



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Mejoramiento del servicio de agua potable y UBS del centro  
poblado miñate del distrito de Poroto - provincia de Trujillo – La  
Libertad

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Bendezu Palomino, Jheyson Andres (ORCID: 0000-0003-0397-6925)

Valenzuela Rodriguez, Miguel Martin (ORCID: 0000-0001-9704-5114)

**ASESOR:**

Dr. Herrera Viloche, Alex Arquimedes (ORCID: 0000-0001-9560-6846)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de obras hidráulicas y saneamiento

TRUJILLO – PERÚ

2021

### **Dedicatoria**

Gracias a las personas que amo que siempre han apoyado las decisiones que tomé y continúan luchando para lograr mis metas porque mi éxito es el éxito de mi familia.

### **Agradecimientos**

Gracias a mis profesores, familia, compañeros y amigos por enseñar y compartir sus experiencias tanto en el trabajo como en el ámbito profesional; eternamente agradecido.

## Índice general

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Índice general	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	12
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos	15
3.7. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS	16
V. DISCUSIÓN	38
VI. CONCLUSIONES	40
VII. RECOMENDACIONES	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS	47

## Índice de tablas

Tabla 1.	<i>Coordenadas de la captación reservorio</i>	16
Tabla 2.	<i>Coordenadas CRP-7 N° 01</i>	16
Tabla 3.	<i>Coordenadas CRP-7 N° 02</i>	17
Tabla 4.	<i>Tipos de captaciones</i>	18
Tabla 5.	<i>Calicatas de la zona de estudio</i>	20
Tabla 6.	<i>Resultados del análisis granulométrico</i>	24
Tabla 7.	<i>Datos del porcentaje de humedad</i>	24
Tabla 8.	<i>Resumen de los ensayos de Límite de Atterberg</i>	25
Tabla 9.	<i>Clasificación de muestras de suelos: AASHTO y SUCS</i>	25
Tabla 10.	<i>Parámetros sismo-resistentes</i>	25
Tabla 11.	<i>Valores del terreno</i>	26
Tabla 12.	<i>Periodo de Diseño de Infraestructura de Sistema de Agua Potable</i>	28
Tabla 13.	<i>Margen poblacional</i>	28
Tabla 14.	<i>Población al 2017</i>	29
Tabla 15.	<i>Lista de beneficiarios actual</i>	29
Tabla 16.	<i>Densidad de la población</i>	31
Tabla 17.	<i>Tasa de crecimiento poblacional (%)</i>	31
Tabla 18.	<i>Población censada 2017</i>	32

## Índice de figuras

Figura 1.	<i>Ubicación de Reservoirio existente en mal estado</i>	17
Figura 2.	<i>Reservoirio existente en mal estado</i>	18
Figura 3.	<i>Topografía en línea de conducción</i>	19
Figura 4.	<i>Líneas de distribución de agua potable en estado deplorable</i>	19
Figura 5.	<i>Balance oferta - demanda</i>	37

## Resumen

La investigación se formuló por medio de la interrogante ¿de qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021?, a partir de lo antes mencionado, se estableció como finalidad fundamental resolver la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021. Respecto al enfoque de la investigación se optó por el cuantitativo, relacionado a ello, el tipo de indagación fue el aplicado, con un grado correlacional y modelo no experimental de corte transversal. La muestra estuvo integrada por el método de aprovisionamiento de agua potable y UBS. Por medio, de la aplicación de las distintas herramientas de recojo de documentos seleccionados se logró determinar que, el perfeccionamiento del servicio de agua potable y UBS influye en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021.

**Palabras clave:** demanda de agua, saneamiento, cobertura de agua, UBS y horarios de demanda.

## **Abstract**

The research was formulated through the question: how does the improvement of the drinking water service and UBS influence the quality of life of the residents of the C.P. de Miñate, 2021? based on the aforementioned, it was established as a fundamental purpose to resolve the influence of the improvement of the drinking water service and UBS on the quality of life of the residents of the C.P. de Miñate, 2021. Regarding the research approach, the quantitative approach was chosen, related to this, the type of inquiry was applied, with a correlational degree and a non-experimental cross-sectional model. The sample was integrated by the drinking water supply method and UBS. Through the application of the different tools for collecting selected documents, it was possible to determine that the improvement of the drinking water service and UBS influences the quality of life of the residents of the C.P. of Minate, 2021.

**Keywords:** water demand, sanitation, water coverage, UBS and demand schedules.

## I. INTRODUCCIÓN

En un enfoque internacional, Sánchez (2011), nos menciona que, existen comunidades que no disponen de un acceso seguro al agua potable, siendo predominante esta situación dentro de las zonas rurales, observándose un déficit considerable en los servicios de alcantarillado. Estas deficiencias son observables en gran parte de los países latinoamericanos, debido mayormente a las gestiones gubernamentales, atentando de esta manera con la salud y calidad de vida de sus habitantes. Esto se ve respaldado por UNICEF (2020), donde a partir de sus estudios determinó que, las zonas rurales están más propensas a carecer de este tipo de servicios. Por su parte, Cuñez y Proaño (2022), exponen que, para las distintas comunidades la necesidad de agua es totalmente imprescindible para sus actividades diarias y su correcta disponibilidad les permitirá gozar de una mejor calidad de vida.

Respecto al Perú, Quispe (2021), expone que, las zonas rurales se caracterizan por presentar una explosión demográfica, la cual impacta significativamente en los sistemas de abastecimiento de agua. De esta manera, nos encontramos en una situación donde la demanda de agua es mayor a la disponibilidad y capacidad de la misma. Agunwamba et al. (2018), indica que, existe una necesidad cada vez más creciente respecto al mejoramiento de los sistemas de distribución de agua a fin de satisfacer la demanda emergente del mismo. Por su parte, Verges (2010), expone que, ante esta necesidad, las comunidades han optado por emplear soluciones provisionales, lo que ha llegado a ocasionar un retroceso en cuanto a su calidad de vida.

El distrito de Poroto contiene ocho caseríos, entre ellos se encuentra el caserío de Miñate, el cual no accede a una cadena de agua limpia, disposición final de aguas grises y negras por razones diversas. Por ello, el caserío no posee el beneficio de agua potable, consumiendo agua de causes o cunetas existentes y, en consecuencia, parte de la población representada en su mayoría niños menores a 6 años presentan enfermedades gastrointestinales y estomacales.

El Caserío de Miñate pertenece al Distrito de Poroto, Provincia de Trujillo, Región La Libertad está ubicado entre los Distritos Simbal como Samne a una altitud de 10 m.s.n.m., con una atmosfera cálida donde en casi la totalidad del año

hace calor, el caserío se encuentra en una zona llana por un planeamiento estratégico para la producción agrícola, actividad principal de desempeño del distrito donde se le conoce por sus producciones de piña que son llevados a distintos mercados.

Si bien, el caserío carece de agua potable, obliga a los pobladores a creer que captar agua de causes o un canal de riego que fluye por el lado derecho de la carretera a Sierra Liberteña es normal. El trayecto de la captación hasta el caserío de miñate, envuelve pasar por distintas superficies típicas superficies de la zona, cuya planimetría presenta inclinaciones (pendientes) y elevación del terreno (ondulaciones). Estas cualidades de las inclinaciones y ondulaciones del área del proyecto, obstaculizan dicho proceso y la realización del proyecto que es brindar una red adecuada de agua potable.

La ejecución de proyectos de saneamiento rural según diseños normalizados abarca la ejecución de Reservorios, Línea de traslado como repartición de agua, obras de captación, Construcción de UBS. Siendo óptimo utilizando tubería HDPE por la topografía de la zona. Estos aspectos técnicos, impulsan el desarrollo de los pobladores rurales ya que por encontrarse en zonas agrestes se complica acceder una cadena de repartición de agua limpia como el tratamiento de aguas contaminadas siendo el principal problema de investigación.

El problema principal formulado plantea ¿de qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021?, del planteamiento anterior se desprenden como problemas específicos: ¿De qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la demanda de agua del C.P. de Miñate, 2021?, ¿De qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la cobertura de agua potable del C.P. de Miñate, 2021?, y ¿De qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en los horarios de demanda del C.P. de Miñate, 2021?

La investigación se justifica de manera teórica en base a la aplicación de fundamentos teóricos respecto al mejoramiento del servicio de agua potable y UBS frente a la calidad de vida de la población, siendo dichas bases teóricas recopiladas a partir de distintos autores y fuentes bibliográficas. Por su parte, se justifica de manera práctica por la utilización de estrategias enfocadas en la aplicación de

mejoras dentro de los servicios de agua potable y UBS, así como la aplicación de los conocimientos propios de la carrera en beneficio de la población. Finalmente, se justifica de manera metodológica por la utilización de los estándares investigativos plasmados dentro del tipo y modelo de indagación seleccionados.

Se formuló como principal objetivo determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021. Por su parte, se tuvieron como objetivos específicos: determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la demanda de agua del C.P. de Miñate, 2021; determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la cobertura de agua potable del C.P. de Miñate, 2021; y determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en los horarios de demanda del C.P. de Miñate, 2021.

## II. MARCO TEÓRICO

El marco teórico fortalecerá las direcciones de la indagación, se muestran como antecedentes nacionales los siguientes hallazgos:

Chasquibol y Bacalla (2019), en su estudio se orientó a evaluar técnicamente y económicamente la utilización de tuberías en PVC-UF y HDPE en la conducción de agua limpia. Dicha estimación de procesos depende del plan de traslado de agua limpia de la tubería de agua segura, pensando en las propiedades del material y utilizando de manera más precisa el diámetro calidad esperada por el plan de conducción de agua limpia, disminuyendo los gastos de material de la tubería y disminuyendo los objetivos relacionados, tales como las cámaras de presión tipo 6.

Fernández (2019), en su investigación se formuló resolver sobre la mejor opción entre las tuberías HDPE y PVC para el establecimiento por parte de los organismos de saneamiento en la Asociación Santa María del Gramadal, Lima, a través del estudio comparativo de tiempo, precio y calidad. Ha ello, se completa una investigación de detalle sobre el gasto de las cañerías de PVC y HDPE en el sistema de agua limpia como el desagüe. De igual manera, se desarrolla el diagnóstico de los tiempos de espera de la institución, en cadena de agua limpia y desagüe utilizando tuberías de PVC en comparación con HDPE; concluyendo que la utilización de cañerías de HDPE requerido al bajo costo absoluto asociado en la realización de la cadena de agua limpia y desagüe.

Peña (2018), en su investigación se planteó el modelo de una red de aprovisionamiento de agua a fin de colaborar con la reparación de las fatalidades básicas de los habitantes de Puerto Fiel. Esto se debe a que, a través del proceso de observación se identificó que los pobladores contaban únicamente con pequeños tanques de concreto o plástico, sin embargo, el agua disponible no era de calidad y repercutía gradualmente en la salud de la población. Por lo cual, mediante la realización de la investigación, se propuso la captación de agua de mar y recurrir al método de ósmosis inversa logrando despedir el agua hasta donde se localizan las reservas. De este modo, se logró contribuir al progreso de la calidad de vida de los pobladores.

Linares y Vásquez (2017), en su estudio enfocado al modelo de un método tanto para agua potable como alcantarillado para un sector poblado de la región de

Lambayeque, los autores exponen que, la falta de cobertura de los servicios en mención han resultado ser un desafío considerable para el sector poblado debido al poco apoyo de sus autoridades. Por lo cual, mediante una serie de actividades de observación y análisis documental, los autores lograron generar un diseño adecuado y efectivo para la comunidad, de esta manera, según las proyecciones efectuadas se determinó que la población presentaría una serie de beneficios considerables en cuanto a su calidad de vida, poniendo en evidencia la relación entre dichas variables.

Concha y Guillén (2014), en su estudio orientado a las mejoras del método de aprovisionamiento de agua potable dentro de un caserío en el departamento de Ica, Perú. Los autores exponen que, debido al crecimiento exponencial poblacional calculado para la zona en estudio se requiere contar con un suministro de agua acorde al aumento en el número de los habitantes. Por tal motivo, se propuso la ampliación y progreso del método de suministros de agua vigentes, logrando de esta manera suplir con la demanda creciente de agua dado que se formularon diversas soluciones que respondan a futuras demandas.

Asimismo, se recopilaron investigaciones para los antecedentes internacionales.

Arias (2017), en su estudio enfocado al análisis tanto económico como técnico de la aplicación del HDPE respecto a la restauración de redes de repartición de agua potable para una comunidad chilena. El autor expone como el gasto y la característica de las cañerías de polietileno HDPE, en tanto el componente del apoyo electivo sobre el reformar la red de difusión de agua limpia que en un principio se implantó con tuberías de concreto de asbesto, PVC y de acero. Teniendo en cuenta esto, analizaron la parte especializada de los materiales de PVC, concreto de asbesto con acero, confirmando que existían deficiencias en los establecimientos de la red de dispersión debido a la fractura, el agujero, la rotura y revestimiento, siendo las razones conectadas con la baja calidad para los materiales y adornos, la obsolescencia de las tuberías, acomodarse con trabajadores de mala calidad, el consumo exterior e interior, la alta tensión, los impactos del tráfico vehicular y los desarrollos del terreno. Mientras que, desempeñado el establecimiento con la utilización de tuberías de HDPE, contestaron de manera favorable en cuanto a lo que respecta a su realización

técnica, ya que el establecimiento de tuberías de HDPE con conexiones mediante termo fusión, funcionan a modo de estructura sólida nada que ver con los diferentes materiales tales como el PVC, el concreto de asbesto o el acero.

Gallardo y Velásquez (2017), en su investigación realizada para la Cooperativa los Caras - Parroquia Leonidas Plaza - Cantón Sucre, Ecuador. Se enfocó en demostrar como dentro de Ecuador existen comunidades que no disponen de servicios básicos que favorezcan un nivel de calidad de vida adecuado para sus pobladores. Por lo cual, su investigación a través del modelo de una red de repartición de agua se planteó mejorar la calidad de vida de los pobladores. Los investigadores mediante un proceso de observación y análisis del terreno lograron generar un diseño adecuado para la red de repartición para la comunidad empleado el método de ramales abiertos. De esta manera, se demostró que la red de repartición de agua favorece en gran medida la calidad de vida de los pobladores al disponer de un servicio básico para los habitantes.

Larraga (2016), en su estudio efectuado dentro de la provincia de Ríos, Quito, Ecuador. El autor expone que, los servicios de agua potable y saneamiento representan una de las principales y más importantes necesidades básicas para los pobladores, por ende, no gozar de dichos servicios ha generado una serie de perturbaciones respecto a la calidad de vida y salud en general. Asimismo, ha ocasionado descontentos de los pobladores respecto a sus autoridades. Finalmente, el autor señala que, este tipo de servicios representa un choque revelador en la calidad de vida, ya que, los resultados de la investigación han demostrado estadísticamente las carencias respecto a la salud de los pobladores.

Murillo (2016), en su investigación realizada en la comunidad Puerto Ébano, Ecuador. Se enfocó en el modelo de una red de retribución de agua potable para dicha comunidad, se emplearon una serie de programas y técnicas respecto al modelado topográfico y conocimientos tanto sanitarios como hidrológicos para el recojo de documentos y modelo de la red de distribución, así como el empleo de una muestra integrada por 177 hogares se puso en evidencia que, el aseguramiento de un suministro de agua para la comunidad involucra una serie de beneficio para los pobladores al mejorar su calidad de vida, así como el promover un mayor desarrollo tanto social como económico.

Jara (2013), en su indagación enfocada al modelo de un método de alcantarillado para una cooperativa en el territorio ecuatoriano. El autor pone en evidencia las carencias actuales dentro de dicha cooperativa y como estas han repercutido significativamente tanto a nivel ambiental, social y económico. Asimismo, mediante su estudio identificó que los gobiernos centrales han destinado parte de sus esfuerzos en el mejoramiento de la cobertura de desagüe. Por lo cual, el autor señala que estos esfuerzos en cuanto a la mejora del sistema de alcantarillado han favorecido de gran manera la calidad de vida de los habitantes.

La presentación de los antecedentes, ponen en evidencia como el establecimiento adecuado de una red de repartición de agua favorece en una gran medida la calidad de vida de los pobladores, presentando un grado de influencia significativo. Esto se debe según lo mencionan los diversos autores que, al ser un servicio o necesidad básica para las personas, su carencia reduce gradualmente la calidad de vida de sus pobladores. Por lo cual, es preciso referir con dicho servicio para asegurar una mejor situación para los pobladores, indistintamente del lugar en que se encuentren.

Respecto a las bases teóricas relacionadas a las variables estudiadas, se determina como principal premisa que el servicio de agua y alcantarillado está relacionado íntimamente con la calidad de vida de los pobladores. Por lo cual, en los siguientes apartados se profundizará en ambas variables:

Para Alegría (2013), una red de distribución o aprovisionamiento de agua potable hace énfasis en una agrupación de tanto tuberías como estructuras que permite el transcurso del agua desde el lugar de depósito hasta su destino final, siendo comúnmente las viviendas de cada habitante de un país. Respecto a las normas de diseño convencional, Alvarado (2013) menciona que, se enfocan principalmente en la operación propia de las redes, especificando una opresión mínima en cada uno de los puntos de demanda dentro de la red. Según Cabrera y Tzatchkov (2012), con el objetivo de determinar la variabilidad propia de la demanda durante el lapso o transcurso del día, dichos modelos requieren de la aplicación de una curva de transformación horaria basada principalmente en las costumbres y actividades comunes llevadas a cabo por los propios pobladores.

La demanda de agua para Agüero (2009), responde al establecimiento de los costos que poseerán las tuberías que integran la red y la opresión en cada uno

de los nodos empleados, incorporándose el grado del suelo, la conectividad, rugosidad, entre otros factores. Según Doroteo (2014), el coeficiente de variación de la demanda, el cual responde de igual manera al coeficiente punta o pico, pone en evidencia la relación entre los costes máximos y el promedio llevado por el ducto, examinando la capacidad dentro del modelado de la tubería de red.

Martínez (2011), menciona que, los sistemas de abastecimiento de agua potable conforman un elemento de suma importancia para las personas, siendo indispensable tanto para su desarrollo individual como social, por lo cual, se debe gozar de estos servicios en las mejores condiciones posibles. Laurencio (2012), indica que, las actividades de mejoramiento y ampliación de las redes de distribución de agua potable, son procesos indispensables para mitigar la incidencia de enfermedades dentro de las comunidades. Gutierrez y Huamani (2019), añaden que, estos sistemas de abastecimiento permiten el traslado del agua potable hasta los puntos de interés, los cuales son representados como las viviendas de cada uno de los habitantes de una ciudad o comunidad.

Según la Comisión Nacional del Agua (2012), la calidad del agua viene determinada por la comparación de los atributos tanto físicos como químicos, recopilados a partir de una pequeña muestra. En base a lo antes mencionado, el agua potable debe estar acorde a un suministro limpio y saludable para el consumo diario.

Debido a la naturaleza de la investigación, es necesario tomar en consideración lo estipulado según las Normas y Reglamentos referidos a proyectos de saneamiento rural como lo menciona el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018):

La línea de conducción estará diseñada para adquirir una cantidad y así llevar como pequeño la cantidad fluida como límite diario. Dado que el abastecimiento fuese variable, se dimensionará la cantidad fluida como límite de horario. El peso estático máximo admisible se comprenderá de 50 metros y la Carga Dinámica pequeña de 1 metro. La cañería no alcanzara la línea de gradiente hidráulico (LGH) en ninguno de sus puntos de su recorrido. El diámetro se dimensionará para la rapidez pequeña de 0,6 m/s y como máximo de 3,0 m/s. El diámetro de la tubería es como mínimo de 25 mm (1 pulgada) para los esquemas rurales. La línea de análisis en función de valor vectorial hidráulica se ubicará sobre

el nivel del suelo. En cada punto crítico se deberá variar el diámetro con el fin de dar una mejor pendiente. Este diseño tomara en cuenta lo siguiente: Ecuaciones de Hazen y Williams para  $\emptyset$  mayores a 2" y, Ecuaciones de Fair Whipple para  $\emptyset$  menores a 2".

El  $\emptyset$  de las cañerías se puede calcular de acuerdo a las presentes fórmulas: Para cañerías de  $\emptyset$  mayores a 50 mm, Ecuación de Hazen-Williams.

$$H_f = 10,674 * [Q^{1.852} / (C^{1.852} * D^{4.86})] * L$$

Siendo:

Hf: pérdida de carga continua (metros)

Q: Caudal (metro cubico/segundos)

D: diámetro interior (metros)

C: Coeficiente de Hazen Williams (adimensional)

Acero sin costura C=120

Acero soldado en espiral C=100

Hierro fundido dúctil con revestimiento C=140

Hierro galvanizado C=100

Polietileno C=140

PVC C=150

Para tuberías de  $\emptyset$  igual o menor a 50 mm, Ecuación de Fair-Whipple.

Teniendo en cuenta:

$$H_f = 676,745 * \left[ \frac{Q^{1,751}}{(D^{4,753})} \right] / L$$

Hf: pérdida de carga continua (metros).

Q: Caudal (litros/minutos)

D: diámetro interior (milímetros)

L: longitud (metros)

En situaciones especiales tendrán que estar justificados, la velocidad del curso de agua determinada para los caudales de diseño tendrá que estar sujeto con lo posterior: Rapidez mínima no estará menos de 0,60 m/s. Rapidez máxima permitido estar en estará 3 m/s, logrando conseguir los 5 m/s si se justifica.

Según Mendoza (2014), la hora máxima de demanda, está determinada por la relación dado entre el número de pobladores y sus costumbres de consumo,

siendo seleccionada a partir de una manera inversamente proporcional al tamaño poblacional. Por otro lado, el día máximo, es expresado según el autor por la relación entre el consumo diario máximo registrado dentro de un año y el consumo estándar o medio diario. Alfaro et al. (2012), menciona que, en determinadas locaciones, actualmente no es empleado el alcantarillado sanitario combinado, dado que, su caudal presenta una variación constante dentro de su nivel de calidad y cantidad proporcionada.

En relación a la variable dependiente, la calidad de vida según Coronado (2018), se trata de una serie de situaciones que colaboran a la comodidad de los sujetos y realizan su condicional en la vida social. La calidad de vida incorpora causas subjetivas y objetivas. dentro de los factores subjetivos se encuentra la felicidad de cada sujeto a nivel físico, social y psicológico. En términos de circunstancias objetivas, serán la comodidad material, la salud y una relación armoniosa con el medio natural y la comunidad.

Según la Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales (2000), la calidad de vida es la satisfacción de la calidad de vida. Bajo estas importantes condiciones Personas; como mezcla de elementos objetivos e individuales. Gilabert (2015), menciona que, la calidad de vida se define como la calidad de las condiciones de vida de un sujeto y la justificación que obtiene, y la satisfacción personal de las condiciones de vida se pondera por la escala de valores, ambiciones y expectativas personales. Spagnolo (2012), expone que, la calidad de vida representa un concepto subjetivo, el cual surge por medio de la percepción tanto de los individuos como la comunidad de la cual forman parte. Beltramin y Bravo (2003), indican que, la calidad de vida funciona en respuesta al grado o nivel en que una comunidad pone a disposición de sus habitantes una gama de servicios indispensables para el actuar diario.

Para Cruz (2018), el crecimiento humano debe comprenderse como el proceso de ampliar las opciones, autodeterminación y competencias de los sujetos para que puedan disfrutar de salud y comodidad y acceder a los entendimientos y bienes inevitables para vivir una vida decente. En América Latina, Rodríguez et al. (2011), menciona que, los componentes del Índice de Desarrollo Humano y otros indicadores relacionados, como la desigualdad y el género, muestran un panorama relativamente positivo para la región. Desde 1990, el IDH ha seguido mejorando

para todos los territorios de la región, lo que a su vez significa un avance significativo en los componentes del desarrollo humano.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Se empleó un tipo de indagación aplicada, para lo cual, Business Research Methodology (2022), estas investigaciones se orientan principalmente al potenciamiento de los conocimientos existentes sobre una determinada materia o variables de estudio.

El modelo de la indagación fue el no experimental, siendo a su vez de corte transversal. Para lo cual, Lauren (2022), describe a los estudios no experimentales como el proceso de recojo de datos dentro de un determinado período de tiempo. Asimismo, añade que, el corte transversal responde a la no alteración de los datos recolectados. La investigación pertenece al enfoque cuantitativo, donde Bhandari (2021), menciona que las investigaciones que cuenten con este tipo de enfoque, se caracterizan por el manejo de los datos de manera estadística. Finalmente, se aplicó un nivel de estudio correlacional, Pace (2019), argumenta que dicho estudio se basa en la comprobación de una relación entre las variables.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variable independiente: Servicio de agua potable y UBS**

Procedimiento del diseño de agua limpia, metrados, plazo de ejecución, vida útil del material y precio total sobre la línea de tuberías de agua limpia. Procedimiento de diseño de saneamiento básico, metrados, plazo de ejecución, vida útil del material y costo total de las instalaciones de las UBS

##### **Definición operacional del “Servicio de agua potable y UBS”.**

Se define la población beneficiaria, por ende, se determina el consumo del agua diariamente por los moradores. Para el diseño del esquema de agua limpia y saneamiento se realizarán levantamientos topográficos y estudio de suelos, también se realiza el diseño hidráulico, así como el diseño de saneamiento según las normas técnicas de diseño.

##### **Variable dependiente: Calidad de vida**

Se trata de una serie de situaciones que cooperan a la comodidad de los sujetos y realizan su potencial en la vida social. La calidad de vida incorpora causas

subjetivas y objetivas. Dentro de los factores subjetivos se encuentra la felicidad de cada persona a nivel físico, social y psicológico.

#### **Definición operacional de la “Calidad de vida”.**

La operacionalización de la calidad de vida se medirá en base a los beneficios percibidos por parte de la población perteneciente a la zona de acción de la investigación.

### **3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis**

#### **Población:**

La población estuvo integrada por los habitantes del Centro Poblado de Miñate.

#### **Muestra:**

Según Levy y Lemeshow (2013), la muestra es una representación de la población, donde los sujetos de estudio comparten características de interés. Debido a ello, la muestra estuvo integrada por el sistema de abastecimiento de agua potable y UBS.

#### **Muestreo:**

Se aplicó un muestreo no probabilístico intencional, dado que, se eligieron a los individuos de manera intencional o directa.

#### **Unidad de análisis:**

Se escogió como fundamental unidad de estudio a los pobladores del Centro Poblado de Miñate.

### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **Técnica**

- Levantamiento topográfico.
- Observación.
- Investigación en la condición del ciclo hidrológico de la captación.
- Indagación de mecánica en tierra.

- recolección de datos
- Softwares informáticos.

### **Instrumentos**

- Solicitud.
- Cámara fotográfica.
- GPS Garmin, cinta métrica de 30 metros y equipos topográficos
- Materiales de laboratorio de tierra.
- Lo conveniente para uso en gabinete: hoja papel bond, lápiz, calculadora científica

### **Confiabilidad del instrumento**

La validez de la herramienta estará determinada por el criterio de los profesionales especializados, dado que con sus opiniones va ser determinado el grado de validez, que tiene como objetivo esta indagación.

### **3.5. Procedimientos**

Previamente al trabajo In Situ se realizarán técnicas en las posteriores acciones:

El presidente de la JASS Miñate, distrito de Poroto presenta la solicitud al Bach BENDEZU PALOMINO, Jheyson Andrés (ORCID: 0000-0003-0397-6925) y VALENZUELA RODRIGUEZ MIGUEL MARTIN (ORCID: 0000-0001-9704-5114) para concreta una reunión donde se hará las coordinaciones con la autoridad y favorecidos del plan de servicio agua saneada y limpia, a la vez se solicitará a la Municipalidad Distrital de Poroto para propósitos profesionales como otra índole relacionada con el campo de investigación.

El trabajo que se realizara en campo, se empleara formatos de visualización de campo así obtener información, referente a las características físicas, servicios de agua potable y entre otros.

Por consiguiente, para así reconocer la indagación que se usará componentes topográficos y el laboratorio de tierra, instrumentos para conocer las texturas de tierra, herramienta de medición para la capacidad de la cantidad fluida del manantial de agua y recipiente para obtener muestras de la condición del agua hacia la utilidad humana.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Los datos serán examinados empleando softwares o programas especializados, las cuales son las siguientes:

Los trabajos de campo adquiridos mediante equipos de topografía como son: Estación Total, GPS, Wincha, proceso en el cual emplearemos el software AutoCAD, Civil 3d, los cuales ayudarán a diseñar una cadena de agua limpia y disposición final de aguas grises y negras.

En la presente tesis destinaremos planes de técnicas en la información como: Microsoft Excel para determinar el consumo del agua diariamente por la población, cantidad de moradores en un plazo de veinte años, metrados, entre otros. WaterCad, en el plan de una cadena de agua limpia a lo largo de todo el tramo del caserío.

### **3.7. Aspectos éticos**

Los aspectos éticos se desarrollan de tal forma que se respete a la propiedad de los autores referenciándolas, citando las fuentes de las informaciones extraídas, para los antecedentes de estudios, consideraciones teóricas-conceptuales y para la metodología de la investigación. Por otro lado, para obtener los datos de las personas involucradas se solicitó el consentimiento previo para la recaudación de datos, respetando la confidencialidad de la información brindada.

#### IV. RESULTADOS

##### Levantamiento topográfico

La actual indagación detalla los elementos apreciados para llevar a cabo la elaboración topográfica que determinara el plan de red agua limpia del caserío Miñate y disposición final de aguas grises y negras empleando tubos HDPE y PVC, teniendo como motivo definir

los Parámetros Topográficos y de esa manera alcanzar una significancia digital de la orografía del suelo a través de gráficos. Sus peculiaridades geomorfológicas de la zona de intervención son elementos precisos en la preparación de planes de ingeniería, por ello, la recopilación de datos en el campo es fundamentales cuando sean reflejados en dibujos a escala, que representan en los relieves de la zona de indagación.

##### Componentes del área de investigación

Comprende el modelo de la cadena de agua limpia y repartición final de aguas grises y negras en el C.P. de Miñate, comprendiendo un esquema de distribución y su procedimiento de tratar mediante biodigestores; por el escenario y características físicas presenta el área de investigación proyecto de acuerdo al trabajo realizado

**Tabla 1**

*Coordenadas de la captación reservorio*

Descripción	BM1
Este	753338.366
Norte	9113432.616
Elevación (metros sobre el nivel del mar)	

**Tabla 2**

*Coordenadas CRP-7 N° 01*

Descripción	BM1
Este	753013.333
Norte	9113485.297

Elevación (metros sobre el nivel del mar)	
---	--

**Tabla 3**

*Coordenadas CRP-7 N° 02*

Descripción	BM1
Este	753338.366
Norte	9113432.616
Elevación (metros sobre el nivel del mar)	

En ese sentido, previa coordinación con el presidente de la JASS Miñate y los beneficiarios, se determina que el nuevo reservorio será ampliado aumentando en un 75% la capacidad de almacenaje con la que actualmente brindan el servicio, se determina que la fuente de captación será mejorada tomando en cuenta el incremento de área existente, se determina el estudio del volumen de caudal de agua de un pozo de pendiente, por medio del procedimiento volumétrico. Finalmente, se determina las consideraciones de realización del sistema de Saneamiento básico.

**Figura 1**

*Ubicación de Reservorio existente en mal estado*



## Figura 2

*Reservorio existente en mal estado*



**Tabla 4**

*Tipos de captaciones*

ITEM	TIPO	ORIGEN
1	Aguas Superficiales	Canales
		Ríos
		Embalses
2	Aguas Subterráneas	Pozos
		Manantiales
		Galerías Filtrantes
3	Aguas Pluviales	Lluvias
		Neblinas

### Figura 3

*Topografía en línea de conducción*



### Figura 4

*Líneas de distribución de agua potable en estado deplorable*



### **Estudio geotécnico**

Para el avance de la presente tesis, es fundamental llevar a cabo el estudio geotécnico del lugar de ejecución, adquiriendo muestras representativas de las diferentes capas de suelo en el que vamos a trabajar haciendo calicatas en puntos clave a lo largo del plan de trabajo a intervenir, posteriormente a este trabajo de campo se harán los análisis respectivos en el laboratorio.

El propósito de dicho estudio es: Comprender las particularidades de la tierra que se requiere localizar las obras de arte de la presente tesis a trabajar (agua potable y disposición final de aguas negras y grises). Conocer la distribución del volumen en los componentes de la muestra. Indicar el % de humedad como presenta la muestra. Precisar límites de consistencia del suelo. Determinar los tipos de suelo de las muestras obtenidas según: método AASHTO y SUCS. Definir la densidad de masa de la muestra que representa el área excavada. Resolver la suficiencia portante del suelo donde serán ubicadas las obras de arte.

### **Sismicidad**

Se ha considerado de acuerdo al estudio geotécnico de la presente tesis a desarrollar, los factores que encontramos en la norma de diseño sismo-resistentes para las obras de arte y estructuras tomadas en cuenta en la presente, de acuerdo la regla E.030 Diseño sismo resistente del RNE.

Se consideraron 02 calicatas a corte libre, con dimensiones de 1.00mx2.00mx1.50m empleando cortes escalonados para la mejor extracción de los estratos y mayor seguridad del trabajador. Las excavaciones se desarrollaron estratégicamente para el buen desarrollo de la tesis, como son la localización en las cámaras que destruye la presión, la captación y el reservorio.

**Tabla 5**

*Calicatas de la zona de estudio*

N° CALICATA	CÓDIGO	PROFUNDIDAD (m)	COTA (m.s.n.m)	COORDENADAS	
				ESTE	NORTE
1	CP-RS	1.50	1158	753338.37	9113432.62
2	CRP - 7 N° 01	1.50	975	753013.33	9113485.3

Se sustrajeron los estratos de las calicatas realizadas empleando las siguientes herramientas: cordel, cal, rastrillo, barrote, lampa. Separamos los estratos de cada calicata con sus coordenadas respectivas. Obtuvimos los estratos de cada punto excavado, colocando ambos estratos en bolsas impermeables, haciendo distinto cada estrato con datos específicos como son: nombre, coordenadas, orden numérico, etc.

Los estratos fueron transportados sin ninguna complicación gracias a las bolsas impermeables selladas y posteriormente embaladas y adicionalmente a ello distinguiendo cada una con datos específicos ya mencionados anteriormente para evitar confusión alguna en el desarrollo de los estudios geotécnicos respectivos.

### **Trabajo en laboratorio de suelos**

El peso de cada estrato extraído en campo fue de 6Kg, el cual nos permitió mejorar los experimentos en el laboratorio, obteniendo efectos verdaderos. Se desarrollaron diferentes prácticas en la ejecución del plan como estudio técnico por suavizar (ASTM D-422), restricciones de estabilidad (restricciones en fluido ASTM D-423 y restricción de materiales sintéticos ASTM D-424), capacidad de humedad natural (MTC E 108), peso volumétrico del suelo (NTP 339.139), ensayo de corte directo (Norma Técnica Peruana 339.171), clasificación de suelo: AASHTO y SUCS.

Para comprender los pesos medidos de diferentes muestras de suelo, se utilizaron estudios de tamaño de partículas para clasificar la amplia variedad de suelos existentes. Este análisis proporciona valores para el coeficiente de igualdad ( $C_u = D_{60}/D_{10}$ ) y el coeficiente de curvatura  $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} \times D_{60})$ .

Para progresar en la indagación granulométrica del muestreo, se emplearon los siguientes tamices: 3", 2 1/2", 2", 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", 1/4", N°4, N°8, N°10, N°16, N°20, N°30, N°40, N°50, N°60, N°80, N°100, N°200. Se usó: escobilla de acero; empleado para retirar los últimos residuos de cada tamiz, una báscula electrónica, espátulas, bandejas, equipo para secar y esterilizar de: 110°C ±5°C, manopla.

Se realiza en el experimento de contenido de humedad con el fin de explicar el volumen de agua que se localiza en la tierra, en términos de porcentaje, para entender dicho valor se aumentó el peso del agua por cien y se dividió entre la consistencia del muestreo seco. Mediante el progreso del ensayo se ejecutó la báscula electrónica, equipo de secar y esterilizar de: 110°C ±5°C, manopla, báscula de plato.

Se usaron los límites de Atterberg, para realizar este ensayo se selecciona un muestreo en la tierra, colocándola la copa de Casagrande, en ella se realiza una abertura en el medio del muestreo, empleando la manivela de la copa; se empezó

en otorgar cierta cantidad de golpes, cuando la abertura del muestreo se empezó a cerrar, se extrajo una cantidad del muestreo en ser estudiado.

Para saber la restricción líquida del muestreo probada, determinamos dividiendo la consistencia del agua obtenida entre la consistencia de la tierra seca (muestra colocada durante 24 horas en el horno). La cantidad de golpes se deberá situarse en el parámetro de: (25 – 35 golpes), (20 -30 golpes), (15 – 25 golpes), el % de humedad del muestreo, tiene que ser una cantidad entera, para extender este análisis se aplicó: balanza electrónica, equipo de deshumedecer de: 110°C ±5°C, manopla, balanza de plato, agua purificada.

Ha calcular la restricción de plástico del muestreo ensayada se filtró el muestreo por la malla N°40; la porción del muestreo que pasa a través de la malla utilizada para emplear la práctica. Manejando la mano se emplearon hilos con un tamaño pequeño de 3mm, es fundamental acordarse que cuando vemos grietas en la muestra, significa que el suelo está seco, si no se agrieta, significa que el suelo está demasiado húmedo. Para este estudio se utilizó el siguiente equipo: balanza electrónica, equipo de deshumidificación: 110°C ±5°C, guantes, recipiente de acero, agua purificada.

En la clasificación de los suelos se utiliza la clasificación AASHTO donde nos señala que la tierra que corresponden a diferentes agrupaciones como (A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6, A-7) los tres primeros son materiales granulares, es decir que al momento de tamizar el material sólo pasa el 35% de por el tamiz N°200. Por otro lado, el resto son componentes granulados con mayor aspecto fino, es decir que cuando se tamiza el material pasan más del 35% de por el tamiz N° 200. Se calcula el IG (índice de grupo) se empleó la posterior fórmula:

$$IG = (F-35) [0.2+0.005(LL-40)]+0.01(F-15) (IP-10)$$

Tener en cuenta:

F = porcentaje, que se transmite por el tamiz N° 200

LL = Límite Líquido

IP = Índice de Plasticidad

Cuando las tierras correspondan a las agrupaciones: (A-2-6) y (A-2-7), utilizará la posterior fórmula:  $IG = 0.01(F-15) (IP-10)$

## **Principales características del proyecto**

El EMS de las muestras conseguidas fue realizado por el Laboratorio INGEOGAMA (Ingeniería Geotécnica y Gama de Materiales). Ciudad de Trujillo, de los resultados presentados, sabemos que el perfil estratigráfico del área del plan que tiene las posteriores características:

### **Perfiles estratigráficos**

Descripción de los suelos

De los resultados los trabajos preliminares en campo:

CALICATA C-1: (Captación – Reservorio)

ESTRATO E-1:

Profund. 0.00 – 0.30m.

Estrato de suelo que corresponde un: Material inorgánico con presencia de raíces de plantas.

ESTRATO E-2:

Profund. 0.30 – 2.30m.

Estrato de suelo que corresponde a las arcillas inorgánicas con gravas de baja plasticidad, cuyo material pasa el 51.72% en el tamiz N° 200, también se provee que el estrato posee un color marrón claro. Se determina su clasificación “CL”, según “SUCS” y como la tierra “A-4” (3), según “AASHTO”. Posee una humedad de 9.36%, un índice de plasticidad de 8.88%. Determinando sus componentes: grava 11.20% arena 37.08% y finos 51.72%. Concluyendo que la muestra es inalterada, teniendo como peso volumétrico seco de 1.65 gr/cc. No hay presencia del nivel freático.

CALICATA C-2: (Cámara Rompe presión CRP 7 N° 01)

ESTRATO E-1:

Profund. 0.00 – 0.30m.

Estrato de suelo que corresponde un: Material inorgánico con presencia de raíces de plantas.

ESTRATO E-2/profundidad 0.30 – 2.30m.

Estrato de suelo que corresponde una: Capa agregada por arcilla de baja plasticidad, color marrón rojizo, con 87.41% que pasa el tamiz N° 200, ordenada como un tipo de tierra "CL" según "SUCS", y como una tierra "A-4", según "AASHTO". Con una humedad de 3.20%. Material arcilloso medianamente denso

**Tabla 6**

*Resultados del análisis granulométrico*

N° TAMIZ	UND	CALICATA	
		C-1	C-2
3"	%	100	100
2 ½"	%	100	100
2"	%	100	100
1 ½"	%	100	100
1"	%	100	100
¾"	%	100	100
½"	%	100	100
⅜"	%	97.35	96.77
¼"	%	91.38	92.1
N°4	%	86.17	88.8
N°10	%	76.52	77.1
N°20	%	65.39	65.83
N°40	%	52.233	58.62
N°60	%	51.32	54.63
N°140	%	51.2	51.72
N°200	%	0	0

**Tabla 7**

*Datos del porcentaje de humedad*

PORCENTAJE DE HUMEDAD %		
CALICATA	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE %
C -1	CP-RS	10.44
C -2	CRP - 7 N° 01	2.87

**Tabla 8***Resumen de los ensayos de Límite de Atterberg*

<b>LÍMITES DE ATTERBERG</b>			
CALICATA	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice plástico (%)
<b>C -1</b>	NP	NP	NP
<b>C -2</b>	26.39	12.64	13.7

**Tabla 9***Clasificación de muestras de suelos: AASHTO y SUCS*

CALICATA	CÓDIGO	Clasificación según ASSHTO	Clasificación según SUCS
<b>C -1</b>	CP-RS	A-4- (3)	CL-Arcilla de baja plasticidad
<b>C -2</b>	CRP - 7 N° 01	A-4 (9)	CL-Arcilla de baja plasticidad

**De la calicata 01 donde se ubicará el reservorio****Análisis del peso unitario:** Se calculó del área de estudio siendo 1.6 Tn/m<sup>3</sup>**Capacidad portante del suelo:** Se estableció como resultado un suelo con una capacidad de carga aceptable de 1.65 Kg/cm<sup>2</sup> y la estimación del peso está restringido en de 2.68 Kg/cm<sup>2</sup>.**Análisis y parámetros sismo resistentes**

Gracias a la Norma E.030 (Diseño Sismorresistente) del RNE, se conoció que el plan dado a su localización, cuenta con los posteriores puntos de vista :

**Tabla 10***Parámetros sismo-resistentes*

FACTOR	VALOR	OBSERVACIONES
Z	0.45	ZONA 2
U	1.5	Edificaciones Importantes
C	2.5	Usar $T_p = 1.0$ y $T_i = 1.60$
S	1.1	Suelo Tipo S3
R	8	Cambiar en función al sistema estructural

*Nota.* RNE E.030 (Diseño sismorresistente)

Valores del terreno a considerar en el proyecto estudiado:

Suelos de Apoyo : CL (Arcillas inorgánicas con gravas de baja plasticidad)  
Desarrollo : A partir de 0.30 m desde el NTN)  
Posición NF : No se encontró a la profundidad de estudio  
Material Relleno : Regular  
Tipo de Cimentación : Superficial

**Tabla 11**

*Valores del terreno*

<b>CIMIENTO</b>	<b>B (m)</b>	<b>Dr (m) (*)</b>	<b>Qadm (kg/cm<sup>2</sup>)</b>	<b>S (cm)</b>
Cuadrado	1.00	1.00	0.98	0.41
Rectangular	1.00	1.00	0.95	0.54
Circular	1.00	1.00	1	0.50

Agresividad de los suelos al cemento: **Moderada**

Se realizó un estudio granulométrico del muestreo, por el cual nos indicó el resultado de la capacidad particular que había en cada.

### **Parámetros de diseño**

En el plazo de permanencia de la totalidad de aquellos componentes del presente Plan, teniendo en consideración las siguientes variables.

### **Crecimiento poblacional**

Es un factor que varía con el tiempo y es el más complejo. Cuando una población está creciendo rápidamente, se requiere de un plazo de diseño corto (10 a 20 años) o los diseños de período corto son apropiados para poblaciones jóvenes y en desarrollo con posibilidad de crecimiento rápido, en cuanto a población y superficie. Por otro lado, los períodos largos (30 años o más) son adecuados para ciudades que prácticamente han alcanzado la saturación. También se considera a

las ciudades de poca importancia donde no existe perspectiva de crecimiento en tiempo cercano.

### **Factor material**

La vida útil de los equipos mecánicos y las obras de ingeniería, están en relación a la calidad del componente que lo constituye y el desgaste que están sometidos.

### **Factor económico**

Es el factor más importante, pues determina la magnitud de proyecto. Cuando se elige períodos cortos, el diseño será menos costoso, pero quedará obsoleto en un corto plazo de tiempo, dando lugar a realizar nuevos estudios, ampliaciones que exigirán costos adicionales y, por ende, resulta ser más costoso.

### **Factor técnico**

El criterio personal y profesional del proyectista es un aspecto esencial para determinar el factor técnico.

### **Tasa de interés**

Es muy importante debido a que influye en el tiempo de periodos, es decir si la tasa de interés es baja los periodos pueden ser largos y viceversa. Pasa lo mismo en cuanto al desarrollo de los moradores como la tasa de interés teniendo conexión; esto indica que, si es menor, esto implicaría un menor funcionamiento al comienzo de los primeros años.

Según la norma actualizada con RM N° 192-2018-VIVIENDA (Norma Técnica de Diseño), "opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural", indica que los periodos máximos en los esquemas de limpieza, deben ser:

**Tabla 12***Periodo de Diseño de Infraestructura de Sistema de Agua Potable*

N°	DESCRIPCIÓN DE INFRAESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
01.00	Fuente de abastecimiento	20 años
02.00	Obra de captación	20 años
03.00	Pozos	20 años
04.00	Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
05.00	Reservorio	20 años
06.00	Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
07.00	Estación de bombeo	20 años
08.00	Equipos de bombeo	10 años
09.00	Unidas básica de saneamiento (arrastre hidráulico)	10 años
10.00	Unidas básica de saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Nota. RM N°192-2018-VIVIENDA

**Población actual**

Realizado la investigación de campo se recopiló los datos de la poblacional y la situación socioeconómica del C.P. Miñate, Distrito Poroto.

**Tabla 13***Margen poblacional*

DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD										
CÓDIGO	CENTROS POBLADOS	REGIÓN NATURAL (según piso altitudinal)	ALTITUD (m s.n.m.)	POBLACIÓN CENSADA			VIVIENDAS PARTICULARES			
				Total	Hombre	Mujer	Total	Ocupadas 1/	Desocupadas	
0009	EL ARQUITO	Yunga marítima	610	66	35	31	26	25	1	
0010	SAN ANTONIO	Yunga marítima	712	41	22	19	21	21	-	
0011	PACHILLAR	Yunga marítima	710	112	53	59	34	34	-	
0012	SHIRAN	Yunga marítima	680	403	204	199	151	129	22	
0013	LA TRANCA	Yunga marítima	706	278	131	147	83	83	-	
0014	CON CON	Yunga marítima	794	331	169	162	112	101	11	
0015	CALIFORNIA	Yunga marítima	872	49	24	25	16	14	2	
0016	CAMBARRA	Yunga marítima	1 004	75	39	36	24	22	2	
0017	CAMBARRITA	Yunga marítima	1 053	26	17	9	10	9	1	
0018	SAN BARTOLO	Yunga marítima	1 197	2	1	1	5	5	-	
0019	CUSHMUN	Yunga marítima	1 307	127	61	66	61	47	14	
0021	MIÑATE	Yunga marítima	1 004	98	57	41	27	25	2	
0022	MISHIRIHUANGA	Yunga marítima	862	69	35	34	20	19	1	
0023	LOMAS DEL PANTEON	Yunga marítima	696	63	29	34	16	16	-	
0024	CASA BLANCA	Yunga marítima	626	105	50	55	31	30	1	
0025	CAMPO DE PIURA	Yunga marítima	691	103	50	53	34	33	1	
0026	LA CUCHILLA	Yunga marítima	1 063	27	14	13	6	6	-	

**Tabla 14***Población al 2017*

<b>LOCALIDAD</b>	<b>N° LOTES</b>	<b>N° DE HABITANTES</b>
Centro poblado Miñate	27	98
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>98</b>

**Tabla 15***Lista de beneficiarios actual*

<b>N°</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>
1	CARMELA KASANDRA FERNANDEZ RODRIGUEZ	70256690
2	AGUSTIN SEVERINO ZAVALA CARRANZA	19101932
3	SERGIO ANTENOR ZAVALA RODRIGUEZ	SIN DNI
4	HUGO IVAN HARO BLAS	42994839
5	AUREA ESTELA IBÁÑES MINCHOLA	18020839
6	PABLO ALBERTO AVALOS ZAVALA	18195605
7	JUSTO NIBARDO ABARCA DAVILA	SIN DNI
8	HIPOLITO JULIAN LAZARO ZAVALA	18118672
9	AMADA MARTHA LAZARO ZAVALA	18021040
10	SANTOS JUAN LAZARO ZAVALA	18195692
11	VICTOR LAZARO ZAVALA	18020038
12	GUILLERMO ALEXANDER OLIVARES CHAVEZ	44788250
13	YOLANDA MARIBEL LAZARO ROJAS	43064379
14	LUIS ALBERTO ROJAS LAZARO	42382565
15	OSCAR JULIO ROJAS LAZARO	SIN DNI
16	GLDIS GISELA AVALOS CARRANZA	46902157
17	JOSE AQUILINO ROJAS ROSAS	18020086
18	WILDER ROJAS LAZARO	SIN DNI
19	SANTOS VALENTIN ROJAS REYES	42214651
20	JOSE MARIA LAZARO IBÁÑES	19025308
21	GENOVEVA JESUS LAZARO ROJAS	19025309
22	MARIA ELENA LAZARO ROJAS	19100271

23	DOMINGO ALFONSO ROJAS LAZARO	SIN DNI
24	ESTANISLAO ROJAS ROSAS	19025391
25	WILDER LIZARDO ZAVALA RAMOS	19088662
26	ELDA RUTH ILQUIMICHE VILLANUEVA	18195701
27	SANTOS VALENTINA CASTILLO MEREGILDO	41890693
28	HILARIO ALEJANDRO PEVE ESPINOZA	22303431
29	CRESENCIO CRUZ ROSAS	18020242
30	IRIS GUADALUPE JARA CRUZ	74130849
31	PEDRO ANTONIO JARA AGUILAR	19081155
32	JHONY LEONEL JARA AGUILAR	48292532
33	SANTOS INOCENTA BLAS VEGA	19089163
34	NINO ELVIS REYES AREDO	43347119
35	VICENTE TEOFILO RODRIGUEZ PEREZ	46768822
36	VICTOR JOSE RODRIGUEZ AGUIRRE	19029611
37	LUZ AMPARO RODRIGUEZ PEREZ	40316499
38	ROSA VIOLETA GARCIA LAZARO	40836570
39	GLADYS ELIZABETH GARCIA LAZARO	44721831
40	MARTHA TEONILA GARCIA LAZARO	18195714
41	DIANA MAGALY GARCIA LAZARO	48245613
42	ISABEL MARIANO JARA RODRIGUEZ	19075286
43	ALFONSO MAURICIO JARA RODRIGUEZ	41789802
44	EVER JOSELITO VASQUEZ GUEVARA	47547096
45	SANTOS VICTOR JARA RODRIGUEZ	19036905
46	FILOMENA SUSANA RODRIGUEZ CASTILLO	80575436
47	ELENA CATALINA JARA RODRIGUEZ	45477263
48	JESUS MERCEDES PONCE ZAVALA	18021102
49	SEGUNDO ADRIANO DIAZ BLAS	45936021
50	LOCAL COMUNAL	
51	IGLESIA ADVENTISTA	

### Densidad de la población

Es el número de proporción de sujetos por residencia, indicados en los de información estadística de los moradores, residencia y jefes de familias de INEI conforme el definitivo Censo realizado en el año 2017, comparado con los moradores actuales y residencia que serán provechosas del Centro Poblado Miñate.

$$Ds = \frac{Pa}{Va}$$

Donde:

Ds : Densidad poblacional (Habitantes/Vivienda)

Pa : Población actual (N° Habitantes)

Va : Vivienda actual (N° Viviendas)

Según el registro de Beneficiarios, mantenemos una densidad de los moradores por cada residencia es de 2.25 moradores / residencia

**Tabla 16**

*Densidad de la población*

LOCALIDAD	N° VIVIENDAS	POBLACIÓN hab	DENSIDAD hab/vivienda
Centro poblado Miñate	51	115	2.25

### Tasa de crecimiento poblacional

Se determina de la zona en el estudio como alusión a la zona de incidencia a nivel distrital, tomando los resultados de los moradores del Censo Nacional 2007 y el último Censo Nacional 2017, en el cual la información de los moradores tiene como resultado decreciente.

**Tabla 17**

*Tasa de crecimiento poblacional (%)*

AÑO	POBLACIÓN	PERIODO AÑOS	TC %
2007	1,617,050	10	0.9958
2017	1,778,080		
<b>TC POBLACIONAL</b>			<b>1.00</b>

**Tabla 18**

*Población censada 2017*

PERÚ: DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, POR SEXO, SEGÚN DEPARTAMENTO, 2007 Y 2017 (Porcentaje)						
Departamento	Total	2007		Total	2017	
		Hombre	Mujer		Hombre	Mujer
<b>Total</b>	<b>27 412 157</b>	<b>49,7</b>	<b>50,3</b>	<b>29 381 884</b>	<b>49,2</b>	<b>50,8</b>
Amazonas	375 993	51,3	48,7	379 384	50,4	49,6
Áncash	1 063 459	49,8	50,2	1 083 519	49,3	50,7
Apurímac	404 190	49,7	50,3	405 759	49,5	50,5
Arequipa	1 152 303	49,2	50,8	1 382 730	49,0	51,0
Ayacucho	612 489	49,7	50,3	616 176	49,4	50,6
Cajamarca	1 387 809	49,9	50,1	1 341 012	49,0	51,0
Prov. Const. del Callao	879 679	49,1	50,9	994 494	48,8	51,2
Cusco	1 171 403	49,9	50,1	1 205 527	49,5	50,5
Huancavelica	454 797	49,5	50,5	347 639	48,6	51,4
Huánuco	762 223	50,4	49,6	721 047	49,5	50,5
Ica	711 932	49,6	50,4	850 765	49,3	50,7
Junín	1 225 474	49,8	50,2	1 246 038	48,9	51,1
<b>La Libertad</b>	<b>1 617 050</b>	<b>49,4</b>	<b>50,6</b>	<b>1 778 080</b>	<b>48,8</b>	<b>51,2</b>
Lambayeque	1 112 868	48,7	51,3	1 197 260	48,5	51,5
Lima	8 442 409	49,0	51,0	9 485 405	48,8	51,2
Loreto	891 732	51,2	48,8	883 510	50,2	49,8
Madre de Dios	109 555	54,3	45,7	141 070	52,3	47,7
Moquegua	161 533	51,3	48,7	174 863	50,4	49,6
Pasco	280 449	51,4	48,6	254 065	50,4	49,6
Piura	1 676 315	49,8	50,2	1 856 809	49,5	50,5
Puno	1 268 441	49,9	50,1	1 172 697	49,3	50,7
San Martín	728 808	52,5	47,5	813 381	51,0	49,0
Tacna	288 781	50,0	50,0	329 332	49,7	50,3
Tumbes	200 306	51,8	48,2	224 863	50,5	49,5
Ucayali	432 159	51,4	48,6	496 459	50,5	49,5
Provincia de Lima 1/	7 602 940	48,8	51,2	8 574 974	48,6	51,4
Región Lima 2/	839 469	50,8	49,2	910 431	50,2	49,8

Nota. INEI (2017).

**Tabla 19**

*Tasa de Crecimiento Poblacional*

Cuadro 07

PERÚ: TASA DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL DE LA POBLACIÓN CENSADA, SEGÚN DEPARTAMENTO, 1940 - 2017 (Porcentaje)

Departamento	1940-1961	1961-1972	1972-1981	1981-1993	1993-2007	2007-2017
Total	2,2	2,9	2,5	2,2	1,5	0,7
Amazonas	2,9	4,6	3,0	2,4	0,8	0,1
Áncash	1,5	2,0	1,4	1,2	0,8	0,2
Apurímac	0,5	0,6	0,5	1,4	0,4	0,0
Arequipa	1,9	2,9	3,2	2,2	1,6	1,8
Ayacucho	0,6	1,0	1,1	-0,2	1,5	0,1
Cajamarca	2,0	1,9	1,2	1,7	0,7	-0,3
Prov. Const. del Callao	4,6	3,8	3,6	3,1	2,2	1,2
Cusco	1,1	1,4	1,7	1,8	0,9	0,3
Huancavelica	1,0	0,8	0,5	0,9	1,2	-2,7
Huánuco	1,6	2,1	1,6	2,7	1,1	-0,6
Ica	2,9	3,1	2,2	2,2	1,6	1,8
Junín	2,1	2,7	2,2	1,6	1,2	0,2
<b>La Libertad</b>	<b>2,0</b>	<b>2,8</b>	<b>2,5</b>	<b>2,2</b>	<b>1,7</b>	<b>1,0</b>

Nota. INEI (2017).

De acuerdo al Censo Nacional 2007 y el último Censo Nacional 2017, se puede apreciar que existe un incremento poblacional por ello la tasa de crecimiento de los moradores es creciente, por tanto, se considera el coeficiente de crecimiento poblacional (r) r=1.00%, según RM N°192-2018-VIVIENDA.

### **Población de diseño**

Se dispone conocer la cantidad de agua de la población beneficiaria, se determina la cantidad de población estimada de acuerdo al plazo del plan elegido, en este acontecimiento se seleccionó un periodo de 20 años, poseyendo como dato inicial una población de 115 moradores entre los infantes, mayores y ancianos, haciendo 51 hogares.

Para calcular la cantidad de población de diseño, se ha tomado las siguientes condiciones:

En primero lugar, no se tiene datos censales de nacimientos y defunciones del caserío de Miñate; por ende, no es recomendable utilizar el método racional para determinar la población futura.

Por otro lado, el área de investigación no presenta viviendas definidas, es decir no se cuenta con la cantidad exacta y con área definida (urbano-rural), por ende, no es recomendable utilizar el método de densidad poblacional.

Las familias distribuidas dispersamente no son recientes y existe datos de la población actual a través de encuestas realizadas, lo cual permite aplicar el Método de Progresión Aritmética.

### **Determinación de la población futura**

$$P_{futura} = P_{actual} \left( 1 + \frac{R \times T}{100} \right)$$

Sabemos:

- PFutura : Población Futura
- T : Periodo de Diseño
- R : Tasa de Crecimiento
- PActual : Población Actual

**Tabla 20***Población futura*

PActual	115 hab.
R	1.00 %
T	20 años
<b>TOTAL DE HAB.</b>	<b>140 hab</b>

**Dotación**

La capacidad de agua limpia es necesario en el consumo humano es demasiado significativo para el desarrollo de actividades, también es conocida como dotación, esta se puede expresar en (l/h/d); incluyendo usos domésticos, comercial, etc.

Sabemos que el uso del agua de una determinada población es variable, debido a diferentes factores que se deben tener en cuenta y son las siguientes: Primero, tenemos los factores económicos y sociales, esto influye directamente en la cantidad de agua consumida, en otras palabras, las personas consumen mayor agua mejorando su nivel de vida. Segundo, encontramos factores climatológicos, teniendo en cuenta que los pobladores consumen mayor cantidad de agua en tiempo de altas temperaturas que bajas. Finalmente, tenemos el área local, determinando que el consumo de agua per cápita disminuye o aumentará de acuerdo al área de la comunidad.

La Norma Técnica de Diseño: Opciones Tecnológicas para Sistema de Saneamiento en el Ámbito Rural, revela como la dotación dependerá de la importancia, debido a las condiciones climáticas y otros factores específicos del área del proyecto, por el cual se tiene en cuenta los posteriores criterios de consumo:

**Tabla 21***Dotación de agua domestica para zona rural*

REGIÓN	dotación según tipo de opción tecnológica (l/hab.d)	
	sin arrastre hidráulico (compostera y hoyo seco ventilado)	con arrastre hidráulico (tanque séptico mejorado)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

*Nota. R.M.-192 – 2018 – VIVIENDA.*

Según Resolución Ministerial -192 – 2018 - VIVIENDA, según el cuadro de esquema de saneamiento rural con transporte hidráulico se estima la siguiente dotación de 80 lt/s/hab.

**Tabla 22***Demanda*

PERIODO	AÑO	POBLACION	QM	QMD	QMH
0	2021	115	0.13	0.17	0.33
1	2022	116	0.13	0.17	0.34
2	2023	117	0.14	0.18	0.34
3	2024	118	0.14	0.18	0.34
4	2025	120	0.14	0.18	0.35
5	2026	121	0.14	0.18	0.35
6	2027	122	0.14	0.18	0.35
7	2028	123	0.14	0.19	0.36
8	2029	125	0.14	0.19	0.36
9	2030	126	0.15	0.19	0.36
10	2031	127	0.15	0.19	0.37
11	2032	128	0.15	0.19	0.37
12	2033	130	0.15	0.19	0.37
13	2034	131	0.15	0.20	0.38
14	2035	132	0.15	0.20	0.38
15	2036	134	0.15	0.20	0.39
16	2037	135	0.16	0.20	0.39
17	2038	136	0.16	0.20	0.39
18	2039	138	0.16	0.21	0.40
19	2040	139	0.16	0.21	0.40
20	2041	140	0.16	0.21	0.41

**Tabla 23***Oferta*

PERIODO	AÑO	POBLACION	QM	QMD	QMH
0	2021	115	0.13	0.17	0.24
1	2022	116	0.16	0.21	0.29
2	2023	117	0.16	0.21	0.29
3	2024	118	0.16	0.21	0.29
4	2025	120	0.16	0.21	0.29
5	2026	121	0.16	0.21	0.29
6	2027	122	0.16	0.21	0.29
7	2028	123	0.16	0.21	0.29
8	2029	125	0.16	0.21	0.29
9	2030	126	0.16	0.21	0.29
10	2031	127	0.16	0.21	0.29
11	2032	128	0.16	0.21	0.29
12	2033	130	0.16	0.21	0.29
13	2034	131	0.16	0.21	0.29
14	2035	132	0.16	0.21	0.29
15	2036	134	0.16	0.21	0.29
16	2037	135	0.16	0.21	0.29
17	2038	136	0.16	0.21	0.29
18	2039	138	0.16	0.21	0.29
19	2040	139	0.16	0.21	0.29
20	2041	140	0.16	0.21	0.29

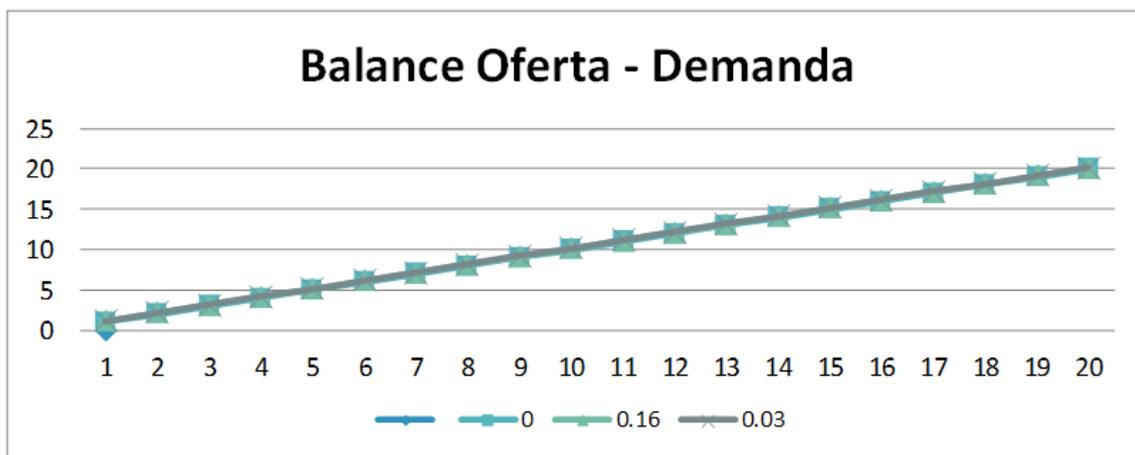
**Tabla 24**

*Balance Oferta - Demanda*

PERIODO	AÑO	POBLACION	DEMANDA	OFERTA	BALANCE
0	2021	115	0.13	0.16	0.03
1	2022	116	0.13	0.16	0.03
2	2023	117	0.14	0.16	0.03
3	2024	118	0.14	0.16	0.03
4	2025	120	0.14	0.16	0.02
5	2026	121	0.14	0.16	0.02
6	2027	122	0.14	0.16	0.02
7	2028	123	0.14	0.16	0.02
8	2029	125	0.14	0.16	0.02
9	2030	126	0.15	0.16	0.02
10	2031	127	0.15	0.16	0.02
11	2032	128	0.15	0.16	0.01
12	2033	130	0.15	0.16	0.01
13	2034	131	0.15	0.16	0.01
14	2035	132	0.15	0.16	0.01
15	2036	134	0.15	0.16	0.01
16	2037	135	0.16	0.16	0.01
17	2038	136	0.16	0.16	0.00
18	2039	138	0.16	0.16	0.00
19	2040	139	0.16	0.16	0.00
20	2041	140	0.16	0.16	0.00

**Figura 5**

*Balance oferta - demanda*



## V. DISCUSIÓN

Según lo formulado dentro del objetivo principal de la investigación: “resolver la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021”. Se determinó que, al alcanzar un mejoramiento dentro de los servicios de agua potable y UBS, se evidenciará un impacto significativo en el nivel de calidad de vida de los habitantes, dado que se cubren con una de las necesidades básicas de cada habitante dentro de un territorio. Dicho resultado se ve reforzado por los resultados obtenidos por Chasquibol y Bacalla (2019), Fernández (2019) y Peña (2018), los autores antes mencionados, concluyeron en sus investigaciones respectivamente que, asegurar la disponibilidad del servicio de agua potable y saneamiento dentro de las comunidades han generado resultados beneficiosos para los pobladores.

En relación al primer objetivo específico se plantea: “determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la demanda de agua del C.P. de Miñate, 2021”. Los resultados de la investigación demuestran que el mejoramiento de los servicios de agua potable y UBS presentan una relación significativa en la demanda de agua, dado que, ante el aumento poblacional la demanda conforme a estos servicios será mayor, siendo necesaria que sea paralelo la capacidad del servicio con la demanda por parte de la población. Para dichos resultados, se identificaron semejanzas con los hallazgos realizados por Linares y Vásquez (2017), quienes determinaron que, dentro de los sectores poblados, es común observar un crecimiento poblacional considerable, por lo cual, los servicios de agua y saneamiento deben evolucionar paralelamente para satisfacer y atender esta necesidad de la población.

Respecto al segundo objetivo específico se plantea: “determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la cobertura de agua potable del C.P. de Miñate, 2021”. Dentro de los resultados obtenidos se determina que las mejoras realizadas al servicio de agua potable y UBS responden a la evolución en la cobertura de agua potable para el centro poblado en estudio, dado que, se plantea cubrir con las necesidades de la población en su totalidad respecto a este tipo de servicios, por lo cual, se evidencia una correlación significativa. Estos hallazgos presentan semejanzas con los obtenidos por Concha y Guillén (2014), quienes en su investigación se enfocaron en demostrar como la cobertura de agua

presenta una relación significativa frente a la disponibilidad del servicio de agua y saneamiento, dado que, en la zona en que los autores realizaron su estudio se comprobó dicha situación mediante la ampliación y mejoramiento del sistema de suministros de agua vigentes.

Respecto al tercer objetivo específico se plantea: “determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en los horarios de demanda del C.P. de Miñate, 2021”. Los hallazgos realizados en la presente investigación demostraron que los horarios de principal demanda por parte de los pobladores de Miñate se relaciona en gran medida con el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS, esto en respuesta de los hábitos y comportamientos comunes de los pobladores. En base a lo antes mencionado, Larraga (2016) presentó semejanzas dentro de sus resultados, dado que, en su investigación puso en evidencia como los horarios de demanda por parte de los habitantes se relacionaron directamente con el abastecimiento del servicio de agua y saneamiento.

## **VI. CONCLUSIONES**

- Primero** : según el objetivo general se determinó que el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS influye en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021.
- Segundo** : se determinó dentro del primer objetivo específico que, el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS influye en la demanda de agua del C.P. de Miñate, 2021.
- Tercero** : se determinó dentro del segundo objetivo específico que, el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS influye en la cobertura de agua potable del C.P. de Miñate, 2021.
- Cuarto** : se determinó dentro del tercer objetivo específico que, el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS influye en los horarios de demanda del C.P. de Miñate, 2021.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- Primero** : Se aconsejará a las autoridades competentes del C.P. de Miñate, enfocar sus esfuerzos en asegurar la continuidad de los servicios de agua potable y UBS, dado que, dicha condición favorece en gran medida la calidad de vida de sus habitantes.
- Segundo** : Se recomienda a las autoridades competentes del C.P. de Miñate, analizar la evolución de la demanda de agua por parte de sus pobladores, dado que, por medio de dicho análisis se podrán ejecutar las proyecciones correspondientes para asegurar la continuidad de estos servicios básicos.
- Tercero** : Se recomienda a las autoridades competentes del C.P. de Miñate, llevar a cabo el mejoramiento de los servicios de agua potable y UBS con la finalidad de asegurar la cobertura de agua de manera continua para sus pobladores.
- Cuarto** : Se aconsejará a las autoridades competentes del C.P. de Miñate, estudiar los principales horarios de demanda de agua por parte de los pobladores, dado que, se busca asegurar que estos servicios cubran con la necesidad de los pobladores independiente de los horarios de mayor demanda.

## REFERENCIAS

- Agüero, R. (2009). Agua Potable y Saneamiento en Localidades Rurales del Perú. *Asociación Servicios Educativos Rurales*
- Agunwamba, J., Nnaji, C., y Ekwule, O. (2018). *Performance Evaluation Of A Municipal Water Distribution System Using Watercad And Epanet*. Nsukka, Nigeria
- Alegría, J. (2013). Ampliación y Mejoramiento del sistema de agua potable de la ciudad de Bagua Grande. *[Tesis de pregrado, Universidad Nacional de ingeniería]*. Lima, Perú
- Alfaro, J., Carranza, J., y Gonzales, L. (2012). *Diseño de sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales para el área urbana del Municipio de San Isidro, Departamento de Cabañas*. San Salvador: Universidad de El Salvador
- Alvarado, P. (2013). Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, Cantón Gonzanamá. *[Tesis de pregrado, Universidad Técnica Particular de Loja]*. Lima, Perú. <https://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/6543/1/TESIS%20UTPL.pdf>
- Arias, F. (2017). Análisis técnico y económico del uso del HDPE para la renovación de redes de agua potable, en el sector Pedro de Valdivia de Concepción. *[Tesis de pregrado, Universidad Técnica Federico Santa María]*. Valparaíso, Chile. <https://docplayer.es/113236048-Universidad-tecnica-federico-santa-maria-sede-concepcion-rey-balduino-de-belgica.html>
- Bhandari, P. (2020). What Is Quantitative Research? | Definition, Uses and Methods. *Scribbr*. <https://www.scribbr.com/methodology/quantitative-research/#:~:text=Quantitative%20research%20is%20the%20process,genealize%20results%20to%20wider%20populations>.
- Beltramin, O., y Bravo, J. (2003). *Región Metropolitana: Índice de calidad de vida a nivel comunal. Documento de la Secretaria Regional Ministerial de Planificación y Coordinación de la Región Metropolitana, Santiago de Chile*
- Business Research Methodology (2022). Applied Research. <https://research-methodology.net/research-methodology/research-types/applied-research/>

- Cabrera, J., y Tzatchkov, V. (2012). Modelación de redes de distribución de agua con suministro intermitente. *Tecnología y ciencias del agua*. 3 (2). <http://www.revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/269>
- Chasquibol, D., y Bacalla, M. (2019). Evaluación técnica-económica de la línea de conducción de agua con tuberías de PVC - UF y HDPE, Chachapoyas, Amazonas, 2018. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas]. Chachapoyas, Perú. <https://1library.co/document/y80ewdwq-evaluacion-tecnica-economica-linea-conduccion-tuberias-chachapoyas-amazonas.html>
- Concha, J., y Guillén, J. (2014). Mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (caso: urbanización Valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). [Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Lima, Perú. <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/1175>
- Comisión Nacional del Agua (2012). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento*. Tlalpan - México.
- Coronado, J. (2018). Crecimiento económico regional y condiciones de vida de la población económicamente activa ocupada del departamento de Piura, 2013. [Tesis de pregrado, Universidad Inca Garcilaso de la Vega]. <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/3658>
- Cruz, T. (2018). Desarrollo urbano y calidad de vida en pobladores del distrito de Independencia, 2017. [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Lima, Perú. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21209/Cruz\\_MT.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/21209/Cruz_MT.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Cuñez, C., y Proaño, M. (2022). Evaluación del sistema de abastecimiento y tratamiento de agua para consumo del Barrio El Tambo, Cutuglagua. [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. Quito, Ecuador. <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/22285/1/CD%2011791.pdf>
- Doroteo, C. (2014). Diseño del sistema de agua potable, conexiones domiciliarias y alcantarillado del asentamiento humano “Los Pollitos” – Ica, usando los programas Watercad y Sewercad. [Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Lima, Perú

- Fernández, F. (2019). Análisis comparativo de costo, tiempo y calidad entre tuberías de PVC y HDPE en instalación sanitaria de la Asociación Santa María del Gramadal, Lima 2019 [*Tesis de pregrado, Universidad Privada del Norte*]. Lima, Perú. <http://hdl.handle.net/11537/23467>
- Gallardo, P., y Velásquez, J. (2017). Diseño de la red de distribución de agua potable para Cooperativa los Caras-Parroquia Leonidas Plaza- Cantón Sucre. [*Tesis de pregrado, Universidad Estatal del Sur de Manabí*]. Jipijapa, Ecuador.  
<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/816/1/UNESUM-ECU-CIVIL-2017-12.pdf>
- Gilabert, A. (2015). La calidad de vida relacionada con la salud de los niños con parálisis cerebral infantil: grado de acuerdo entre hijos y padres. [*Tesis doctoral, Universitat Ramon Llull*]. Barcelona, España.  
[https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/353862/Tesi\\_Anna\\_Gilabert.pdf](https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/353862/Tesi_Anna_Gilabert.pdf)
- Gutierrez, Y., y Huamani, E. (2019). *Modelamiento del sistema de abastecimiento de agua potable utilizando el Software Watercad en el diseño de las redes de distribución en la etapa I del proyecto San Antonio de Mala – Distrito de Mala*. Lima.
- Jara, R. (2013). Diseño del sistema de alcantarillado sanitario de la cooperativa Abogado Juan Hidalgo del Cantón La Troncal. [*Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*]. Guayaquil, Ecuador.  
<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1313/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-74.pdf>
- Larraga, B. (2016). Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia Cantón Venus, Provincia de Ríos. [*Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*]. Quito, Ecuador.  
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOL%c3%8dVAR%20PATRICIO%20L%c3%81RRAGA%20JURADO\\_.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464/BOL%c3%8dVAR%20PATRICIO%20L%c3%81RRAGA%20JURADO_.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lauren, T. (2022). Cross-Sectional Study | Definitions, Uses & Examples. *Scribbr*.  
<https://www.scribbr.com/methodology/cross-sectional-study/>
- Laurencio, M. (2012). Expediente técnico del sistema de abastecimiento de agua para el C. P. Túpac Amaru - Végueta - Huaura: diseño estructural del

- reservorio apoyado. *[Informe técnico, Universidad Nacional de Ingeniería]*. Lima, Perú.  
[https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_5c48751e679d4d577fd58530ba5fe5c7/Core](https://www.lareferencia.info/vufind/Record/PE_5c48751e679d4d577fd58530ba5fe5c7/Core)
- Levy, P., y Lemeshow, S. (2013). *Sampling of Populations: Methods and Applications* (Cuarta Edición). WILEY.
- Linares, J., y Vásquez, F. (2017). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector Las Palmeras - distrito de Pimentel - provincia de Chiclayo - región Lambayeque. *[Tesis de pregrado, Universidad Señor de Sipán]*. Pimentel, Perú.  
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/3948>
- Martinez, O. (2011). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el barrio el centro y sistema de abastecimiento de agua potable para el barrio La Tejera, municipio de San Juan Ermita, departamento de Chiquimula*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Mendoza, J. (2014). *Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo para La Aldea San José El Tablón, Villa Canales, Guatemala*. Guatemala
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2018). *Línea de Conducción. Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural*, 76-78
- Murillo, C. (2016). Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad Puerto Ébano Km 16 de la parroquia Leónidas Plaza de Cantón Sucre. *[Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Manabí]*. Portoviejo, Ecuador
- Pace, M. (2019). A Correlational Study on Project Management Methodology and Project Success. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*. 9(2). 56 – 65. <https://sciendo.com/pdf/10.2478/jepm-2019-0007>
- Peña, K. (2018). Diseño de la red de abastecimiento de agua potable para satisfacer la demanda del club Playa Puerto Fiel, distrito Cerro Azul - Cañete. *[Tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]*. Lima, Perú.  
<https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/5094>

- Quispe, D. (2021). Propuesta de diseño para el sistema de agua potable y alcantarillado en la localidad de Kawachi – Pacanga – La Libertad usando los programas Watercad y Sewercad. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Trujillo]. Trujillo, Perú.  
<https://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/16778/Quispe%20Tejada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. (2000). *La calidad de vida desde la perspectiva Latinoamericana*.  
[www.raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/65675](http://www.raco.cat/index.php/Biblio3w/article/view/65675)
- Rodriguez, J., Gonzales, D., Martinez, J., y Páez, K. (2011). *Población, territorio y desarrollo sostenible*. Santiago: CELADE
- Sánchez, N. (2011). el modelo de gestion y su incidencia en la provisión de los servicios de agua potable y alcantarillado en la municipalidad de Tena. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Ambato, Ecuador.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/13261/1/MG-GP-1272.pdf>
- Spagnolo, S. (2012). Percepción de la calidad de vida ambiental en la localidad de General Daniel Cerri, Buenos Aires, Argentina. Propuesta de una metodología de investigación cualitativa en Geografía. *Geograficando*, 8(8), 139-156.
- UNICEF. (2020). Día Mundial del Agua. Las zonas rurales necesitan más apoyo para tener acceso a agua potable. <https://www.unicef.es/prensa/dia-mundial-del-agua-las-zonas-rurales-necesitan-mas-apoyo-para-tener-acceso-agua-potable>
- Verges, F. (2010). *Servicios de agua potable y alcantarillado: lecciones de las experiencias de Alemania, Francia e Inglaterra*. Santiago De Chile

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

Pregunta general	Objetivo general	Variables	Metodología
¿de qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021?	determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la calidad de vida de los moradores del C.P. de Miñate, 2021.	<p><b>Variable (X):</b></p> <p>Servicio de agua potable y UBS</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicio de agua potable</li> <li>• UBS</li> </ul> <p><b>Variable (Y):</b></p> <p>Calidad de vida</p> <p><b>Dimensiones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demanda de agua.</li> <li>• Cobertura de agua potable.</li> <li>• Horarios de demanda</li> </ul>	<p><b>Tipo:</b> Aplicado</p> <p><b>Nivel:</b> Correlacional</p> <p><b>Diseño:</b> No experimental – Corte transversal</p> <p><b>Muestra:</b> La muestra estuvo integrada por el sistema de abastecimiento de agua potable y UBS.</p> <p><b>Técnica de recolección:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Levantamiento topográfico.</li> <li>• Observación.</li> <li>• Investigación en la condición del ciclo hidrológico de la captación.</li> <li>• Indagación de mecánica en tierra.</li> <li>• recolección de datos</li> </ul>
Preguntas específicas	Objetivos específicos		
- ¿De qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la demanda de agua del C.P. de Miñate, 2021?	- determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la demanda de agua del C.P. de Miñate, 2021.		
- ¿De qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la cobertura de agua potable del C.P. de Miñate, 2021?	- determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en la cobertura de agua potable del C.P. de Miñate, 2021.		
- ¿De qué manera influye el mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en los horarios de demanda del C.P. de Miñate, 2021?	- determinar la influencia del mejoramiento del servicio de agua potable y UBS en los horarios de demanda del C.P. de Miñate, 2021.		

- 
- Softwares informáticos

**Instrumento de recolección:**

- Solicitud.
  - Cámara fotográfica.
  - GPS Garmin, cinta métrica de 30 metros y equipos topográficos
  - Materiales de laboratorio de tierra.
  - Lo conveniente para uso en gabinete: hoja papel bond, lápiz, calculadora científica
-

**DATOS INICIALES:****CÁLCULO HIDRÁULICO GLOBAL**

PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEDIANTE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO MIÑATE DEL DISTRITO DE POROTO - PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"

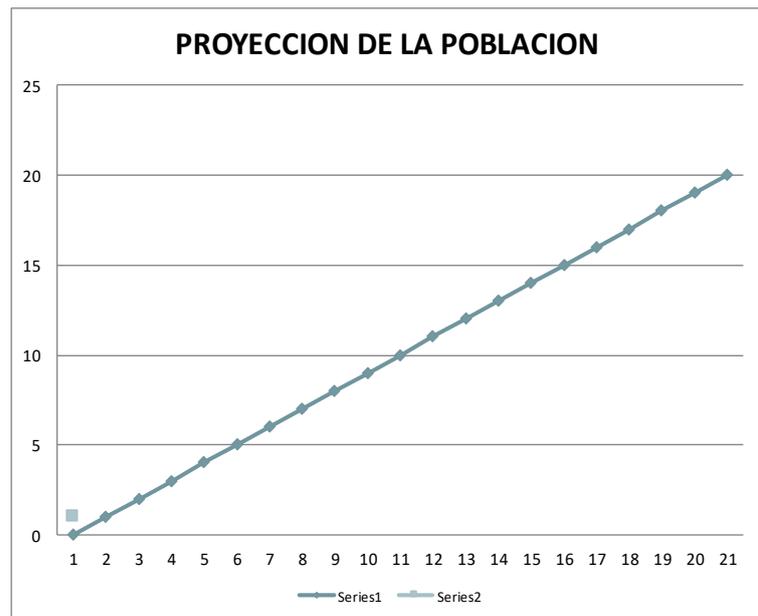
**I. UBICACIÓN:**

1 LOCALIDAD:	MIÑATE
2 DISTRITO:	POROTO
3 PROVINCIA:	TRUJILLO
4 REGIÓN:	LA LIBERTAD

**II. BASE DE DATOS:****II.1. ZONA DISTRITO DE POROTO:**

1 N° VIVIENDAS:	N =	50	viviendas
2 DENSIDAD:	r =	4.00	hab / vivienda
3 POBLACIÓN ACTUAL:	P <sub>o</sub> =	115	hab.
4 TASA DE CRECIMIENTO:	r =	<b>1.00</b>	%
5 PERÍODO DE DISEÑO:	T =	20	Años
6 DOTACIÓN:	D =	80.00	lt / hab / día

INEI		
PERIODO	AÑO	POBLACION
0	2021	115
1	2022	116
2	2023	117
3	2024	118
4	2025	120
5	2026	121
6	2027	122
7	2028	123
8	2029	125
9	2030	126
10	2031	127
11	2032	128
12	2033	130
13	2034	131
14	2035	132
15	2036	134
16	2037	135
17	2038	136
18	2039	138
19	2040	139
20	2041	140

**III. CALCULO DE CAUDAL DE DEMANDA DE AGUA (AÑO 2041):**

1 POBLACIÓN FUTURA: ZONA 1	$P_f = P_o (1 + r / 100)^n$	<b>140</b>	hab.
3 CONTRIBUCIÓN DOMÉSTICA:			
- % PERDIDAS		20%	
- CAUDAL PROMEDIO	$Q_p = P_f \times D / 86400 / (1 - 20\% \text{perdidas})$	0.16	lt / s

# CÁLCULO HIDRÁULICO

# AGUA

**PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEDIANTE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO MIÑATE DEL DISTRITO DE POROTO - PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"**

## 1 UBICACIÓN

1.1 LOCALIDAD:	MIÑATE
1.2 DISTRITO:	POROTO
1.3 PROVINCIA:	TRUJILLO
1.4 REGIÓN:	LA LIBERTAD

## 2 DATOS

2.1 POBLACION PROYECTADA A CUBRIR	140 HAB
2.2 DEMANDA TOTAL DE AGUA AL 2039	18 M3/DIA
2.3 DOTACION	80 lt / hab / día
2.4 COEFICIENTE DE VARIACIÓN DIARIA	$K_1 = 1.3$
2.5 COEFICIENTE DE VARIACIÓN HORARIA	$K_2 = 2.5$

## 3 MEMORIA DE CALCULO

### 3.1 CAUDAL UNITARIO AREA DE INFLUENCIA

3.1.1 POBLACIÓN A CUBRIR	140 hab
3.1.2 CAUDAL PROMEDIO: $Q_p = P_f \times D / 86400 / (1 - \%PERDIDAS)$	0.16 lt / s
3.1.3 CAUDAL MÁXIMO DIARIO: $Q_{md} = K_1 \times Q_p$	0.21 lt / s
3.1.4 CAUDAL MÁXIMO HORARIO: $Q_{mh} = K_2 \times Q_p$	0.41 lt / s
3.1.5 CAUDAL MÁXIMO MAXIMORUM: $Q_{MM} = k_1 \times K_2 \times Q_p$	0.53 lt / s
3.1.6 VOLUMEN REQUERIDO DIARIO: $V_{rd} =$	5.88 m <sup>3</sup>

### 3.2 VOLUMEN DE RESERVORIO

3.2.1 VOLUMEN REQUERIDO DIARIO	5.88 m <sup>3</sup>
3.2.2 VOLUMEN DE REGULACIÓN	1.47 m <sup>3</sup>
3.2.3 VOLUMEN DE RESERVA (10%)	0.15 m <sup>3</sup>
3.2.4 VOLMEN DE RESERVORIO (m <sup>3</sup> )	7.49 m <sup>3</sup>

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
1	Barraje Fijo sin Canal de Derivación	$Q_{md}$ (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " $Q_{md}$ " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
2	Barraje Fijo con Canal de Derivación			
3	Balsa Flotante			
4	Caisson			
5	Manantial de Ladera			
6	Manantial de Fondo			
7	Galería Filtrante			
8	Pozo Tubular	$Q_{md}$ (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " $Q_{md}$ " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
9	Línea de Conducción		X	
9.1	Cámara de Reunión de Caudales		X	Estructuras de concreto que permiten la adecuada distribución o reunión de los flujos de agua
9.2	Cámara de Distribución de Caudales		X	
9.3	CRP para Conducción	$Q_{md}$ (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)		Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " $Q_{md}$ " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
9.4	Tubo Rompe Carga		X	
9.5	Válvula de Aire		X	
9.6	Válvula de Purga		X	
9.7	Pase Aéreo		X	
10	PTAP Integral	Dependiendo de la calidad del agua de la fuente		Diseñada con todos sus componentes, los que se desarrollan a continuación
10.1	Desarenador	$Q_{md}$ (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " $Q_{md}$ " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.2	Sedimentador			
10.3	Sistema de Aireación			
10.4	Prefiltro	$Q_{md}$ (l/s) = (menor a 0,50) o (>0,50 - 1,00) o (> 1,00 - 1,50)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a 0,50 l/s, se diseña con 0,50 l/s, para un " $Q_{md}$ " mayor a 0,50 l/s y hasta 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s y así sucesivamente.
10.5	Filtro Lento de Arena		Población final y dotación	
10.6	Lecho de Secado	1,50 l/s		
10.7	Cerco Perimétrico de PTAP		X	
11	Estaciones de Bombeo	$Q_{md}$ (l/s) = (menor a 1,00) o (>1,00 - 2,00) o (> 3,00 - 4,00)	Población final y dotación	Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a 1,00 l/s, se diseña con 1,00 l/s, para un " $Q_{md}$ " mayor a 1,00 l/s y hasta 2,00 l/s, se diseña con 2,00 l/s y así sucesivamente.
12	Línea de Impulsión			

ITEM	COMPONENTE HIDRÁULICO	CRITERIO PRINCIPAL	CRITERIOS SECUNDARIOS	DESCRIPCIÓN
13	Cisterna de 5, 10 y 20 m3	$V_{cist} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 20)$	Población final y dotación	Para un volumen calculado menor o igual a $5 m^3$ , se selecciona una estructura de almacenamiento de $5 m^3$ , para un volumen mayor a $5 m^3$ y hasta $10 m^3$ , se selecciona una estructura de almacenamiento de $10 m^3$ y así sucesivamente. Para los volúmenes no considerados, debe tenerse en cuenta lo siguiente: i) debe diseñarse estructuras con un volumen múltiplo de 5, ii) debe considerarse los diseños propuestos como referencia para nuevas estructuras
	Cerco Perimétrico Cisterna		X	
13	Reservorio Apoyado de 5, 10, 15, 20 y 40 m3	$V_{res} (m^3) = (\text{menor a } 5) \text{ o } (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15) \text{ o } (>15 - 20) \text{ o } (>35 - 40)$	Población final y dotación	
14	Reservorio Elevado de 10 y 15 m3	$V_{res} (m^3) = (>5 - 10) \text{ o } (>10 - 15)$	Población final y dotación	
14.1	Caseta de Válvulas de Reservorio			Típicos para modelos pequeños y de pared curva para un reservorio de gran tamaño
14.2	Sistema de Desinfección			Sistema de desinfección para todos los reservorios
14.3	Cerco Perimétrico para Reservorio			Para la protección y seguridad de la infraestructura
15	Línea de Aducción			Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a $0,50 l/s$ , se diseña con $0,50 l/s$ , para un " $Q_{md}$ " mayor a $0,50 l/s$ y hasta $1,00 l/s$ , se diseña con $1,00 l/s$ y así sucesivamente.
16	Red de Distribución y Conexión Domiciliaria			
16.1	CRP para Redes	$Q_{md} (l/s) = (\text{menor a } 0,50) \text{ o } (>0,50 - 1,00) \text{ o } (> 1,00 - 1,50)$		Para un caudal máximo diario " $Q_{md}$ " menor o igual a $0,50 l/s$ , se diseña con $0,50 l/s$ , para un " $Q_{md}$ " mayor a $0,50 l/s$ y hasta $1,00 l/s$ , se diseña con $1,00 l/s$ y así sucesivamente.
16.2	Válvula de Control		X	
16.3	Conexión Domiciliaria		X	
17	Lavaderos	Depende si se implementa en vivienda, institución pública o institución educativa inicial y primaria		Para distintos tipos de conexión domiciliaria
18	Piletas Públicas	Cota de ubicación de los componentes		Solamente en el caso de que las viviendas más altas ya no sean alcanzadas por el diseño de la red
19	Captación de Agua de Lluvia		Falta de fuente	Se realiza la captación de agua de lluvia por ser la única solución posible ante la falta de fuente

**“MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEDIANTE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO MIÑATE DEL DISTRITO DE POROTO - PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**

Nudo	Cota (m.s.n.m.)	Análisis en estático	Análisis en dinámico	Observación
		Presión (m.c.a.)	Presión (m.c.a.)	
H1	1136	9.0	7.7	
H2	1138	7.0	1.4	
H3	1138	7.0	1.4	
H4	1140	5.0	-0.6	*Reubicar hidrante en una cota menor. Se comienda en cota 1138
H5	1144	1.0	-4.6	*Reubicar hidrante en una cota menor. Se comienda en cota 1138
H6	1011	44.0	32.1	
H7	1097	48.0	35.3	
H8	1073	72.0	52.8	
H9	1077	68.0	45.5	
H10	1079	66.0	43.5	
H11	1078	67.0	44.5	
H12	1876	69.0	46.5	
H13	1076	69.0	46.5	
H14	1040	20.0	14.7	
H15	1033	27.0	22.2	
H16	1026	34.0	29.2	
H17	1031	29.0	23.2	
H18	1032	28.0	23.2	
H19	1030	30.0	25.2	
H20	1029	31.0	26.2	
H21	1027	33.0	28.2	
H22	1015	45.0	35.8	
H23	1013	47.0	38.5	
H24	1005	55.0	41.5	
H25	1006	54.0	43.1	
H26	966	19.0	15.1	
H27	954	31.0	23.8	
H28	953	32.0	24.5	
H29	952	33.0	25.2	
H30	941	44.0	32.6	
H31	939	46.0	34.6	
H32	936	49.0	36.9	

H33	932	53.0	38.8	
H34	930	55.0	41.4	
H35	928	57.0	43.0	
H36	922	63.0	47.3	
H37	927	58.0	41.2	
H38	917	68.0	50.9	
H39	916	69.0	51.6	
H40	914	71.0	53.0	
H41	910	75.0	55.9	
H42	909	76.0	56.8	
H43	908	77.0	57.5	
H44	906	79.0	59.1	
H45	905	80.0	58.9	
H46	905	80.0	58.9	
H47	910	75.0	53.9	
H48	914	71.0	49.9	
H49	916	69.0	47.9	
H50	897	88.0	66.2	
P0	1144	1.0	1.0	
P1	1139	6.0	4.7	
P2	1137	8.0	6.7	
P3	1135	10.0	4.4	
P4	1138	7.0	1.4	
P5	1139	6.0	0.4	
P6	1139	6.0	0.4	
P7	1107	38.0	27.5	
P8	1101	44.0	32.1	
P9	1097	48.0	35.3	
P10	1073	72.0	52.8	
P11	1071	74.0	51.5	
P12	1071	74.0	51.5	
P13	1071	74.0	51.5	
P14	1075	70.0	47.5	
P15	1976	69.0	46.5	
P16	1061	84.0	60.9	
P17	1059	1.0	0.9	
P18	1041	19.0	14.2	
P19	1033	27.0	22.2	
P20	1032	28.0	23.2	
P21	1030	30.0	25.2	
P22	1029	31.0	26.2	
P23	1033	27.0	22.2	
P24	1040	20.0	14.7	
P25	1031	29.0	23.2	

P26	1015	45.0	35.8	
P27	1013	47.0	37.5	
P28	1008	52.0	41.5	
P29	1006	54.0	43.1	
P30	985	75.0	59.9	
P31	984	1.0	0.9	
P32	966	19.0	15.1	
P33	954	31.0	23.8	
P34	953	32.0	24.5	
P35	952	33.0	25.2	
P36	940	45.0	33.6	
P37	940	45.0	33.6	
P38	936	49.0	36.9	
P39	932	53.0	39.8	
P40	930	55.0	41.4	
P41	928	57.0	43.0	
P42	922	63.0	47.3	
P43	918	67.0	50.2	
P44	917	68.0	50.9	
P45	916	69.0	51.6	
P46	914	71.0	53.0	
P47	910	75.0	55.9	
P48	909	76.0	56.8	
P49	908	77.0	57.5	
P50	906	79.0	59.1	
P51	900	85.0	63.9	
P52	906	79.0	57.9	
P53	906	79.0	57.9	
P54	911	74.0	52.9	
P55	916	69.0	47.9	
CAPTACIÓN	1150	0.0	0.0	
RESERVORIO 01	1145	0.0	0.0	
CRP 01	1060	0.0	0.0	
CRP 02	985	0.0	0.0	

**“MEJORAMIENTO DEL LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEDIANTE UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO MIÑATE DEL DISTRITO DE POROTO - PROVINCIA DE TRUJILLO – DEPARTAMENTO LA LIBERTAD”**

**RED HIDRÁULICA AGUA POTABLE**

DATOS DEL PUNTO INICIAL				DATOS DEL PUNTO FINAL				CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA			CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS			
NUDO	Cota (m.s.n.m.)	Análisis en estático	Análisis en dinámico	NUDO	Cota (m.s.n.m.)	Análisis en estático	Análisis en dinámico	Longitud (mts)	Tubería Tipo/Clase	Diámetro (Pulg)	Caudal (lps)	c (H&W)	hf (m/km)	Velocidad (m/s)
		Presión (m.c.a.)	Presión (m.c.a.)			Presión (m.c.a.)	Presión (m.c.a.)							
Captación	1150	0.0	0.0	Reservorio	1145	0.0	0.0	63.81	PE C-10	1.5	1.2	150	15.71	0.79
Reservorio	1145	0.0	0.0	P1	1139	6.0	4.7	81.7	PE C-10	1.5	1.2	150	15.71	0.79
P1	1139	6.0	4.7	P2	1137	8.0	6.7	23	PE C-10	1	0.024	150	0.08	0.04
P2	1137	8.0	6.7	H1	1136	9.0	7.7	59.27	PE C-10	1	0.024	150	0.08	0.04
P1	1139	6.0	4.7	P3	1135	10.0	4.4	274.5	PE C-10	1.5	1.18	150	15.14	0.77
P3	1135	10.0	4.4	P4	1138	7.0	1.4	4.35	PE C-10	1.5	0.1	150	0.15	0.06
P4	1138	7.0	1.4	H2	1138	7.0	1.4	1.6	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P4	1138	7.0	1.4	P5	1139	6.0	0.4	9.29	PE C-10	1.5	0.07	150	0.08	0.05
P5	1139	6.0	0.4	H3	1138	7.0	1.4	10.69	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P5	1139	6.0	0.4	P6	1139	6.0	0.4	9.02	PE C-10	1	0.05	150	0.29	0.07
P6	1139	6.0	0.4	H5	1144	1.0	-4.6	17.79	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P6	1139	6.0	0.4	H4	1140	5.0	-0.6	4.19	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P3	1135	10.0	4.4	P7	1107	38.0	27.5	308.7	PE C-10	1.5	1.08	150	12.93	0.71
P7	1107	38.0	27.5	P8	1101	44.0	32.1	88.94	PE C-10	1.5	1.08	150	12.93	0.71
P8	1101	44.0	32.1	H6	1011	44.0	32.1	3.6	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P8	1101	44.0	32.1	P9	1097	48.0	35.3	52.91	PE C-10	1.5	1.06	150	12.4	0.69
P9	1097	48.0	35.3	H7	1097	48.0	35.3	7.8	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P9	1097	48.0	35.3	P10	1073	72.0	52.8	408.9	PE C-10	1.5	1.03	150	11.88	0.68
P10	1073	72.0	52.8	H8	1073	72.0	52.8	2.5	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P10	1073	72.0	52.8	P11	1071	74.0	51.5	212.6	PE C-10	1.5	1.01	150	11.38	0.66
P11	1071	74.0	51.5	P12	1071	74.0	51.5	5.05	PE C-10	1.5	0.12	150	0.22	0.08
P12	1071	74.0	51.5	H9	1077	68.0	45.5	17.16	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P12	1071	74.0	51.5	P13	1071	74.0	51.5	36.79	PE C-10	1.5	0.1	150	0.15	0.06
P13	1071	74.0	51.5	H10	1079	66.0	43.5	23.94	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P13	1071	74.0	51.5	P14	1075	70.0	47.5	21.93	PE C-10	1.5	0.07	150	0.09	0.05
P14	1075	70.0	47.5	H11	1078	67.0	44.5	9.56	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P14	1075	70.0	47.5	P15	1976	69.0	46.5	46.31	PE C-10	1	0.05	150	0.29	0.07
P15	1976	69.0	46.5	H12	1876	69.0	46.5	2.5	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P15	1976	69.0	46.5	H13	1076	69.0	46.5	10.8	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P11	1071	74.0	51.5	P16	1061	84.0	60.9	41.45	PE C-10	1.5	0.89	150	9	0.58
P16	1061	84.0	60.9	CRP1	1060	0.0	0.0	5	PE C-10	1.5	0.89	150	9	0.58
CRP1	1060	0.0	0.0	P17	1059	1.0	0.9	5	PE C-10	1.5	0.89	150	9	0.58
P17	1059	1.0	0.9	P18	1041	19.0	14.2	298	PE C-10	1.5	0.89	150	9	0.58
P18	1041	19.0	14.2	P19	1033	27.0	22.2	125.1	PE C-10	1.5	0.14	150	0.31	0.09
P19	1033	27.0	22.2	P20	1032	28.0	23.2	52.33	PE C-10	1.5	0.1	150	0.15	0.06
P20	1032	28.0	23.2	H18	1032	28.0	23.2	2.92	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P20	1032	28.0	23.2	P21	1030	30.0	25.2	10.58	PE C-10	1	0.07	150	0.61	0.11
P21	1030	30.0	25.2	H19	1030	30.0	25.2	2.99	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P21	1030	30.0	25.2	P22	1029	31.0	26.2	16.57	PE C-10	1	0.05	150	0.29	0.07
P22	1029	31.0	26.2	H20	1029	31.0	26.2	2.98	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1

P22	1029	31.0	26.2	H21	1027	33.0	28.2	20.22	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P19	1033	27.0	22.2	P23	1033	27.0	22.2	117.2	PE C-10	1.5	0.05	150	0.04	0.03
P23	1033	27.0	22.2	H15	1033	27.0	22.2	14.21	PE C-10	1	0.024	150	1.03	0.1
P23	1033	27.0	22.2	H16	1026	34.0	29.2	31.57	PE C-10	1	0.024	150	1.03	0.1
P18	1041	19.0	14.2	P24	1040	20.0	14.7	32.1	PE C-10	1.5	0.74	150	6.48	0.49
P24	1040	20.0	14.7	H14	1040	20.0	14.7	2.5	PE C-10	0.5	0.024	150	1.01	0.1
P24	1040	20.0	14.7	P25	1031	29.0	23.2	35.3	PE C-10	1.5	0.72	150	6.1	0.47
P25	1031	29.0	23.2	H17	1031	29.0	23.2	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.04	0.1
P25	1031	29.0	23.2	P26	1015	45.0	35.8	211.3	PE C-10	1.5	0.7	150	5.73	0.46
P26	1015	45.0	35.8	H22	1015	45.0	35.8	10.78	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P26	1015	45.0	35.8	P27	1013	47.0	37.5	23.33	PE C-10	1.5	0.67	150	5.37	0.44
P27	1013	47.0	37.5	H23	1013	47.0	38.5	9.36	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P27	1013	47.0	37.5	P28	1008	52.0	41.5	61.55	PE C-10	1.5	0.65	150	5.02	0.43
P28	1008	52.0	41.5	H24	1005	55.0	41.5	4.27	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P28	1008	52.0	41.5	P29	1006	54.0	43.1	25.4	PE C-10	1.5	0.62	150	4.68	0.41
P29	1006	54.0	43.1	H25	1006	54.0	43.1	6.01	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P29	1006	54.0	43.1	P30	985	75.0	59.9	269	PE C-10	1.5	0.6	150	4.35	0.39
P30	985	75.0	59.9	CRP2	985	0.0	0.0	5	PE C-10	1.5	0.6	150	4.35	0.39
CRP2	985	0.0	0.0	P31	984	1.0	0.9	5	PE C-10	1.5	0.6	150	4.35	0.39
P31	984	1.0	0.9	P32	966	19.0	15.1	244	PE C-10	1.5	0.6	150	4.35	0.39
P32	966	19.0	15.1	H26	966	19.0	15.1	14.94	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P32	966	19.0	15.1	P33	954	31.0	23.8	209.9	PE C-10	1.5	0.58	150	4.04	0.38
P33	954	31.0	23.8	H27	954	31.0	23.8	9.58	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P33	954	31.0	23.8	P34	953	32.0	24.5	17.03	PE C-10	1.5	0.55	150	3.73	0.36
P34	953	32.0	24.5	H28	953	32.0	24.5	8.04	PE C-10	0.5	0.024	150	1.04	0.1
P34	953	32.0	24.5	P35	952	33.0	25.2	16.01	PE C-10	1.5	0.53	150	3.44	0.35
P35	952	33.0	25.2	H29	952	33.0	25.2	9.24	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P35	952	33.0	25.2	P36	940	45.0	33.6	232.8	PE C-10	1.5	0.5	150	3.15	0.33
P36	940	45.0	33.6	P37	940	45.0	33.6	5	PE C-10	1	0.05	150	0.28	0.07
P37	940	45.0	33.6	H31	939	46.0	34.6	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P37	940	45.0	33.6	H30	941	44.0	32.6	19.94	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P36	940	45.0	33.6	P38	936	49.0	36.9	45.05	PE C-10	1.5	0.46	150	2.62	0.3
P38	936	49.0	36.9	H32	936	49.0	36.9	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.02	0.1
P38	936	49.0	36.9	P39	932	53.0	39.8	67.68	PE C-10	1.5	0.43	150	2.37	0.28
P39	932	53.0	39.8	H33	932	53.0	38.8	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.02	0.1
P39	932	53.0	39.8	P40	930	55.0	41.4	22.58	PE C-10	1.5	0.41	150	2.13	0.27
P40	930	55.0	41.4	H34	930	55.0	41.4	6.65	PE C-10	0.5	0.023	150	1.03	0.1
P40	930	55.0	41.4	P41	928	57.0	43.0	28.76	PE C-10	1.5	0.38	150	1.9	0.25
P41	928	57.0	43.0	H35	928	57.0	43.0	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.04	0.1
P41	928	57.0	43.0	P42	922	63.0	47.3	107.4	PE C-10	1.5	0.36	150	1.06	0.24
P42	922	63.0	47.3	H36	922	63.0	47.3	15.82	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P42	922	63.0	47.3	P43	918	67.0	50.2	68.22	PE C-10	1.5	0.34	150	1.49	0.22
P43	918	67.0	50.2	H37	927	58.0	41.2	24.48	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P43	918	67.0	50.2	P44	917	68.0	50.9	20.24	PE C-10	1.5	0.31	150	1.3	0.21
P44	917	68.0	50.9	H38	917	68.0	50.9	9.44	PE C-10	0.5	0.024	150	1.02	0.1
P44	917	68.0	50.9	P45	916	69.0	51.6	19.43	PE C-10	1.5	0.29	150	1.12	0.19
P45	916	69.0	51.6	H39	916	69.0	51.6	6.4	PE C-10	0.5	0.024	150	1.02	0.1
P45	916	69.0	51.6	P46	914	71.0	53.0	37.8	PE C-10	1.5	0.26	150	0.95	0.17
P46	914	71.0	53.0	H40	914	71.0	53.0	7.61	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1

P46	914	71.0	53.0	P47	910	75.0	55.9	70.57	PE C-10	1.5	0.24	150	0.8	0.16
P47	910	75.0	55.9	H41	910	75.0	55.9	7.05	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P47	910	75.0	55.9	P48	909	76.0	56.8	7.99	PE C-10	1.5	0.22	150	0.65	0.14
P48	909	76.0	56.8	H42	909	76.0	56.8	8.82	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P48	909	76.0	56.8	P49	908	77.0	57.5	16.01	PE C-10	1.5	0.19	150	0.53	0.13
P49	908	77.0	57.5	H43	908	77.0	57.5	8.96	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P49	908	77.0	57.5	P50	906	79.0	59.1	26.72	PE C-10	1.5	0.17	150	0.41	0.11
P50	906	79.0	59.1	H44	906	79.0	59.1	15	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P50	906	79.0	59.1	P51	900	85.0	63.9	76.59	PE C-10	1.5	0.14	150	0.31	0.14
P51	900	85.0	63.9	P52	906	79.0	57.9	29.33	PE C-10	1.5	0.12	150	0.22	0.08
P52	906	79.0	57.9	H45	905	80.0	58.9	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.04	0.1
P52	906	79.0	57.9	P53	906	79.0	57.9	4.83	PE C-10	1.5	0.1	150	0.15	0.06
P53	906	79.0	57.9	H46	905	80.0	58.9	3	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P53	906	79.0	57.9	P54	911	74.0	52.9	24.8	PE C-10	1.5	0.07	150	0.09	0.05
P54	911	74.0	52.9	H47	910	75.0	53.9	5	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P54	911	74.0	52.9	P55	916	69.0	47.9	6.28	PE C-10	1	0.05	150	0.2	0.07
P55	916	69.0	47.9	H49	916	69.0	47.9	12	PE C-10	0.5	0.024	150	1.03	0.1
P55	916	69.0	47.9	H48	914	71.0	49.9	3.9	PE C-10	0.5	0.024	150	1.02	0.1
P51	900	85.0	63.9	H50	897	88.0	66.2	42.98	PE C-10	1	0.024	150	0.08	0.04

## DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA ( $Q_{\text{diseño}} = 1.20 \text{ lps}$ )

Gasto Máximo de la Fuente:  $Q_{\text{max}} = 1.80 \text{ l/s}$   
 Gasto Mínimo de la Fuente:  $Q_{\text{min}} = 1.56 \text{ l/s}$   
 Gasto Máximo Diario:  $Q_{\text{md1}} = 1.20 \text{ l/s}$

### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Sabemos que:  $Q_{\text{max}} = v_2 \times C_d \times A$

Despejando:  $A = \frac{Q_{\text{max}}}{v_2 \times C_d}$

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{\text{max}} = 1.80 \text{ l/s}$

Coefficiente de descarga:  $C_d = 0.80$  (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$

Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$  (Valor entre 0.40m a 0.50m)

Velocidad de paso teórica:  $v_{2t} = C_d \times \sqrt{2gH}$

$v_{2t} = 2.24 \text{ m/s}$  (en la entrada a la tubería)

Velocidad de paso asumida:  $v_2 = 0.60 \text{ m/s}$  (el valor máximo es 0.60m/s, en la entrada a la tubería)

Área requerida para descarga:  $A = 0.00 \text{ m}^2$

Ademas sabemos que:  $D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):  $D_c = 0.069 \text{ m}$

$D_c = 2.72 \text{ pulg}$

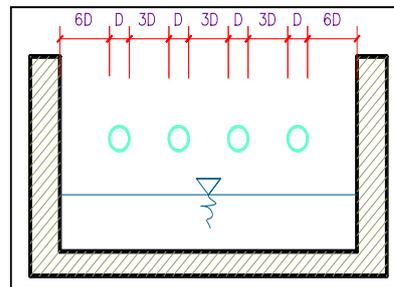
Asumimos un Diámetro comercial:  $D_a = 2.00 \text{ pulg}$  (se recomiendan diámetros  $< \phi = 2''$ )  
 $0.051 \text{ m}$

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

$$\text{Norif} = \frac{\text{área del diámetro calculado}}{\text{área del diámetro asumido}} + 1$$

$$\text{Norif} = \left(\frac{D_c}{D_a}\right)^2 + 1$$

Número de orificios: **Norif = 3 orificios**



Conocido el número de orificios y el diámetro de la tubería de entrada se calcula el ancho de la pantalla ( $b$ ), mediante la siguiente ecuación:

$$b = 2(6D) + \text{Norif} \times D + 3D(\text{Norif} - 1)$$

Ancho de la pantalla:  **$b = 1.10 \text{ m}$**  (Pero con 1.50 también es trabajable)

## 2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

Sabemos que:  $H_f = H - h_o$

Donde: Carga sobre el centro del orificio:  $H = 0.40 \text{ m}$

Además:  $h_o = 1.56 \frac{v_2^2}{2g}$

Pérdida de carga en el orificio:  $h_o = 0.029 \text{ m}$

Hallamos: Pérdida de carga afloramiento - captación:  **$H_f = 0.37 \text{ m}$**

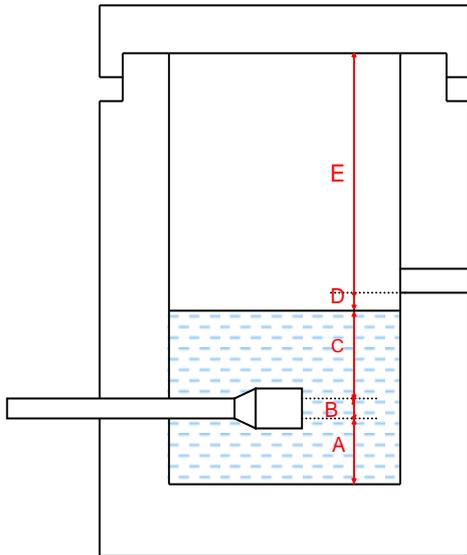
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

$$L = \frac{H_f}{0.30}$$

Distancia afloramiento - Captación:  **$L = 1.24 \text{ m}$**       **1.25 m Se asume**

### 3) Altura de la cámara húmeda:

Determinamos la altura de la cámara húmeda mediante la siguiente ecuación:



Donde:

A: Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas.  
Se considera una altura mínima de 10cm

$$A = 10.0 \text{ cm}$$

B: Se considera la mitad del diámetro de la canastilla de salida.

$$B = 0.050 \text{ m} \quad \langle \rangle \quad 2 \text{ plg}$$

D: Desnivel mínimo entre el nivel de ingreso del agua de afloramiento y el nivel de agua de la cámara húmeda (mínima 5cm).

$$D = 10.0 \text{ cm}$$

E: Borde Libre (se recomienda mínimo 30cm).

$$E = 50.00 \text{ cm}$$

C: Altura de agua para que el gasto de salida de la captación pueda fluir por la tubería de conducción se recomienda una altura mínima de 30cm).

$$C = 1.56 \frac{v^2}{2g} = 1.56 \frac{Qmd^2}{2gA^2}$$

$$\begin{array}{ll} Q & \text{m}^3/\text{s} \\ A & \text{m}^2 \\ g & \text{m}/\text{s}^2 \end{array}$$

Donde: Caudal máximo diario:  $Qmd = 0.0012 \text{ m}^3/\text{s}$   
Área de la Tubería de salida:  $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada:  $C = 0.028 \text{ m}$

Resumen de Datos:

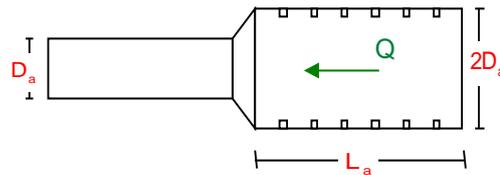
$$\begin{array}{l} A = 10.00 \text{ cm} \\ B = 5.00 \text{ cm} \\ C = 30.00 \text{ cm} \\ D = 10.00 \text{ cm} \\ E = 50.00 \text{ cm} \end{array}$$

Hallamos la altura total:  $Ht = A + B + H + D + E$

$$Ht = 1.05 \text{ m}$$

Altura Asumida:  **$Ht = 1.10 \text{ m}$**

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:



##### **Diámetro de la Canastilla**

El diámetro de la canastilla debe ser dos veces el Diámetro de la línea de conducción:

$$D_{\text{canastilla}} = 2 \times D_a$$

$$D_{\text{canastilla}} = 4 \text{ pulg}$$

##### **Longitud de la Canastilla**

Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a  $3D_a$  y menor que  $6D_a$ :

$$L = 3 \times 2.0 = 6 \text{ pulg} = 15.2 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.0 = 12 \text{ pulg} = 30.5 \text{ cm}$$

$$L_{\text{canastilla}} = 20.0 \text{ cm} \quad \text{¡OK!}$$

Siendo las medidas de las ranuras: ancho de la ranura = 5 mm (medida recomendada)  
largo de la ranura = 7 mm (medida recomendada)

Siendo el área de la ranura:  $A_r = 35 \text{ mm}^2 = 0.0000350 \text{ m}^2$

**Debemos determinar el área total de las ranuras ( $A_{\text{TOTAL}}$ ):**

$$A_{\text{TOTAL}} = 2A_r$$

Siendo: Área sección Tubería de salida:  $A_s = 0.0020268 \text{ m}^2$

$$A_{\text{TOTAL}} = 0.0040537 \text{ m}^2$$

El valor de  $A_{\text{total}}$  debe ser menor que el 50% del área lateral de la granada ( $A_g$ )

$$A_g = 0.5 \times D_g \times L$$

Donde: Diámetro de la granada:  $D_g = 4 \text{ pulg} = 10.2 \text{ cm}$   
 $L = 20.0 \text{ cm}$

$$A_g = 0.0319186 \text{ m}^2$$

Por consiguiente:  $A_{\text{TOTAL}} < A_g$  **OK!**

Determinar el número de ranuras:

$$N^{\circ} \text{ranuras} = \frac{\text{Área total de ranura}}{\text{Área de ranura}}$$

$$\text{Número de ranuras : } 115 \text{ ranuras}$$

### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

En la tubería de rebose y de limpia se recomienda pendientes de 1 a 1,5%

La tubería de rebose y limpia tienen el mismo diámetro y se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$D_r = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{h_f^{0.21}}$$

#### Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 1.80$  l/s  
Perdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose:  $D_R = 2.144$  pulg

Asumimos un diámetro comercial:  $D_R = 2.5$  pulg

#### Tubería de Limpieza

Donde: Gasto máximo de la fuente:  $Q_{max} = 1.80$  l/s  
Perdida de carga unitaria en m/m:  $h_f = 0.015$  m/m (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de limpia:  $D_L = 2.144$  pulg

Asumimos un diámetro comercial:  $D_L = 2.5$  pulg

### Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente: 1.80 l/s  
Gasto Mínimo de la Fuente: 1.56 l/s  
Gasto Máximo Diario: 1.20 l/s

#### 1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): 2.0 pulg  
Número de orificios: 3 orificios  
Ancho de la pantalla: 1.50 m

#### 2) Cálculo de la distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda:

$$L = 1.25 \text{ m}$$

#### 3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t = 1.10$  m  
Tubería de salida = 2.00 plg

#### 4) Dimensionamiento de la Canastilla:

Diámetro de la Canastilla 4 pulg  
Longitud de la Canastilla 20.0 cm  
Número de ranuras : 115 ranuras

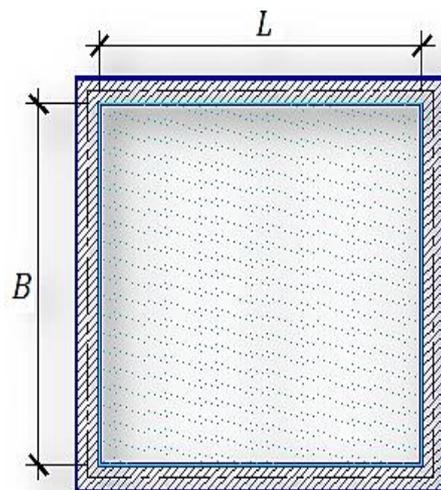
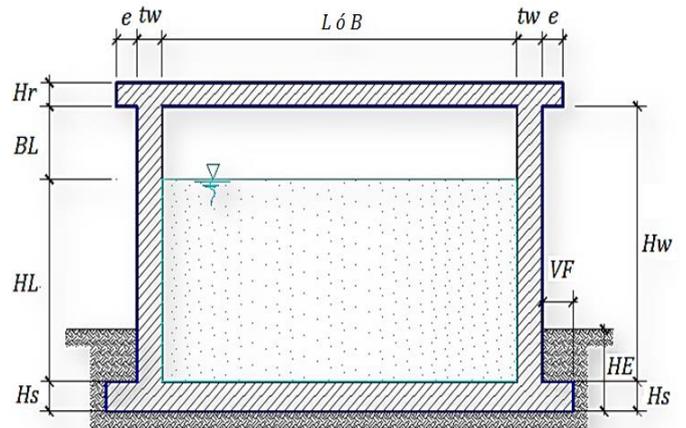
#### 5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose 2.5 pulg  
Tubería de Limpieza 2.5 pulg

## ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO RECTANGULAR

### DATOS DE DISEÑO

Capacidad Requerida	<b>7.50 m<sup>3</sup></b>
Longitud	<b>2.50 m</b>
Ancho	<b>2.50 m</b>
Altura del Líquido (HL)	<b>1.20 m</b>
Borde Libre (BL)	<b>0.45 m</b>
Altura Total del Reservoirio (HW)	1.65 m
Volumen de líquido Total	7.50 m <sup>3</sup>
Espesor de Muro (tw)	<b>0.15 m</b>
Espesor de Losa Techo (Hr)	<b>0.15 m</b>
Alero de la losa de techo ( e )	<b>0.10 m</b>
Sobrecarga en la tapa	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>
Espesor de la losa de fondo (Hs)	<b>0.15 m</b>
Espesor de la zapata	<b>0.35 m</b>
Alero de la Cimentacion (VF)	<b>0.20 m</b>
Tipo de Conexión Pared-Base	<b>Flexible</b>
Largo del clorador	<b>1.05 m</b>
Ancho del clorador	<b>0.80 m</b>
Espesor de losa de clorador	<b>0.10 m</b>
Altura de muro de clorador	<b>1.22 m</b>
Espesor de muro de clorador	<b>0.10 m</b>
Peso de Bidon de agua	<b>60.00 kg</b>
Peso de clorador	979 kg
Peso de clorador por m <sup>2</sup> de techo	108.77 kg/m <sup>2</sup>
Peso Propio del suelo (gm):	<b>1.68 ton/m<sup>3</sup></b>
Profundidad de cimentacion (HE):	<b>0.55 m</b>
Angulo de fricción interna (Ø):	<b>32.00 °</b>
Presion admisible de terreno (st):	<b>0.95 kg/cm<sup>2</sup></b>
Resistencia del Concreto (f'c)	<b>280 kg/cm<sup>2</sup></b>
Ec del concreto	252,671 kg/cm <sup>2</sup>
Fy del Acero	4,200 kg/cm <sup>2</sup>
Peso especifico del concreto	2,400 kg/m <sup>3</sup>
Peso especifico del líquido	1,000 kg/m <sup>3</sup>
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s <sup>2</sup>
Peso del muro	6,296.40 kg
Peso de la losa de techo	3,240.00 kg
Recubrimiento Muro	<b>0.05 m</b>
Recubrimiento Losa de techo	<b>0.03 m</b>
Recubrimiento Losa de fondo	<b>0.05 m</b>
Recubrimiento en Zapata de muro	<b>0.10 m</b>



### 1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reglamento Peruano E.030)

$$Z = 0.45$$

$$U = 1.50$$

$$S = 1.05$$

### 2.- ANÁLISIS SÍSMICO ESTÁTICO: (ACI 350.3-06)

#### 2.1.- Coeficiente de masa efectiva ( $\epsilon$ ):

$$\epsilon = \left[ 0.0151 \left( \frac{L}{H_L} \right)^2 - 0.1908 \left( \frac{L}{H_L} \right) + 1.021 \right] \leq 1.0$$

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

$$\epsilon = 0.69$$

#### 2.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL)= 7,500 kg

$$\frac{W_i}{W_L} = \frac{\tan \left[ 0.866 \left( \frac{L}{H_L} \right) \right]}{0.866 \left( \frac{L}{H_L} \right)} \quad \text{Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)}$$

$$\frac{W_c}{W_i} = 0.264 \left( \frac{L}{H_L} \right) \tan \left[ 3.16 \left( \frac{H_L}{L} \right) \right] \quad \text{Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)}$$

Peso del líquido (WL) = 7,500 kg

Peso de la pared del reservorio (Ww1) = 6,296 kg

Peso de la losa de techo (Wr) = 3,240 kg

Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) = 3,938 kg Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) = 3,746 kg

Peso efectivo del depósito (We =  $\epsilon * Ww + Wr$ ) = 7,585 kg

---

#### 2.3.- Propiedades dinámicas:

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva ( $\omega_i$ ): 684.10 rad/s

Masa del muro ( $m_w$ ): 61 kg.s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Masa impulsiva del líquido ( $m_i$ ): 80 kg.s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Masa total por unidad de ancho ( $m$ ): 141 kg.s<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>

Rigidez de la estructura ( $k$ ): 37,569,920 kg/m<sup>2</sup>

Altura sobre la base del muro al C.G. del muro ( $h_w$ ): 0.83 m

Altura al C.G. de la componente impulsiva ( $h_i$ ): 0.45 m

Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP ( $h_i'$ ): 0.99 m

Altura resultante ( $h$ ): 0.61 m

Altura al C.G. de la componente convectiva ( $h_c$ ): 0.69 m

Altura al C.G. de la componente convectiva IBP ( $h_c'$ ): 1.06 m

Frecuencia de vibración natural componente convectiva ( $\omega_c$ ): 3.36 rad/s

Periodo natural de vibración correspondiente a  $T_i$ : 0.01 seg

Periodo natural de vibración correspondiente a  $T_c$ : 1.87 seg

$$\omega_i = \sqrt{k/m}$$

$$m = m_w + m_i$$

$$m_w = H_w t_w (\gamma_c/g)$$

$$m_i = \left(\frac{W_i}{W_L}\right) \left(\frac{L}{2}\right) H_L \left(\frac{\gamma_L}{g}\right)$$

$$h = \frac{(h_w m_w + h_i m_i)}{(m_w + m_i)}$$

$$h_w = 0.5 H_w$$

$$k = \frac{4E_c}{4} \left(\frac{t_w}{h}\right)^3$$

$$\frac{L}{H_L} < 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{L}{H_L}\right)$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow \frac{h_i}{H_L} = 0.375$$

$$\frac{L}{H_L} < 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = 0.45$$

$$\frac{L}{H_L} \geq 0.75 \rightarrow \frac{h'_i}{H_L} = \frac{0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{L}{H_L}\right)\right]} - 1/8$$

$$\frac{h_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 1}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\frac{h'_c}{H_L} = 1 - \frac{\cosh[3.16(H_L/L)] - 2.01}{3.16(H_L/L) \sinh[3.16(H_L/L)]}$$

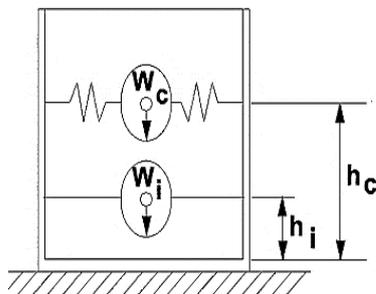
$$\lambda = \sqrt{3.16g \tanh[3.16(H_L/L)]}$$

$$\omega_c = \frac{\lambda}{\sqrt{L}}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_i} = 2\pi\sqrt{m/k}$$

$$T_i = \frac{2\pi}{\omega_c} = \left(\frac{2\pi}{\lambda}\right)\sqrt{L}$$

Factor de amplificación espectral componente impulsiva  $C_i$ : 2.62  
 Factor de amplificación espectral componente convectiva  $C_c$ : 1.23



Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservoirio  $h_w =$  0.83 m  
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura  $h_r =$  1.73 m  
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva  $h_i =$  0.45 m  
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP  $h'_i =$  0.99 m  
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva  $h_c =$  0.69 m  
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP  $h'_c =$  1.06 m

2.4. - Fuerzas laterales dinámicas:

$I =$  1.50  
 $R_i =$  2.00  
 $R_c =$  1.00  
 $Z =$  0.45  
 $S =$  1.05

Type of structure	$R_i$		$R_c$
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 <sup>†</sup>	3.25 <sup>†</sup>	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks <sup>†</sup>	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

$P_w =$  5,843.85 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

$P_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}}$   $P'_w = ZSIC_i \frac{\epsilon W'_w}{R_{wi}}$

$P_r =$  3,007.13 kg Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

$P_r = ZSIC_i \frac{\epsilon W_r}{R_{wi}}$

$P_i =$  3,654.68 kg Fuerza Lateral Impulsiva

$P_i = ZSIC_i \frac{\epsilon W_i}{R_{wi}}$

$P_c =$  3,276.97 kg Fuerza Lateral Convectiva

$P_c = ZSIC_c \frac{\epsilon W_c}{R_{wc}}$

$V =$  12,927.87 kg Corte basal total  $V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

2.5.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática  $q_{hy}$  a una altura  $y$ :

$$q_{hy} = \gamma_L (H_L - y)$$

La presión hidrodinámica resultante  $P_{hy}$ :

$$p_{hy} = a_v \cdot q_{hy} \quad p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

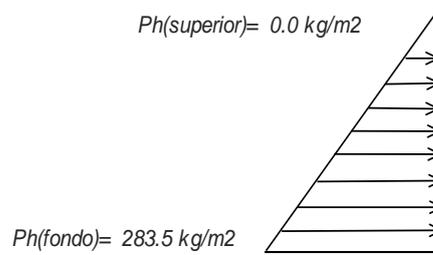
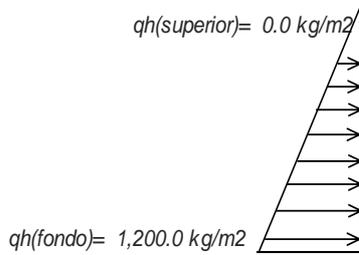
$C_v=1.0$  (para depósitos rectangulares)

$b=2/3$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidroestática

Presión por efecto de sismo vertical



2.6.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 283.5 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Distribución de carga inercial por Ww	$P_{wy} = ZSI \frac{C_i}{R_{wi}} (\epsilon \gamma_c B t_w)$	$P_{wy} = 576.37 \text{ kg/m}$	
Distribución de carga impulsiva	$P_{iy} = \frac{P_i}{2H_L^2} (4H_L - 6H_i) - \frac{P_i}{2H_L^3} (6H_L - 12H_i)y$	$P_{iy} = 2664.9 \text{ kg/m}$	-1903.48 y
Distribución de carga convectiva	$P_{cy} = \frac{P_c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{P_c}{2H_L^3} (6H_L - 12H_c)y$	$P_{cy} = 751.0 \text{ kg/m}$	1024.05 y

2.7.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.20 \text{ m}$

$y_{min} = 0.00 \text{ m}$

$P=Cz+D$

Presión lateral por sismo vertical	$p_{hy} = ZSIC_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$	$p_{hy} = 283.5 \text{ kg/m}^2$	-236.25 y
Presión de carga inercial por Ww	$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{B}$	$p_{wy} = 230.5 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$p_{iy} = \frac{P_{iy}}{B}$	$p_{iy} = 1065.9 \text{ kg/m}^2$	-761.39 y
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{P_{cy}}{B}$	$p_{cy} = 300.4 \text{ kg/m}^2$	409.62 y

2.8.- Momento Flexionante en la base del muro (Muro en voladizo):

$M_w = 4,850 \text{ kg.m} \quad M_w = P_w x h_w$

$M_r = 5,187 \text{ kg.m} \quad M_r = P_r x h_r$

$M_i = 1,645 \text{ kg.m} \quad M_i = P_i x h_i$

$M_c = 2,261 \text{ kg.m} \quad M_c = P_c x h_c$

$M_b = 11,899 \text{ kg.m} \quad \text{Momento de flexión en la base de toda la sección}$

$$M_r = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$$

2.9.- Momento en la base del muro:

$$\begin{aligned}
 M_w &= 4,850 \text{ kg.m} & M'_w &= P_w x h_w \\
 M_r &= 5,187 \text{ kg.m} & M'_r &= P_r x h_r \\
 M'_i &= 3,628 \text{ kg.m} & M'_i &= P_i x h'_i \\
 M'_c &= 3,474 \text{ kg.m} & M'_c &= P_c x h'_c \\
 M_o &= 14,101 \text{ kg.m} & & \text{Momento de volteo en la base del reservorio}
 \end{aligned}$$

$$M_o = \sqrt{(M'_i + M_w + M_r)^2 + M'_c{}^2}$$

**Factor de Seguridad al Volteo (FSv):**

$M_o = 14,101 \text{ kg.m}$				
$M_B = 25,904 \text{ kg.m}$	<b>1.80</b>	<b>Cumple</b>		
$M_L = 25,904 \text{ kg.m}$	<b>1.80</b>	<b>Cumple</b>	$FS \text{ volteo mínimo} = 1.5$	

2.9.- Combinaciones Últimas para Diseño

El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(\*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga:

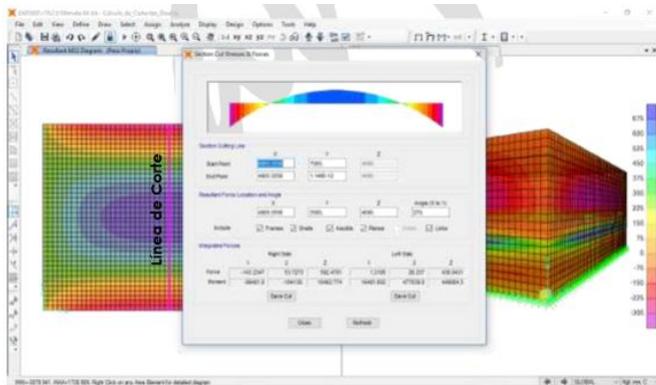
$$\begin{aligned}
 U &= 1.4D+1.7L+1.7F \\
 U &= 1.25D+1.25L+1.25F+1.0E \\
 U &= 0.9D+1.0E
 \end{aligned}
 \quad E = \sqrt{(p_{iy} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{hy}^2}$$

Donde: D (Carga Muerta), L (Carga Viva), F (Empuje de Líquido) y E (Carga por Sismo).

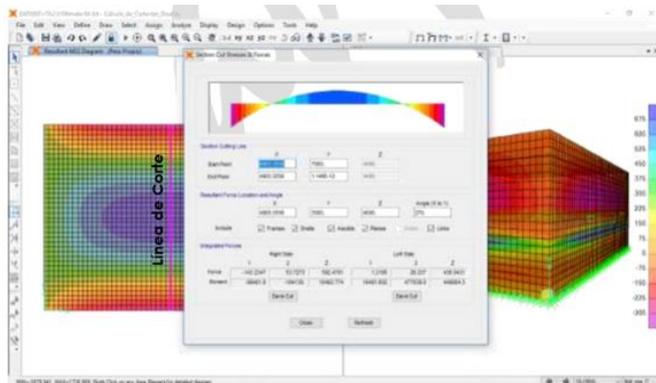
(\*) para el modelamiento de la estructura puede utilizarse el software que el ingeniero estructural considere pertinente.

**3.-Modelamiento y resultados mediante Programa SAP2000**

Resultante del Diagrama de Momentos M22 – Max. (Envolvente) en la direccion X



Fuerzas Laterales actuantes por Presión del Agua.



#### 4.-Diseño de la Estructura

El refuerzo de los elementos del reservorio en contacto con el agua se colocará en **dobles mallas**.

##### 4.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

###### a. Acero de Refuerzo **Vertical** por Flexión:

Momento máximo último M22 (SAP) **330.00 kg.m**

As = 0.88 cm<sup>2</sup> Usando  s= 0.81 m

Asmin = 2.00 cm<sup>2</sup> Usando  s= 0.71 m

###### b. Control de agrietamiento

w = **0.033 cm** (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$S_{\max} = 26 \text{ cm} \quad s_{\max} = \left( \frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

$$S_{\max} = 27 \text{ cm} \quad s_{\max} = 30.5 \left( \frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

###### c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **1,050.00 kg**

Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm<sup>2</sup>  $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$

Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd)$  1.24 kg/cm<sup>2</sup> Cumple

###### d. Verificación por contracción y temperatura

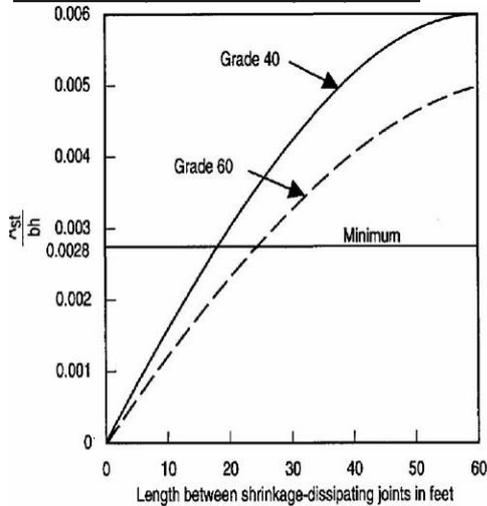


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

	L	B	
Long. de muro entre juntas (m)	<b>2.80 m</b>	<b>2.80 m</b>	
Long. de muro entre juntas (pies)	9.19 pies	9.19 pies	(ver figura)
Cuantía de acero de temperatura	<b>0.003</b>	<b>0.003</b>	(ver figura)
Cuantía mínima de temperatura	0.003	0.003	
Área de acero por temperatura	4.50 cm <sup>2</sup>	4.50 cm <sup>2</sup>	

Usando  s= 0.32 m

###### e. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Flexión:

Momento máximo último M11 (SAP) **250.00 kg.m**

As = 0.67 cm<sup>2</sup> Usando  s= 1.07 m

Asmin = 1.50 cm<sup>2</sup> Usando  s= 0.95 m

###### f. Acero de Refuerzo **Horizontal** por Tensión:

Tensión máximo último F11 (SAP) **2,000.00 kg**

As = 0.53 cm<sup>2</sup>  $A_s = N_u / 0.9f_y$  Usando  s= 1.34 m

g. Verificación del Cortante Horizontal

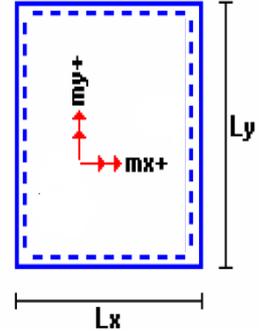
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13	<b>1,400.00 kg</b>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.65 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

4.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

La losa de cobertura será una losa maciza armada en dos direcciones, para su diseño se utilizará el Método de Coeficientes.

$M_x = C_x W_u L_x^2$  Momento de flexión en la dirección x  
 $M_y = C_y W_u L_y^2$  Momento de flexión en la dirección y

Para el caso del Reservoirio, se considerara que la losa se encuentra apoyada al muro en todo su perímetro, por lo cual se considera una condición de CASO 1



Carga Viva Uniforme Repartida	$W_L =$	<b>100 kg/m<sup>2</sup></b>
Carga Muerta Uniforme Repartida	$W_D =$	<b>519 kg/m<sup>2</sup></b>
Luz Libre del tramo en la dirección corta	$L_x =$	2.50 m
Luz Libre del tramo en la dirección larga	$L_y =$	2.50 m

Relación $m=L_x/L_y$	1.00	Factor Amplificación	<u>Muerta</u> 1.4	<u>Viva</u> 1.7
----------------------	------	----------------------	-------------------	-----------------

Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$	$M_x =$	163.4 kg.m
	$C_y = 0.036$	$M_y =$	163.4 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$	$M_x =$	38.3 kg.m
	$C_y = 0.036$	$M_y =$	38.3 kg.m

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+)	<b>202 kg.m</b>		
Area de acero positivo (inferior)	0.43 cm <sup>2</sup>	Usando	<input type="text" value="3/8"/> $s = 1.66 m$
Area de acero por temperatura	<b>4.50 cm<sup>2</sup></b>	Usando	<input type="text" value="3/8"/> $s = 0.16 m$

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima	<b>1,120 kg</b>	$V_c = 0.53\sqrt{f'c}$
Resistencia del concreto a cortante	8.87 kg/cm <sup>2</sup>	
Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$	1.32 kg/cm <sup>2</sup>	Cumple

### 4.3 Cálculo de Acero de Refuerzo en Losa de Fondo

#### a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

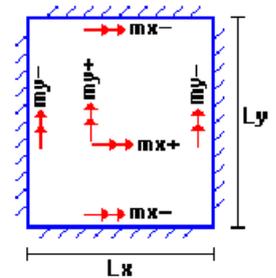
Las Cargas que se transmitirán al suelo son:

	Carga Muerta (Pd)	Carga Viva (P <sub>L</sub> )	Carga Líquido (P <sub>H</sub> )
Peso Muro de Reservorio	6,296 Kg	---	---
Peso de Losa de Techo + Piso	6,926 Kg	---	---
Peso del Clorador	979 Kg	---	---
Peso del líquido	---	---	7,500.00 kg
Sobrecarga de Techo	---	900 Kg	---
	14,201.76 kg	900.00 kg	7,500.00 kg

Capacidad Portante Neta del Suelo	$q_{sn} = q_s - g_s h_t - g_c e_L - S/C$	0.82 kg/cm <sup>2</sup>	
Presión de la estructura sobre terreno	$q_T = (Pd+P_L)/(L*B)$	0.22 kg/cm <sup>2</sup>	Correcto
Reacción Amplificada del Suelo	$q_{snu} = (1.4*Pd+1.7*P_L+1.7*Ph)/(L*B)$	0.33 kg/cm <sup>2</sup>	
Area en contacto con terreno	10.24 m <sup>2</sup>		

#### b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará considerando la losa de fondo armada en dos sentidos, siguiendo el criterio que la losa mantiene una continuidad con los muros, se tienen momentos finales siguientes por el Método de los Coeficientes:



Luz Libre del tramo en la dirección corta	Lx =	2.50 m	
Luz Libre del tramo en la dirección larga	Ly =	2.50 m	
Momento + por Carga Muerta Amplificada	Cx = 0.018		Mx = 218.4 kg.m
	Cy = 0.018		My = 218.4 kg.m
Momento + por Carga Viva Amplificada	Cx = 0.027		Mx = 235.3 kg.m
	Cy = 0.027		My = 235.3 kg.m
Momento - por Carga Total Amplificada	Cx = 0.045		Mx = 938.3 kg.m
	Cy = 0.045		My = 938.3 kg.m

Momento máximo positivo (+)	<b>454 kg.m</b>	Cantidad:		
Area de acero positivo (Superior)	1.21 cm <sup>2</sup>	Usando	1	3/8" s= 0.59 m
Momento máximo negativo (-)	<b>938 kg.m</b>			
Área de acero negativo (Inf. zapata)	2.54 cm <sup>2</sup>	Usando	1	1/2" s= 0.50 m
Área de acero por temperatura	<b>4.50 cm<sup>2</sup></b>	Usando	1	3/8" s= 0.32 m

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima **4,170 kg**  $V_c = 0.53\sqrt{f'c}$   
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm<sup>2</sup>  
 Esfuerzo cortante último =  $V/(0.85bd)$  1.96 kg/cm<sup>2</sup> Cumple

**RESUMEN**

	<b>Teórico</b>	<b>Asumido</b>
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 3/8"	@ 0.26 m @ 0.25 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 3/8"	@ 0.26 m @ 0.25 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.16 m @ 0.15 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	Ninguna
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 3/8"	@ 0.26 m @ 0.25 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.26 m @ 0.25 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.26 m @ 0.20 m

**DETALLE NIPLA DE FoGdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVIORIOS**

Líneas	Tubería		ZONA	Longitud total del Niple (m)			Longitud de Rosca (cm)		Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)		
	Tubería	Serie		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m	1" a 1 1/2"	2" a 4"		e = 0.15m	e = 0.20m	e = 0.25m
ENTRADA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	2.00	3.00	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	FoGdo	I (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	FoGdo	I (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	2.00	3.00	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca

Nota. En detalle puede ir la forma del niple con el muro

## Cálculo de las longitudes de Niple

Volumen de Reservorio

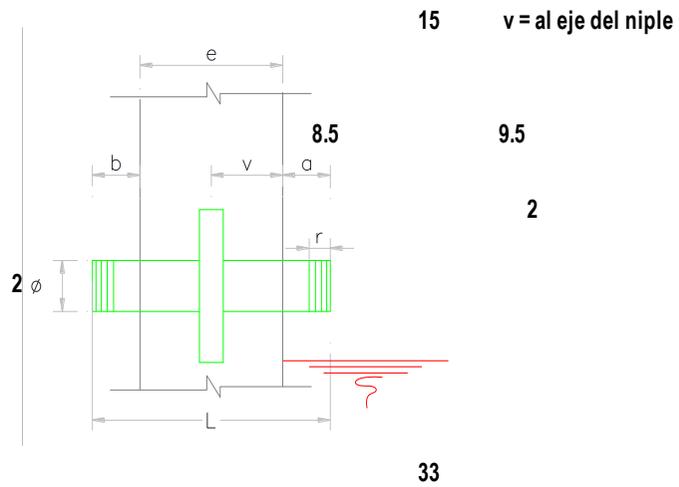
10

m3

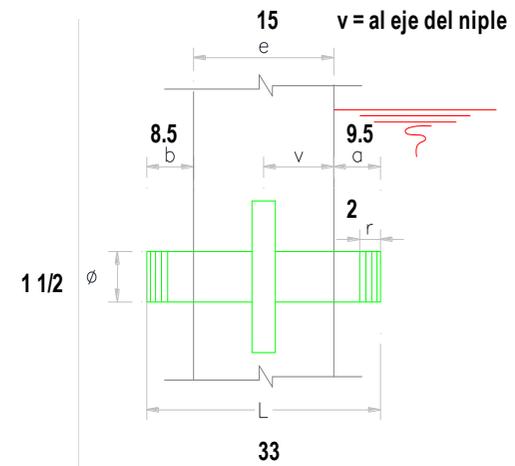
Elemento	Nombre	Espesor
Muro	Espesor de muro	15
Techo	Espesor de losa de techo	15
Alero cimentación	Alero de cimentación	15

Id	Tipo de Tubería	Nombre	Zona	e			(Ø)	Ubicación de la Rosca	(r)	Distancia Mínima Libre	(a)	(b)	(L)	(v)
				Espesor de Estructura	Tarrajeo Interior	Acabado Exterior	Diámetro de tubería en plg		Longitud de Rosca		Longitud de Extremo Interior	Longitud de Extremo Exterior	Longitud Total de Niple	Ubicación de brida rompe agua
1	Entrada	Diámetro de ingreso	Muro	15	2	1	2	Ambos lados	2	5.5	9.5	8.5	33	al eje del niple
2	Salida	Diámetro salida	Muro	15	2	1	1 1/2	Ambos lados	2	5.5	9.5	8.5	33	al eje del niple
3	Rebose	Diámetro de rebose	Muro	15	2	1	3	Un solo lado	2	5.5	9.5	0	24.5	a 7.5 cm del lado sin rosca
4	Limpia	Diámetro de limpia	Muro	15	2	1	2	Un solo lado	2	5.5	9.5	0	39.5	a 7.5 cm del lado sin rosca
5	Ventilación	Diámetro de ventilación	Techo	15	2	1	2	Un solo lado	2	27.5	31.5	0	46.5	a 7.5 cm del lado sin rosca

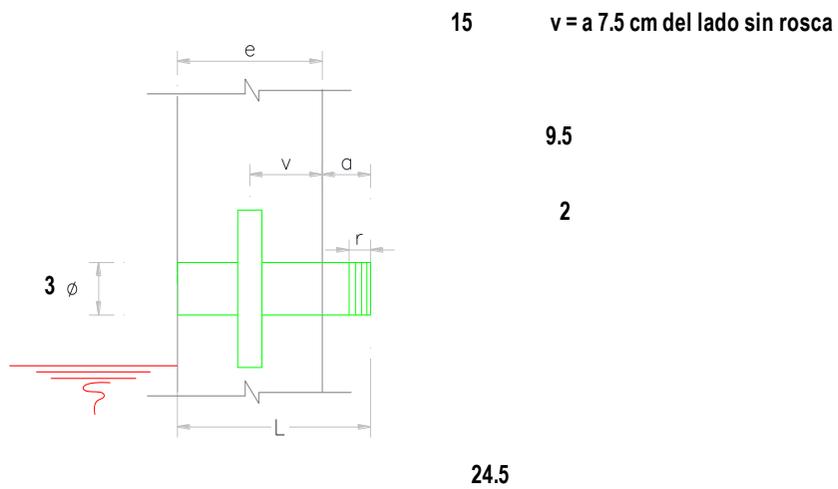
**Entrada**



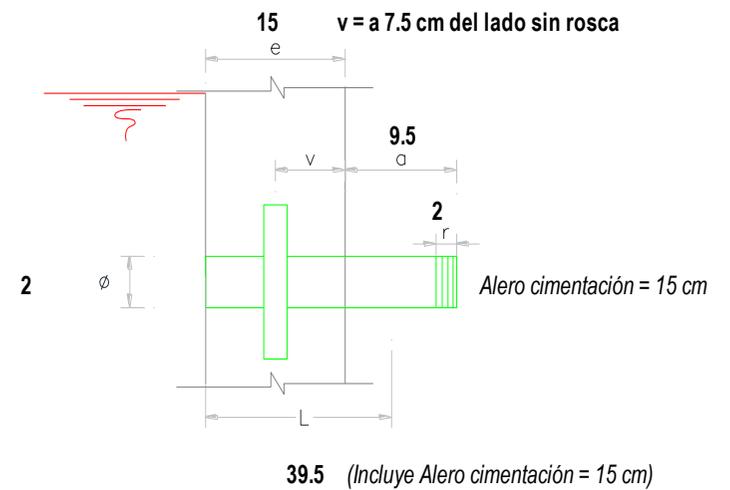
**Salida**



**Rebose**

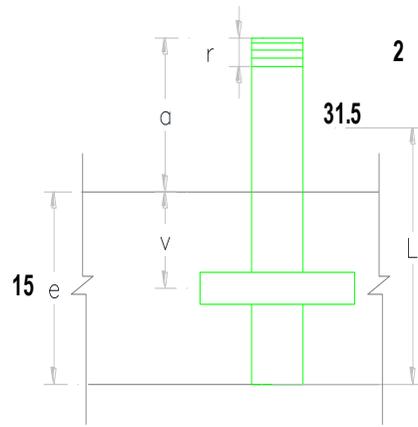


**Limpia**



## Ventilacion

$v = a - 7.5 \text{ cm}$  del lado sin rosca



46.5



2



## MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO DE RESERVORIO V = 7.5 M3

**RESERVORIO**

**V = 7.5 M3**

### ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	SIERRA
---	---------------------	--------

### PERIODOS DE DISEÑO

**Maximos  
recomendados**

Id	Componentes	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
2	Fuente de abastecimiento	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
3	Obra de captación	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
4	Pozos	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
5	Planta de tratamiento de agua para consumo humano	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
6	Reservorio	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
7	Tuberías de Conducción, impulsión y distribución	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
8	Estación de bombeo	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
9	Equipos de bombeo	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
10	Unidad básica de saneamiento (UBS-AH, -C, -CC)	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
11	Unidad básica de saneamiento (UBS-HSV)	5	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2

### POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmético	t	1.00%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmético
13	Población inicial	Po	216.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	54.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	4.00	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Número de estudiantes de Primaria	Ep	56	estudiantes	Dato proyecto
18	Número de estudiantes de Secundaria y superior	Es	0	estudiantes	Dato proyecto
19	Periodo de diseño Estación de bombeo (Cisterna)	pb	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Poblacion año 10	P10	238	hab	$=(13)*(1+(12)*10)$
22	Poblacion año 20	P20	259	hab	$=(13)*(1+(12)*20)$

**VARIACIONES DE CONSUMO**

<b>Id</b>	<b>Parámetros básicos de diseño</b>	<b>Código</b>	<b>Fórmula</b>	<b>Datos de diseño</b>	<b>Unidad</b>	<b>Referencia, criterio o cálculo</b>
28	Coef. variación máximo diario K1	K1	Dato	1.3	adimensional	Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.1
29	Coef variación máximo horario K2	K2	Dato	2	adimensional	Referencia 1, Capítulo III ítem 7 inciso 7.2
30	Volumen de almacenamiento por regulacion	Vrg	Dato	25%	%	Referencia 1 Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. El 25% del Qp y fuente de agua continuo;
31	Volumen de almacenamiento por reserva	Vrs	Dato	0%	%	Referencia 1, Capítulo V, Ítem 5.1 y 5.2, en casos de emergencia, suspensión temporal de la fuente de abastecimiento y/o paralización parcial de la planta tratamiento. Referencia 2, Norma OS.03 ítem 4.3 De ser el caso, deberá justificarse.
32	Pérdidas en el sistema	Vrs	Dato	25%	%	

**CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO**

¿Con arraste hidráulico?



33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = (P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.34	l/s	$= \{((22) * (23) + (17) * (26) + (18) * (27)) / 86400\} / (1 - (32))$
34	Caudal máximo diario anual Qmd (año 20)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.44	l/s	$= (33) * (28)$
35	Caudal máximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.67	l/s	$= (33) * (29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	7.50	m3	$= (33) * 86.4 * (30)$
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = (P10 * Reg + Ep * Dep + Es * Des / 86400) / (1 - Vrs)$	0.31	l/s	
	Caudal máximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	0.40	l/s	
	Caudal máximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp * K2$	0.62	l/s	

**DIMENSIONAMIENTO**

37	Ancho interno	<i>b</i>	Dato	2.5	<i>m</i>	asumido
38	Largo interno	<i>l</i>	Dato	2.5	<i>m</i>	asumido
39	Altura útil de agua	<i>h</i>		1.20		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	<i>hi</i>	Dato	0.1	<i>m</i>	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalacion de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.20		
42	Relación del ancho de la base y la altura ( <i>b/h</i> )	<i>j</i>	$j = b / h$	2.08	adimensional	Referencia 3: ( <i>b</i> )/( <i>h</i> ) entre 0.5 y 3 OK
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	<i>k</i>	Dato	0.20	<i>m</i>	Referencia 1 Capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso <i>i</i>
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	<i>l</i>	Dato	0.15	<i>m</i>	Referencia 1 Capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso <i>j</i>
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel maximo de agua	<i>m</i>	Dato	0.10	<i>m</i>	Referencia 1 Capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulacion Inciso <i>k</i>
46	Altura total interna	<i>H</i>	$H = h + (k + l + m)$	1.65	<i>m</i>	

**INSTALACIONES HIDRAULICAS**

47	Diámetro de ingreso	<i>De</i>	Dato	2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de linea de conduccion
48	Diámetro salida	<i>Ds</i>	Dato	1 1/2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de linea de aduccion
49	Diámetro de rebose	<i>Dr</i>	Dato	3	pulg	Referencia 1 Capítulo II ítem 1.1, parrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso <i>m</i>
50	Diámetro de limpia	<i>DI</i>	Dato	2	pulg	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	<i>Dv</i>	Dato	2	pulg	
	Cantidad de ventilación	<i>Cv</i>	Dato	1	unidad	

**DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA**

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	43.40	mm	Diámetro Interno PVC: 1 1/2" = (48-2*2.3) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	217.00	mm	
54	Area de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm <sup>2</sup>	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	86.80	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi * Dc$	272.69	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	18	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * pi * ( Dsc^2 ) / 4$	2,959	mm <sup>2</sup>	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	76.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	4.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	49.00	mm	

**CLORACION**

32	Volumen de solución	Vs	cálculos en otra hoja	21.57	litros	
----	---------------------	----	-----------------------	-------	--------	--

Nota:

Referencia 1: "Guía de diseño para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural"

Referencia 2: "Reglamento Nacional de Edificaciones"

Referencia 3: "Guía para el diseño y construcción de reservorios apoyados" OPS 2004

**ESTRUCTURAS**

27	Perímetro de planta (interior)	p	$p = 2 * (b + l)$	10	m	
29	Espesor de muro	em	Dato	15	cm	ACI Alturas mayores a 3.00m mínimo 30cm
30	Espesor de losa de fondo	ef	Dato	15	cm	
31	Altura de zapato	z	Dato	20	cm	La altura de zapato más la losa de cimentación no debe ser menor de 30cm
32	Altura total de cimentación	hc	$hc = ef + z$	35	cm	
33	Espesor de losa de techo	et	Dato	15	cm	
33	Alero de cimentación	vf	Dato	15	cm	

### CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q*d$$

2) Peso de l producto comercial en base al porcentaje de cloro

$$P*100/r$$

3) Caudal horario de solución de hipoclorito (qs) en funcion de la concentración de la solución preprada.

El valor de qs permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$Pc*100/c$$

4) Cálculo del volumen de la solución, en funcion del tiempo de consumo del recipiente en el que se almacena dicha solución

$$Vs = qs * t$$

Donde:

Vs = Volumen de la solución en lt (correspondiente al volumen útil de los recipientes de preparación)

t = Tiempo de uso de los recipientes de solución en horas h

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos) correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

### CÁLCULO DEL SISTEMA DE CLORACIÓN POR GOTEO

Dosis adoptada: 4 mg/lt de hipoclorito de calcio

Porcentaje de cloro activo 65%

Concentración de la solución 0.25%

Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V	Qmd	Qmd		P	r	Pc		C	qs	t	Vs	qs	
V reservorio (m3)	Qmd Caudal maximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	r Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solucion(%)	qs Demanda de la solucion (l/h)	t Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solucion (l)	Volumen Bidon adoptado Lt.	qs Demanda de la solucion (gotas/s)
RA 7.5	0.44	1.58	4.00	6.31	65%	9.71	0.0097	25%	3.88	12	46.59	60	22

### CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$$Qgoteo = C_d * A * (2*g*h)^{0.5}$$

Donde:

Qgoteo= Caudal que ingresa por el orificio

C<sub>d</sub>= Coeficiente de descarga (0.6) = 0.8 unidimensional

A= Area del orificio (ø 2.0 mm)= 3.14E-06 m<sup>2</sup>

g= Aceleracion de la gravedad= 9.81 m/s<sup>2</sup>

h= Profundidad del orificio 0.2 m

$$Qgoteo = 4.97858E-06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Qgoteo = 0.004978579 \text{ lt/s}$$

$$\text{una gota} = 0.00005 \text{ lt}$$

$$Qgoteo = 99.57157351 \text{ gotas/s}$$

PROYECTO :	"MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MEDIANTE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO DEL CENTRO POBLADO DE MIÑATE DEL DISTRITO DE POROTO - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"		
<b>PLANTILLA DE RESUMEN DE METRADOS</b>			
TESISTAS:			
UBICACIÓN:	POROTO - TRUJILLO - LA LIBERTAD		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TOTAL
<b>01</b>	<b>OBRAS GENERALES</b>		
<b>01.01</b>	<b>CONSTRUCCIONES PROVISIONALES</b>		
01.01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.60 x 2.40 m. CON GIGANTOGRAFÍA	Und	1.00
<b>01.02</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	Glb	1.00
01.02.02	FLETE TERRESTRE	Glb	1.00
<b>02</b>	<b>SISTEMA DE AGUA POTABLE</b>		
<b>02.01</b>	<b>CAPTACIÓN DE VERTIENTE TIPO LADERA</b>		
<b>02.01.01</b>	<b>CAPTACIÓN TIPO LADERA (01 UND)</b>		
<b>02.01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01.01.01.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE CON EQUIPO LIVIANO	M3	4.66
02.01.01.01.02	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	19.31
02.01.01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	19.31
<b>02.01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.01.02.01	EXCAVACIÓN C/EQUIPO LIVIANO PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	3.55
02.01.01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA C/EQUIPO LIVIANO PARA TUBERIA EN TERRENO ROCOSO, APROM 0.60M. H=0.80M.	M	10.00
02.01.01.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO	M2	9.35
02.01.01.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA EN TERRENO ROCOSO	M	10.00
02.01.01.02.05	CAMA DE APOYO EN FONDO DE ZANJA PARA TUBERÍA, E=10CM.	M	10.00
02.01.01.02.06	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	10.00
02.01.01.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	7.44
<b>02.01.01.03</b>	<b>FILTROS</b>		
02.01.01.03.01	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA 3/4" A 1"	M3	2.32
02.01.01.03.02	FILTRO PARA CAPTACION - GRAVA DE 1 1/2" - 2"	M3	0.46
02.01.01.03.03	SUMIDERO DE GRAVA EN ESTRUCTURA (0.20 X 0.20 X 0.20M)	Und	1.00
<b>02.01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>02.01.01.04.01</b>	<b>PROTECCIÓN DE AFLORAMIENTO</b>		
02.01.01.04.01.01	MATERIAL IMPERMEABLE: LECHADA DE CEMENTO	M2	4.64
02.01.01.04.01.02	RELLENO: CONCRETO C:H, 1:10 + 30% PM	M3	3.99
02.01.01.04.01.03	LOSA DE TECHO: CONCRETO f <sub>c</sub> =140 Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.70
02.01.01.04.01.04	LOSA DE TECHO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	5.44
02.01.01.04.01.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	5.44
<b>02.01.01.04.02</b>	<b>CÁMARA HÚMEDA Y CÁMARA SECA</b>		
02.01.01.04.02.01	SOLADO: CONCRETO C:H, 1:12, E=4"	M2	3.67
<b>02.01.01.04.03</b>	<b>SALIDA DE LIMPIA Y REBOSE</b>		
02.01.01.04.03.01	PIEDRA ASENTADA: CONCRETO f <sub>c</sub> =140KG/CM <sup>2</sup> + 30 % PM.	M2	0.25
02.01.01.04.03.02	DADO: CONCRETO f <sub>c</sub> =140 Kg/cm <sup>2</sup> (0.30 X 0.20 X 0.20M)	Und	1.00
<b>02.01.01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>02.01.01.05.01</b>	<b>PROTECCIÓN DE AFLORAMIENTO</b>		
<b>02.01.01.05.01.01</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>		
02.01.01.05.01.01.01	MUROS REFORZADOS: CONCRETO f <sub>c</sub> =280 Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.88
02.01.01.05.01.01.02	MUROS REFORZADOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	11.72
02.01.01.05.01.01.03	MUROS REFORZADOS: ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4200 Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	44.35
02.01.01.05.01.01.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	11.72
<b>02.01.01.05.02</b>	<b>CÁMARA HÚMEDA Y CÁMARA SECA</b>		
<b>02.01.01.05.02.01</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>		

02.01.01.05.02.01.01	LOSA DE FONDO: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.94
02.01.01.05.02.01.02	LOSA DE FONDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	0.80
02.01.01.05.02.01.03	LOSA DE FONDO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	25.56
02.01.01.05.02.01.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	3.11
<b>02.01.01.05.02.02</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>		
02.01.01.05.02.02.01	MUROS REFORZADOS: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	1.53
02.01.01.05.02.02.02	MUROS REFORZADOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	21.84
02.01.01.05.02.02.03	MUROS REFORZADOS: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	92.01
02.01.01.05.02.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	5.44
<b>02.01.01.05.02.03</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>		
02.01.01.05.02.03.01	LOSA DE TECHO: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.35
02.01.01.05.02.03.02	LOSA DE TECHO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	4.46
02.01.01.05.02.03.03	LOSA DE TECHO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	26.57
02.01.01.05.02.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	4.46
<b>02.01.01.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.01.01.06.01	TARRAJEO EN EXTERIOR DE MUROS, C:A/ 1:4, E=1.5CM.	M2	23.16
02.01.01.06.02	TARRAJEO EN INTERIOR DE MUROS, C:A/ 1:4, E=1.5CM.	M2	3.52
02.01.01.06.03	TARRAJEO EN INTERIOR DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE, C:A/ 1:2, E=1.5CM.	M2	11.02
<b>02.01.01.07</b>	<b>PINTURA</b>		
02.01.01.07.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	M2	23.02
<b>02.01.01.08</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>		
02.01.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.80x0.80m, E=3/16"	Und	1.00
02.01.01.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE VENTILACION DE F°G°.	Und	1.00
<b>02.01.01.09</b>	<b>EQUIPO HIDRÁULICO</b>		
<b>02.01.01.09.01</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN</b>		
02.01.01.09.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANASTILLA DE BRONCE DE 4"	Und	1.00
02.01.01.09.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN ROSCADA DE F°G° DE 2"	Und	2.00
02.01.01.09.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° SERIE I (ESTÁNDAR) DE 2"	M	1.40
02.01.01.09.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA ROMPE AGUA DE 2"	Und	2.00
02.01.01.09.01.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	Und	2.00
02.01.01.09.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA Ø 2"	Und	1.00
02.01.01.09.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR MACHO PVC DE 2"	Und	1.00
02.01.01.09.01.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 2"	M	0.60
02.01.01.09.01.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOPLER TUBERÍA PVC DE 2" A HDPE DN 63 mm	Und	1.00
<b>02.01.01.09.02</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE</b>		
02.01.01.09.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONO DE REBOSE PVC DE 4"	Und	1.00
02.01.01.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SP PVC DE 2 1/2"	Und	2.00
02.01.01.09.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° SP PVC DE 2 1/2"	Und	1.00
02.01.01.09.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 2 1/2"	M	11.95
<b>02.01.02</b>	<b>CERCO PERIMÉTRICO DE CAPTACIÓN</b>		
<b>02.01.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.01.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	40.63
02.01.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	40.63
<b>02.01.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.01.02.02.01	EXCAVACIÓN C/EQUIPO LIMANO PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	0.86
02.01.02.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO	M2	1.44
02.01.02.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	1.08

<b>02.01.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
02.01.02.03.01	DADO PARA POSTES: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.89
<b>02.01.02.04</b>	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>		
02.01.02.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.0MM	Und	9.00
02.01.02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA OLÍMPICA N° 10 COCADA 4"x4"	M2	46.61
02.01.02.04.03	PUERTA METALICA DE 1.10x2.10 m. CON TUBO DE 2" Y MALLA OLÍMPICA	Und	1.00
02.01.02.04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	M	23.90
<b>02.02</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN</b>		
<b>02.02.01</b>	<b>LÍNEA DE CONDUCCIÓN L=63.83M</b>		
<b>02.02.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.02.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL EN OBRAS LINEALES	M	66.83
02.02.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS LINEALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M	66.83
<b>02.02.01.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
02.02.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA HDPE PE100 2" (63mm) PN10 ISO 4427	M	66.83
02.02.01.02.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/TUBERIA DE AGUA POTABLE	M	66.83
<b>02.03</b>	<b>RESERVORIO APOYADO</b>		
<b>02.03.01</b>	<b>RESERVORIO APOYADO V=7.5M3</b>		
<b>02.03.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	12.45
02.03.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	12.45
<b>02.03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	6.90
02.03.01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO ROCOSO, APROM 0.60M. H=0.80M.	M	21.25
02.03.01.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO	M2	12.45
02.03.01.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA EN TERRENO ROCOSO	M	21.25
02.03.01.02.05	CAMA DE APOYO EN FONDO DE ZANJA PARA TUBERÍA, E=10CM.	M	21.25
02.03.01.02.06	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	21.25
02.03.01.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	15.00
<b>02.03.01.03</b>	<b>FILTROS</b>		
02.03.01.03.01	SUMIDERO DE GRAVA EN ESTRUCTURA (0.20 X 0.20 X 0.30M)	Und	1.00
<b>02.03.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>02.03.01.04.01</b>	<b>RESERVORIO</b>		
02.03.01.04.01.01	SOLADO: CONCRETO C:H, 1:12, E=4"	M2	12.45
02.03.01.04.01.02	SOPORTE: CONCRETO 175 Kg/cm <sup>2</sup> (0.10 X 0.15 X 0.25M)	Und	2.00
<b>02.03.01.04.02</b>	<b>SALIDA DE LIMPIA Y REBOSE</b>		
02.03.01.04.02.01	PIEDRA ASENTADA: CONCRETO $f_c=140$ KG/CM <sup>2</sup> + 30 % PM.	M2	0.25
02.03.01.04.02.02	DADO: CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm <sup>2</sup> (0.50 X 0.30 X 0.35M)	Und	1.00
<b>02.03.01.04.03</b>	<b>SISTEMA DE CLORACIÓN</b>		
<b>02.03.01.04.03.01</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>		
02.03.01.04.03.01.01	LOSA DE FONDO: CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.04
02.03.01.04.03.01.02	LOSA DE FONDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	0.26
02.03.01.04.03.01.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	0.67
<b>02.03.01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>02.03.01.05.01</b>	<b>RESERVORIO</b>		
<b>02.03.01.05.01.01</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>		
02.03.01.05.01.01.01	LOSA DE FONDO: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	2.43
02.03.01.05.01.01.02	LOSA DE FONDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	0.96

02.03.01.05.01.01.03	LOSA DE FONDO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	219.52
02.03.01.05.01.01.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	8.41
<b>02.03.01.05.01.02</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>		
02.03.01.05.01.02.01	MUROS REFORZADOS: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	2.62
02.03.01.05.01.02.02	MUROS REFORZADOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	34.98
02.03.01.05.01.02.03	MUROS REFORZADOS: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	239.37
02.03.01.05.01.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	36.57
<b>02.03.01.05.01.03</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>		
02.03.01.05.01.03.01	LOSA DE TECHO: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	1.35
02.03.01.05.01.03.02	LOSA DE TECHO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	9.09
02.03.01.05.01.03.03	LOSA DE TECHO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	78.85
02.03.01.05.01.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	19.80
<b>02.03.01.05.02</b>	<b>CASETA DE VÁLVULAS Y CASUELA DE REBOSE</b>		
<b>02.03.01.05.02.01</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>		
02.03.01.05.02.01.01	LOSA DE FONDO: CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.11
02.03.01.05.02.01.02	LOSA DE FONDO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	9.02
02.03.01.05.02.01.03	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	0.59
<b>02.03.01.05.02.02</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>		
02.03.01.05.02.02.01	MUROS REFORZADOS: CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.28
02.03.01.05.02.02.02	MUROS REFORZADOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	5.52
02.03.01.05.02.02.03	MUROS REFORZADOS: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	17.81
02.03.01.05.02.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	5.96
<b>02.03.01.05.02.03</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>		
02.03.01.05.02.03.01	LOSA DE TECHO: CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.11
02.03.01.05.02.03.02	LOSA DE TECHO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	0.70
02.03.01.05.02.03.03	LOSA DE TECHO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	8.29
02.03.01.05.02.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	2.46
<b>02.03.01.05.03</b>	<b>SISTEMA DE CLORACIÓN</b>		
<b>02.03.01.05.03.01</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>		
02.03.01.05.03.01.01	MUROS REFORZADOS: CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.32
02.03.01.05.03.01.02	MUROS REFORZADOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	6.37
02.03.01.05.03.01.03	MUROS REFORZADOS: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	26.46
02.03.01.05.03.01.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	6.62
<b>02.03.01.05.03.02</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>		
02.03.01.05.03.02.01	LOSA DE TECHO: CONCRETO $f_c=210$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.13
02.03.01.05.03.02.02	LOSA DE TECHO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	1.27
02.03.01.05.03.02.03	LOSA DE TECHO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	8.09
02.03.01.05.03.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	2.22
<b>02.03.01.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.03.01.06.01	TARRAJEO EN EXTERIOR DE MUROS, C:A / 1:4, E=1.5CM.	M2	36.89
02.03.01.06.02	TARRAJEO EN INTERIOR DE MUROS, C:A / 1:4, E=1.5CM.	M2	9.08
02.03.01.06.03	TARRAJEO EN INTERIOR DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE, C:A / 1:2, E=1.5CM.	M2	35.75
<b>02.03.01.07</b>	<b>PINTURA</b>		
02.03.01.07.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	M2	36.89
<b>02.03.01.08</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>		
02.01.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60x0.60 m E=3/16"	Und	2.00
02.01.01.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESCALERA DE F°G° C/PARANTES DE 1 1/2", SEGÚN DISEÑO	Und	1.00
02.01.01.08.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA TIPO REJA SEGÚN DISEÑO (INCL. CANDADO + ALDABAS)	Und	1.00

<b>02.03.01.09</b>	<b>EQUIPO HIDRÁULICO</b>		
<b>02.03.01.09.01</b>	<b>TUBERÍAS</b>		
02.03.01.09.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° SERIE I (ESTÁNDAR) DE 1/2"	M	3.90
02.03.01.09.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° SERIE I (ESTÁNDAR) DE 1 1/2"	M	1.20
02.03.01.09.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° SERIE I (ESTÁNDAR) DE 2"	M	2.20
02.03.01.09.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA DE F°G° SERIE I (ESTÁNDAR) DE 3"	M	1.30
02.03.01.09.01.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 1/2"	M	3.60
02.03.01.09.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 1 1/2"	M	0.80
02.03.01.09.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 2"	M	6.80
02.03.01.09.01.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 3"	M	1.40
<b>02.03.01.09.02</b>	<b>NIPLES</b>		
02.03.01.09.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 1 1/2" x 0.07M.	Und	3.00
02.03.01.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 1 1/2" x 0.35M	Und	1.00
02.03.01.09.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 2" x 0.07M.	Und	10.00
02.03.01.09.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 2" x 0.10M.	Und	4.00
02.03.01.09.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS DE F°G° DE 2" x 0.35M	Und	1.00
02.03.01.09.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.45M	Und	1.00
02.03.01.09.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.50M	Und	1.00
02.03.01.09.02.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 3" x 0.25M	Und	1.00
02.03.01.09.02.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS PVC DE 1/2" x 2"	Und	2.00
<b>02.03.01.09.03</b>	<b>UNIÓNES, ADAPTADORES Y SOPORTES</b>		
02.03.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR UPR PVC DE 1/2"	Und	2.00
02.03.01.09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR UPR PVC DE 1 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR UPR PVC DE 2"	Und	2.00
02.03.01.09.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR UPR HEMBRA PVC DE 1 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN ROSCADA DE F°G° DE 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.03.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN ROSCADA DE F°G° DE 2"	Und	1.00
02.03.01.09.03.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° DE 1 1/2"	Und	2.00
02.03.01.09.03.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	Und	5.00
02.03.01.09.03.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOPLE TUBERÍA PVC DE 1 1/2" A HDPE DN 50 mm	Und	1.00
02.03.01.09.03.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOPLE TUBERÍA PVC DE 2" A HDPE DN 63 mm	Und	1.00
<b>02.03.01.09.04</b>	<b>ACCESORIOS</b>		
02.03.01.09.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 1/2"	Und	3.00
02.03.01.09.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 2"	Und	3.00
02.03.01.09.04.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 3"	Und	2.00
02.03.01.09.04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 45° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 1 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.04.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 45° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 2"	Und	2.00
02.03.01.09.04.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 2" C/MALLA SOLDADA	Und	1.00
02.03.01.09.04.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 3" C/MALLA SOLDADA	Und	1.00
02.03.01.09.04.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC-P SP DE 1/2"	Und	2.00
02.03.01.09.04.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC-P SP DE 3"	Und	2.00
02.03.01.09.04.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 45° PVC-P SP DE 2"	Und	2.00
02.03.01.09.04.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 45° PVC-P SP DE 3"	Und	1.00
02.03.01.09.04.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 1 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.04.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 2"	Und	2.00
02.03.01.09.04.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PVC-P SP DE 2"	Und	1.00

02.03.01.09.04.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE F°G° DE 1" A 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.04.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN DE F°G° DE 2" A 1"	Und	1.00
02.03.01.09.04.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC-P SP DE 3" A 1 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.04.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON HEMBRA PVC-P SP DE 3"	Und	1.00
<b>02.03.01.09.05</b>	<b>VÁLVULAS</b>		
02.03.01.09.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANAJA DE 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.05.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANAJA DE 1 1/2"	Und	1.00
02.03.01.09.05.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANAJA DE 2"	Und	3.00
02.03.01.09.05.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO DE 2"	Und	1.00
02.03.01.09.05.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRIFO DE BRONCE DE 1/2"	Und	1.00
<b>02.03.01.09.06</b>	<b>CLORACIÓN POR GOTEO</b>		
02.03.01.09.06.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PITORRA DE BRONCE DE 1/2" A 3/8"	Und	2.00
02.03.01.09.06.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUERA TRANSPARENTE DE 1/2"	M	1.50
02.03.01.09.06.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUERA TRANSPARENTE DE 3/8"	M	5.00
02.03.01.09.06.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BIDÓN DE 60 LT. INCL. ACCESORIOS	Und	1.00
<b>02.03.02</b>	<b>CERCO PERIMÉTRICO DE RESERVORIO</b>		
<b>02.03.02.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.03.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	30.68
02.03.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	30.68
<b>02.03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.03.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	0.86
02.03.02.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN MANUAL EN TERRENO ROCOSO	M2	1.44
02.03.02.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	1.08
<b>02.03.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
02.03.02.03.01	DADO PARA POSTES: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.89
<b>02.03.02.04</b>	<b>ESTRUCTURAS METÁLICAS</b>		
02.03.02.04.01	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNAS DE TUBO DE F°G°. DE 2" X 2.0MM	Und	9.00
02.03.02.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA OLÍMPICA N° 10 COCADA 4"x4"	M2	40.17
02.03.02.04.03	PUERTA METALICA DE 1.10x2.10 m. CON TUBO DE 2" Y MALLA OLÍMPICA	Und	1.00
02.03.02.04.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRE DE PUAS	M	20.60
<b>02.04</b>	<b>LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN</b>		
<b>02.04.01</b>	<b>LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN L=5604.39M</b>		
<b>02.04.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.04.01.01.01	LIMPIEZA Y DESBROCE DE TERRENO MANUAL EN OBRAS LINEALES	M	5604.39
02.04.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO EN OBRAS LINEALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M	5604.39
<b>02.04.01.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS</b>		
02.04.01.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA HDPE PE100 1 1/2" (50mm) PN10 ISO 4427	M	5235.39
02.04.01.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA HDPE PE100 1" (32mm) PN10 ISO 4427	M	369.00
02.04.01.02.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/TUBERIA DE AGUA POTABLE	M	5604.39
<b>02.04.01.03</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS</b>		
02.04.01.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE TIPO BOA 6x19 DE 3/8"	M	344.00
02.04.01.03.02	SUMINISTRO DE UNION A COMPRESION TUB. HDPE 1 1/2" (50mm) ISO 4427	Und	54.00
02.04.01.03.03	SUMINISTRO DE TEE A COMPRESIÓN TUB. HDPE 1 1/2" (50mm) ISO 4427	Und	4.00
02.04.01.03.04	SUMINISTRO DE REDUCCIÓN TUB. HDPE 1 1/2" A 1" ISO 4427	Und	4.00
02.04.01.03.05	ANCLAJE DE TUBERIA HDPE CON CÁNCAMOS DE ACERO, L=80CM.	Und	75.00
02.04.01.03.06	ANCLAJE DE TUBERIA HDPE CON DADOS CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup> (0.40 X 0.40 X 0.80M)	Und	86.00

<b>02.05</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN</b>		
<b>02.05.01</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN TIPO 7 (02 UND)</b>		
<b>02.05.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	10.00
02.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	10.00
<b>02.05.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	4.30
02.05.01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO ROCOSO, APROM 0.60M. H=0.80M.	M	6.60
02.05.01.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO ROCOSO	M2	5.04
02.05.01.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA EN TERRENO ROCOSO	M	6.60
02.05.01.02.05	CAMA DE APOYO EN FONDO DE ZANJA PARA TUBERÍA, E=10CM.	M	6.60
02.05.01.02.06	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA DE REBOSE CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	6.60
02.05.01.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	7.35
<b>02.05.01.03</b>	<b>FILTROS</b>		
02.03.01.03.01	SUMIDERO DE GRAVA EN ESTRUCTURA (0.20 X 0.20 X 0.20M)	Und	2.00
<b>02.05.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>02.05.01.04.01</b>	<b>CÁMARA ROMPE PRESIÓN</b>		
02.05.01.04.01.01	SOLADO: CONCRETO C:H, 1:12, E=4"	M2	5.04
02.05.01.04.01.02	DADO: CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm <sup>2</sup> (0.10 X 0.10 X 0.10M)	Und	4.00
<b>02.05.01.04.02</b>	<b>SALIDA DE LIMPIA Y REBOSE</b>		
02.05.01.04.02.01	PIEDRA ASENTADA: CONCRETO $f_c=140$ KG/CM <sup>2</sup> + 30 % PM.	M2	1.00
02.05.01.04.02.02	DADO: CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm <sup>2</sup> (0.30 X 0.20 X 0.20M)	Und	2.00
<b>02.05.01.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>02.05.01.05.01</b>	<b>LOSA DE FONDO</b>		
02.05.01.05.01.01	LOSA DE FONDO: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.53
02.05.01.05.01.02	LOSA DE FONDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	0.24
02.05.01.05.01.03	LOSA DE FONDO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	30.69
02.05.01.05.01.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	3.80
<b>02.05.01.05.02</b>	<b>MUROS REFORZADOS</b>		
02.05.01.05.02.01	MUROS REFORZADOS: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	1.12
02.05.01.05.02.02	MUROS REFORZADOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	22.32
02.05.01.05.02.03	MUROS REFORZADOS: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	73.92
02.05.01.05.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	23.56
<b>02.05.01.05.03</b>	<b>LOSA DE TECHO</b>		
02.05.01.05.03.01	LOSA DE TECHO: CONCRETO $f_c=280$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.20
02.05.01.05.03.02	LOSA DE TECHO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	2.80
02.05.01.05.03.03	LOSA DE TECHO: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	11.20
02.05.01.05.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO	M2	4.80
<b>02.05.01.06</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.05.01.06.01	TARRAJEO EN EXTERIOR DE MUROS, C:A/ 1:4, E=1.5CM.	M2	13.00
02.05.01.06.02	TARRAJEO EN INTERIOR DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE, C:A/ 1:2, E=1.5CM.	M2	15.36
<b>02.05.01.07</b>	<b>PINTURA</b>		
02.05.01.07.01	PINTURA ESMALTE 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	M2	6.04
02.05.01.07.01	PINTURA BITUMINOSA 2 MANOS EN MUROS EXTERIORES	M2	6.96
<b>02.05.01.08</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>		
02.05.01.08.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.60x0.60m, E=3/16"	Und	2.00
02.05.01.08.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPA METALICA 0.80x0.80m, E=3/16"	Und	2.00
<b>02.05.01.09</b>	<b>EQUIPO HIDRÁULICO</b>		

<b>02.05.01.09.01</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE INGRESO</b>		
02.05.01.09.01.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA DE 1 1/2"	Und	2.00
02.05.01.09.01.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS PVC DE 1 1/2" x 2"	Und	4.00
02.05.01.09.01.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL ROSCADA PVC DE 1 1/2"	Und	4.00
02.05.01.09.01.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR UPR PVC DE 1 1/2"	Und	2.00
02.05.01.09.01.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 1 1/2"	M	2.90
02.05.01.09.01.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC-P ROSCADO DE 1 1/2"	Und	4.00
02.05.01.09.01.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN ROSCADA DE BRONCE DE 1 1/2"	Und	4.00
02.05.01.09.01.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULA FLOTADORA DE BRONCE DE CONTROL DIRECTO DE 1 1/2"	Und	2.00
02.05.01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOPLE TUBERÍA PVC DE 1 1/2" A HDPE DN 50 mm	Und	2.00
<b>02.01.01.09.02</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE LIMPIA Y REBOSE</b>		
02.05.01.09.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VALVULA COMPUERTA DE CIERRE ESFERICO C/MANIJA DE 1"	Und	2.00
02.05.01.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE ROSCADO AMBOS LADOS PVC DE 1" x 4"	Und	2.00
02.05.01.09.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN UNIVERSAL ROSCADA PVC DE 1 1/2"	Und	4.00
02.05.01.09.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADAPTADOR UPR PVC DE 1"	Und	2.00
02.05.01.09.02.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1"	Und	2.00
02.05.01.09.02.06	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REDUCCIÓN PVC-P SP DE 2" A 1"	Und	2.00
02.05.01.09.02.07	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TEE PVC-P SP DE 2"	Und	2.00
02.05.01.09.02.08	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° PVC-P SP DE 2"	Und	4.00
02.05.01.09.02.09	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN SOCKET PVC DE 2"	Und	2.00
02.05.01.09.02.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA ROMPE AGUA DE 2"	Und	2.00
02.05.01.09.02.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERIA PVC PN 10 DE 2"	M	9.60
02.05.01.09.02.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE UNIÓN PVC-P SP DE 2"	Und	2.00
02.05.01.09.02.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPON HEMBRA PVC-P SP DE 2"	Und	2.00
<b>02.05.01.09.03</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE SALIDA</b>		
02.05.01.09.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PLANCHA DE PVC DE 0.84M x 0.70M, E=0.15M	Und	2.00
02.05.01.09.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PERFIL "U" ALUMINIO, L=0.90M	Und	4.00
02.05.01.09.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CANASTILLA PVC DE 1 1/2"	Und	2.00
02.05.01.09.03.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BRIDA ROMPE AGUA DE 1 1/2"	Und	2.00
02.05.01.09.03.05	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACOPLE TUBERÍA PVC DE 1 1/2" A HDPE DN 50 mm	Und	2.00
<b>02.05.01.09.04</b>	<b>ACCESORIOS DE TUBERÍA DE VENTILACIÓN</b>		
02.05.01.09.04.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE NIPLE CON ROSCA A UN LADO DE F°G° DE 2" x 0.20M	Und	2.00
02.05.01.09.04.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CODO 90° DE F°G° UNIÓN ROSCADA DE 2" C/MALLA SOLDADA	Und	2.00
<b>02.06</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS</b>		
<b>02.06.01</b>	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS (50 UND)</b>		
<b>02.06.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
02.06.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	124.00
02.06.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	124.00
<b>02.06.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
02.06.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	12.00
02.06.01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO SEMIROCOSO, APROM 0.40M. H=0.60M.	M	250.00
02.06.01.02.03	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN FONDO DE CIMENTACIÓN PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO	M2	24.00
02.06.01.02.04	REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA EN TERRENO SEMIROCOSO	M	250.00
02.06.01.02.05	CAMA DE APOYO EN FONDO DE ZANJA PARA TUBERÍA, E=10CM.	M	250.00

02.06.01.02.06	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	250.00
02.06.01.02.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	60.00
<b>02.06.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
02.06.01.03.01	SOLADO: CONCRETO C:H, 1:12, E=4"	M2	24.00
02.06.01.03.02	UÑA DE VEREDA: CONCRETO 140 Kg/cm2	M3	1.68
02.06.01.03.02	VEREDAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	3.60
<b>02.06.01.04</b>	<b>EQUIPO HIDRÁULICO</b>		
02.06.01.04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA PREFABRICADA INCL. TAPA TERMOPLÁSTICA	Und	50.00
02.06.01.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA CONEXIÓN 3/4" PARA RED 1 1/2"	Glb	50.00
<b>03</b>	<b>SISTEMA DE SANEAMIENTO</b>		
<b>03.01</b>	<b>UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO (46 UND)</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
<b>03.01.01.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	362.78
03.01.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	362.78
<b>03.01.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	64.59
03.01.01.02.02	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO	M2	129.17
03.01.01.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	80.74
<b>03.01.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
<b>03.01.01.03.01</b>	<b>SOLADOS</b>		
03.01.01.03.01.01	SOLADO: CONCRETO C:H, 1:12, E=4"	M2	129.17
<b>03.01.01.03.02</b>	<b>CIMENTOS CORRIDOS</b>		
03.01.01.03.02.01	CIMIENTO CORRIDO: CONCRETO C:H, 1:10+30% P.M.	M3	64.59
<b>03.01.01.03.03</b>	<b>SOBRECIMENTOS</b>		
03.01.01.03.03.01	SOBRECIMENTOS: CONCRETO C:H, 1:8+25% P.M.	M3	13.02
03.01.01.03.03.02	SOBRECIMENTOS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	210.59
<b>03.01.01.03.04</b>	<b>PISOS</b>		
03.01.01.03.04.01	PISOS: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm2, E=10CM	M2	93.84
<b>03.01.01.03.05</b>	<b>VEREDAS</b>		
03.01.01.03.05.01	UÑA DE VEREDA: CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm2	M3	0.65
03.01.01.03.05.02	VEREDAS: CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm2, E=10CM, ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO	M2	86.48
03.01.01.03.05.03	VEREDAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	17.85
<b>03.01.01.03.06</b>	<b>SARDINELES</b>		
03.01.01.03.03.01	SARDINEL DE DUCHA: CONCRETO $f_c=140$ Kg/cm2	M3	0.70
03.01.01.03.03.02	SARDINEL DE DUCHA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	27.79
<b>03.01.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>03.01.01.04.01</b>	<b>COLUMNETAS</b>		
03.01.01.04.01.01	COLUMNETAS: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm2.	M3	8.64
03.01.01.04.01.02	COLUMNETAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	159.69
03.01.01.04.01.03	COLUMNETAS: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	797.55
<b>03.01.01.04.02</b>	<b>VIGAS COLLARÍN</b>		
03.01.01.04.01.01	VIGAS COLLARÍN: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm2.	M3	5.56
03.01.01.04.01.02	VIGAS COLLARÍN: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	100.11
03.01.01.04.01.03	VIGAS COLLARÍN: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm2	Kg	531.33
<b>03.01.01.05</b>	<b>ESTRUCTURAS DE MADERA</b>		
03.01.01.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURA DE MADERA SEGÚN DISEÑO	Und	46.00
<b>03.01.02</b>	<b>ARQUITECTURA</b>		

<b>03.01.02.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>		
03.01.02.01.01	MUROS: LADRILLO K.K. APAREJO DE SOGA, ACABADO CARAVISTA	M2	482.27
03.01.02.01.02	MUROS: ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2	Kg	183.07
<b>03.01.02.02</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
03.01.02.02.01	TARRAJEO EN INTERIOR DE MUROS, C:A/ 1:4, E=1.5CM.	M2	220.80
03.01.02.02.02	TARRAJEO EN EXTERIOR DE MUROS, C:A/ 1:4, E=1.5CM.	M2	163.63
03.01.02.02.03	VESTIDURA DE DERRAMES, C:A/ 1:4, E=1.5CM.	M	319.70
<b>03.01.02.03</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
03.01.02.03.01	PISO DE CERÁMICO ANTIDELIZANTE DE 30 X30 CM	M2	93.84
<b>03.01.02.04</b>	<b>ZÓCALOS</b>		
03.01.02.04.01	ZÓCALO DE CERÁMICO DE 30 X 30 CM	M2	366.16
<b>03.01.02.05</b>	<b>CONTRAZÓCALOS</b>		
03.01.02.05.01	CONTRAZÓCALO DE CEMENTO PULIDO, H=0.40M, E=2CM.	M	311.42
<b>03.01.02.06</b>	<b>COBERTURAS</b>		
03.01.02.06.01	COBERTURA C/CALAMINA GALVANIZADA E=0.30MM	M2	310.96
<b>03.01.02.07</b>	<b>CARPINTERÍA DE MADERA</b>		
03.01.02.07.01	PUERTA CONTRAPLACADA DE MADERA DE 0.75 x 2.00m CON FRESQUILLO (H=0.40M), INCL. CERRAJERÍA	Und	46.00
03.01.02.07.02	VENTANA DE MADERA DE 0.70 x 0.40m C/MARCO, INCL. VIDRIO TEMPLADO 6MM	Und	46.00
<b>03.01.03</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
<b>03.01.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.03.01.01	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO SEMIROCOSO, APROM 0.40M. H=0.60M.	M	192.28
03.01.03.01.02	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	192.28
03.01.03.01.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	20.68
<b>03.01.03.02</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.01.03.02.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE INODORO TANQUE BAJO (INCL. ACCESORIOS)	Und	46.00
03.01.03.02.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVATORIO (INCL. ACCESORIOS)	Und	46.00
03.01.03.02.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LAVADERO DE GRANITO 1 POZA	Und	46.00
03.01.03.02.04	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCHA (INCL. ACCESORIOS)	Und	46.00
<b>03.01.03.03</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRÍA</b>		
<b>03.01.03.03.01</b>	<b>SALIDAS DE AGUA FRIA</b>		
03.01.03.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	Pto	184.00
<b>03.01.03.03.02</b>	<b>RED DE ALIMENTACION</b>		
03.01.03.03.02.01	TUBERIA AGUA PVC 1/2"	M	714.38
03.01.03.03.02.02	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA	Glb	46.00
<b>03.01.03.03.03</b>	<b>VÁLVULAS</b>		
03.01.03.03.03.01	VÁLVULAS ESFÉRICA DE BRONCE DE 1/2"	Und	46.00
<b>03.01.03.04</b>	<b>SISTEMA DE DESAGÜE Y VENTILACIÓN</b>		
<b>03.01.03.04.01</b>	<b>SALIDAS DE DESAGÜE</b>		
03.01.03.04.01.01	SALIDA DE DESAGÜE DE 4"	Pto	46.00
03.01.03.04.01.02	SALIDA DE DESAGÜE DE 2"	Pto	138.00
03.01.03.04.01.03	SALIDA DE VENTILACIÓN DE 2"	Pto	46.00
<b>03.01.03.04.02</b>	<b>TUBERÍAS RED MONTANTES / COLECTORAS</b>		
03.01.03.04.02.01	TUBERÍA PVC 4"	M	488.98
03.01.03.04.02.02	TUBERÍA PVC 2"	M	335.80
03.01.03.04.02.03	ACCESORIOS DE RED DE DESAGÜE	Glb	46.00
<b>03.01.03.04.03</b>	<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>		
03.01.03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SUMIDERO DE 2"	Und	92.00

03.01.03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REGISTRO DE BRONCE ROSCADO DE 4"	Und	46.00
03.01.03.04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE SOMBRERO DE VENTILACIÓN DE 2"	Und	46.00
03.01.03.04.04	<b>CÁMARAS DE INSPECCIÓN</b>		
03.01.03.04.04.01	CAJA DE REGISTRO DE DESAGÜE DE 12" X 24"	Und	46.00
03.01.04	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>		
03.01.04.01	<b>ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN</b>		
03.01.04.01.01	LUMINARIA FLUORESCENTE CIRCULAR 1 X 32W	Und	46.00
03.01.04.02	<b>SALIDAS PARA ALUMBRADO</b>		
03.01.04.02.01	SALIDA PARA CENTRO DE LUZ EN TECHO	Pto	46.00
03.01.04.03	<b>SALIDAS PARA INTERRUPTORES</b>		
03.01.04.03.01	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	Pto	46.00
03.01.04.04	<b>CANALIZACIONES Y/O TUBERÍAS</b>		
03.01.04.04.01	TUBERÍA PVC SAP 1/2"	M	76.82
03.01.04.05	<b>CONDUCTORES Y/O CABLES ELÉCTRICOS</b>		
03.01.04.05.01	CABLE THW x 2.5 mm <sup>2</sup>	M	153.64
03.01.04.06	<b>CAJAS DE PASO</b>		
03.01.04.06.01	CAJA DE PASO OCTOGONAL DE F°G°	Und	46.00
03.01.04.07	<b>INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS</b>		
03.01.04.07.01	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL	Und	46.00
03.01.04.07.02	INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO MONOFÁSICO 2 X 16 A	Und	46.00
03.01.05	<b>SISTEMAS DE ABSORCIÓN</b>		
03.01.05.01	<b>BIODIGESTOR 600 LT. (46 UND)</b>		
03.01.05.01.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.05.01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	26.22
03.01.05.01.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	26.22
03.01.05.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.05.01.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 2.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	193.12
03.01.05.01.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO SEMIROCOSO, APROM 0.40M. H=0.60M.	M	87.86
03.01.05.01.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	87.86
03.01.05.01.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	250.19
03.01.05.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
03.01.05.01.03.01	SOLADO: CONCRETO C:H, 1:12, E=4"	M2	28.71
03.01.05.01.04	<b>TUBERÍA RED MONTANTES / COLECTORAS</b>		
03.01.05.01.04.01	TUBERÍA PVC 4"	M	87.86
03.01.05.01.05	<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>		
03.01.05.01.05.01	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BIODIGESTOR 600 LT. (INCL. ACCESORIOS)	Und	46.00
03.01.05.02	<b>CÁMARA DE LODOS (46 UND)</b>		
03.01.05.02.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.05.02.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	29.44
03.01.05.02.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	29.44
03.01.05.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.05.02.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	19.13
03.01.05.02.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO SEMIROCOSO, APROM 0.40M. H=0.60M.	M	23.00
03.01.05.02.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	23.00

03.01.05.02.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	25.76
<b>03.01.05.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
03.01.05.02.03.01	MUROS: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	8.37
03.01.05.02.03.02	MUROS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	167.44
03.01.05.02.03.03	LOSA DE TECHO, C° A°, 0.65 x 0.65m, E=5cm.	Und	46.00
<b>03.01.05.02.04</b>	<b>TUBERÍA RED MONTANTES / COLECTORAS</b>		
03.01.05.02.04.01	TUBERÍA PVC 2"	M	46.00
03.01.05.02.04.02	ACCESORIOS DE RED DE DESAGÜE A CÁMARA DE LODOS	Glb	46.00
<b>03.01.05.03</b>	<b>POZO DE ABSORCIÓN (11 UND)</b>		
<b>03.01.05.03.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.05.03.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	29.26
03.01.05.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	29.26
<b>03.01.05.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.05.03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 2.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	55.60
03.01.05.03.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO SEMIROCOSO, APROM 0.40M. H=0.60M.	M	47.74
03.01.05.03.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	47.74
03.01.05.03.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	73.33
<b>03.01.05.03.03</b>	<b>FILTROS</b>		
03.01.05.03.03.01	RELLENO DE GRAVA DE 1"	M3	10.78
<b>03.01.05.03.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
03.01.05.03.04.01	CIMIENTO CORRIDO: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	7.59
<b>03.01.05.03.05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
03.01.05.03.05.01	LOSA MACIZA: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	2.01
03.01.05.03.05.02	LOSA MACIZA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	27.88
03.01.05.03.05.03	LOSA MACIZA: ACERO DE REFUERZO $f_y=4200$ Kg/cm <sup>2</sup>	Kg	81.31
03.01.05.03.05.04	TAPA DE CONCRETO, 0.60x0.60m., E=5cm.	Und	11.00
<b>03.01.05.03.06</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA</b>		
03.01.05.03.06.01	MUROS: LADRILLO K.K. APAREJO DE CABEZA C/JUNTA ABIERTA	M2	85.01
<b>03.01.05.03.07</b>	<b>TUBERÍA RED MONTANTES / COLECTORAS</b>		
03.01.05.03.07.01	TUBERÍA PVC 2"	M	47.74
03.01.05.03.07.02	ACCESORIOS DE RED DE DESAGÜE A POZO DE ABSORCIÓN	Glb	11.00
03.01.05.03.07.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/TUBERIA DE DESAGÜE	M	79.75
<b>03.01.05.04</b>	<b>CÁMARA DE DISTRIBUCIÓN DE CAUDALES (16 UND)</b>		
<b>03.01.05.04.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.05.04.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	4.80
03.01.05.04.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	4.80
<b>03.01.05.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.05.04.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	2.40
03.01.05.04.02.02	EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA TUBERIA EN TERRENO SEMIROCOSO, APROM 0.40M. H=0.60M.	M	69.44
03.01.05.04.02.03	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M	69.44
03.01.05.04.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	8.56
<b>03.01.05.04.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO</b>		
03.01.05.04.03.01	LOSA DE FONDO: CONCRETO $f_c=175$ Kg/cm <sup>2</sup>	M3	0.24

03.01.05.04.03.02	MUROS: CONCRETO $f_c=175 \text{ Kg/cm}^2$	M3	0.88
03.01.05.04.03.03	MUROS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	32.00
03.01.05.04.03.04	LOSA DE TECHO, C° A°, 0.60 x 0.50m, E=5cm.	Und	16.00
<b>03.01.05.04.04</b>	<b>TUBERÍA RED MONTANTES / COLECTORAS</b>		
03.01.05.04.04.01	TUBERÍA PVC 2"	M	69.44
<b>03.01.05.05</b>	<b>ZANJAS DE PERCOLACIÓN (16 UND)</b>		
<b>03.01.05.05.01</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>		
03.01.05.05.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	63.36
03.01.05.05.01.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA EJECUCIÓN DE OBRA	M2	63.36
<b>03.01.05.05.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.05.05.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL PARA TUBERÍA EN TERRENO SEMIROCOSO HASTA 1.00M. DE PROFUNDIDAD	M3	62.98
03.01.05.05.02.02	RELLENO NO COMPACTADO DE ZANJA PARA TUBERÍA CON MATERIAL PROPIO ZARANDEADO	M3	39.81
03.01.05.05.02.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE, CARGUÍO Y TRANSPORTE MANUAL HASTA 50M.	M3	38.92
<b>03.01.05.05.03</b>	<b>FILTROS</b>		
03.01.05.05.03.01	FILTRO DE GRAVA DE 1 1/2" A 2"	M3	9.50
03.01.05.05.03.02	FILTRO DE GRAVA DE 1" A 1 1/2"	M3	9.50
03.01.05.05.03.03	CAPA DE PAJA O MATERIAL IMPERMEABLE, E=5cm.	M2	63.36
<b>03.01.05.05.04</b>	<b>TUBERÍA RED MONTANTES / COLECTORAS</b>		
03.01.05.05.04.01	TUBERÍA PVC 4"	M	104.00
03.01.05.05.04.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/TUBERIA DE DESAGÜE	M	209.60

## PANEL FOTOGRÁFICO



**IMAGEN N° 1:** Visita al terreno donde se realizará el mejoramiento de los sistemas de agua potable y saneamiento.



**IMAGEN N°2:** Reservorio en mal estado y falta de cerco perimétrico.



**IMAGEN N° 3:** Levantamiento Topográfico del Proyecto



**IMAGEN N°4:** Líneas de distribución de agua potable en estado deplorable.



**IMAGEN N°5:** Terreno accidentado y con desniveles en zonas aledañas a las



viviendas.

**IMAGEN N°6:** Presencia de maleza y vegetación en el terreno del proyecto



**IMAGEN N°7:** Zona proyectada para la línea de distribución del sistema de agua potable.



**IMAGEN N°8:** No existe conexiones domiciliarias adecuadas para las viviendas



## Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, Dr. Ing. Herrera Viloche Alex Arquímedes, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y Escuela Profesional / Programa académico de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo Trujillo, asesor (a) de la Tesis titulada:

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UBS DEL CENTRO POBLADO MIÑATE DEL DISTRITO DE POROTO - PROVINCIA DE TRUJILLO – LA LIBERTAD”, de los autores Bendezú Palomino, Jheyson Andrés y Valenzuela Rodriguez, Miguel Martin, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 24% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el trabajo de investigación / tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

Trujillo, 20 de diciembre del 2021

Dr. Herrera Viloche Alex Arquímedes	
DNI: 18210638	Firma: 
ORCID: 0000-0001-9560-6846	