECNICAS AGUA

- LAS VALVULAS ESFERICAS SERAN DE BRONCE TIPO "CIM", "CRANE" ó SIMILAR PARA UNA PRESION DE 125 Lb. / pulg. INSTALADAS EN NICHOS (Ver Detalle) E IRAN ENTRE UNIONES UNIVERSALES.
- LAS TUBERIAS DE AGUA SERAN DE PVC - SAP CLASE 10 ROSCADO.
- TODAS LAS TUBERIAS DE AGUA CORREN DE PREFERENCIA POR EL PISO
- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE AGUA SE DEBERA REALIZAR LA SIGUIENTE PRUEBA :
MEDIANTE BOMBA DE MANO DEBERAN SOPORTAR UNA PRESION DE 100 Lb. / pulg. DURANTE 30 MINUTOS SIN PERMITIR ESCAPES.

LEYENDA AGUA

SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA AGUA FRIA PVC-CLASE 10
	TUBERIA AGUA CALIENTE PVC-CLASE 10
	VALVULA ESFERICA
	VALVULA FLOTADOR
	THERMA ELECTRICA
	CODO 90°
	TEE
	MEDIDOR DE AGUA



SS.HH - SEGUNDO PISO



PROYECTO: SISTEMA DE RECIKLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2020

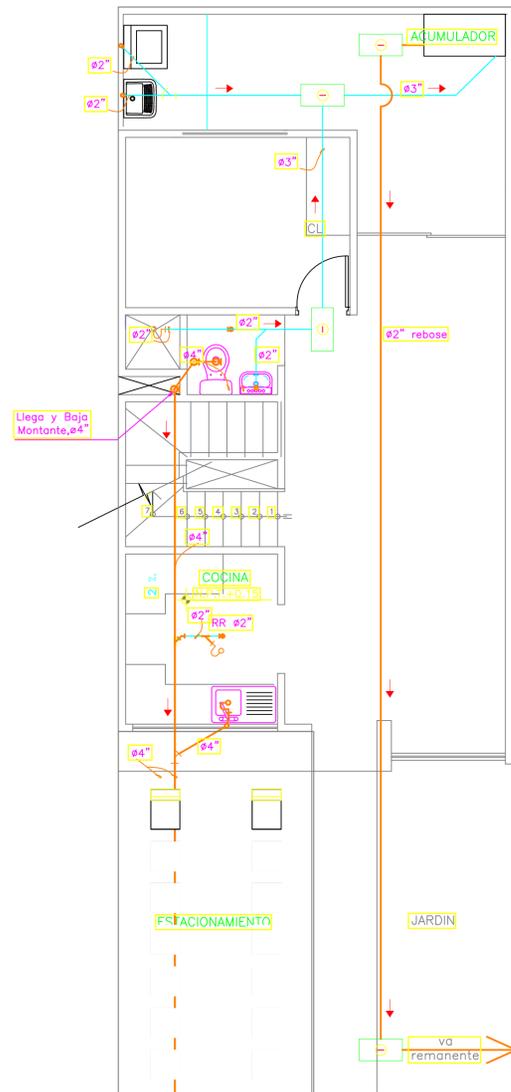
UBICACION : HABILITACION URBANA LOS PARQUES DE PIURA

PROP.:

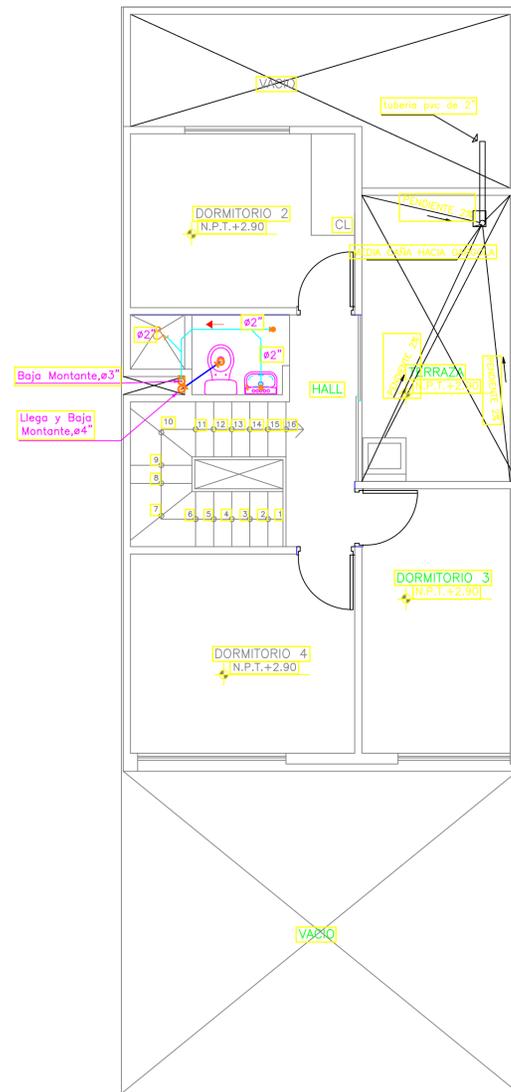
PLANO : INSTALACIONES SANITARIAS- AGUA MOD. DOS PISOS

CAD: P.S.Z **ESCALA:** 1/50 **FECHA :** NOV. 2020

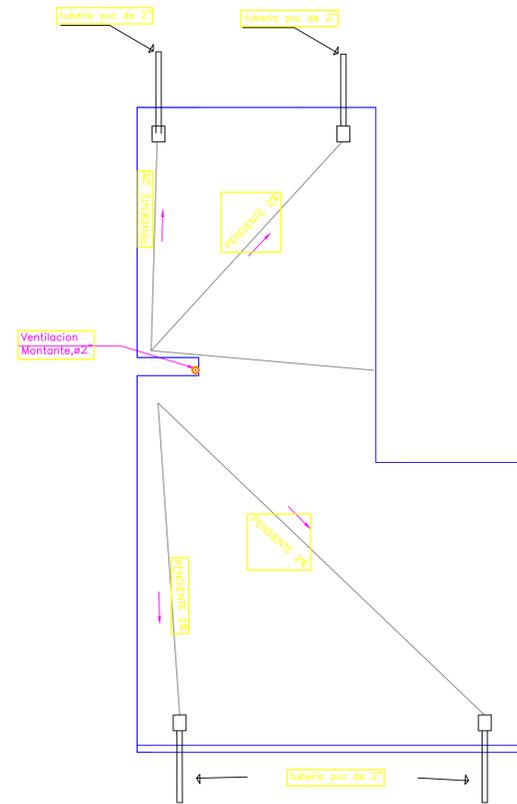
LAMINA : IS-1



PLANTA DESAGUE 1º PISO
ESC. 1 / 50



PLANTA DESAGUE 2º PISO
ESC. 1 / 50



PLANTA DESAGUE/PLUVIAL AZOTEA
ESC. 1 / 50

ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE

- LAS TUBERIAS DE DESAGUE Y VENTILACION SERAN DE PVC CON CARACTERISTICAS INDICADAS EN ESPEC. TECNICAS.
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE CONCRETO SIMPLE PREFABRICADAS .
- TODAS LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE PVC Y TERMINARAN O 30 S.N.T.T. (Azotea) ACABANDO EN SOMBRERO DE VENTILACION.
- LA PENDIENTE MINIMA DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERA DEL 1%.
- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE HARA LA SIGUIENTE PRUEBA :
SE LLENARAN CON AGUA , LUEGO DE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJAS DEBIENDO PERMANECER 24 HORAS SIN PERMITIR ESCAPES.
- LAS ESPECIFICACIONES NO INDICADAS CENIRSE AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

LEYENDA DESAGUE

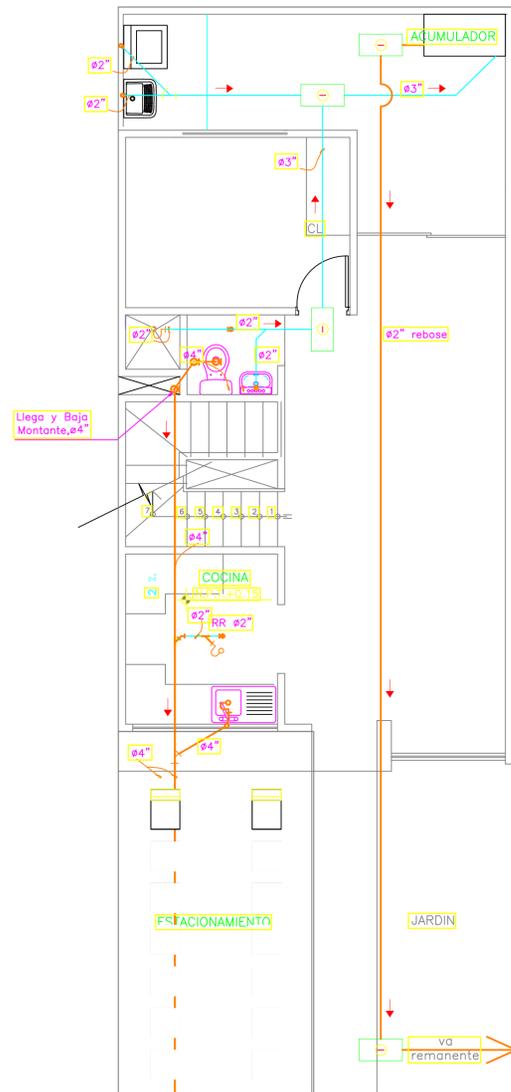
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DESAGUE PVC - SAL
	TUBERIA VENT. PVC - SAL
	TRAMPA " P "
	CAJA DE REGISTRO CT = COTA TAPA CF = COTA FONDO
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO
	YEE SIMPLE
	YEE DOBLE
	YEE SANITARIA

NOTAS GENERALES :

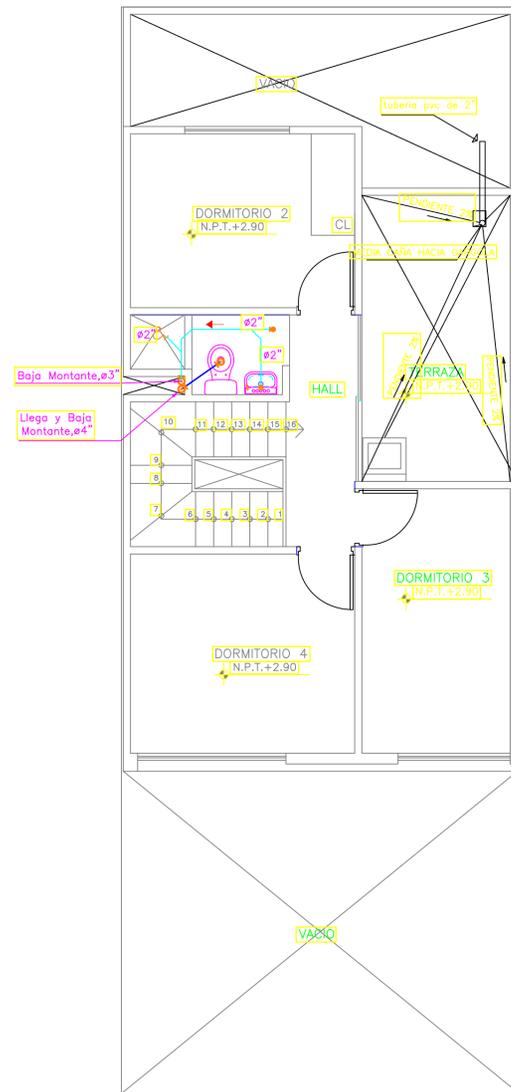
- LAS TUBERIAS DE VENTILACION SE PROLONGARAN 0.30cm. SOBRE EL NIVEL DEL TECHO DEL CUAL SOBRESALEN.
- LAS EMPALMES DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE VERTICALES Y LOS COLECTORES HORIZONTALES SE HARAN CON DOS CODOS DE 45°.



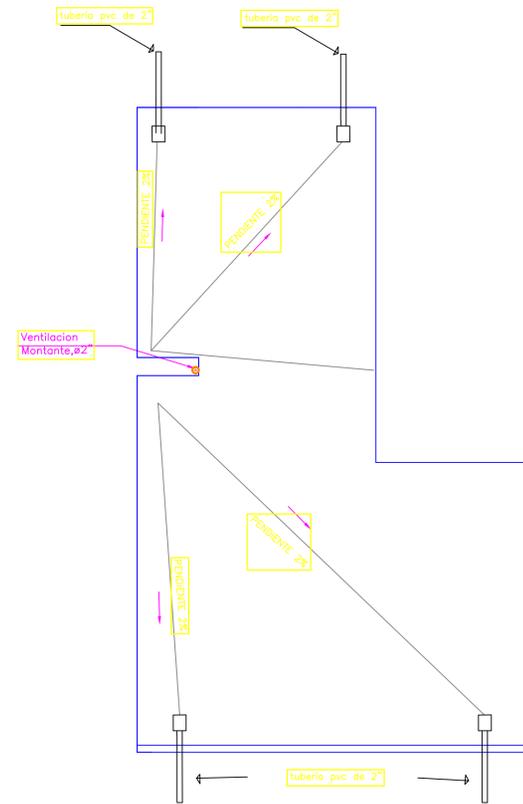
PROYECTO: SISTEMA DE RECICLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2020			
UBICACION: HABILITACION URBANA LOS PARQUES DE PIURA			
PROP.:			
PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS- AGUA MOD. DOS PISOS			LAMINA:
CAD: P.S.Z	ESCALA: 1/50	FECHA: NOV. 2020	IS-2



PLANTA DESAGUE 1º PISO
ESC. 1 / 50



PLANTA DESAGUE 2º PISO
ESC. 1 / 50



PLANTA DESAGUE/PLUVIAL AZOTEA
ESC. 1 / 50

ESPECIFICACIONES TECNICAS DESAGUE

- LAS TUBERIAS DE DESAGUE Y VENTILACION SERAN DE PVC CON CARACTERISTICAS INDICADAS EN ESPEC. TECNICAS.
- LAS CAJAS DE REGISTRO SERAN DE CONCRETO SIMPLE PREFABRICADAS .
- TODAS LAS TUBERIAS DE VENTILACION SERAN DE PVC Y TERMINARAN O 30 S.N.T.T. (Azotea) ACABANDO EN SOMBRERO DE VENTILACION.
- LA PENDIENTE MINIMA DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE SERA DEL 1%.
- ANTES DE CUBRIR LAS TUBERIAS DE DESAGUE SE HARA LA SIGUIENTE PRUEBA :
SE LLENARAN CON AGUA , LUEGO DE TAPONEAR LAS SALIDAS BAJAS DEBIENDO PERMANECER 24 HORAS SIN PERMITIR ESCAPES.
- LAS ESPECIFICACIONES NO INDICADAS CENIRSE AL REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES

LEYENDA DESAGUE

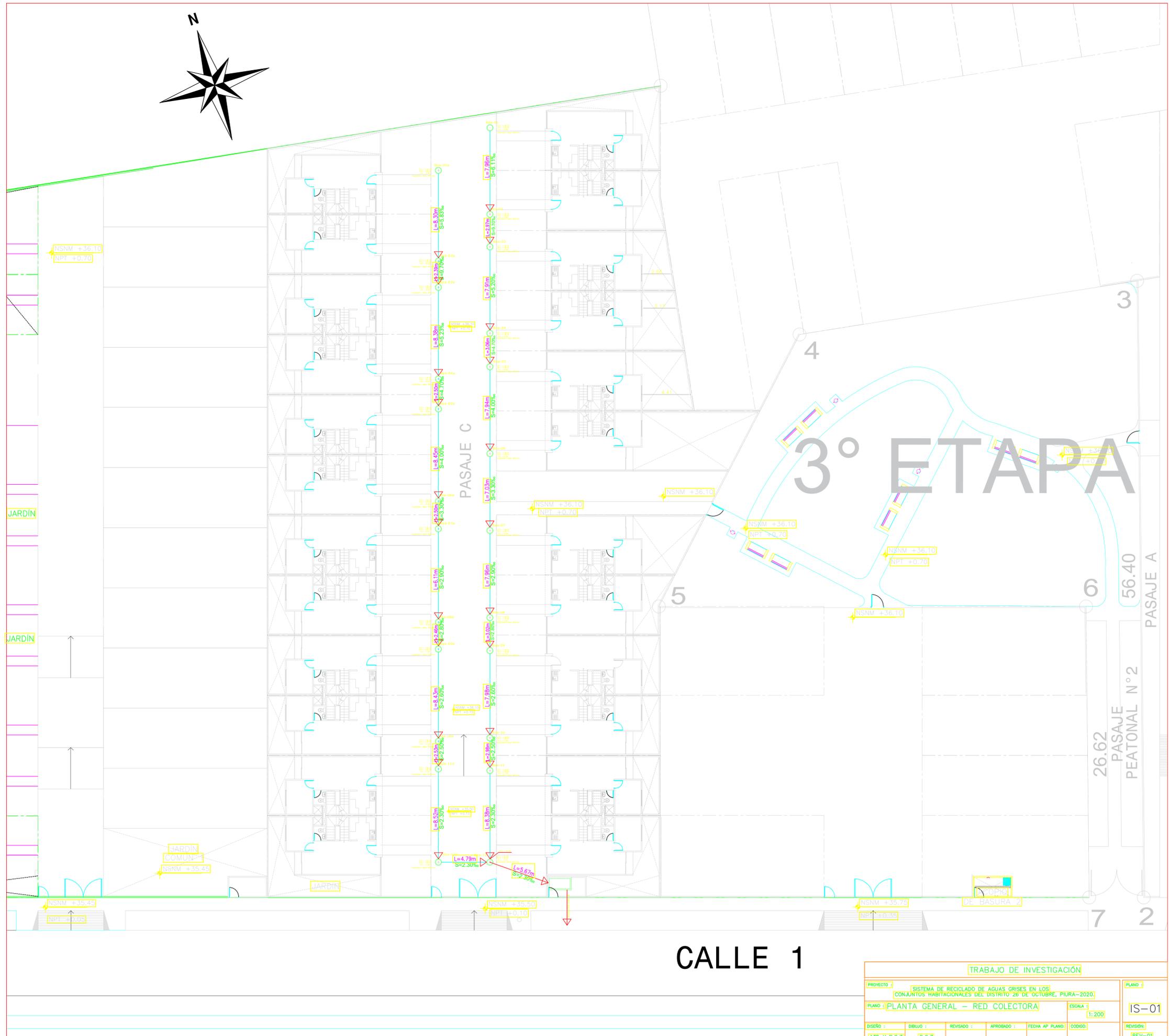
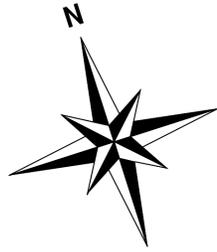
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DESAGUE PVC - SAL
	TUBERIA VENT. PVC - SAL
	TRAMPA " P "
	CAJA DE REGISTRO CT = COTA TAPA CF = COTA FONDO
	REGISTRO ROSCADO
	SUMIDERO
	YEE SIMPLE
	YEE DOBLE
	YEE SANITARIA

NOTAS GENERALES :

- LAS TUBERIAS DE VENTILACION SE PROLONGARAN 0.30cm. SOBRE EL NIVEL DEL TECHO DEL CUAL SOBRESALEN.
- LAS EMPALMES DE LAS TUBERIAS DE DESAGUE VERTICALES Y LOS COLECTORES HORIZONTALES SE HARAN CON DOS CODOS DE 45°.

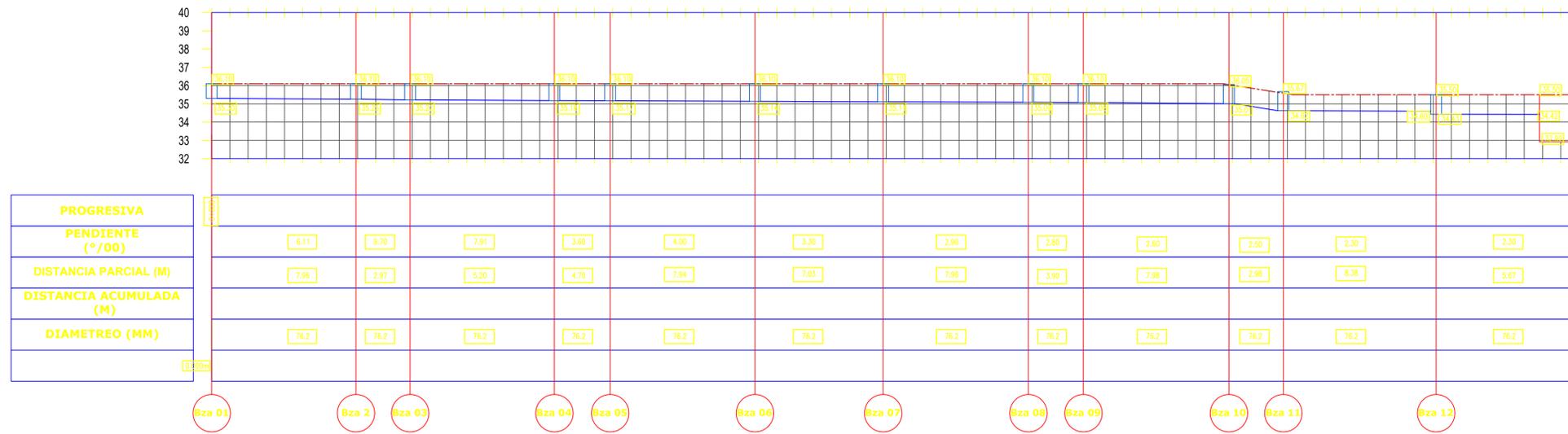


PROYECTO: SISTEMA DE RECIKLADO DE AGUAS GRISAS EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA 2020			
UBICACION: HABILITACION URBANA LOS PARQUES DE PIURA			
PROP.:			
PLANO: INSTALACIONES SANITARIAS- AGUA MOD. DOS PISOS			LAMINA:
CAD: P.S.Z	ESCALA: 1/50	FECHA: NOV. 2020	IS-2

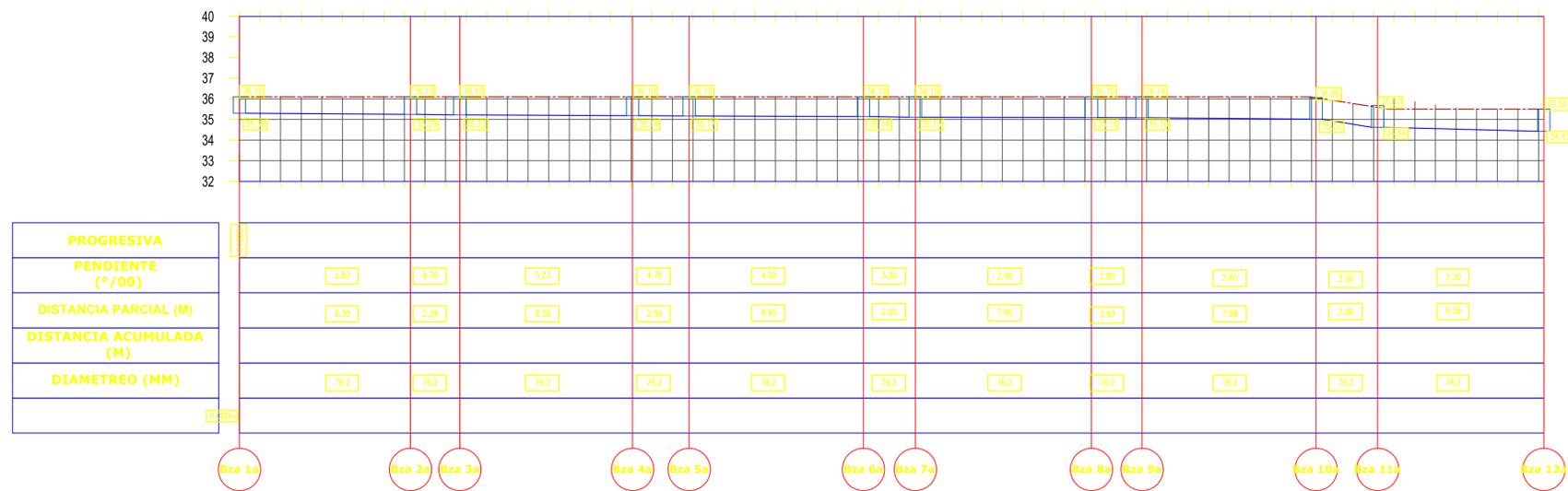


CALLE 1

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN						
PROYECTO:	SISTEMA DE RECIKLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA-2020.					PLANO:
PLANO:	PLANTA GENERAL - RED COLECTORA				ESCALA:	IS-01
					1:200	
DISEÑO:	DIBUJO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA AP. PLANO:	CODIGO:	REVISION:
						(REV-01)



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:1000



PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA 1:1000

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN						
PROYECTO :	SISTEMA DE RECIKLADO DE AGUAS GRISES EN LOS CONJUNTOS HABITACIONALES DEL DISTRITO 26 DE OCTUBRE, PIURA-2020.					PLANO :
PLANO :	PERFIL LONGITUDINAL -- RED COLECTORA				ESCALA :	INDICADA
DISEÑO :	DIBUJO :	REVISADO :	APROBADO :	FECHA AP. PLANO :	CODIGO :	REVISION :
ATD Y P.S.Z	P.S.Z			NOV 2020	PL-LPDP-A-A-08	REV-01



WILMER ERNESTO DAVILA GUERRERO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS – RUC -10026895931- CEL N° 994402855
Email: suelos_piura@hotmail.com Av Tacna 443- Castilla- Piura

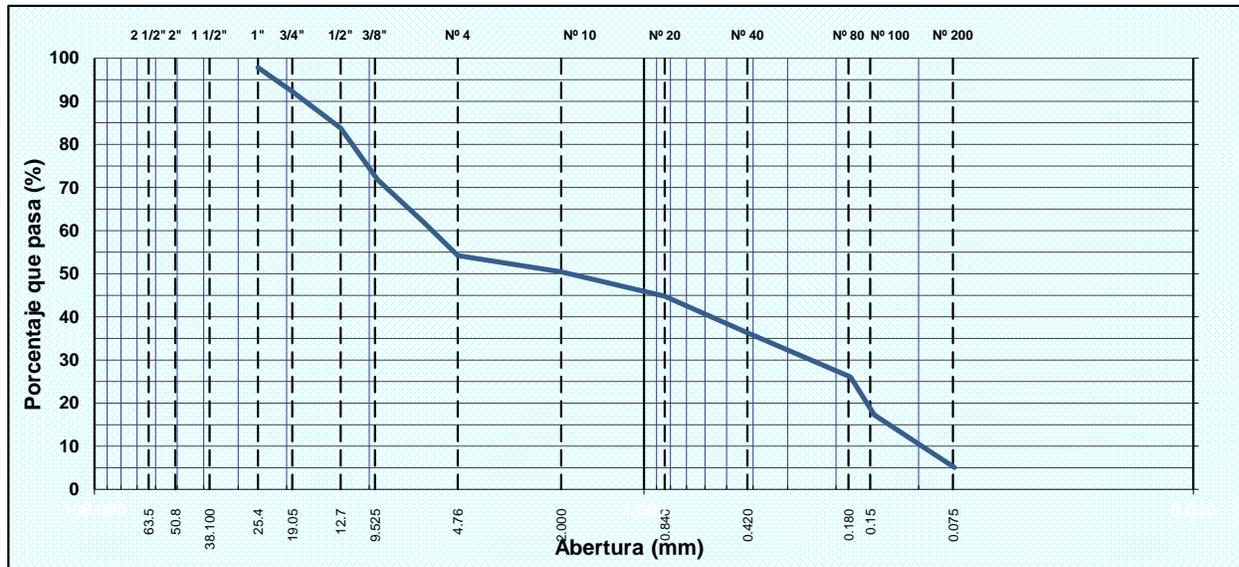
ANALISIS MECANICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

PROYECTO : DISEÑO DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES
LUGAR DISTRITO 26 DE OCTUBRE
SOLICITA : PEDRO EMILIO SABA ZAPATA; JOSE ANTONIO TRELLES DUQUE
CALICATA: N° 01 / MUESTRA 01/ PROF. 0.80 m. a 2.00m.
UBICACIÓN: ESTRUCTURA DE RECOLECCION
FECHA: PIURA 15 DE OCTUBRE DEL 2020

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	OBSERV.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20						% PIEDRA = 45.8
2 1/2"	63.50						% ARENA = 49.2
2"	50.00						% FINOS = 5.1
1 1/2"	38.10						TOTAL = 100.0
1"	25.40	342.00	2.2	2.2	97.8		
3/4"	19.00	886.00	5.6	7.8	92.2	L.L.	24.80
1/2"	12.70	1323.00	8.4	16.2	83.8	L.P.	20.08
3/8"	9.30	1888.00	12.0	28.2	71.8	I.I.P	4.72
1/4"	6.35						
N° 4	4.76	2755.00	17.5	45.8	54.2		CLASIFICACION
N° 10	2.00	45.0	3.8	49.5	50.5		AASHTO : A-4 (3)
N° 20	0.840	67.0	5.6	55.2	44.8		SUCS : SC - SM
N° 40	0.420	101.0	8.5	63.7	36.3		ARENA LIMO - ARCILLOSA COLOR
N° 80	0.177	122.0	10.3	73.9	26.1		VERDOSO CLARO AMARILLENTO
N° 100	0.145	105.0	8.8	82.7	17.3		EN ESTADO HUMEDO Y COMPACTO
N° 200	0.074	145.0	12.2	94.9	5.1		
TOTAL		585.0					
PERDIDA		60.2	0.4	95.3	4.7		Humedad Nat. 6.67%
PESO INICIAL	645.2	15723.00					

CURVA GRANULOMETRICA



Wilmer E. Davila Guerrero
Wilmer E. Davila Guerrero
 Técnico de Laboratorio, Suelos,
 Pavimentos



WILMER ERNESTO DAVILA GUERRERO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS – RUC -10026895931- CEL N° 994402855
Email: suelos_piura@hotmail.com Av Tacna 443- Castilla- Piura

LIMITES DE CONSISTENCIA-PASA LA MALLA N°40

(NORMA AASHTO T-89, T-90, ASTM D 4318)

PROYECTO : DISEÑO DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES

LUGAR : DISTRITO 26 DE OCTUBRE

SOLICITA : PEDRO EMILIO SABA ZAPATA; JOSE ANTONIO TRELLES DUQUE

CALICATA: N° 01 / MUESTRA 01/ PROF. 0.80 m. a 2.00m.

UBICACIÓN: ESTRUCTURA DE RECOLECCION

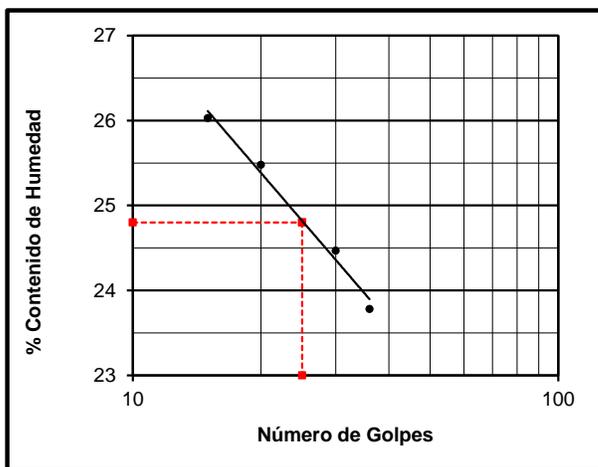
FECHA: PIURA 15 DE OCTUBRE DEL 2020

LIMITE LIQUIDO (ASTM D - 4318)

N°	MUESTRA	1	2	3	4
1	Tara N°	9	14	11	10
2	Peso de la Tara grs.	15.10	15.10	15.20	15.10
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	33.50	34.80	38.60	35.40
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	29.70	30.80	34.00	31.50
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.80	4.00	4.60	3.90
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	14.60	15.70	18.80	16.40
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	26.03	25.48	24.47	23.78
8	°. De Golpes	15	20	30	36

LIMITE PLASTICO (ASTM D - 4318)

N°	MUESTRA	5	2	3	4
1	Tara N°	2	15		
2	Peso de la Tara grs.	16.10	16.80		
3	Peso Suelo Húmedo + Tara grs.	36.47	34.49		
4	Peso Suelo Seco + Tara grs.	33.10	31.50		
5	Peso del Agua (3) - (4) grs.	3.37	2.99		
6	Peso Suelo Seco (4) - (2) grs.	17.00	14.70		
7	Humedad (5) / (6) x 100 %.	19.82	20.34		
	Promedio de Límite Plástico :		20.08		



DESCRIPCION DE LA MUESTRA :

L.L. : 24.80
L.P. : 20.08
I.P. : 4.72

AASHTO : A-4 (3)
SUCS : SC - SM

Contenido de Humeda Natural 6.67%

Wilmer Ernesto Davila Guerrero
Wilmer E. Davila Guerrero
Técnico de Laboratorio, Suelos,
Pavimentos



WILMER ERNESTO DAVILA GUERRERO
TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS – RUC -10026895931- CEL N° 994402855
Email: suelos_piura@hotmail.com Av Tacna 443- Castilla- Piura

REGISTRO DE EXPLORACIÓN

PROYECTO :	DISEÑO DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISES
LUGAR	DISTRITO 26 DE OCTUBRE
SOLICITA :	PEDRO EMILIO SABA ZAPATA; JOSE ANTONIO TRELLES DUQUE
CALICATA:	N° 01 / MUESTRA 01 / PROF. 2.00m.
UBICACIÓN:	ESTRUCTURA DE RECOLECCION
FECHA:	PIURA 15 DE OCTUBRE DEL 2020

PROFUNDIDA (METROS)	TIPO DE EXPLOR.	MUESTRA	DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CLASIFIC SUCS
0.80	A C I E L O		Capa de afirmado compactado		
	A B I E R T O	M - 1	Arena Eolica.  Wilmer E. Davila Guerrero Técnico de Laboratorio, Suelos, Pavimentos		
2.00					

NO PRESENTA NIVEL FREATICO



WILMER ERNESTO DAVILA GUERRERO
 TECNICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS – RUC -10026895931- CEL N° 994402855
 Email: suelos_piura@hotmail.com Av Tacna 443- Castilla- Piura

CAPACIDAD PORTANTE Y PRESION DE TRABAJO

PROYECTO :	DISEÑO DE SISTEMA DE RECICLAJE DE AGUAS GRISAS
LUGAR :	DISTRITO 26 DE OCTUBRE
SOLICITANTE :	PEDRO EMILIO SABA ZAPATA; JOSE ANTONIO TRELLES DUQUE
CALICATA: N° 2	ESTRUCTURA DE RECOLECCION
FECHA :	PIURA 15 DE OCTUBRE DEL 2020

$$q_{ult} = S_c C N_c + S_\gamma 0.6 \gamma R N_\gamma + S_q \gamma D_f N_q \quad q_{ad} = \frac{q_{ult}}{F_s}$$

FACTORES DE FORMA (Vesic)

$$S_c = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$$

$$S_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

$$S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \quad \geq 0.6$$

Angulo de fricción ϕ	cohesión c (kg/cm ²)	correccion de Angulo de friccion punzamiento		FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA FALLA LOCAL				
				Nc	Nq	Ny (Vesic)	Nq/Nc	Tan ϕ
26.00	0.129	0.314	18.01	13.113	5.264	4.073	0.401	0.325

TIPO DE CIMENTACIÓN	Df m	R m	γ g/cm ³	Nc	Sc	Sy	Nq	Sq	Ny	qult kg/cm ²	Fs	qad kg/cm ²
CIMENTO CIRCULAR TIPO PLATEA	1.00	0.60	1.63	13.11	1.40	0.60	5.26	1.33	4.07	3.65	3.00	1.22
	1.00	0.80	1.63	13.11	1.40	0.60	5.26	1.33	4.07	3.69	3.00	1.23
	1.20	0.60	1.63	13.11	1.40	0.60	5.26	1.33	4.07	3.87	3.00	1.29
	1.20	0.80	1.63	13.11	1.40	0.60	5.26	1.33	4.07	3.92	3.00	1.31

Wilder E. Davila Guerrero
 Wilmer E. Davila Guerrero
 Técnico de Laboratorio, Suelos,
 Pavimentos