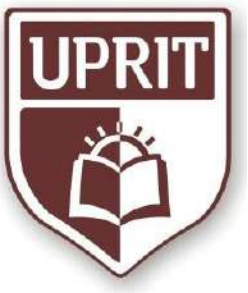
# UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

## CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL




# "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD - 2017"

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2017**

## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por el (la) Bachiller **Elvis Smit Carbajal Escobedo**, denominado:

**"PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD - 2017"**

Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
**ASESOR**

Ing. Enrique Manuel Durand Bazán
**JURADO**
**PRESIDENTE**

Ing. Juan Carlos Bengoa Seminario
**JURADO**

Ing. Josualdo Carlos Villar Quiroz
**JURADO**

# DEDICATORIA

*EL presente trabajo está dedicada a Dios, ya que gracias a el he logrado concluir mi carrera.*

*A mis padres, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para hacer de mí una mejor persona.*

*A mis hermanos, amigos, compañeros y a todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para el logro de mis objetivos.*

# AGRADECIMIENTO

*A Dios por bendecirme y permitir llegar hasta donde he llegado, por hacer realidad este sueño anhelado.*

*A mis padres que con su amor y trabajo me educaron y apoyaron en toda mi formación profesional.*

*A mis hermanos que de una u otra forma a lo largo de nuestras vidas estuvieron conmigo, para reír, llorar y solidarizarnos.*

*A mis profesores de la carrera, por su esfuerzo y dedicación, quienes con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación han logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.*

*Son muchas las personas que han formado parte de mi vida, a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí.*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

**APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL ..... i**

**DEDICATORIA ..... ii**

**AGRADECIMIENTO ..... iii**

**ÍNDICE DE CONTENIDOS ..... iv**

**ÍNDICE DE TABLAS ..... vi**

**ÍNDICE DE FIGURAS ..... vii**

**RESUMEN ..... viii**

**ABSTRACT ..... ix**

**CAPÍTULO 1. INTRODUCCION ..... 10**

1.1. Realidad Problemática ..... 10

1.2. Formulación del Problema ..... 16

1.3. Justificación ..... 16

1.4. Limitaciones ..... 17

1.5. Objetivos. ..... 17

**CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO ..... 18**

2.1. Antecedentes ..... 18

2.2. Bases Teóricas ..... 21

2.3. Definición de términos básicos ..... 32

**CAPÍTULO 3. METODOLOGIA ..... 33**

3.1. Variables ..... 33

3.2. Operacionalización de variables ..... 33

3.3. Tipo de estudio ..... 34

3.4. Diseño de investigación ..... 34

3.5. Población ..... 35

3.6. Muestra o muestreo ..... 35

3.7. Unidad de estudio ..... 35

3.8. Técnicas e instrumento de recolección de datos ..... 36

3.8.1. Técnicas de recolección de datos ..... 36

3.8.2. Instrumento de recolección de datos ..... 36

3.9. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos ..... 36

3.9.1. Métodos e instrumentación: ..... 36
3.9.2. Instrumentos: ..... 37
3.9.3. Tipo de gráfico: ..... 37
3.9.4. Procedimientos de análisis de datos: ..... 37
**COMPONENTE** ..... 41
**FACTOR** ..... 41

**CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE TESIS** ..... **46**
4.1. PRIMER COMPONENTE: CAPTACIÓN ..... 46
4.2. SEGUNDO COMPONENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN ..... 49
4.3. TERCER COMPONENTE: VÁLVULAS DE CONTROL ..... 51
4.4. CUARTO COMPONENTE: RESERVORIO ..... 51
4.4.1. Caudales de diseño: ..... 51
4.4.2. Volumen de diseño: ..... 52
4.4.3. Diseño de reservorio: ..... 52
4.5. QUINTO COMPONENTE: LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN ..... 74
4.6. SEXTO COMPONENTE: CONEXIONES DOMICILIARIAS ..... 77

**CAPÍTULO 5. RESULTADOS** ..... **78**

**CAPÍTULO 6. DISCUSIÒN** ..... **85**

**CONCLUSIONES** ..... **87**

**RECOMENDACIONES** ..... **89**

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** ..... **90**

**ANEXOS** ..... **92**

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Diseño componente – captación "La Quebrada" .....46
Tabla 2. Diseño de línea de conducción .....50
Tabla 3. Recomendaciones para cálculo de H .....52
Tabla 4. Momentos flectores respecto a qt. .....58
Tabla 5. Esfuerzos cortantes respecto a qt .....58
Tabla 6. Cálculo de acero por esfuerzos de tracción .....62
Tabla 7. Calculo de acero en cúpula .....69
Tabla 8. Factor de amplificación sísmica "C" .....70
Tabla 9. Calculo de acero vertical .....71
Tabla 10. Diseño de línea de distribución .....75

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON ESTACION TOTAL .....39
Figura 2 EXCAVACION DE CALICATAS.....40
Figura 3 CAPTACION EN LADERA.....43
Figura 4 DETALLE DE VALVULA DE CONTROL.....44
Figura 5 LINEA DE DISTRIBUCION.....45
Figura 6. Detalle presión hacia muros .....53
Figura 7 .Detalle de cargar hacia la losa del techo.....54
Figura 8. Detalle de diseño de cúpula.....54
Figura 9. Corte transversal de reservorio de 12 m3 .....56
Figura 10. Detalle de presión del terreno.....57
Figura 11. Presión ultima hacia el muro .....59
Figura 12. Comportamiento de las cargas en reservorio lleno .....60
Figura 13. Diagrama de momentos.....60
Figura 14. Distribución de acero en muros.....61
Figura 15. Cálculo de acero horizontal.....62
Figura 16. Distribución de acero .....63
Figura 17. Diagrama de momentos en la losa.....63
Figura 18. Diagrama de fuerzas cortantes.....64
Figura 19. Peralte efectivo de zapata.....65
Figura 20. Predimensionamiento del peralte de la zapata .....66
Figura 21. Diagrama de fuerzas en cúpula.....66
Figura 22. Corte asimétrico en cúpula .....67
Figura 23. Análisis por método de fuerzas .....67
Figura 24. Interacción del perno hacia el muro.....68
Figura 25. Disposición final del acero .....69
Figura 26. Diagrama de fuerzas actuantes con reservorio lleno.....71
Figura 27. Diagrama de fuerzas actuantes con reservorio vacío .....72
Figura 28. Disposición final de acero en todo el reservorio.....73

# RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia consiste en el diseño de un sistema de agua potable, teniendo como caso de estudio al centro poblado Santa Fe de Carrizal, perteneciente al distrito de Chugay, provincia de Sánchez Carrión, departamento de La Libertad. Localidad q no cuenta con un adecuado sistema de agua potable, lo que implica un incremento de enfermedades y baja calidad de vida. Para esta investigación se utilizó el tipo de investigación no experimental, de diseño transversal y descriptivo. Además, la variable del proyecto responde al de una investigación por objetivos, donde se define a la población en estudio, se ubican los componentes del sistema de agua potable y se desarrollan los cálculos para el sistema en mención. Esta investigación se desarrolló siguiendo parámetros establecidos en la norma "Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural" del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, aprobada en el 2016, también E.030 Diseño Sismorresistente, E.050 Suelos y Cimentaciones y E.060 Concreto Armado.

Se consideró como alternativa de solución los sistemas de captación (tipo ladera), línea de conducción (1498.2m de tubería pvc sp – clase 10 y 7.5), reservorio (6m3), válvulas de control (8 und), línea de distribución (1477.06m de tubería pvc sp – clase 10 y 7.5), y conexiones domiciliarias (56 und).

Al finalizar el trabajo se pudo concluir que ejecutándose la propuesta anteriormente mencionada se mejorara la calidad de vida de los pobladores, puesto que se les dotara de un adecuado sistema de agua potable.

# ABSTRACT

The present work of sufficiency consists in the design of a potable water system, taking as case of study to the settled center Santa Fe de Carrizal, pertaining to the district of Chugay, province of Sánchez Carrión, department of La Libertad. Locality q does not have an adequate drinking water system, which implies an increase of diseases and low quality of life. For this research was used the type of research non-experimental, cross-sectional and descriptive design. In addition, the variable of the project responds to that of an investigation by objectives, where the population in study is defined, the components of the drinking water system are located and the calculations are developed for the mentioned system. This research was developed following parameters established in the "Guide of Technological Options for Systems of Water Supply for Human Consumption and Sanitation in the Rural Environment" of the Ministry of Housing, Construction and Sanitation, approved in 2016, also E.030 Design Earthquake, E.050 Soils and Foundations and E.060 Reinforced Concrete;

The catchment system (slope type), pipeline (1498.2m pvc sp - class 10 and 7.5), reservoir (6m3), control valves (8 und), distribution line (1476.56 m of pvc sp - class 10 and 7.5), and home connections (56 und).

At the end of the work it was possible to conclude that, by executing the above mentioned proposal, the quality of life of the inhabitants will be improved, since they will be provided with an adequate drinking water system.

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCION

## 1.1. Realidad Problemática

El acceso al agua es uno de los mayores retos del siglo 21. Según la OMS, 663 millones de personas en el mundo carecen de acceso a un agua segura y 2.400 millones de personas no tienen acceso a instalaciones sanitarias básicas. En consecuencia, cada año alrededor de 4 millones de personas, la mayoría de ellos niños, mueren por enfermedades relacionadas con agua y saneamiento. El agua es importante no solo para mejorar la salud pública sino también para el sustento diario: las cosechas agrícolas, la ganadería, la industria y el comercio dependen del acceso al agua. Las condiciones del suministro de agua afectan por tanto la salud, el hambre y la pobreza tanto como al desarrollo de la comunidad.

La calidad del agua potable es una cuestión que preocupa en países de todo el mundo, en desarrollo y desarrollados, por su repercusión en la salud de la población. Los agentes infecciosos, los productos químicos tóxicos y la contaminación radiológica son factores de riesgo.

Una de las metas de los ODS será el acceso universal a agua potable, saneamiento e higiene, lo que no puede lograrse sin prestar la debida atención a las desigualdades en el acceso observadas entre diferentes grupos (ricos y pobres, poblaciones rurales y urbanas, o grupos desfavorecidos frente a la población general). Contar con datos desglosados y de mejor calidad sobre el acceso al agua, el saneamiento y la higiene permitirían detectar las desigualdades allí donde ocurren e intervenir de forma más directa.

En el seguimiento del acceso al agua, el saneamiento y la higiene debe prestarse una mayor atención a la calidad, y no solo al acceso, y deben incluirse las escuelas, los centros de atención de salud y los lugares de trabajo, además de las familias.

En cinco países se ha elaborado y aplicado experimentalmente un enfoque innovador y costo eficaz para analizar la calidad del agua, lo cual abre posibilidades para el seguimiento no solo del acceso al agua, sino también de su calidad. Se trabaja en la elaboración de nuevos métodos para evaluar la seguridad de la recogida, transporte, eliminación y reutilización de los desechos fecales en la cadena de saneamiento.

En **Chile** se ha logrado una amplia cobertura en saneamiento básico. En 2011, la cobertura de agua potable es de un 99,8% en las zonas urbanas, el 96,1% de los hogares dispone de alcantarillado y el tratamiento de aguas servidas alcanzaba a 99,2%. El año 2009 en Chile se generaron 16,9 millones de toneladas de residuos, la mayor parte de estos son residuos industriales, los residuos municipales son depositados en un 69% en rellenos sanitarios, que cumplen con la reglamentación vigente, el resto son depositados en vertederos y basurales que cumplen con reglamentación de la década de los 80, con respecto a los residuos peligrosos desde 2006 el país cuenta con el sistema de Declaración y Seguimiento de residuos peligrosos, según datos del 2011 la región que genera mayoritariamente estos residuos es la región de Antofagasta y la que más elimina es la región Metropolitana. (OCHISAP, 2011)

En **Colombia,** el 28 por ciento de la población rural enfrenta una situación crítica por la falta de acueducto, por lo que miles de personas hacen maromas para poder consumir agua de pozos y ríos, y se exponen así a enfermedades. Esta cifra, que equivale por lo menos a 3,1 millones de colombianos, tiene en el Atlántico y el Pacífico a las regiones con mayor población carente del servicio. En 20 años se pasó de cubrir el 41 por ciento al 72,8, lo que significa que por año solo se le dio soluciones a un 1,59 por ciento de la población. Es una cifra mínima, teniendo en cuenta que en Colombia hay 11'653.673 personas viviendo en el campo. Los más de 3 millones de pobladores rurales sin acceso al agua potable equivalen al número de habitantes de una ciudad como Cali. (AVILA, 2015)

En **República dominicana,** el crecimiento económico de los últimos veinte años ha permitido mejorar la cobertura de los servicios de abastecimiento de agua potable y de saneamiento en la República Dominicana. En las zonas urbanas, la población cuenta con un 97% de cobertura de servicios de abastecimiento y un 92% de la población urbana cuenta con conexiones domiciliarias, lo que representa un nivel muy alto comparado con el promedio de 90% en América Latina y el Caribe. Sin embargo, el país muestra diferencias sustanciales en cuanto a cobertura. Por ejemplo, en nueve provincias localizadas en la parte central, nororiental y oriental del país, menos del 70% de la población cuenta con acceso a una fuente mejorada de abastecimiento. Además, persiste una desigual distribución de los servicios de agua potable en detrimento de los más pobres. A los problemas de cobertura se

suman otros factores agravantes como la calidad de los servicios y de la infraestructura. La potabilidad del agua en las redes de distribución es muy inferior al promedio establecido por la guía de la Organización Mundial de la Salud. A nivel de saneamiento, el acceso a los servicios de alcantarillado sanitario en el medio urbano es del 21% y la mayor parte de las plantas de tratamiento de aguas servidas operan de forma ineficiente. (AECID, 2015)

En **Perú**, según datos del Infobarómetro de la Primera Infancia, hay más de 2 millones 370 mil viviendas que no tienen acceso a agua potable, lo que significa que el 28,6 por ciento de las familias del país no tienen acceso a un derecho fundamental como es el agua. Y más de la tercera parte de las viviendas del país, el 34,9 por ciento, no tienen servicio de saneamiento. Es decir, más de 2 millones 900 mil viviendas carecen de una fuente segura de saneamiento. La brecha en acceso a agua potable entre las zonas urbana y rural es grande. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en las zonas urbanas el déficit de acceso a agua potable alcanza al 10,5 por ciento, mientras en las zonas rurales el déficit es de 60,4 por ciento. (ABANTO, 2012)

En **La Libertad,** son más de 128 mil viviendas (128,555), el 35,3 por ciento del total de viviendas de la región, las que no tienen acceso a agua potable. De otro lado, cerca de 160 mil viviendas de esta región (159,599), el 43,8 por ciento, no tienen acceso a servicio de saneamiento. (GARATEA, 2012)

En **Santa Fe de Carrizal,** el centro poblado Santa Fe de Carrizal en la actualidad cuenta con una población promedio de 234 pobladores, con una densidad de 5 personas por vivienda. Se abastece con un sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento.

**Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú:** El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del Perú es el Ministerio encargado de las materias de viviendas, las construcciones que se realizan a través del territorio peruano, además de promover el agua y desagüe de todos los peruanos. (MIVICS, 2017)

(Sagardia & Mundaca, 2014) **EN SU TESIS "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES EL CALVARIO Y RINCON DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS – LA LIBERTAD"** encontró que la topografía es accidentada y que con la infraestructura de saneamiento proyectada se lograra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas.

(Huanuco & Lujan, 2014) **EN SU TESIS "MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA"**

El objetivo puntual, materia del presente estudio es el abastecimiento de agua potable, tomando como alternativa el uso exclusivo del pozo tubular existente para la captación del agua subterránea, la misma que mediante verificaciones de diseño y de mejoramientos para dicho sistema de captación, cumplan y satisfagan el incremento de la demanda de agua potable para la urbanización Valle Esmeralda futura en los próximos 15 años, y de no darse el caso la proyección de un nuevo pozo tubular dentro de la Urbanización ,minimizando y/o eliminando costos que conlleva un abastecimiento mediante el uso de dos fuentes(fuente superficial y subterránea).

En el análisis económico, se selecciona la alternativa del mejoramiento del pozo tubular existente que es 50% de menor costo que la alternativa de diseño de nuevo pozo.

(Diestra & Mendoza, 2014) **EN SU TESIS "ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO SANITARIO – AMBIENTAL EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DE LA DEPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE MOLINO. CHOCOPE"** encontró que los estudios de vulnerabilidad deben ser producto del trabajo multidisciplinario e interinstitucional y que para la gestión de riesgos se debe hacer una educación sanitaria y participación activa de la población.

**SEDAPAL:** El objetivo de Sedapal es la prestación de los servicios de saneamiento como agua potable y alcantarillado sanitario. Ejecuta la política del sector en la operación, mantenimiento, control y desarrollo de los servicios básicos, con funciones específicas en aspectos de normatividad, planeamiento, programación, Elaboración de proyectos, financiación, ejecución de obras, asesoría y asistencia técnica. Además puede dedicarse a otras actividades afines, vinculadas, conexas y/o complementarias a su objeto social.

**"Instalación del sistema de agua potable y alcantarillado para el A.H. Huampani – Distrito Lurigancho – 2016"**

**OBRAINSA:** Es una empresa dedicada a realizar proyectos de ingeniería y construcción en los sectores público y privado. Sus proyectos están relacionados a infraestructura vial, obras civiles, portuaria, hidráulica, saneamiento, movimiento de tierras y todo tipo de edificaciones y proyectos inmobiliarios.

**"Mejoramiento y Ampliación de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales de las Ciudades de Contumaza, San Marcos, Cajabamba, San Miguel, San Pablo y Celendín"**

El agua es uno de los principales motores de la salud pública, lo que significa que en cuanto se pueda garantizar el acceso al agua potable adecuada para todos, independientemente de la diferencia de sus condiciones de vida, se habrá ganado una importante batalla contra todo tipo de enfermedades.

Según la FAO somos el 8° país del mundo en reservas de agua dulce (2% del planeta), sin embargo, la calidad del servicio de agua y saneamiento es muy deficiente, principalmente al interior del país; 1 de cada 5 peruanos no cuentan con acceso a agua potable. Los problemas de agua y saneamiento se traducen de modo directo en la salud y bienestar de las personas principalmente en la prevalencia de Enfermedades Diarreicas Agudas, las cuales repercuten sobre la desnutrición infantil y son una causa importante de mortalidad en la niñez. En ámbito rural de nuestro país, 37 de cada 100 niños sufre de desnutrición crónica. Las evidencias señalan la relación directa entre la ausencia de servicios de agua y saneamiento y el incremento de la prevalencia de enfermedades diarreicas, en especial entre niñas y niños menores de cinco años de edad, lo que vulnera al mismo tiempo su estado nutricional. A las carencias en servicios de agua, se suma que la población rural

mantiene en general prácticas de higiene poco saludables y uso de agua. De acuerdo a un Estudio del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento del año 2011: 90 de cada 100 personas no se lavan las manos, 98 de cada 100 personas manipulan el agua de manera inadecuada.

Causas:

- La contaminación de los ríos y los acuíferos subterráneos es producida mayoritariamente a través del vertido de residuos industriales.
- Residuos de la agricultura, como los pesticidas, todo lo cual reduce las cantidades de agua potable o apta para el consumo humano en sus diferentes posibilidades.
- La población mundial sigue creciendo y el estilo de vida cada vez más occidentalizado invita poco al consumo racional del agua.
- El calentamiento global está produciendo una menor incidencia de lluvias en algunas partes del mundo, la cual es una de las mayores fuentes de agua potable. Las erupciones volcánicas y los terremotos contaminan las aguas subterráneas y ríos con gases tóxicos.
- Falta de capacitación del ente encargado de los servicios de agua potable.

La construcción de obras de agua potable genera beneficios para la población dando mejor calidad de vida, por ello con el siguiente proyecto se busca dar una solución ante un abastecimiento deficiente de agua potable, privando a la población de satisfacer sus necesidades más elementales.

Teniendo en cuenta los aspectos de salubridad y mejores condiciones de calidad de vida de los pobladores, se plantea un proyecto que permita el mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable, con lo cual los pobladores de Santa Fe de Carrizal, satisfagan una de las necesidades más importantes dentro de su desarrollo y salubridad. Así mismo permitirá mejorar el medio ambiente y posibilitara disminuir los riesgos de enfermedades infectocontagiosas, también ayudara a disminuir la morbilidad y mortalidad infantil, tal como lo demuestran la OMS (Organismo Mundial de la Salud) y la OPS (Organismo Panamericano de la Salud).

En vista de lo antes expuesto si no se realiza el proyecto propuesto la población de Santa Fe de Carrizal seguirá con los mismos problemas de agua potable sin tener una infraestructura adecuada y una buena distribución, ocasionando falta de agua en toda la población.

## 1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es la Propuesta de diseño de un sistema de agua potable en el caserío Santa Fe de Carrizal, Distrito De Chugay, Provincia de Sánchez Carrión – La Libertad – 2017?

## 1.3. Justificación

Sabiendo la situación en que se encuentra la población de Santa Fe de Carrizal surge la necesidad de dar solución a los problemas de agua potable, debido al crecimiento de la población y a la antigüedad y deplorable estado del sistema actual de agua, cuye abastecimiento se interrumpe, afectando la salubridad de la población servida.

Esta investigación se realiza con el propósito de que se cumpla con lo establecido en el Ministerio de Construcción y Saneamiento del Perú, también a la utilización de criterios técnicos y normas nacionales e internacionales para realizar el diseño de obras de agua y saneamiento.

Esta investigación se realizará porque surge la necesidad de dar una mejor calidad de vida a la población, mejorando el sistema de agua potable para abastecer a la población.

El proyecto pretende proporcionar una alternativa de solución de agua potable, para así satisfacer la necesidad de agua a toda la población dando así, una mejor calidad de vida.

La presente investigación contribuirá con los futuros tesistas que decidan investigar sobre mejoramiento de obras de agua potable en el ámbito rural a nivel nacional.

### 1.4. Limitaciones

| LIMITACIONES | SOLUCION |
|---|---|
| Escasez de información acerca de cuidado y mantenimiento en obras de agua potable y saneamiento. | Charlas por parte de personal especializado |
| Inseguridad en la para los equipos topográficos. | Contar con seguridad en lo previsto. |
| Oposición a la ejecución de dicho proyecto. | Prevenir con los permisos necesarios. |

### 1.5. Objetivos.

**i. Objetivo General:**

PROPONER EL ADECUADO DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SÁNCHEZ CARRIÓN – LA LIBERTAD.

**ii. Objetivos Específicos:**

- ✓ Realizar el levantamiento topográfico en la zona de estudio.
- ✓ Realizar el estudio de mecánica de suelos.
- ✓ Realizar el estudio de impacto ambiental.
- ✓ Realizar el estudio de fuentes de agua.
- ✓ Realizar el diseño de la captación.
- ✓ Realizar el diseño de la línea de conducción del sistema de agua potable.
- ✓ Realizar el diseño del reservorio.
- ✓ Realizar plano de caseta de válvulas para reservorios.
- ✓ Realizar diseño de la línea red de distribución del sistema.
- ✓ Realizar planos de válvulas de control.
- ✓ Realizar plano de conexiones domiciliarias.

# CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

## 2.1. Antecedentes

(Espejo, 2013)"ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ"

Encontró que con el buen uso y mantenimiento adecuado del proyecto, se beneficiará a las futuras generaciones. El presente estudio se constituye la herramienta fundamental para la ejecución o construcción, será posible implementar un sistema de abastecimiento para la comunidad de San Vicente, que cumpla las condiciones de cantidad y calidad y de esta manera garantizar la demanda en los puntos de abastecimiento y la salud para los moradores de este sector. El tipo de suelo donde se implantará la captación y planta de tratamiento, se encuentra formado de granos finos de arcillas inorgánicas de baja plasticidad y con una carga admisible de 0.771 kg/cm2 y 1.20 kg/cm2 respectivamente lo que presenta una buena resistencia. La línea de aducción del sistema de abastecimiento de agua potable se diseñó con tubería de Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1" (32 mm), la velocidad se encuentra en el rango recomendados por la normativa ecuatoriana de 0.45 – 2.5 m/s.

En la normativa ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006 y de acuerdo a los resultados obtenidos en los respectivos análisis físico – químico y bacteriológico, se observa que en las dos muestras el límite permisible de los gérmenes totales se encuentran fuera del rango; por tal motivo se eligió la desinfección como único tratamiento, y los parámetros restantes físico – químicos como es pH, turbiedad, dureza y sólidos totales cumplen con los requerimientos de la normativa.

Esta tesis se refiere al diseño de un sistema de agua potable, la cual me ayuda en la elaboración de mi proyecto, ya que habla del diseño y los criterios correspondientes que debo tener basándome a las normas nacionales de agua y saneamiento también adoptando normas internacionales.

(Tapia Idrovo, 2014)"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO"

Encontró que los servicios de saneamiento en el Ecuador no cubrían las necesidades de los habitantes en el pasado y no lo hacen en el presente. Una situación de alto riesgo para uno de los países con más alto índice de crecimiento poblacional de una región que crece a velocidad acelerada. En comparación con los países vecinos, son unos de los más anti técnicos, obsoletos e ineficientes; y muy lejos de la técnica, automatización y respeto por el medioambiente de los países del primer mundo.

En esta tesis encontramos que los servicios de agua son deficientes en el ecuador lo cual genera una escases del recurso hídrico, la falta de normas nacionales son precarias, por lo que en este proyecto se ha optado por el uso de normas internacionales las cuales son sostenibles y generan poca incidencia en el medio ambiente.

(Sagardia & Mundaca, 2014)"DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES EL CALVARIO Y RINCON DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS – LA LIBERTAD"

Encontró que la topografía es accidentada y que con la infraestructura de saneamiento proyectada se lograra elevar el nivel de vida y las condiciones de salud de cada uno de los pobladores, así como el crecimiento de cada una de las actividades económicas. Se realizó el Estudio del Proyecto de Diseño del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario, del Distrito de Curgos, Departamento La Libertad, Obteniendo los diámetros a usar en Conducción, Aducción y matrices del agua potable de 4", Clase A-7.5 y para el Alcantarillado Tubería de Ø 6".

Esta tesis me ayuda para tener el criterio en cuanto al diseño de redes de conducción y distribución de agua potable con el uso aplicativo de las normas existentes, también habla del tipo de topografía que existe en estas zonas similares a mi lugar de estudio.

(Huanuco & Lujan, 2014)MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA"

Se calculó el caudal del diseño, siendo este de 52,65 lt/seg. Se observó mediante la prueba de verticalidad que el pozo IRHS 07 está ligeramente torcido. La tubería ciega se encuentra en estado de degradación por el tiempo de vida del pozo IRHS 07. Mediante el método geofísico se pudo interpretar que el basamento rocoso se encuentra a partir de los 100 m, por lo que se podría profundizar el pozo existente hasta los 90 m. Para garantizar la demanda y el tiempo de vida útil se recomienda colocar 30 m de filtro puente trapezoidal de acero inoxidable de diámetro 12".

Esta tesis resume los diseños respecto a las obras que se harán durante el proyecto, tales como captaciones, el cual se tiene un análisis estructural adecuado a la zona; también reservorios, cámaras de reuniones, con el fin de obtener obras q perduren mucho tiempo.

(Diestra & Mendoza, 2014)"ESTUDIO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO SANITARIO – AMBIENTAL EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DE LA DEPOSICION SANITARIA DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE MOLINO. CHOCOPE"

Los estudios de Análisis de Vulnerabilidad deben ser producto del trabajo multidisciplinario e Interinstitucional. Aplicación de criterios de prevención en el diseño, ubicación, selección de materiales, etc. Para una adecuada Gestión de Riesgo: Educación Sanitaria y participación activa de la Población, organización Institucional. El Proyecto de agua y Alcantarillado debe tener Sostenibilidad.

En esta tesis hace referencia al riesgo de no tener una adecuada educación sanitaria en la ejecución del proyecto y post proyecto, y contando con un análisis de vulnerabilidad de las entidades encargadas de dar las capacitaciones sanitarias a la población.

(Vílchez & Cenas, 2013)"DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR LA ESTACIÓN DE LA CIUDAD DE ASCOPE-LA LIBERTAD"

Encontró que los resultados del diseño hidráulico de la red de agua y alcantarillado es: Es necesario la instalación de 656.95 m de tubería de PVC S-25 de 8" para la red de alcantarillado; 11 Buzones; 04 Válvulas de Control; 02 Hidrantes; instalación de 620 m para agua potable de PVC-C-7.5 de 4". Por el estudio de impacto ambiental se determina que la infraestructura integral del proyecto contempla la construcción de buzones, instalación de redes colectoras, emisoras, conexiones domiciliarias, favoreciendo en su integridad a la conservación del medio ambiente. La evaluación preliminar demuestra que en el área de influencia del proyecto, el grado de impacto ambiental negativo será no negativo o bajo frente a los factores físicos – químicos, biológicos, socio culturales y económicos.

Esta tesis me ayuda para tener el criterio en cuanto al diseño de redes de conducción y distribución de agua potable y también tener en cuenta los impactos ambientales que se generaran con este proyecto el cual debemos prevenir para cualquier impacto negativo q pueda ocurrir.

## 2.2. Bases Teóricas

### Topografía

Es la ciencia que con el auxilio de las matemáticas nos ayuda a representar gráficamente (mediante un dibujo), un terreno o lugar determinado, con todos sus accidentes y particularidades naturales o artificiales de su superficie. "Ing. Willian Abreu L."

**Levantamiento topográfico**

Es un conjunto de operaciones realizadas sobre el terreno, con los instrumentos adecuados, que posteriormente nos permitirá la confección del Plano de ese lugar o zona. Estas operaciones tienen como finalidad la determinación de datos numéricos suficientes para confeccionar el plano. Como es preciso realizarlas sobre el propio terreno, se las denomina como "trabajo de campo". "Ing. Willian Abreu L."

**BM**

Son los puntos que quedan fijos o permanentes aún después del levantamiento topográfico, antes, durante y después de los trabajos de construcción y que se utilizan conjuntamente con otras referencias para volver a colocar en la misma posición a los puntos transitorios del levantamiento topográfico que se han perdido o arrancado. A esta operación se le llama replanteo. "Ing. Willian Abreu L."

**Coordenadas UTM**

Es un sistema de coordenadas basado en la proyección geográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace tangente a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas tradicional, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar que es la base de la proyección del elipsoide de referencia. "Ing. Willian Abreu L."

**Altura, cota**

La altitud de un punto es la distancia vertical medida desde el nivel medio del mar. Si la distancia vertical se mide desde cualquier otro plano tomado como referencia usualmente se le denomina cota. "Ing. Willian Abreu L."

**Curvas de nivel**

Es el procedimiento que se emplea para poder dibujar y saber interpretar, con cierta exactitud, el relieve del terreno. Existen otros procedimientos para dar idea del relieve, tales como el sombreado con diversos colores, o

bien dibujando pequeños montes agrupados o no según la importancia del relieve. "Ing. Willian Abreu L."

**Captación**

Se le llama así a la obra que se construye para captar o tomar el agua del nacimiento y por medio de tuberías llevarla al reservorio y luego distribuirla en la comunidad. Consta de tres partes: la caja filtrante, es donde se recibe el agua del nacimiento y se encuentra la grava gruesa que sirve como filtro; la caja reunidora y es donde se almacena el agua y la caja de válvula de salida. (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016).

**Agua potable**

Es el agua que por su calidad química, física y bacteriológica es apta y aceptable para el consumo humano y que cumple con las normas de calidad de agua. (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)

**Punto de ingreso**

Punto de alimentación principal a un sector de distribución. A través de este punto, el sector se abastece de las redes primarias de distribución. La regulación y control de los parámetros de abastecimiento (caudal y presión) al sector, se realiza también a través de este punto mediante las cámaras de control que se encuentran instaladas para cada uno de los sectores. (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)

**Estación reductora de presión**

Estructura subterránea, que se encuentra en el punto de ingreso de caudal de un sector o de un sub sector y que cuenta con un sistema automatizado de regulación de presión. Dicho sistema consiste en una válvula reductora de presión automática para mantener una presión de servicio adecuado para el sector. (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)

**Líneas de aducción**

**Definición**

Para Efectos de diseño y de su operación y mantenimiento, se denomina así al conducto que transporta o conduce el agua tratada desde un reservorio hasta las redes de distribución.

**Golpe de ariete**

Fenómeno oscilatorio originado, entre otras causas, por el cierre rápido de válvulas que da lugar a la transformación de la energía cinética del líquido en energía elástica almacenada tanto en el agua como en la tubería y que origina sobre y sub-presiones que pueden originar la ruptura de la tubería.

**Cavitación**

Es un fenómeno de flujo de líquidos de dos etapas. La primera etapa es la formación de vacíos o cavidades dentro del sistema líquido; la segunda etapa es el colapso o implosión de estas cavidades en todo el estado del líquido.

Típicamente ocurre en aplicaciones de caídas de alta presión a baja presión, esto es en las Válvulas Reductoras de Presión.

**Válvulas de purga de lodos**

Denominados también en nuestro medio como "válvulas de purga", estas deben ser instaladas lateralmente en todos los puntos bajos de trazo (no deben ubicarse en tramos planos), donde haya posibilidad de obstrucción de la sección del flujo por acumulación de sedimentos, facilitando así las labores de limpieza de la tubería.

La derivación se hace por medio de una tee cuyo diámetro mínimo estará en función al diámetro de la línea principal. No se debe permitir la instalación del tubo de descarga directamente a un buzón de alcantarillado.

**Válvulas de purga de aire**

Denominados también en nuestro medio como "válvulas de aire", estas deben ubicarse en los puntos más altos de la conducción, su función es la

expulsión o admisión de aire, esta función la realizara siempre y cuando la presión en dicho punto no sea muy alta o menor que la presión atmosférica.

**Válvulas de control**

Además de los elementos vistos anteriormente, se deben instalar válvulas de control al comienzo y al final de la conducción. Mediante estas válvulas se podrá interrumpir el funcionamiento sin originar pérdidas de aguas en caso de roturas.

**Cámaras de quiebre de presión**

Más conocidos en nuestro medio como "cámara rompe presión", el uso de este tipo de estructuras generalmente se da en líneas de conducción cuyo trazo pasa terrenos despoblados y su función es la de modificar la línea piezométrica logrando en estos puntos presión igual a la presión atmosférica y reduciendo la presión en los puntos críticos.

**Válvula de control de nivel automática**

Son dispositivos de control del nivel del reservorio, estas se cerraran automáticamente cuando el reservorio alcance su nivel máximo y se abrirán solas cuando el nivel de agua del reservorio este por debajo del nivel máximo.

**Sector de abastecimiento (Sectorización)**

Es un área determinada en el cual el sistema de distribución de agua tiene un punto de alimentación principal, se encuentra aislado de los sectores adyacentes a través tapones y válvulas de cierre de sector

En nuestro Esquema de abastecimiento cada sector de abastecimiento cuenta con reservorios y está divida en sub-sectores o zonas de presión.

**Sub Sector o Zonas de presión**

Es un área que forma parte de un sector de distribución y que puede ser aislada sin afectar al resto del sector, están delimitadas en función a la topografía de una localidad y a las presiones de servicio. Las zonas de presión tienen un límite superior y un límite inferior y la diferencia de nivel topográfico estará comprendida entre 35m y 50m, según el valor de las

presiones pre establecidas. El abastecimiento de cada zona de presión es desde una misma fuente de abastecimiento, sin embargo las redes de estas deben estar separadas unas de otras y unidas solo a través de una o más estructuras denominadas Estaciones Reductoras de Presión.

**Presiones, máxima y mínima**

Presión de Servicio, es la presión del agua cuya magnitud y continuidad es suficiente para el abastecimiento normal de un sector.

La presión máxima de servicio para tubería PN 10 según el Nuevo Reglamento Nacional de Edificaciones no debe superar los 70.00 MCA. Y la presión mínima no debe ser menor de 15.00 MCA, sin embargo están permitidos presiones mínimas de hasta 10.00 MCA, bajo condiciones especiales y con el sustento técnico correspondiente.

**Instalación de infraestructuras provisionales**

Consiste en la construcción de estructuras provisionales en las zonas de trabajo, ubicadas en lugares estratégicos y siempre próximos a los lugares de obra. Entre las infraestructuras provisionales se ha considerado fundamentalmente las áreas de almacenamiento de materiales y áreas o patios para maquinarias y equipos.

**Movilización y uso de maquinarias y equipos**

Para efectuar las actividades de excavación para la construcción de los de obras civiles de los Sistemas de agua potable, desagüe y apertura de zanjas para la instalación de tuberías de colectores, líneas de conducción, etc. se requerirá el empleo de maquinaria. En principio, el tipo de maquinarias a utilizar será: retroexcavadora, compactadora de plancha, etc. la maquinaria que emplea combustible utiliza mayormente petróleo Diesel D-2.

**Señalización de las áreas de trabajo**

Con la finalidad de evitar el riesgo de accidentes de los peatones y/o vehículos por la presencia de zanjas abiertas durante las actividades de construcción propiamente dichas, así como para el desvió provisional del tránsito, de conformidad con lo señalado en la cartilla de señalización de tránsito y medidas de seguridad elaboradas por SEDAPAL (en el Anexo

III se muestran los tamaños de los diversos tipos de letreros a instalar en los lugares de obra), se colocarán diferentes dispositivos de seguridad y señalización en lugares donde se ejecutarán las obras.

**Interrupción y desvió del tránsito vehicular**

El trazo se desarrollará a lo largo de las diferentes calles, por este motivo, el tránsito vehicular que circula por estas calles se verá parcial o totalmente interrumpido, lo cual, de ser necesario, originara el desvió de los vehículos hacia vías alternas.

**Transporte de materiales**

Se programará el transporte hacia la obra de todos los materiales requeridos, tales como: arena fina, arena gruesa, cemento y agregados en general, además, combustible para la maquinaria.

**Desbroce y limpieza**

Esta actividad se refiere al corte de una capa de 0.20 m. de suelo en los lugares donde exista vegetación natural o algún material no deseado presentes en los lugares trazados para obras. Por ejemplo, en algunos lugares del área del proyecto existen especies herbáceas y hasta cierto punto arbustivo. Esta vegetación natural será modificada inevitablemente, pero será mínima.

**Excavación y movimiento de tierras**

Se realizará la excavación a corte abierto de las zanjas y áreas establecidas de acuerdo a los trazos establecidos para el sistema de agua potable y saneamiento rural. Los trazos planteados para la gran parte de los componentes se encuentran sobre una trocha carrozable. El material removido será utilizado para el posterior relleno siempre y cuando se dé el caso y será acomodado a los lados de las aperturas, el resto será transportado y depositado en lugares donde se cuente con el permiso pertinente.

**Instalación del Servicio de Agua Potable y Saneamiento Rural.**

Considera un abastecimiento a través de la utilización de fuentes aguas subterráneas, líneas de conducción y aducción, reservorios, redes de distribución y conexiones domiciliarias.

Considera la instalación de una letrina con sistema de arrastre y biodigestor y percolador por cada vivienda.

**Perfilado y nivelación**

Luego de haber realizado la excavación de las zanjas y el movimiento de tierras descrito anteriormente, se procede con mucho cuidado a la correcta nivelación y alineación del fondo de las zanjas de acuerdo con los planos, colocando la correspondiente cama de apoyo con material selecto para el depósito de las tuberías.

**Instalación de tuberías**

Esta actividad se ejecutara teniendo cuidado durante el transporte a obra de sufrir golpes al bajarlos y deslizarlos.

**Transporte y disposición de materiales excedentes**

Esta actividad está referida al transporte de los residuos, producto de las excavaciones, sobrantes de obra, etc. hacia los lugares adecuados para su disposición, con la coordinación de las autoridades municipales.

Ocupación del personal

El personal de obra requerido para realizar las diferentes actividades del proyecto de saneamiento generara ciertos residuos sólidos y líquidos que podrían afectar el entorno del lugar de emplazamiento del proyecto.

**Manantiales.** (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)
Se puede definir al manantial como un lugar donde se produce el afloramiento natural de agua subterránea. Por lo general el agua fluye a través de una formación de estratos con grava, arena o roca fisurada. En los lugares donde existen estratos impermeables, éstos bloquean el flujo subterráneo de agua y permiten que aflore a la superficie. Los manantiales se clasifican por su ubicación y su afloramiento. Por su ubicación son de ladera o de fondo; y por su afloramiento son de tipo concentrado o difuso.

**Población de diseño.** (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)

El proyectista adoptará el criterio más adecuado para determinar la población futura, tomando en cuenta para ello datos censales y

proyecciones u otra fuente que refleje el crecimiento poblacional, los que serán debidamente sustentados.

**Período de diseño**. (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)

Los períodos de diseño de los diferentes elementos del sistema se determinarán
Considerando los siguientes factores:

- Vida útil de las estructuras y equipos.
- Grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura.
- Crecimiento poblacional.
- Capacidad económica para la ejecución de obras.

El período de diseño recomendado para la infraestructura de agua y saneamiento para los centros poblados rurales es de 20 años, con excepción de equipos de bombeo que es de 10 años.

**Dotación y consumo.** (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)
Mientras no exista un estudio de consumo, podrá tomarse los siguientes valores guías, teniendo en cuenta la zona geográfica, clima, hábitos y costumbres, y niveles de servicio a alcanzar.

Para los centros poblados sin proyección de servicios de alcantarillado:
Costa: 50 l/h/d
Sierra: 40 l/h/d
Selva: 60 l/h/d

Para los centros poblados, con proyección de servicios de alcantarillado:
Costa: 120 l/h/d
Sierra: 100 l/h/d
Selva: 140 l/h/d

Para el consumo máximo diario (Qmd) se considera un valor de 1,3 del consumo

Promedio diario anual (Qm); mientras que para el consumo máximo horario (Qmh) se considera un valor de 2 del consumo promedio diario anual (Qm).

**Captaciones de Aguas Superficiales**

**Captaciones por gravedad**

Las obras de captación o bocatomas se ubicarán como sigue:

• En los ríos y canales, las obras de captación (bocatomas) se ubicarán en zonas donde los riesgos por erosión y sedimentación sean mínimos, y aguas arriba de posibles fuentes de contaminación. No alterarán el flujo normal de la fuente.

• En lagos y embalses, la toma se ubicará en la ribera donde se minimicen los riesgos de contaminación y a una profundidad que impida succionar los sedimentos del fondo o materiales de la superficie.

**Caudales de Diseño**

La Línea de Conducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo diario, Qmd. Si el suministro fuera discontinuo, se diseñarán para el caudal máximo horario.

La Línea de Aducción tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario, Clmh. 2.5 Velocidades admisibles para la línea de conducción se deberá cumplir lo siguiente:

• La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.

• La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

**Trazado**

El trazado se ajustará al menor recorrido, siempre y cuando esto no conlleve excavaciones excesivas. El trazo de las tuberías se hará preferentemente por espacios públicos, para evitar problemas durante la construcción y en la operación y mantenimiento del sistema. Se evitarán los tramos de difícil acceso, así como las zonas vulnerables. La tubería no podrá alcanzar la línea piezométrica en ningún punto de su trazado.

**Materiales**

En general se recomienda el empleo de tuberías de material de polímeros plásticos, a fin de minimizar las fugas y condiciones de intemperismo, salvo en tramos aéreos o no enterrados, en los que se podrán usar como protección, tuberías de fierro fundido dúctil, galvanizadas o de acero, convenientemente ancladas.

Todas las tuberías y accesorios contarán con uniones tipo espiga-campana en PVC y por electrofusión en HOPE, empleándose uniones bridadas solo en situaciones especiales, como en conexiones en las que sea previsible el desmontaje de elementos, cuando existan esfuerzos de tracción, por ejemplo, si existen fuertes pendientes longitudinales, o cuando no se quieran disponer macizos de anclaje.

**Elementos de las Líneas**

Se instalarán válvulas de purga en todos los puntos bajos relativos de cada tramo, así como en tramos planos relativamente largos, en los que se dispondrán cada 2 Km como máximo.

Se instalarán válvulas de aire en los siguientes puntos de la tubería:

• En todos los puntos altos relativos de cada tramo.

• En todos los cambios marcados de pendiente, aunque no correspondan a puntos altos relativos.

• Cada 2 Km como máximo.

Tanto las válvulas de purga como las de aire o de interrupción se instalarán en cámaras que permitan su fácil operación y mantenimiento.

Se adjuntará la memoria de cálculo correspondiente de ubicación y selección de válvulas de aire y purga.

Se instalarán válvulas de interrupción en las derivaciones y en la línea cada 2 km como máximo, con la finalidad de facilitar la operación y el mantenimiento.

Se instalarán cámaras rompe presión cuando se presente una presión estática máxima de:

• 50 m para el caso de que se utilice tubería de presión nominal (PN) 7,5 o

• 75 metros, en el caso de que se emplee tubería de PN 10.

Se adjuntará la memoria de cálculo y el perfil hidráulico que justifiquen la instalación de las cámaras rompe-presión.

CORRESPONDIENDO A LA NORMA: (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016)

## 2.3. Definición de términos básicos

**Agua potable:**

Se llama agua potable al agua dulce que tras ser sometida a un proceso de potabilización se convierte en agua potable, quedando así lista para el consumo humano.

**Caserío:**

El concepto suele aludir a un conjunto pequeño, formado por pocas casas.

**Chugay:**

El distrito de Chugay es uno de los ocho distritos de la Provincia de Sánchez Carrión, ubicada en el Departamento de La Libertad, bajo la administración del Gobierno regional de La Libertad.

**Diseño:**

Se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.

**Propuesta:**

Proyecto o idea que se presenta a una persona para que lo acepte y dé su conformidad para realizarlo.

**Sistema:**

Conjunto de cosas o elementos que guardan entre sí algún tipo de relación.

# CAPÍTULO 3. METODOLOGIA

## 3.1. Variable

**Diseño de sistema de agua potable:** Un correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento. (JARAMILLO & GUARACA, 2010)

## 3.2. Operacionalización de variables

| VARIABLES | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS |
|---|---|---|---|---|---|
| Diseño de sistema de agua potable | Un correcto diseño del Sistema de abastecimiento de Agua Potable conlleva al mejoramiento de la calidad de vida, salud y desarrollo de la población. Por esta razón un sistema de abastecimiento de agua potable debe cumplir con normas y regulaciones vigentes para garantizar su correcto funcionamiento | Se utilizará para el diseño de los componentes del sistema de agua potable. | Estudio topográfico | Levantamiento Altimétrico | Bm's y Estaciones topográficas |
| | | | | Equidistancias | Alineamiento longitudinal |
| | | | | Perfiles Longitudinales | Alineamiento longitudinal |
| | | | | Vista en Planta | Topografía definida |
| | | | Estudio de Mecánica de Suelos | Granulometría | Tamizado de muestras |
| | | | | Capacidad portante | Capacidad de carga admisible |
| | | | | Peso específico del suelo | Tipo del suelo -RNE |
| | | | Estudio de Impacto Ambiental | Análisis de los componentes ambientales | Aire |
| | | | | | Biológico |
| | | | | | paisaje |
| | | | | | Socio-económico |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Estudio de fuentes de agua | Calidad del agua | análisis bacteriológico |
| | | | Diseño de componentes del sistema | Captación | Caudal de diseño |
| | | | | Línea de conducción | Caudal máximo diario, población de diseño |
| | | | | Válvulas de control | pre dimensionamiento |
| | | | | Reservorio | Caudal máximo horario, población de diseño |
| | | | | Línea de distribución | Planos generales |
| | | | | Conexiones domiciliarias | Planos generales |

Fuente: elaboración propia

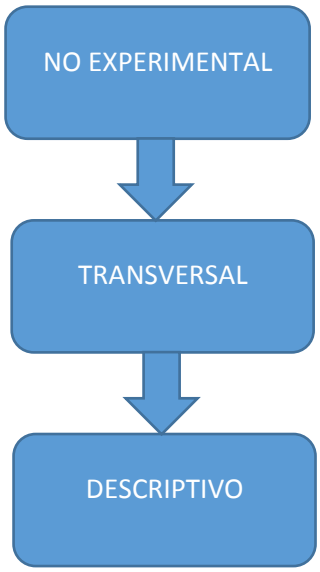
### 3.3. Tipo de estudio

Tipo de investigación no experimental porque no se manipula la variable

Descriptiva permite describir un proceso en tanto no se considera hipótesis porque no vamos a describir un proceso.

### 3.4. Diseño de investigación

- La presente tesis es de diseño tipo **no experimental** porque no se manipula deliberadamente mi variable.
- Asimismo es de **diseño transversal** porque se recoge información de campo y se analiza en un periodo definido en el año 2017.
- A su vez es de **diseño descriptivo** porque se observan y describen los fenómenos tal como se presentan en forma natural.




### 3.5. Población

El sistema de diseño de agua potable para el caserío Santa Fe de Carrizal, distrito de Chugay.

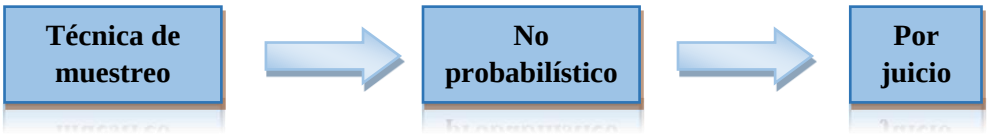
La presente investigación es de carácter **no probabilístico**

### 3.6. Muestra o muestreo

El sistema de diseño de agua potable para el caserío Santa Fe De Carrizal, distrito de Chugay.

La presente investigación es de carácter No Probabilístico: Porque es una técnica donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados.

Por juicio: porque me rijo en una norma para realizar el sistema.




### 3.7. Unidad de estudio

Diseño de los componentes del sistema de agua potable.

## 3.8. Técnicas e instrumento de recolección de datos

### 3.8.1. Técnicas de recolección de datos

La técnica utilizada en la siguiente investigación es la observación porque mediante está se podrá visualizar la situación real, clasificado y consignando la información de acuerdo al problema en estudio.




### 3.8.2. Instrumento de recolección de datos

Se utilizará la guía de observación para llevar un registro de la falta de componentes del sistema y equipos de topografía para el desarrollo y diseño del sistema.




- **GUÍA DE OBSERVACIÓN:**

  PARA PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION- LA LIBERTAD- 2017

  **Ver anexo N°01.**

## 3.9. Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos

### 3.9.1. Métodos e instrumentación:

El método que vamos a utilizar es la estadística descriptiva porque me permite registrar los datos mediante tablas y representarlo en gráficos y cuadros.



### 3.9.2. Instrumentos:

El instrumento que vamos a utilizar es de gráficos permitirá resumir la información obtenida, también analizarla mediante el uso gráficos como forma de presentación.




### 3.9.3. Tipo de gráfico:

Se usarán gráficos de control para hacer representación de los resultados mediante cuadro resume, cuyo grafico que se va a utilizar es cuadro resumen.

| DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS |
|---|---|---|
| **Dimensión** | **Imagen** | • Descripción de resultado |

### 3.9.4. Procedimientos de análisis de datos:

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION- LA LIBERTAD- 2017

**Procedimiento:**

**DISEÑO DE SISTEMA DE AGUA POTABLE**

- **Estudio topográfico**
  - Levantamiento Altimétrico
  - Equidistancias
  - Perfiles Longitudinales
  - Vista en planta
- **Estudio de mecánica de suelos**
  - Granulometría
  - C.B.R
  - Densidad máxima
- **Estudio de impacto Ambiental:**
  - Análisis de los componentes ambientales
- **Estudios de fuentes de agua**
  - Calidad del agua
- **Diseño de componentes del sistema**
  - Captación
  - Línea de conducción
  - Válvulas de control
  - Reservorio
  - Línea de distribución
  - Conexiones domiciliarias

**ESTUDIO TOPOGRAFICO:**

Se hace evidente la necesidad de contar con la geometría aplicada a la descripción de la realidad vista en campo, de la superficie terrestre, como trochas, casas, caminos, postes, entre otros puntos llevando el terreno al gabinete mediante mediciones de puntos para determinar la ubicación de cada punto en el plano horizontal (de dos dimensiones norte y este) y en altitud (en tercera dimensión). (MANUAL DE TOPOGRAFIA - PLANIMETRIA, 2008)

**DESCRIPCION DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO:**

TRABAJO DE CAMPO:

Dentro del trabajo de campo, la selección de estaciones fue de acuerdo a los requerimientos del caso con el fin de tener mayor cantidad de puntos barridos (tomas de datos de múltiples puntos a partir de una estación). La señalización de los puntos de la estación fue marcada con la colocación de estacas.



*Figura 1* LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO CON ESTACION TOTAL

**MECANICA DE SUELOS:**

El presente trabajo tiene por objetivo realizar la verificación de las condiciones geológicas y geotécnicas del suelo de fundación, para las estructuras proyectadas siguientes: línea de conducción de agua. (E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES , 2006).

Esta evaluación se realizó por medio de trabajos de laboratorio, campo y gabinete, que incluyen la excavación de 09 calicatas ó pozos a cielo abierto, ensayos de laboratorio, a fin de obtener las principales características físicas y propiedades índice del suelo, sus propiedades de agresividad química y realizar las labores de gabinete en base a los cuales se define los perfiles estratigráficos y las recomendaciones generales para la cimentación de las estructuras proyectadas.

Para el caso de las obras lineales, estos resultados permitirán definir las actividades del proceso constructivo dependiendo del tipo de suelo encontrado, (suelo normal, semirocoso o rocoso), para estimar los costos unitarios asociados al presupuesto de la obra en la partida de excavaciones.




*Figura 2 EXCAVACION DE CALICATAS*

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:**

La identificación y evaluación de los impactos ambientales es parte fundamental del presente estudio, pues constituye la base para la elaboración del Plan de Manejo Ambiental, de acuerdo a lo establecido en (Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, 2001), en el cual se plantearán las medidas que permitirán prevenir, mitigar o corregir los impactos ambientales negativos y la potenciación de los impactos positivos, para la conservación y protección del medio ambiente.

Los factores ambiéntales susceptibles de recibir impactos ambientales producidos por las diferentes actividades del proyecto han sido determinados en base a la descripción del área de influencia de la obra de saneamiento materia de la presente evaluación. Estos factores potencialmente afectados, pertenecen a los diferentes componentes de los medios físico, biológico y socioeconómico del entorno del proyecto.

**Componentes Ambientales**

| MEDIO | COMPONENTE | FACTOR |
|---|---|---|
| FISICO | Aire | Calidad del aire (polvo, gases, olor) |
| | | Nivel de ruido |
| | Agua | Variación del flujo (caudal) |
| | | Aguas superficiales |
| | | Aguas subterráneas |
| | Suelo | Calidad del suelo (contaminación) |
| | | Erosión |
| | | Compactación |
| BIOLOGICO | Flora | Natural y introducida |
| | Fauna | Natural (aves, insectos, etc.) |
| SOCIOECONÓMICO | Paisaje | Modificación del paisaje |
| | | Áreas verdes |
| | | Red de transporte |
| | Cultura | Estilo de vida / tranquilidad |
| | | Centros recreacionales |
| | | Patrimonio histórico y artístico |
| | Social | Organización |
| | | Calidad de vida |
| | | Salud e higiene publica |
| | | Población / instituciones |
| | | Migración |

| | | |
|---|---|---|
| | | Ocupación |
| | | Sistema de agua potable |
| | | Sistema de saneamiento rural |
| | Economía | Empleo |
| | | Valor de los inmuebles |
| | | Ingresos economía local |

**ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA:**

Se deberá tener en cuenta los valores límites de la calidad de agua según su uso, sustancias potencialmente peligrosas y bacteriológicos (Ley General de Aguas, 1969), dados por el Ministerio de Agricultura, en la Ley General de Aguas y también tomar en cuenta los monitoreos que se realizan a través de los programas de Vigilancia y Control Sanitario para el Abastecimiento de Agua para el Consumo Humano del Ministerio de Salud a través de su Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

**DISEÑO DE COMPONENTES DEL SISTEMA:**

Para realizar el diseño del sistema de agua potable se debe considerar como dato principal la población futura, la cual se calculó en función al empadronamiento que se realizó in-situ. También se debe contar con la resolución del ANA, la cual hace constar legalmente la disponibilidad hídrica para esta población.
Para el dato de caudal de diseño, la resolución certifica para la captación existente, un caudal de:

Quebrada: 0.70 lts/seg.

A continuación, como primer componente del sistema tenemos:

**A. CAPTACION:**

Elegida la fuente de agua e identificada como el primer punto del sistema de agua potable en el lugar del afloramiento, se construye una estructura de captación que permita recolectar el agua, para que luego pueda ser transportada mediante las tuberías de conducción hacia el reservorio de almacenamiento. La fuente en lo posible no debe ser vulnerable a desastres naturales, en todo caso debe contemplar las seguridades del caso**.**

Se cuenta con una captación: la quebrada

En su diseño se tomó como dato:

- Población de diseño: 234 hab.
- Caudal máximo diario: 0.35 lt/seg.
- Caudal de las fuentes: 0.70 lts/seg.
- Angulo de fricción: 25.00°
- Tubería de salida: 1" y 1 ½".

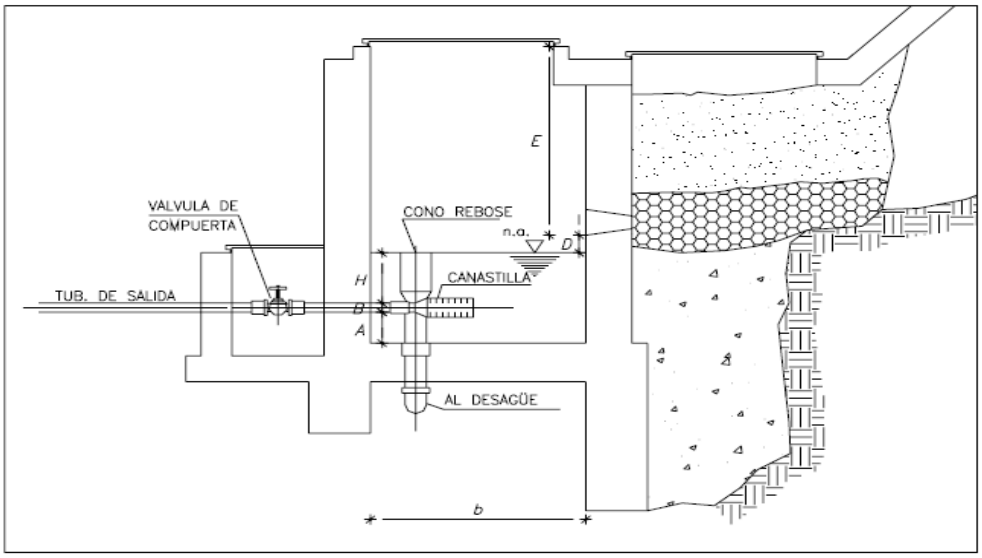



*Figura 3 CAPTACION EN LADERA*

## B. LINEA DE CONDUCCION

La línea de conducción en un sistema de abastecimiento de agua potable por gravedad es el conjunto de tuberías, válvulas, accesorios, estructuras y obras de arte encargados de la conducción del agua desde la captación hasta el reservorio. Debe utilizarse al máximo la energía disponible para conducir el gasto deseado, lo que en la mayoría de los casos nos llevara a la selección del diámetro mínimo que permita presiones iguales o menores a la resistencia física que el material de la tubería soporte.

## C. VALVULAS DE CONTROL

Con la finalidad de controlar líneas de conducción y distribución desde puntos estratégicos.

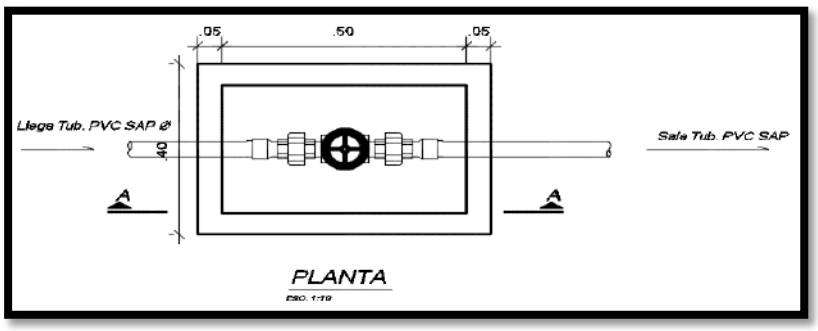



*Figura 4 DETALLE DE VALVULA DE CONTROL*

## D. RESERVORIO

El tipo de reservorio a diseñar será superficialmente apoyado.

Las paredes del reservorio estarán sometidas al esfuerzo originado por la presión del agua.

El techo será una losa de concreto armado, su forma será de bóveda, la misma que se apoyará sobre el muro perimetral.

Losa de fondo, se apoyará sobre una capa de relleno de concreto simple, en los planos se indica.

Se diseñará una zapata corrida que soportará el peso de los muros e indirectamente el peso del techo y la viga perimetral.

A su lado de este reservorio, se construirá una caja de control, en su interior se ubicarán los accesorios de control de entrada, salida y limpieza del reservorio.

Se usará los siguientes datos para el diseño:

f 'c = 210.00 Kg/cm²

f 'y = 4200.00 Kg/cm²

q adm = 0.85 Kg/cm² = 8.50 Ton/m²

## E. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

Los sistema de distribución de agua potable deberán proyectarse y construirse para suministrar en todo tiempo la cantidad suficiente de agua en cualquier sector de la red, manteniendo presión adecuada en todo el sistema, también

deben permitir circulación continua del agua, en la red evitándose los ramales con punta muerta quedan lugar a presiones bajas y a estancamientos del agua con acumulación de sedimentos y de bacterias.

Dentro de la red de distribución es muy importante instalar válvulas de control, que sirven para regular el flujo de agua permitiendo que ésta llegue a toda la población, también sirve para cerrar el paso del agua, cuando se necesita hacer reparaciones, nuevas instalaciones, racionamiento de agua, etc.

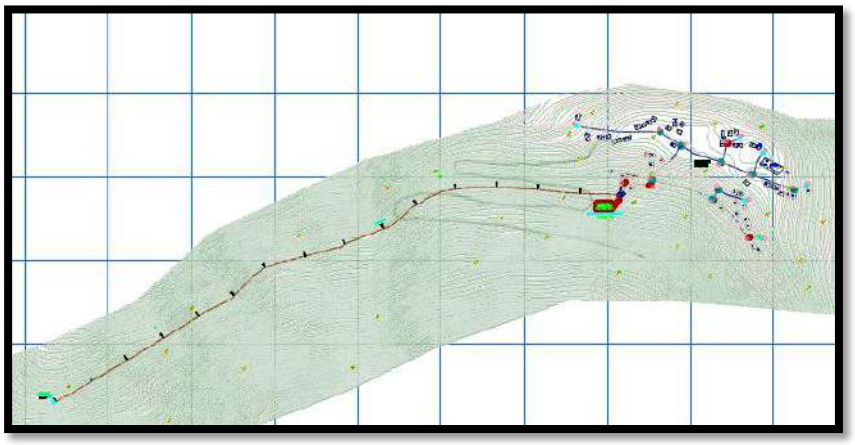


*Figura 5 LINEA DE DISTRIBUCION*

## F. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Es un conjunto de tubos y accesorios que se instalan a partir de la red de distribución, al interior de la vivienda. La conexión consta de las siguientes partes:

- Elemento de toma, que puede ser una tee.
- Elemento de conducción.
- Elemento de control, constituido por una válvula de compuerta o de paso a la entrada de la vivienda.
- Conexión al interior de la vivienda (distribución interna).

# CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE TESIS

El proyecto se empezó a desarrollar con los estudios básicos de ingeniería, empezando con el estudio topográfico, estudio de mecánica de suelos, estudio de fuentes de agua e impacto ambiental, cuyos informes se implementarán en ANEXOS Nº 03 – ESTUDIOS BASICOS

Una vez recopilado los datos de campo, se pasó al trabajo de gabinete, empezando con la generación de planos topográficos y posteriormente con el diseño de los componentes del sistema de agua potable del caserío Santa Fe De Carrizal.

## 4.1. PRIMER COMPONENTE: CAPTACIÓN

Se cuenta con 1 captación proyectadas, dentro de las cuales se consideraron los parámetros mínimos para su diseño según la norma: "GUÍA DE OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL".

La disponibilidad hídrica de la fuente, sector "SANTA FE DE CARRIZAL", es 0.70 lts/seg., para lo cual, en el diseño estimado para la población, en este caso total de 234 hab., y garantizar una disponibilidad hídrica en toda la población, se está cubriendo la demanda, ya que el caudal de diseño de la población es de 0.35 lts/seg.

*Tabla 1. Diseño componente – captación "La Quebrada"*

| **1.- DATOS DE DISEÑO** | | | |
|---|---|---|---|
| **DESCRIPCION** | **FORMULA** | **VALOR** | **UND** |
| Caudal máximo de época de lluvias | Qm = | 0.70 | lts/seg |
| Caudal mínimo de época de estiaje | Qe = | 0.35 | lts/seg |
| Caudal de diseño en Punto de Salida Qmd, Qe | Qmd = | 0.35 | lts/seg |
| Diámetro de tubería Línea de Conducción | Dlc = | 1 | plg |
| El caudal de diseño es el caudal máximo de época de lluvias. | QD = | 0.70 | lts/seg |
| Espesor del Muro | e= | 0.15 | m |
| Long. Del Ala de Protección | l= | 2.22 | m |
| Angulo de Friccion Interna del Suelo (Cohesion) | φ= | 25.00 | ° |
| Peso Específico del Suelo | δ s= | 1.80 | tn/m3 |
| **2.- CALCULO DE LA DISTANCIA ENTRE EL PUNTO DE AFLORAMIENTO Y LA CAMARA HUMEDA** | | | |
| DESCRIPCION | **FORMULA** | **VALOR** | **UND** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| La Altura del Afloramiento al Orificio de Entrada debe ser de 0.40 a 0.50 mts. | Asumiremos : h = | 0.4 | m |
| La Velocidad de Pase en el Orificio debe ser: V < 0.60 m/seg. | $V = (2gh / 1.56)^{1/2}$ V = | 2.24 | m/s |
| Como la Velocidad de Pase es mayor de 0.60 m/seg. | Asumiremos : V = | 0.5 | m/s |
| Pérdida de Carga en el Orificio (ho) | $ho = 1.56\ V^2 / 2g$ ho = | 0.02 | m |
| Pérdida de Carga entre el afloramiento y el Orificio de entrada (Hf) | Hf = h - ho Hf = | 0.38 | m |
| Distancia entre el punto de afloramiento y la cámara húmeda (L) | L = Hf / 0.30 L = | **1.30** | m |
| **3.- CALCULO DEL ANCHO DE LA PANTALLA** | | | |
| **DESCRIPCION** | **FORMULA** | **VALOR** | **UND** |
| Se recomienda que el Diámetro de la tubería de entrada no sea mayor de 2". (D) | $Dc = (4\ Q / ¶\ Cd\ V)^{1/2}$ Dc = | 1.86 | plg |
| Como el diámetro del orificio de entrada es menor de 2 pulg, | Asumiremos : Da = | 2.00 | plg |
| El número de Orificios por fila está en función del diámetro calculado y el diámetro asumido | $NA = (Dc^2 / Da^2) + 1$ NA = | 2.00 | und |
| El ancho interior de la cámara húmeda está en función del diámetro asumido y el Nº de orificios | b = 2(6D) + NA D + 3D(NA-1) b = | 1.00 | m |
| | Asumiremos : b = | 1.00 | m |
| La separación entre ejes de orificios está dado por la fórmula | a = 3D + D a = | 0.20 | m |
| La distancia de la pared al primer orificio está dado por la fórmula | a1 = (b - a * (NA-1))/2 a1 = | 0.40 | m |
| La altura de separación entre capas de orificios está dado por la fórmula | h = 3D h = | 0.15 | m |
| **4.- CALCULO DE LA ALTURA DE LA CAMARA HUMEDA** | | | |
| **DESCRIPCION** | **FORMULA** | **VALOR** | **UND** |
| Altura mínima para permitir la sedimentación de arenas (min. = 10 cms.) | Asumiremos : A = | 0.10 | m |
| Mitad del diámetro de la canastilla de salida | Asumiremos : B = | 1.00 | plg |
| Desnivel entre el ingreso del agua y el nivel de agua de la cámara húmeda (min.= 5 cms.) | Asumiremos : D = | 0.10 | m |
| Borde libre (de 10 a 30 cms.) | Asumiremos : E = | 0.25 | m |
| La altura de agua sobre el eje de la canastilla está dada por la fórmula | $H = (1.56\ Qmd^2 / 2g\ A^2)$ H = | 0.04 | m |
| Para facilitar el paso del agua se asume una altura mínima de 30 cms. | Asumiremos : Ha = | 0.30 | m |
| La altura de la cámara húmeda calculada está dada por la fórmula | Ht = A + B + D + Ha Ht = | 0.78 | m |
| Para efectos de diseño se asume la siguiente altura | Asumiremos : Ht = | 0.90 | m |
| **5.- CALCULO DE LA CANASTILLA** | | | |
| **DESCRIPCION** | **FORMULA** | **VALOR** | **UND** |
| El diámetro de la canastilla está dada por la fórmula | Dca = 2 * B Dca = | 2.00 | plg |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Se recomienda que la longitud de la canastilla sea mayor a 3B y menor 6B | L = 3 * B | L = | 0.10 | m |
| Ancho de ranura | Asumiremos : | Ar = | 0.005 | m |
| Largo de ranura | Asumiremos : | Lr = | 0.007 | m |
| Área de ranuras | Arr = Ar * Lr | Arr = | 0.00004 | m2 |
| Área total de ranuras | | Atr = | 0.001 | m2 |
| El valor del Área total no debe ser mayor al 50% del área lateral de la canastilla | Ag = 0.5 * Dg * L | Ag = | 0.003 | m2 |
| Número de ranuras de la canastilla | Nºr = Atr / Arr | Nºr = | 29.00 | und |
| Perímetro en Canastilla | p=pi()*Dca | | 0.17 | m |
| Numero de Ranuras en Paralelo | nR=p*0.25/Lr | | 6.00 | und |
| Numero de Ranuras a lo Largo | Nrl = Nºr /Nr | | 5.00 | und |

**6.- CALCULO DE REBOSE Y LIMPIEZA**

| DESCRIPCION | FORMULA | | VALOR | UND |
|---|---|---|---|---|
| El diámetro de la tubería de rebose se calculará mediante la expresión | Dr = 0.71* $Q^{0.38}$ / $hf^{0.21}$ | Dr = | 1.5 | plg |
| Se usará tubería de PVC del diámetro | Asumiremos : | Dr = | 2 | plg |
| El número de tuberías de rebose a usar será | | Nºtr = | 1 | und |
| Altura de vertedero | Hvert.=(Qmd/1.4)^(1/2.5) | | 3.75 | cm |
| | Asumiremos : | Hvert = | 0.006 | m |

**7.- DISEÑO ESTRUCTURAL**

| DESCRIPCION | FORMULA | VALOR | UND |
|---|---|---|---|
| Coeficiente de Empuje | Cah=(1-senφ)/(1+senφ) | 0.41 | plg |
| Altura del muro sujeto a presión del suelo | h=Ht | 1.05 | m |
| Empuje del Suelo sobre el Suelo | P=Cah*δ s*h^2/2 | 0.403 | tn |
| Momento de Vuelco | Mo=P*Y, donde Y=h/3 | 0.141 | tn-m |
| Momento de estabilización | Mr=W*X | 0.528 | tn-m |
| Chequeo por vuelco | Cdv=Mr/Mo>1.6 | 3.748 | Ok |
| Chequeo por carga máxima unitaria | P1=(4L-6a)W/L^2 | 0.412 | tn/m2 |
| | P2=(6a-2L)W/L^2 | 0.956 | tn/m2 |
| Chequeo por deslizamiento | Chequeo=F/P | 1.70 | Ok |

Como resultado se tiene dimensiones definidos con respecto a los parámetros de la norma y cálculo estructural, cuyas medidas de la cámara de afloramiento, distancias, etc., se adjuntan es el ANEXO N° 05 - PLANOS

## 4.2. SEGUNDO COMPONENTE: LÍNEA DE CONDUCCIÓN

La disponibilidad hídrica de la fuente, sector "SANTA FE DE CARRIZAL", es 0.70 lts/seg., para lo cual, en el diseño estimado para la población, en este caso total de 234 hab., y garantizar una disponibilidad hídrica en toda la población, se está cubriendo la demanda, ya que el caudal de diseño de la población es de 0.35 lts/seg.

## HOJA DE CALCULO DE LA LINEA DE CONDUCCION "SANTA FE DE CARRIZAL"

### LINEA DE CONDUCCION "EL CARRIZAL":

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **A.-** | **POBLACION ACTUAL** | | **POBLACION TOTAL** | 234 |
| **B.-** | **TASA DE CRECIMIENTO (%)** | | | 1.20 |
| **C.-** | **PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)** | | | 20 |
| **D.-** | **POBLACION FUTURA** | $Pf = Po * ( 1+ r )^t$ | **POBLACION TOTAL** | 290 |
| **E.-** | **DOTACION (LT/HAB/DIA)** | | | 80 |
| **F.-** | **CONSUMO PROMEDIO ANUAL (LT/SEG)** | Q = Pob.* Dot./86,400 | | 0.27 |
| **G.-** | **CONSUMO MAXIMO DIARIO (LT/SEG)** | Qmd = 1.30 * Q | | 0.35 |
| **H.-** | **CAUDAL DE LA FUENTE (LT/SEG)** | | | **0.70** |
| **I.-** | **CONSUMO MAXIMO HORARIO (LT/SEG)** | Qmh = 2.0 * Q | | 0.54 |

*Tabla 2. Diseño de línea de conducción*

| TRAMO (*) | CLASE DE TUBERIA CLASE | Longitud Total L (m) | Longitud Parcial L (m) | Caudal (Qmd) (l/s) | COTA DEL TERRENO | | Desnivel de Terreno (m) | Presión residual deseada (m) | Perdida de carga deseada (Hf) (m) | Perdida de carga unitaria (hf) (m) | Diámetro considerado (D) (Pulg) | Diámetro seleccionado (D) (Pulg) | Velocidad V m/s | Perdida de carga unitaria hf m/m | Perdida de carga tramo Hf (m) | COTA DE PIEZOMETRICA | | Presión Final (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Inicial m.s.n.m. | Final m.s.n.m | | | | | | | | | | Inicial (msnm) | Final (msnm) | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| CAP (01) - RESERV. 1 | 10.0 | 1498.2 | 1498.2 | 0.35 | 2893.94 | 2840.71 | **53.23** | 0 | 53.23 | 0.0355 | 1.0 | 1.00 | 0.69 | 0.0264 | 39.52 | 2893.94 | 2854.42 | **13.71** |

Como resultado se tiene dimensiones definidos con respecto a los parámetros de la norma, cuyas medidas se adjuntan es el ANEXO N° 05 - PLANOS

Los cálculos se efectúan a partir de la conocida fórmula de HAZEN & WILLIAMS cuya representación es la siguiente:

$$Q = 0{,}2788\ CD^{2{,}63}\left(\frac{J}{L}\right)^{0{,}54}$$

donde:
Q = Caudal en $m^3/s$
C = 150 (Coeficiente de flujo)
D = Diámetro interno de la tubería en m.
J = Pérdida de carga en m.
L = Longitud de tubería en m.

El factor C = 150 para el empleo de la fórmula de HAZEN & WILLIAMS en tuberías de PVC, ha sido establecido conservadoramente luego de una serie de investigaciones en el Laboratorio de Hidráulica Alden del Instituto Politécnico de Worcester. El valor C=150 es recomendado por el Plastic Pipe Institute, AWWA; National Engineering Standars de USA y todos los grandes productores de tubería de PVC en el mundo.

## 4.3. TERCER COMPONENTE: VÁLVULAS DE CONTROL

Para este componente del sistema, se hizo un pre dimensionamiento definido, mediante criterio básico, ya que la norma no indica diseño y cálculos.

Estas estructuras pequeñas tienen un ingreso y una salida, con una válvula integrada para cada uso.

Cuyos dimensionamientos se visualiza en ANEXO N° 05 - PLANOS.

## 4.4. CUARTO COMPONENTE: RESERVORIO

### 4.4.1. Caudales de diseño:

Las variaciones del consumo mensual, diario u horario se estudian a base de curvas hechas con datos estadísticos de la Población, en la localidad de Santa Fe de Carrizal no contamos con dichos datos, por lo tanto se ha optado por criterios razonables, basados en el R.N.E.

Variación Diaria: Según el R.N.E., usar los siguientes valores de acuerdo al promedio anual de la demanda

K1 = entre : 1.20 a 1.50
Tomamos el promedio : ====> 1.30

Variación Horaria: Este valor depende de las actividades y hábitos de la población, según el RNE:

K2 = varia para :
Poblaciones de 2,000 a 10,000 hab. K2 = 2.00
Poblaciones mayores de 10,000 hab. K2 = 1.80

En este proyecto se ha considerado como máximo anual de la demanda horaria :
K2 = 2.00

Caudal de Diseño:

Consumo Promedio = $Qp = \frac{D * Pd}{86400seg} = \frac{80\ lhd * 297}{86400seg} = 0.00028\ m^3/seg$

**Qp = 0.28 Lts/seg.**

Consumo Máximo Diario = Qmd = Qp * K1 = 0.28 Lts/seg. * 1.3
**Qmd = 0.358 Lts/seg.**

Consumo Máximo Horario = Qmh = Qp * K2 = 0.275 Lts/seg. * 2.00
**Qmh = 0.550 Lts/seg.**

### 4.4.2. Volumen de diseño:

V = 0.25 * Qmd * 86400 / 1000 = 7.72

A UTILIZAR : **V = 10 m³**

### 4.4.3. Diseño de reservorio:

Se usará los siguientes datos para el diseño:

f 'c = 210.00 Kg/cm²
f 'y = 4200.00 Kg/cm²
$q_{adm}$ = 0.85 Kg/cm² = 8.50 Ton/m²

**PREDIMENSIONAMIENTO:**

V : Volumen del reservorio **10.00 m³**
$d_i$ : Diámetro interior del Reservorio
$d_e$ : Diámetro exterior del Reservorio
Ep : Espesor de la Pared
f : Flecha de la Tapa (forma de bóveda)
et : Espesor de la losa del techo.
H : Altura del muro.
h : Altura del agua.
a : Brecha de Aire.

*Tabla 3. Recomendaciones para cálculo de H*

**Cálculo de H :**

| VOLUMEN (m³) | ALTURA (m) | ALTURA DE AIRE (m) |
|---|---|---|
| 10 -60 | 2.20 | 0.60 |
| 60 -150 | 2.50 | 0.80 |
| 150 -500 | 2.50 -3.50 | 0.80 |
| 600 -1000 | 6.50 como máx. | 0.80 |
| más 1000 | 10.00 como máx. | 1.00 |

Asumiremos : h = 2.20 m. Altura de salida de agua hs = 0.15 m.
a = 0.30 m. H = h + a + hs= 2.65 m.
HT = H + E losa = 2.85

**Cálculo de $d_i$ :**

Remplazando los valores :

$$V = \frac{p * di^2 * h}{4}$$

$d_i$ = 2.41 m.
optamos por : $d_i$ = 2.45 m.

**Cálculo de f :** Se considera f = 1/7 * di = 0.35 m.

**Cálculo de ep :**

Se calculará considerando dos formas :

1.- Según company: ep = (7 + 2h/100) cm.
h = altura de agua en metros = 2.20 m.

Remplazando, se tiene: ep = 7.044 cm.

2.- Considerando una junta libre de movimiento entre la pared y el fondo, se tiene que sólo en la pared se producen esfuerzos de tracción. La presión sobre un elemento de pared situado a "h" metros por debajo del nivel de agua es de $g_{agua} * h$ (Kg/cm²), y el esfuerzo de tracción de las paredes de un anillo de altura elemental "h" a la profundidad "h" tal como se muestra en el gráfico es:

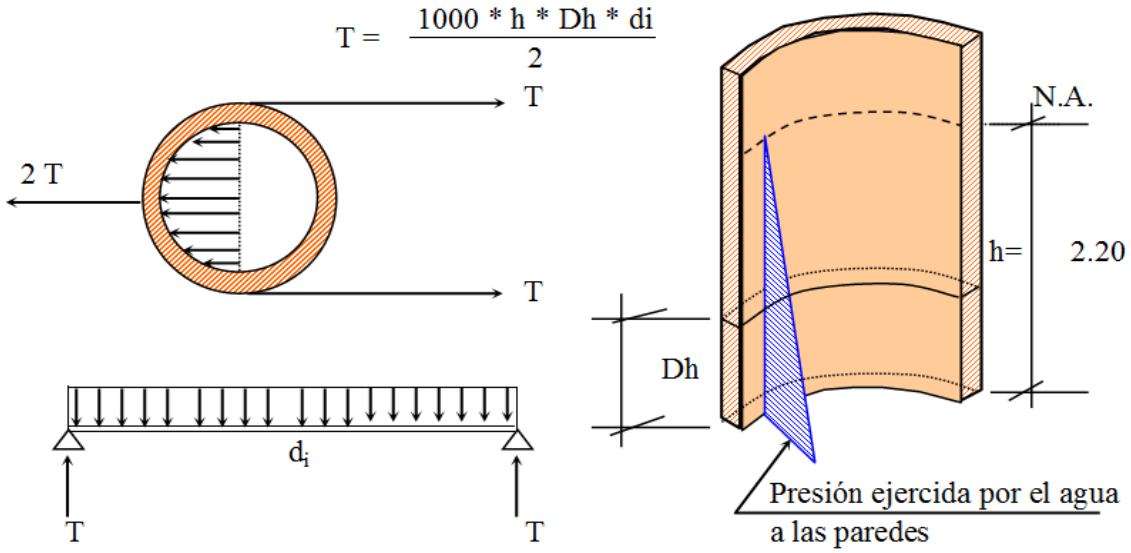



*Figura 6. Detalle presión hacia muros*

Analizando para un Dh = 1.00 m

Remplazando en la formula, tenemos : T = 2695 Kg.

La Tracción será máxima cuando el agua llega H = 2.65 m.

Remplazando en la formula, tenemos : T máx. = 3246.25 Kg.

Sabemos que la fuerza de Tracción admisible del concreto se estima de 10% a 15% de su resistencia a la compresión, es decir :

Tc = f 'c * 10% * 1.00m * ep , igualando a "T" (obtenido)

3511.25 = 210.00 * 10.00%* 100.00*e

Despejando, obtenemos : ep = 1.67 cm. es< e1, no se tendrá en cuenta

Tomando en cuenta como diseño de reservorio tipo Concreto Armado F´c = 210 kg/cm2, usaremos:

**ep = 20 cm.**

**Cálculo de $d_e$ :** $d_e = d_i + 2*e_p$ = 2.85m.

**Cálculo del espesor de la losa del techo** $e_t$ **:**

Como se indicaba anteriormente está cubierta tendrá forma de bóveda, y se asentará sobre las paredes por intermedio de una junta de cartón asfaltico, evitándose así empotramientos que originarían grietas en las paredes por flexión.

El empuje horizontal Total en una cúpula de revolución es :

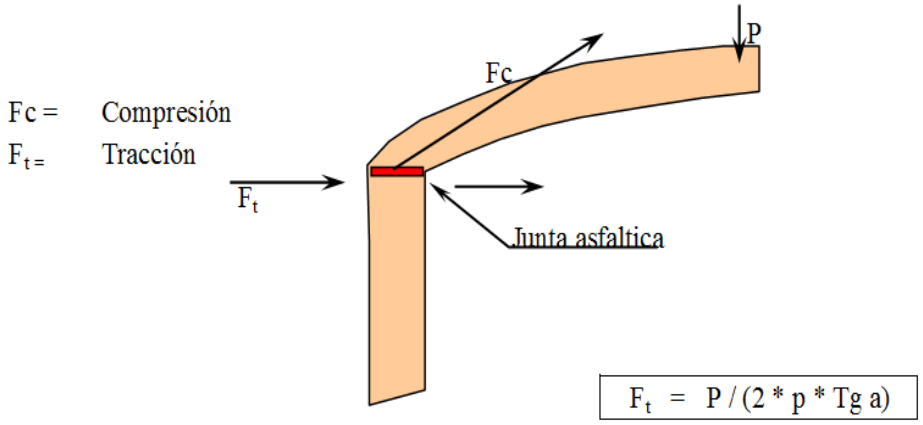



*Figura 7 .Detalle de cargar hacia la losa del techo*

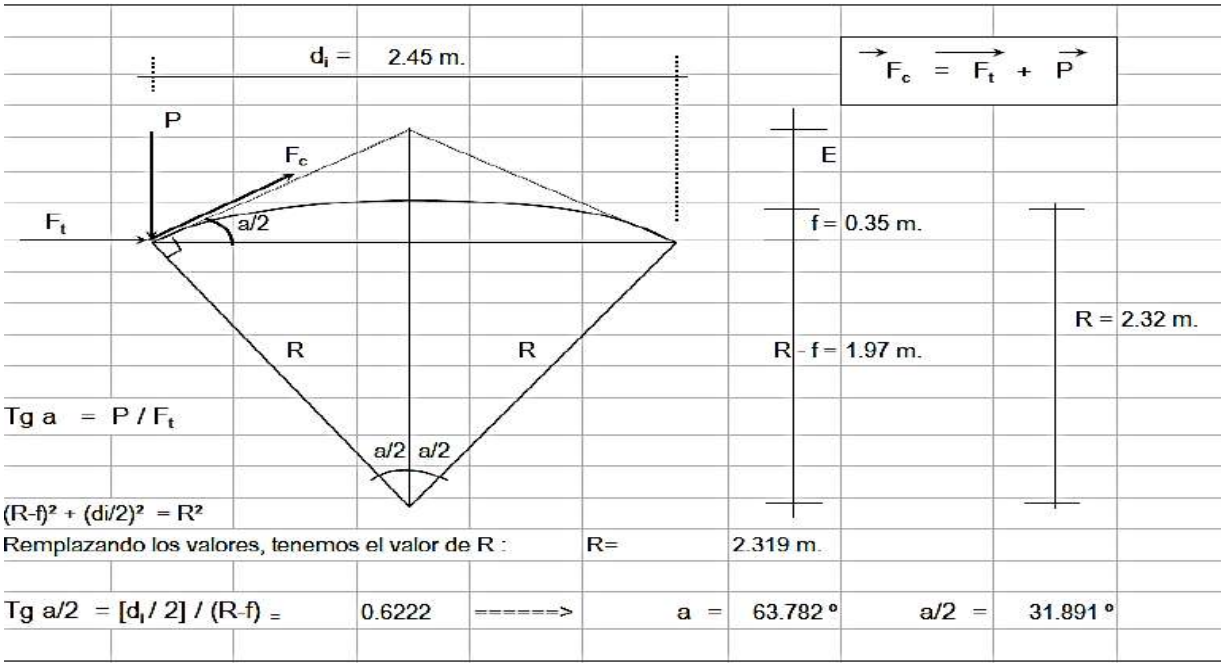



*Figura 8. Detalle de diseño de cúpula*

*Calcularán 2 valores del espesor, teniendo en cuenta el esfuerzo a la compresión y el esfuerzo cortante del concreto. Para ello primero será necesario calcular los esfuerzos de Compresión y Tracción originados por el peso y su forma de la cúpula (Fc y Ft ).*

De la figura:

| $F_c$ = P / Seno a |
|---|
| |

Metrado de Cargas :

| | | | |
|---|---|---|---|
| Peso propio | = | 130.00 | Kg/m² |
| Sobre carga | = | 100.00 | Kg/m² |
| Acabados | = | 50.00 | Kg/m² |
| Otros | = | 50.00 | Kg/m² |
| TOTAL | = | 330.00 | Kg/m² |

Área de la cúpula = $p * d_i^2 / 4$ = 4.71 m²

Peso = P= 330.00 Kg/m² * 4.71 m² = P = 1555.74 Kg.

Remplazando en las fórmulas, tenemos :

| | | |
|---|---|---|
| $F_t$ = | 397.93 | Kg. |
| $F_C$ = | 2944.79 | Kg. |

Desarrollo de la Línea de Arranque (Longitud de la circunferencia descrita) - Lc:

Lc = pi * $d_i$ = 2.45 * pi = 7.70 m.

Presión por metro lineal de circunferencia de arranque es - P / ml:

P /ml = Fc / Lc = 2944.79 / 7.70 = 382.59 Kg/ml

Esfuerzo a la compresión del concreto Pc :

Por seguridad :

Pc = 0.45 * f'c * b * $e_t$ para un ancho de b= 100.00 cm

$e_t$ = espesor de la losa del techo

Igualamos esta ecuación al valor de la Presión por metro lineal : P /ml

0.45 * 210.00 * 100.00 * $e_t$ = 382.59

Primer espesor : $e_t$ = 0.04 cm

Este espesor es totalmente insuficiente para su construcción más aún para soportar las cargas antes mencionadas.

Esfuerzo cortante por metro lineal la pared perimetral - V /ml :

V / ml = P / Lc = 1555.74 / 7.70 = 202.13 Kg/ml

Esfuerzo permisible al corte por el concreto - Vu :

Vu = 0.5 * ( f`'c ½)* b * $e_t$ para un ancho de b= 100.00 cm

Igualamos esta ecuación al valor del cortante por metro lineal : V /ml

0.5 *210.00½ * 100.00 * $e_t$ = 202.13

Segundo espesor : $e_t$ = 0.28 cm

De igual manera este espesor es totalmente insuficiente. De acuerdo al R.N.C., especifica un espesor mínimo de 5 cm. Para losas, por lo que adoptamos un espesor de :

$$e_t = 20.00 \text{ cm}$$

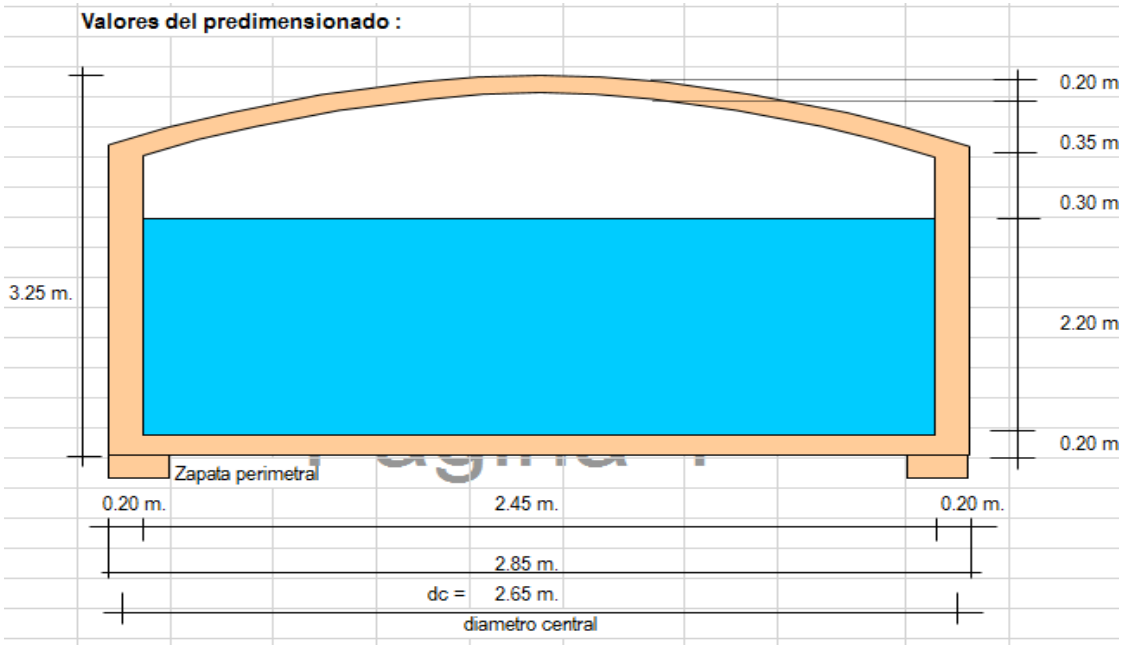



*Figura 9. Corte transversal de reservorio de 12 m3*

Peso específico del concreto ɣc = 2.40 Tn/m³

Peso específico del agua ɣa = 1.00 Tn/m³

Zapata perimetral : b = 0.40 m.
h = 0.40 m.

**METRADO DEL RESERVORIO.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Losa de techo : e = 20.00 cm | π x di² * e * ɣc / 4 = | 3.06 | Ton. |
| Muros o pedestales laterales | π x dc * e *h * ɣc = | 9.99 | Ton. |
| Peso de zapata corrida | π x dc * b *h * ɣc = | 3.20 | Ton. |
| Peso de Losa de fondo | π x di² * e * ɣc /4 = | 2.26 | Ton. |
| Peso del agua | π x di² * h * ɣa /4 = | 10.37 | Ton. |
| Peso Total a considerar : | | 28.88 | Ton. |

## DISEÑO Y CALCULOS

Considerando lo siguiente :

a.- Cuando el reservorio está Vacío, la estructura se encuentra sometida a la acción del suelo, produciendo un empuje lateral; como un anillo sometido a una carga uniforme, repartida en su perímetro.

b.- Cuando el reservorio está Lleno, la estructura se encuentra sometida a la acción del agua, comportándose como un pórtico invertido siendo la junta de fondo empotrada.

$$M = Mo \cdot M1 \cdot X1 = qt \cdot r^2/2 (1 - \cos Ø) - qt \cdot r^2/6$$

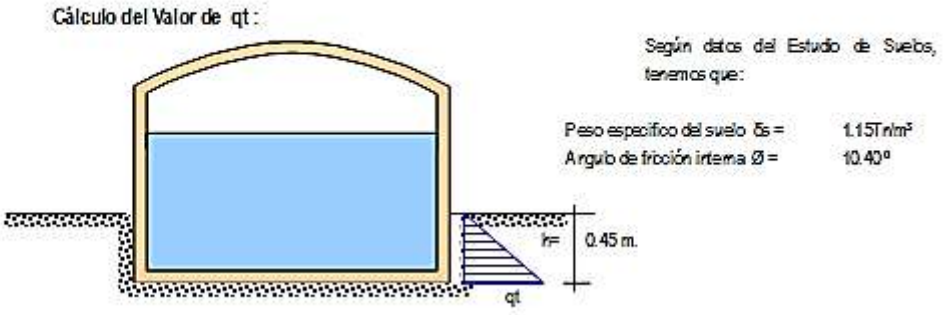



*Figura 10. Detalle de presión del terreno*

Vamos a considerar una presión del terreno sobre las paredes del reservorio de una altura de h = 0.45 m. es decir la estructura está enterrado a ésta profundidad.

Por mecánica de suelos sabemos que el coeficiente de empuje activo $Ka = Tang^2 (45 + Ø/2)$
Además cuando la carga es uniforme se tiene que Ws/c =====> Ps/c = Ka * Ws/c, siendo :
Ws/c = qt
Ps/c = Presión de la sobrecarga = $\delta s \cdot h = Ka \cdot qt$ $\quad qt = \delta s \cdot h / Ka$
Remplazando tenemos:
Ka = 1.441
Así tenemos que : $qt = 0.36 Tn/m^2$

Aplicando el factor de carga útil : $qt\ u = 1.70.qt =$ **$0.61\ Tn/m^2$**

**Cálculo de los Momentos flectores :**
Datos necesarios : r = radio = 1.43 m.
qt u = $0.61 Tn/m^2$
L anillo = 8.95 m.

*Tabla 4. Momentos flectores respecto a qt.*

| Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$ | Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/6$ |
|---|---|
| $Mu = qt \cdot r^2/2 \ (1 - cos\emptyset) - qt \cdot r^2/6$ | $Mu = qt \cdot r^2 / 2 \ (1-sen\emptyset) - qt \cdot r^2 \ [1 - cos(30 - \emptyset)]$ |

| Ø | Mu ( T-m / anillo) | Mu ( T-m / m-anillo) | Ø | Mu ( T-m / anillo) | Mu ( T-m / m-anillo) |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.00º | -0.207 | -0.023 | 0.00º | 0.454 | 0.051 |
| 10.00º | -0.197 | -0.022 | 5.00º | 0.450 | 0.050 |
| 20.00º | -0.169 | -0.019 | 10.00º | 0.438 | 0.049 |
| 30.00º | -0.124 | -0.014 | 15.00º | 0.417 | 0.047 |
| 40.00º | -0.062 | -0.007 | 20.00º | 0.389 | 0.043 |
| 48.15º | 0.000 | 0.000 | 25.00º | 0.353 | 0.039 |
| 60.00º | 0.103 | 0.012 | 30.00º | 0.310 | 0.035 |

*Tabla 5. Esfuerzos cortantes respecto a qt*

**Cálculo de Esfuerzos cortantes.**

| Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/3$ | Cuando $0 \leq \theta \leq \pi/6$ |
|---|---|
| $Q = (1/r) * dM/d\emptyset = qtu \cdot r \ sen\emptyset /2$ | $Mu = qtu. r \ [-cos\emptyset/2 + sen(30 - \emptyset)]$ |

| Ø | Mu ( T-m / anillo) |
|---|---|
| 0.00º | 0.000 |
| 10.00º | 0.076 |
| 20.00º | 0.149 |
| 30.00º | 0.218 |
| 40.00º | 0.280 |
| 50.00º | 0.333 |
| 60.00º | 0.377 |

| Ø | Mu ( T-m / anillo) |
|---|---|
| 0.00º | 0.000 |
| 5.00º | -0.066 |
| 10.00º | -0.131 |
| 15.00º | -0.195 |
| 20.00º | -0.258 |
| 25.00º | -0.319 |
| 30.00º | -0.377 |

**Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:**

**Acero**

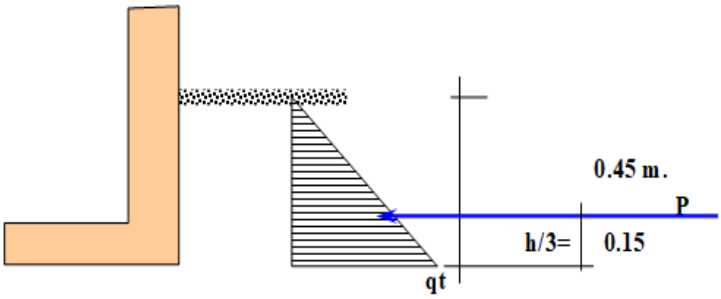
**Horizontal**

ep = 20 cm. recubrim.= 1.5 cm f ' c = 210 kg/cm² β = 0.85

p min = 0.002 f y = 4200 kg/cm² Ø = 0.90

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | As diseño | Ø a usar | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.041 | 100.00 | 18.18 | 0.017 | 0.07 | 3.64 | 3.64 | 3/8 | Ø 3/8 @ 0.20 m |

**Acero Vertical**
Se hallará con el momento de volteo (Mv)




| | | |
|---|---|---|
| P = qt . h / 2 = | 0.621 | Ton. |
| Mv = P. h /3 = | 0.093 | Ton-m |
| Mvu = 1.7 * Mv = | 0.158 | Ton-m |

*Figura 11. Presión ultima hacia el muro*

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.210 | 100.00 | 18.18 | 0.072 | 0.31 | 3.64 | 0.0020 | 4 | 5.07 | Ø 3/8 @ 0.25 |

**b.- <u>Diseño del reservorio (Lleno) considerando: la unión de fondo y pared Rígida (empotramiento).</u>**

Si se considera el fondo y las paredes empotradas, se estaría originando momentos de flexión en las paredes y en el fondo de la losa, ambas deberán compartir una armadura para evitar el agrietamiento. Para ello se ha creído conveniente dejar de lado la presión del suelo (si fuera semi-enterrado), además se considera el reservorio lleno, para una mayor seguridad en el diseño. Tanto las paredes y el fondo de la losa se consideran dos estructuras resistentes a la presión del agua. para ello se considera lo siguiente:

* .- Los anillos horizontales que están resistiendo los esfuerzos de tracción.
* .- Los marcos en "U", que serían las franjas verticales, denominados pórticos invertidos que están sometidos a flexión y además resistirían esfuerzos de tracción en el umbral o pieza de fondo; es decir la presión se supondrá repartida en los anillos (directrices) y en los marcos (generatrices).

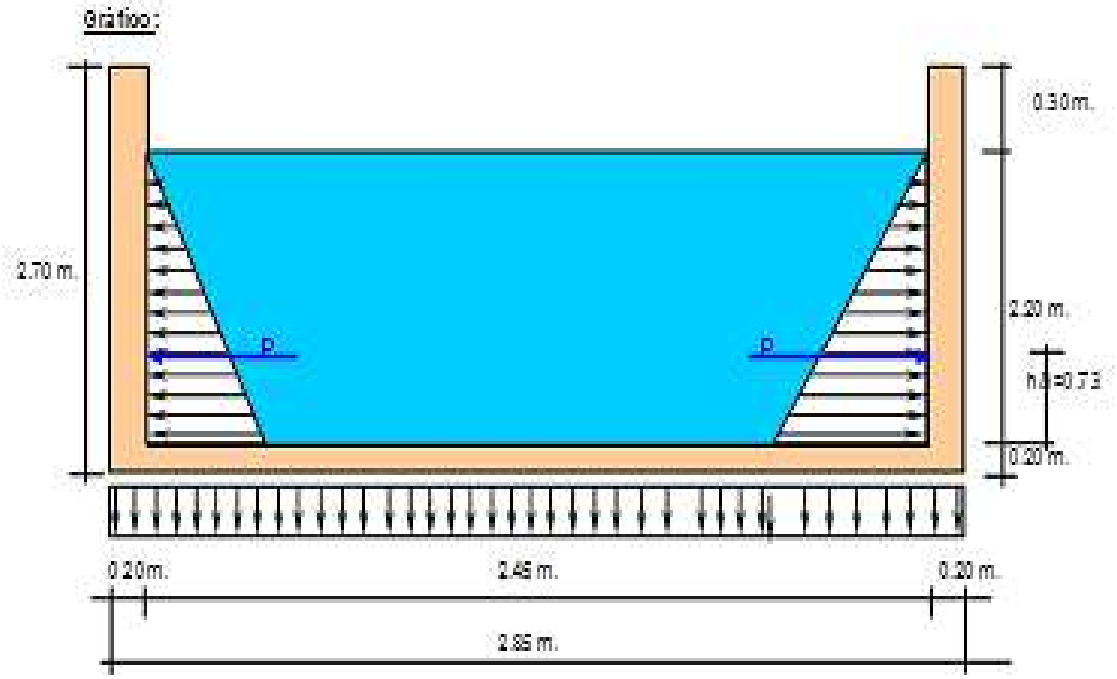



*Figura 12. Comportamiento de las cargas en reservorio lleno*

Analizando una franja de un metro de ancho, de los marcos en "U", tenemos el siguiente diagrama de momentos :

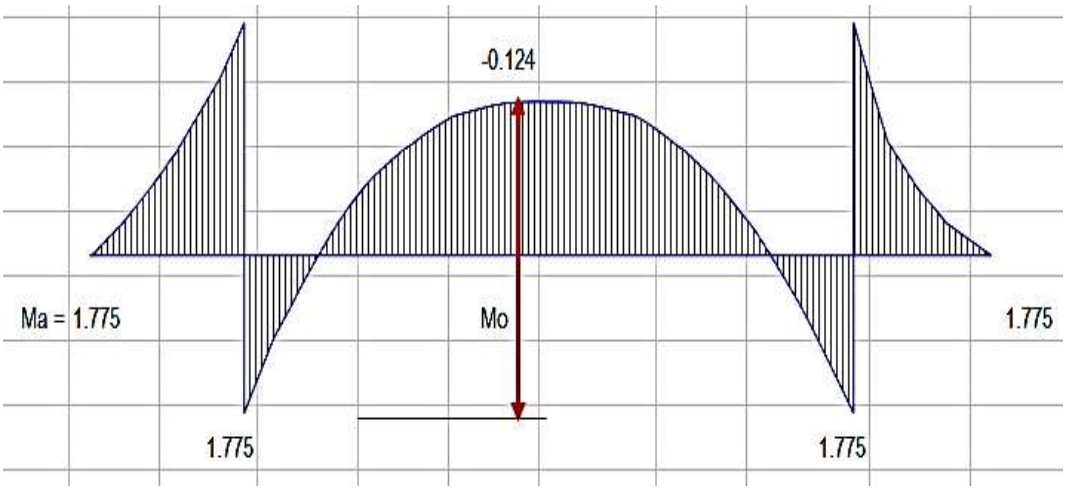



*Figura 13. Diagrama de momentos*

Calculando : $P = (\delta a \cdot H^2 / 2) * 1.00\ m. =$ 2.420 Ton.

Ma = P . H / 3 = 1.775 Ton-m

El momento obtenido, se le aplicará un factor de disminución, teniendo en cuenta que una parte de los esfuerzos son absorbidos por el refuerzo horizontal.

Mu = Ma*0.75 = 1.331 Ton-m

Para el momento en el fondo de la losa se despreciará por completo la resistencia del suelo

Presión en el fondo W= δa . H = 2.20 Ton/m = Carga repartida
Mo = W . D² / 8 = 1.65 Ton-m.

La tracción en el fondo será : T = W . D / 2 = 2.70 Ton.

**Cálculo de acero en las paredes del Reservorio debido a los esfuerzos calculados:**

**Acero Vertical**

Mu = 1.331 Ton-m

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.331 | 100.00 | 18.18 | 0.46 | 1.96 | 3.64 | 0.0020 | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

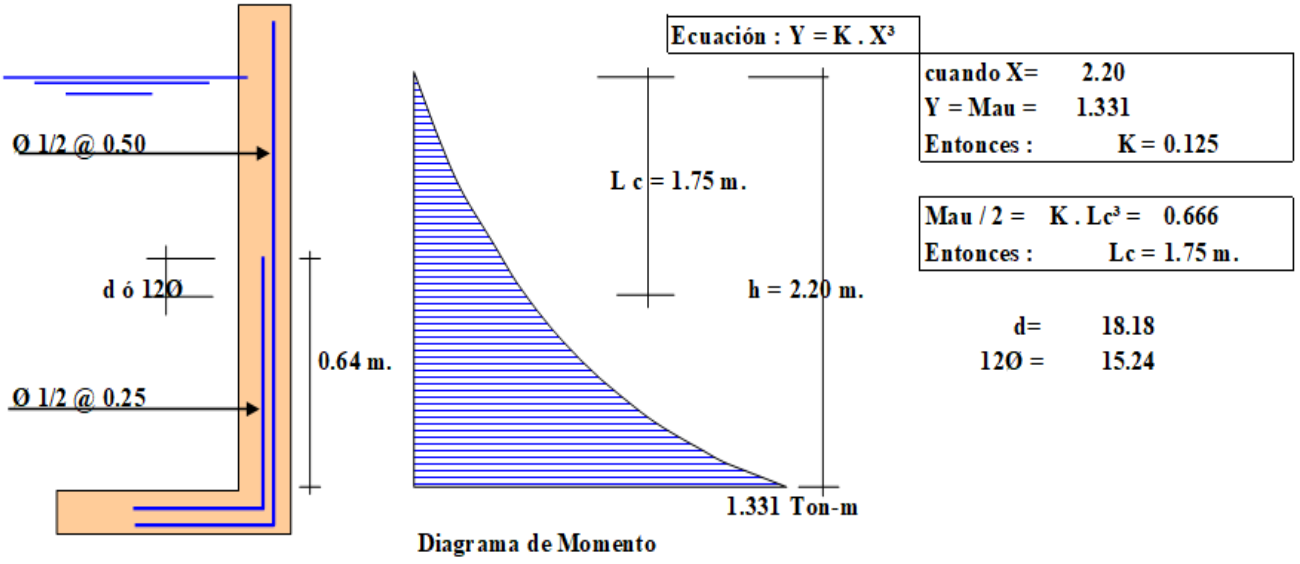



*Figura 14. Distribución de acero en muros*

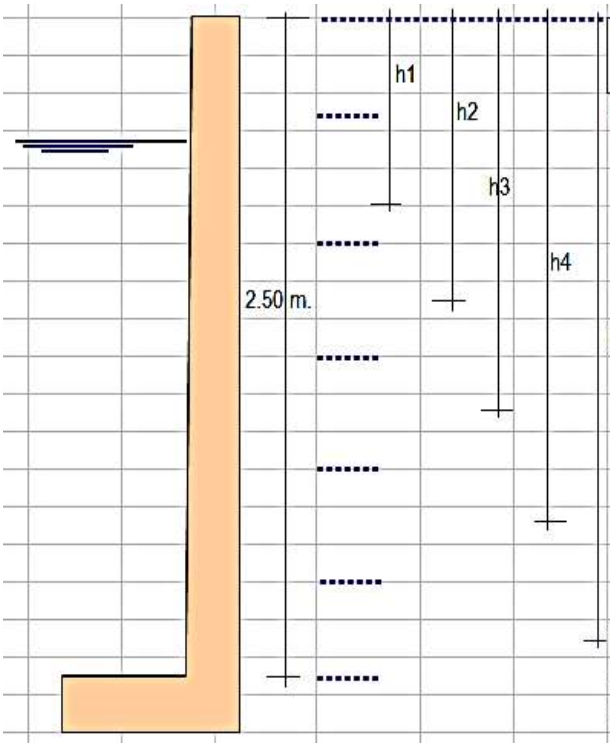
Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

Vc = Ø * 0.5 * √210 * b * h ,
siendo b = 100cm.
Ø = 0.85 h = 0.20 m.
Vc = 12.32 Ton.

La tracción en el fondo de la losa Vu = T = 2.70 Ton. T<Vc, Ok!

**Acero Horizontal :** Tal como se calculó para el pre-dimensionamiento del espesor de la pared, Las tracciones en un anillo, se encontrará considerando en las presiones máximas en cada anillo. Ya que los esfuerzos son variables de acuerdo a la profundidad, el anillo total lo dividimos en :

6 anillos de 0.42 m. de altura




| | | | |
|---|---|---|---|
| T = | 1000 * h * hi * di / 2 | h = | 0.42 m |
| | | di = | 2.45 m |

Los 2 primeros anillos conformaran uno sólo

| hi | |
|---|---|
| h1 = | 0.63 |
| h2 = | 1.04 |
| h3 = | 1.46 |
| h4 = | 1.88 |
| h5 = | 2.29 |

Remplazando en la ecuación :

| Anillo | T (Ton) |
|---|---|
| 1 | 0.319 |
| 2 | 0.532 |
| 3 | 0.744 |
| 4 | 0.957 |
| 5 | 1.170 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| T = Fs . As | | Fs = 0.5 Fy = | 2100 |
| As min = | 0.002 * 0.42 m. * | 0.20 m.= | 1.667cm² |
| Separación S max = | 1.5 . e = | 0.300 m. | |

*Figura 15. Cálculo de acero horizontal*

*Tabla 6. Cálculo de acero por esfuerzos de tracción*

Por esfuerzo de tracción, tenemos que :

| Anillo | T(Kg) | As (cm²) | As (usar) | 1/2 | Total cm² | Disposición | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 319.01 | 0.152 | 1.667 | 2 | 2.53 | Ø 1/2@ | 0.300 |
| 2 | 531.68 | 0.253 | 1.667 | 2 | 2.53 | Ø 1/2@ | 0.208 |
| 3 | 744.36 | 0.354 | 1.667 | 2 | 2.53 | Ø 1/2@ | 0.208 |
| 4 | 957.03 | 0.456 | 1.667 | 2 | 2.53 | Ø 1/2@ | 0.208 |
| 5 | 1169.70 | 0.557 | 1.667 | 2 | 2.53 | Ø 1/2@ | 0.208 |

Asimismo consideramos acero mínimo en la otra cara del muro

Acero Longitudinal : lo consideramos como acero de montaje : Ø 1/4@ 0.30

Acero Horizontal : consideramos (2/3) del acero mínimo 2/3 * 1.67cm² = 1.11cm²

Ø 1/4 @ 0.25 m.

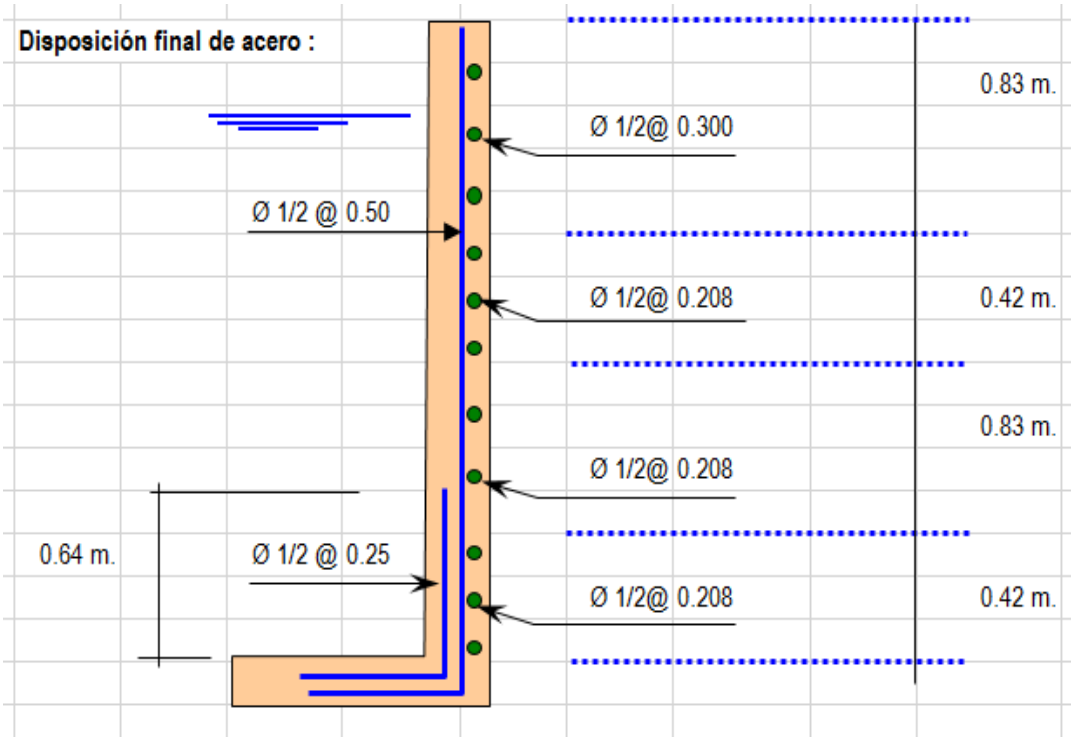



*Figura 16. Distribución de acero*

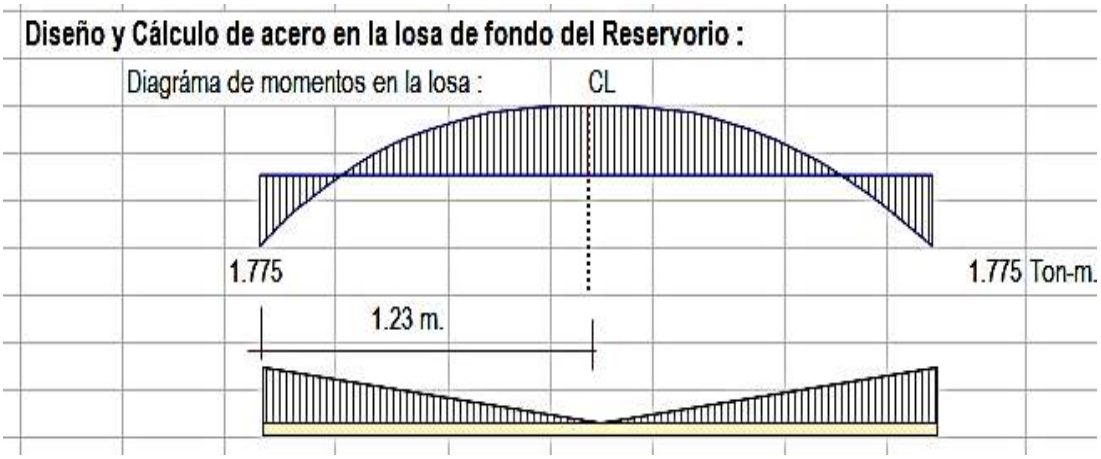



*Figura 17. Diagrama de momentos en la losa*

Peso Total = δa * H * * R² = 10.37 Ton.
Carga unitaria por unidad de longitud = q = H * δa / Longitud del circulo= 0.29Tn/m

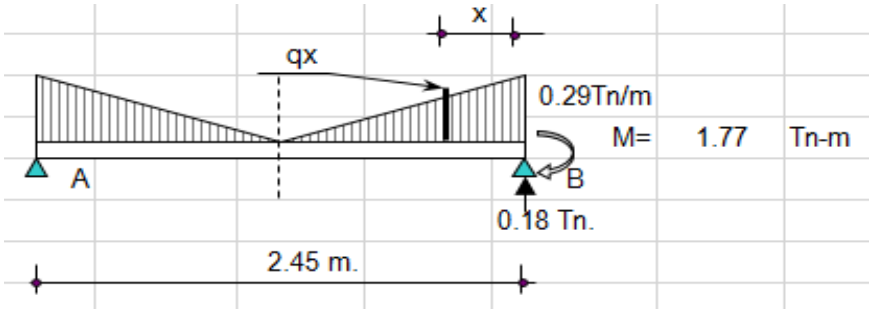



*Figura 18. Diagrama de fuerzas cortantes*

Cálculo del cortante a una distancia "X" :

Se hallará el valor de "$q_x$" en función de "x", $q_x$ = 0.233 * ( 1.225 - X )

Cortante "$V_x$" :

$$Vx = R - P - 0.5 * (q' + q_x)*X = 0.175 - 0.286\ X + 0.117\ X^2$$

Momento "Mx" : $Mx = - M + (R - P)*X - qx*X^2 / 2 - (q' - qx)*X^2/3 =$

$$Mx = -1.77 + 0.175\ x - 0.1429\ X^2 + 0.039\ X^3$$

Valores :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| X (m) = | 0.000 | 0.204 | 0.408 | 0.613 | 0.817 | 1.021 | 1.225 |
| V (Ton) = | 0.175 | 0.238 | 0.311 | 0.394 | 0.486 | 0.588 | 0.700 |
| M (Tn-m) = | -1.775 | -1.745 | -1.724 | -1.712 | -1.706 | -1.704 | -1.703 |

Chequeo por cortante :

Cortante asumido por el concreto en una franja de 1.00 m.:

$Vc = Ø\ 0.5\ \sqrt{210} * b * d$ , siendo b = 100cm.

d = 0.200 m.

Ø = 0.85

Vc = 12.318 Ton.

La tracción máxima en la losa es Vu = T = 0.7003 Ton T<Vc, Ok!

Mau = 1.7*M = 2.895

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.895 | 100.00 | 17.00 | 1.095 | 4.66 | 3.40 | 0.0027 | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

Acero de repartición, Usaremos el As min = 3.40

| 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|
| 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

**Diseño y Cálculo de acero en la cimentación :**

Acero Negativo : Mau = 1.331 Ton-m Longitud = Lc=(12Ø ó d) + 1.23 m. = 0.17 m.

d= 17.00

12Ø = 15.24

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.331 | 100.00 | 17.00 | 0.495 | 2.10 | 3.40 | 0.0020 | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

**c.- Diseño de la zapata corrida :**

La zapata corrida soportará una carga lineal uniforme de :

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Losa de techo | : | 3.06 | Ton. | | L = | 7.70 | m. |
| Muro de reservorio | : | 9.99 | Ton. | Peso por metro lineal | = | 2.11 | Ton/ml |
| Peso de zapata | : | 3.20 | Ton. | | | | |
| | | 16.25 | Ton. | | | | |

Según el estudio de Suelos indica que : qu = 0.850 Kg/cm²

Ancho de zapata corrida (b) b = Peso por metro lineal / qu = 2.11 / 8.50 = 0.25 m.

Para efectos de construcción asumiremos un b = 0.40 m. , permitiéndonos una reacción neta de :

$\sigma_n$ =Peso por metro lineal / b = 2.11 / 0.40 = 0.528 Kg/cm²

Se puede apreciar que la reacción neta < qu, Ok!

La presión neta de diseño o rotura: $\sigma_{nd}$ = $\delta s$ * Peso por metro lineal /

Azap. = $\delta s$ * $\sigma_n$ = 1.15Tn/m³ *0.528 = 6.1Ton/m²

El peralte efectivo de la zapata se calculará tomando 1.00 metro lineal de zapata :

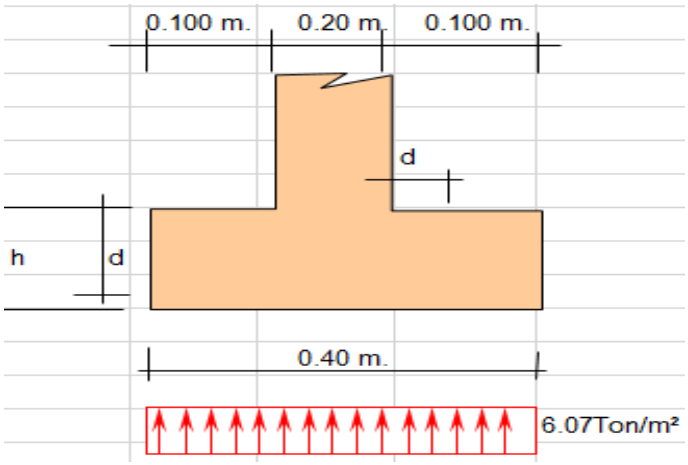



*Figura 19. Peralte efectivo de zapata*

Bien se sabe que el cortante crítico o actuante está a una distancia "d" del muro, del gráfico podemos decir :

Vu = 6.01 * ( 10 - d ) / b * d b = 100cm.

Cortante asumido por el concreto :

Vc = Ø 0.5 √ f 'c , siendo f`c = 140Kg/cm²

Ø = 0.85

Remplazando, tenemos Vc = 50.29Tn/m²

Igualando a la primera ecuación : d = 0.01 m.
recubrimiento : r = 7.5cm. h = d + r + Ø/2
h = 9.34cm.
adoptamos un h = 0.40 m.

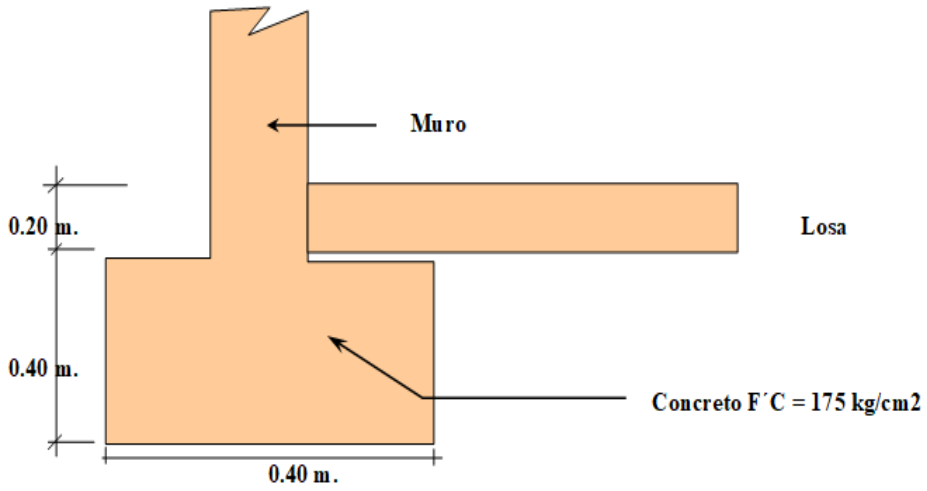



*Figura 20. Predimensionamiento del peralte de la zapata*

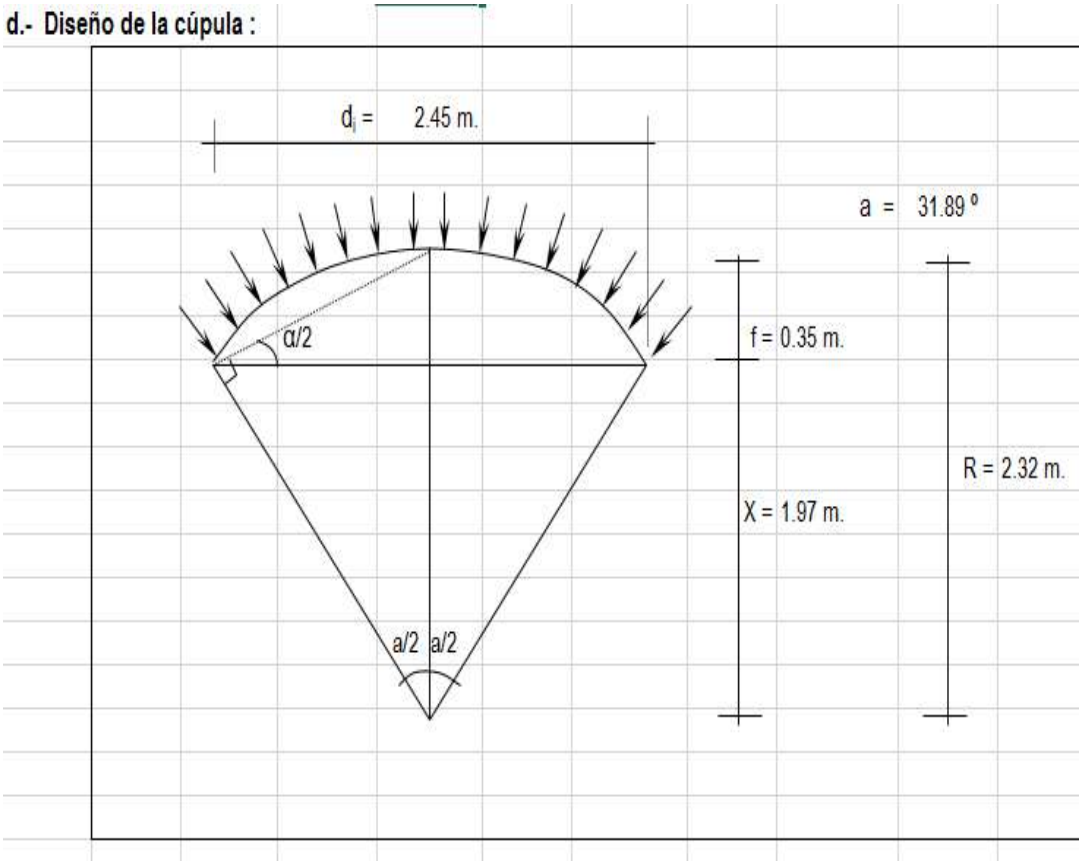



*Figura 21. Diagrama de fuerzas en cúpula*

Se cortará por el centro, debido a que es simétrico, lo analizaremos por el método de las fuer

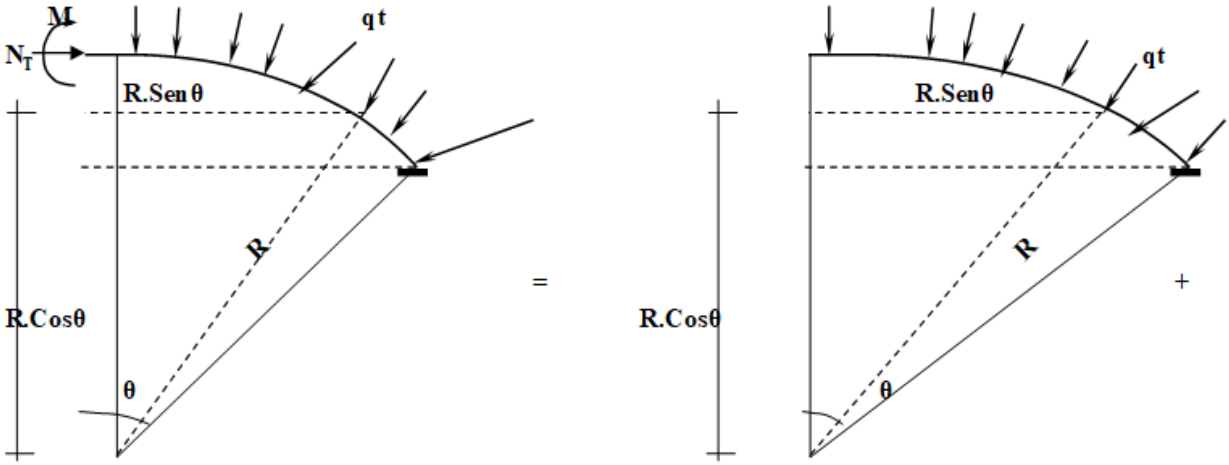



*Figura 22. Corte asimétrico en cúpula*

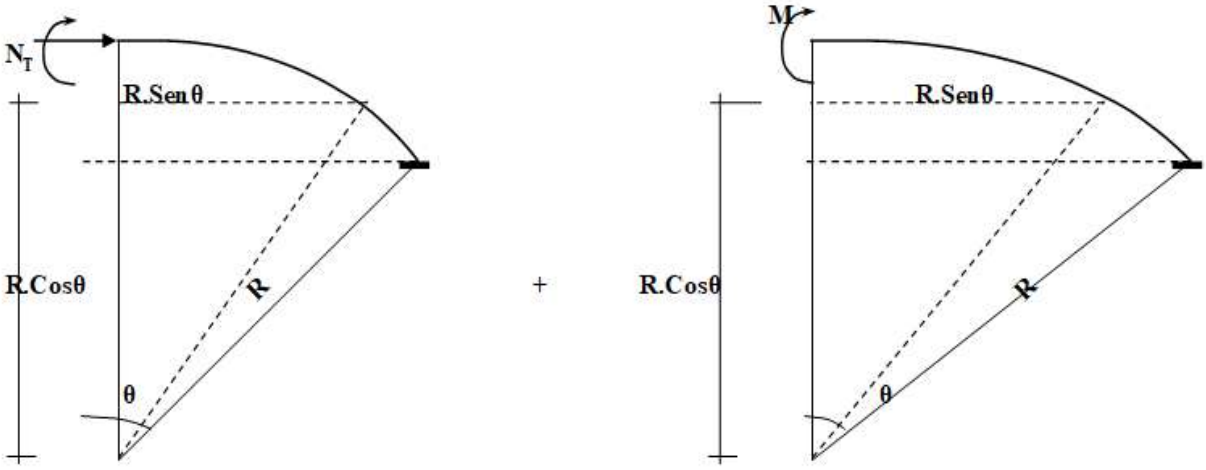



*Figura 23. Análisis por método de fuerzas*

Analizando la estructura se tiene que :

M = 0 ; $N_T = W \cdot r$ , Como se puede apreciar sólo existe esfuerzo normal en la estructura. El encuentro entre la cúpula y la viga producen un efecto de excentricidad, debido a la resultante de la cúpula y la fuerza transmitido por las paredes. Como podemos apreciar en la gráfica :

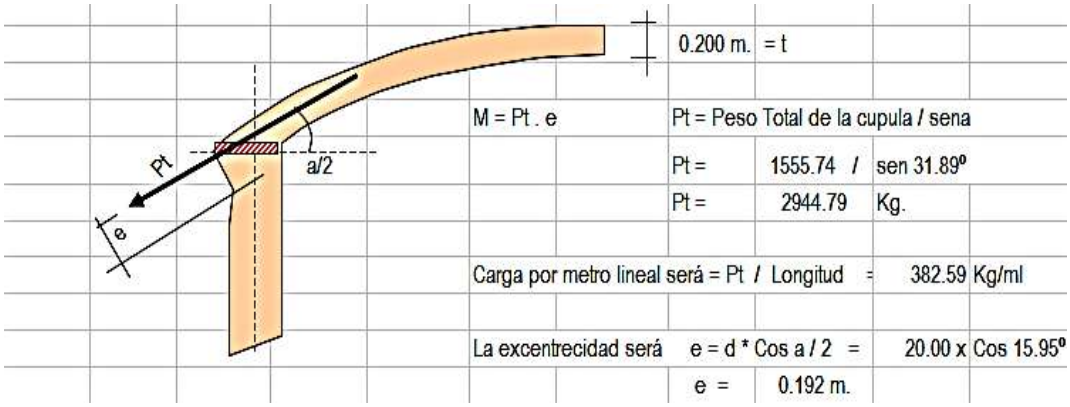



*Figura 24. Interacción del perno hacia el muro*

Por lo tanto : M = 0.38Tn x 0.192 m= 0.074 Tn-m / m
El esfuerzo actuante será $N_T = q_t \times r$ = 330.00 x 2.32 m = 0.77 Tn.

**Cálculo de acero :**

* En muro o pared delgada, el acero por metro lineal no debe exceder a :
  t = espesor de la losa
  As = 30 * t * f'c / fy, siendo : = 0.200 m.
  Remplazando, tenemos : As= 30.00 cm²

* Acero por efectos de tensión (At) :
  At = T / Fs = T / ( 0.5 * Fy ) = 0.77 / ( 0.5*4200) = 0.36 cm²

* Acero por efectos deflexión (Af) :
  Para este caso se colocará el acero mínimo: Af min = 0.002 x 100 x 17.87=3.57cm2

* Acero a tenerse en cuenta: At+Af < 30.00cm² max(At+Af) = 3.57 cm²
  Como podemos apreciar : At + Af < As max. Ok!

  4 Ø 1/2 $A_{total}$ = 5.07 cm² Si cumple con el acero requerido
  Ø 1/2 @ @ 0.25m

* Acero por efectos de la excentricidad :
  M = 0.074 Tn-m

*Tabla 7. Calculo de acero en cúpula*

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.0736 | 100.00 | 17.87 | 0.026 | 0.11 | 3.57 | 0.0020 | 4 | 5.07 |
| Disposición | | | | | | | | |
| Ø 1/2 @ 0.25 | | | | | | | | |

* Acero de repartición :

Asr = 0.002 x 100 x 17.87 = 4.47 cm²

4 Ø 1/2 $A_{total}$ = 5.07 cm² Si cumple con el acero requerido

Ø 1/2 @ 0.25m

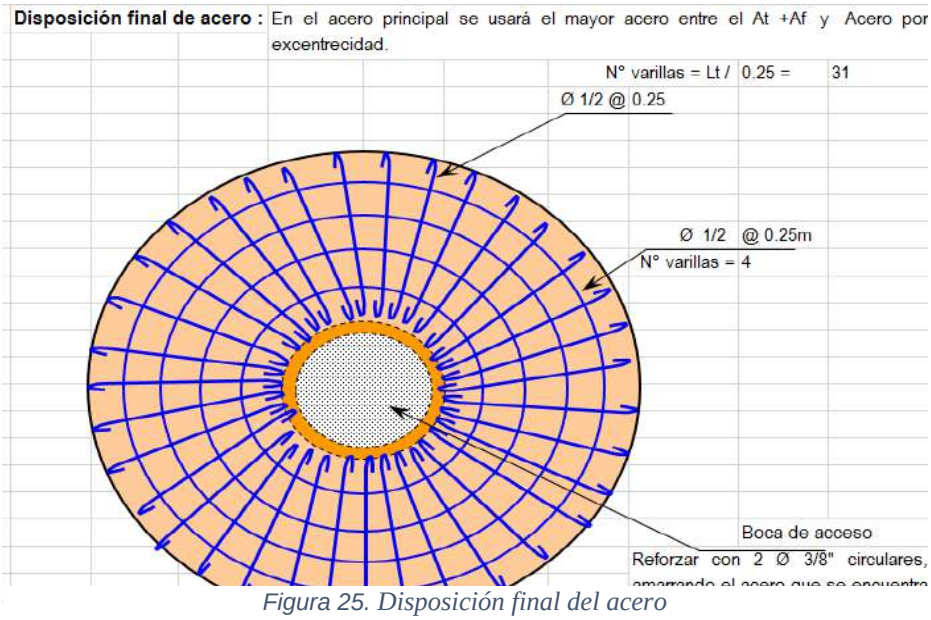



*Figura 25. Disposición final del acero*

**ANALISIS SISMICO DEL RESERVORIO :**

Para el presente diseño se tendrá en cuenta las "Normas de Diseño sismo - resistente".

$$H = \frac{Z.U.S.C.P}{R}$$

R = 7.5 Corresponde a la ductilidad global de la estructura, involucrando además consideraciones sobre amortiguamiento y comportamiento en niveles próximos a la fluencia.

Remplazando todos estos valores en la Formula general de " H ", tenemos lo siguiente :

*Tabla 8. Factor de amplificación sísmica "C"*

**Factor de amplificación sísmica "C":**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **hn** | 2.50 m. | T=hn/Cr= | **T =** | 0.056 |
| **Cr** | 45 | C=2.5(Tp/T)^1.25 | | 81.252 |
| **Tp** | 0.9 | | **C =** | 2.5 |

| DATOS: | |
|---|---|
| Factor de suelo | 1.40 |
| factor de uso | 1.50 |
| factor de zona | 0.30 |
| factor de reducción de la fuerza sísmica | 8.00 |
| numero de niveles | 1.00 |

Determinación de la Fuerza Fa como T es:

| | |
|---|---|
| **T<0.7** | |
| **Fa=0** | |

Peso Total de la Estructura : P =

P = Peso de la edificación, para determinar el valor de H, se tendrá en cuenta 2 estados, Uno será cuando el reservorio se encuentra Lleno y el Otro cuando el reservorio se encuentra vacío.

RESERVORIO LLENO : P = Pm + Ps/c Para el peso de la sobre carga Ps/c, se considerará el 80% del peso del agua.

Pm = 28.9 Tn. P agua = 10.37 Tn.

Ps/c = 8.30 Tn. P = 37.18 Tn.

Remplazando H = 0.197 x 37.18 = 7.32 Tn. Para un metro lineal de muro, L m = 7.90 m.

H = 0.92695

RESERVORIO VACIO : P = Pm + Ps/c

Pm = 28.88 - 10.37 Tn. = 18.51

Ps/c = 9.26 Tn. P = 27.77 Tn.

Remplazando H = 0.197 x 27.77 = 5.47 Tn.

H = 0.692

**DISEÑO SISMICO DE MUROS**

Como se mencionaba anteriormente, se tendrán 2 casos, Cuando el reservorio se encuentra Lleno y cuando está vacío.

**Reservorio Lleno**

El Ing° Oshira Higa en su Libro de Antisísmica (Tomo I), indica que para el diseño sísmico de muros las fuerzas sísmicas sean consideradas uniformemente distribuidas :

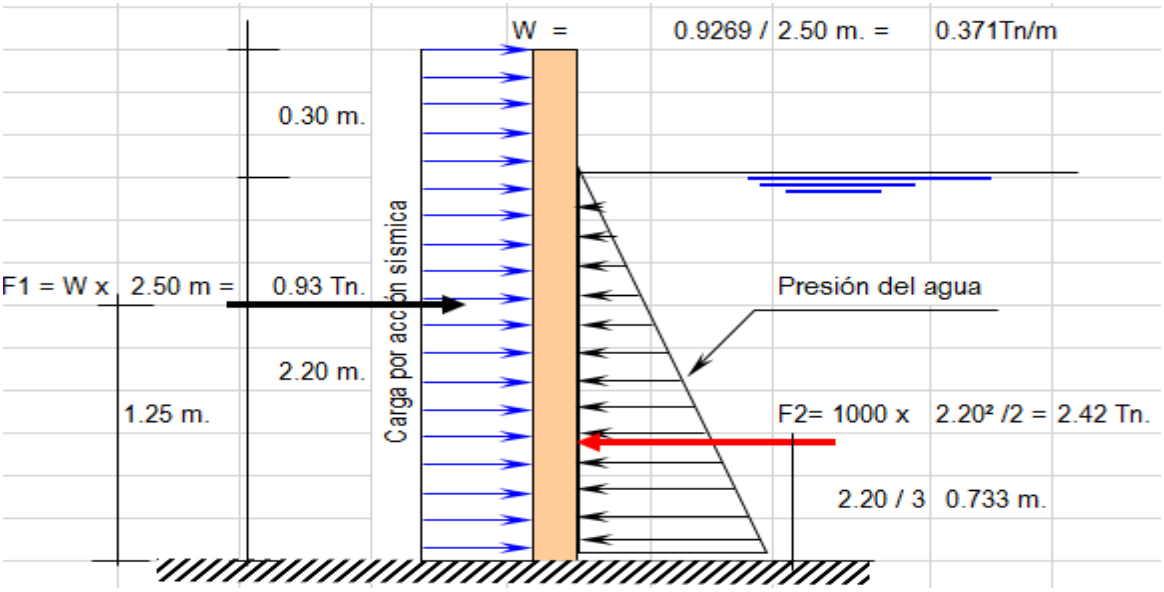



*Figura 26. Diagrama de fuerzas actuantes con reservorio lleno*

M1= F1 x 1.25 m = 1.159 Tn-m.
M2= F2 x 0.73 m = 1.775 Tn-m.

Momento Resultante = M1 - M2 = 1.159 - 1.775 = -0.616
Mr = -0.616
Este momento es el que absorbe la parte fraccionada por efecto del sismo.

Importante : Chequeo de "d" con la cuantía máxima : $d_{max}$ =[ 0.53x$10^5$ / ( 0.236 x F'c x b ) ]$^{½}$ = 3.27 cm
El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!

*Tabla 9. Calculo de acero vertical*

**Cálculo del acero Vertical**

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.616 | 100.00 | 18.18 | 0.212 | 0.90 | 3.64 | 0.0020 | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

**Cálculo del acero Horizontal :**

Se considera el acero mínimo que es As = 3.64 cm²

| 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|
| 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

RESERVORIO VACIO: la idealización es de la siguiente manera:

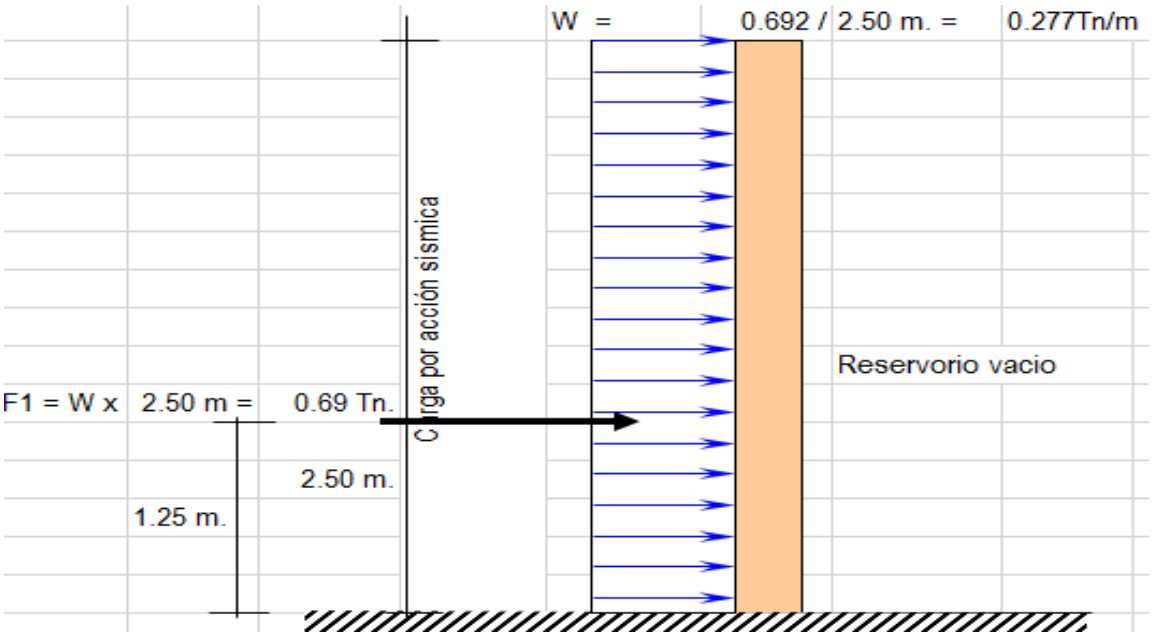



*Figura 27. Diagrama de fuerzas actuantes con reservorio vacío*

M1= F1 x 1.25 m = 0.865 Tn-m = Mr

Importante : Chequeo de "d" con la cuantía máxima : $d_{max}$ =[ 0.53x$10^5$ / ( 0.236 x F 'c x b ) ]$^{½}$ = 3.27 cm.
El valor de "d" con el que se está trabajando es mayor que el "d" máximo, Ok!.

**Cálculo del acero Vertical**

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.865 | 100.00 | 18.18 | 0.299 | 1.27 | 3.64 | 0.0020 | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

**Cálculo del acero Horizontal :**

| | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|
| Se considera como acero a 2/3* As = 2.42 cm² | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

**Disposición final de acero en los muros :**

Mu= 1.331Tn-m y un As = 1.96 cm²
Mu= 0.865Tn-m y un As = 3.64 cm²

finalmente se considera el mayor momento:

Mf = 1.331Tn-m

Con este Momento Total se calcula el acero que irá en la cara interior del muro.

| M(Tn-m) | b (cm) | d(cm) | a (cm) | As (cm²) | As min | p=As/bd | 1/2 | Total | Disposición |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.331 | 100.00 | 18.18 | 0.462 | 1.96 | 3.64 | 0.0020 | 4 | 5.07 | Ø 1/2 @ 0.25 |

El acero Horizontal será el mismo que se calculó, quedando de esta manera la siguiente disposición de acero.

Así mismo el acero que se calculó con el M= 0.865Tn-m
Se colocara es la cara exterior de los muros

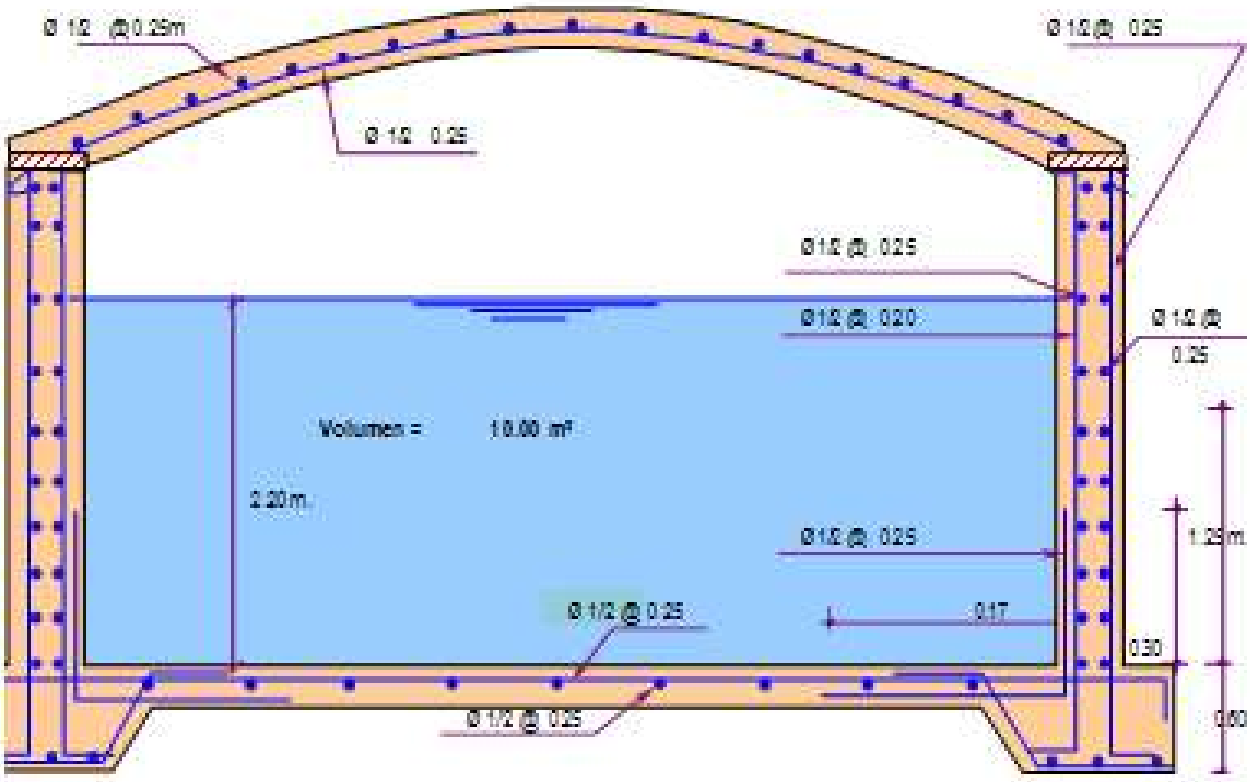



*Figura 28. Disposición final de acero en todo el reservorio*

Como resultado se tiene dimensiones definidos con respecto a los parámetros de diseño, cuyas medidas se adjuntan es el ANEXO N° 05 - PLANOS

## 4.5. QUINTO COMPONENTE: LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN

El caudal de diseño máximo horario con relación a las pérdidas ocasionadas por accesorios en el recorrido de la línea de distribución, es 0.585, por lo que el caudal de la fuente de 0.70 l/s, llega a cubrir la demanda de la población, haciendo viable el proyecto.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Población** | | | | | | |
| Población actual | | | Año 0 | Año 2017 | 234 | Hab. |
| Número de familias | | | Año 0 | Año 2017 | 56 | Viv. |
| Tasa de crecimiento | | | | | 1.20 | % |
| **Período de diseño** | | | | | | |
| Población Servida | 100.00% | | | | 234 | Hab. |
| Población Inicial | 1 | ACTUAL | | | 234 | Hab. |
| Población futura | 20 | AÑOS | | | 290 | Hab. |
| Nº Viviendas Servidas | | | | | 56 | Viv. |
| Dotación | | | | | **80** | (lt/hab/día) |
| **Cobertura Sector SANTA FE DE CARRIZAL** | | | | | | |
| Población Servida | 100.00% | | | | 234 | Hab. |
| Población Inicial | 1 | | | | 234 | Hab. |
| Población futura | 20 | | | | 290 | Hab. |
| Nº Viviendas Servidas | | | | | **56** | Viv. |
| Dotación (lt/hab/día): | | | | | **80** | (lt/hab/día) |
| **Consumos Domestico** | | | | | | |
| Consumo de Producción de Agua | | | | | **23213** | L/día. |
| Consumo de Producción de Agua | | | | | 0.27 | L/s |
| Perdidas Físicas | | | | | 10% | |
| Demanda de Producción de Agua | | | (Qmedio) | | **25792** | L/día. |
| Demanda de Producción de Agua | | | (Qmedio) | | 0.30 | L/s |
| Demanda máximo diario | | C-1 | | Qmaxd. | 0.390 | L/s |
| Caudal de la fuente | | 0.7 | | | 0.7 | |
| Volumen analítico del reservorio | | | | | 6.00 | m3 |
| Volumen del reservorio asumido | | | | a utilizar | **10.00** | m3 |
| Demanda máximo horario | | | | (Q mh) | 0.585 | L/s |
| Caudal unitario | | | | (Q unit) | 0.002500 | L/s |

*Tabla 10. Diseño de línea de distribución*

| LINEA DE DISTRIBUCCION | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO | Caudal Qmd (l/s) | LONG. (m) | COTA DEL TERRENO (m.s.n.m) | | Desnivel del Terreno (m) | Perdida de Carga Unitaria Desead a Hf(m) | Diametros Considera dos D (Pulg.) | Diametros Comercial D (Pulg.) | Velocida (m/s) | Perdida de carga Unitaria hf1/hf2 (m/m) | Perdida de carga Unitaria hf1/hf2 (m/m) | COTA PIEZOMETRICA | | Perdida Final (m) |
| | | | INICIAL | FINAL | | | | | | | | INICIAL | FINAL | |
| **SISTEMA DE AGUA POTABLE Nº 1** | | | | | | | | | | | | | | |
| **RESERVORIO 03 - 01** | 0.713 | 34.47 | 2840.000 | 2830.680 | 9.320 | 0.270 | 0.821 | 1 | **2.084** | 0.098637 | 3.400 | 2840.000 | 2836.600 | 5.92 |
| **DE 01 - 02** | 0.700 | 63.64 | 2830.680 | 2828.650 | 2.030 | 0.032 | 1.278 | 1 1/2 | **0.846** | 0.013275 | 0.845 | 2830.680 | 2829.835 | 1.19 |
| **DE 02 - 03** | 0.635 | 14.22 | 2828.650 | 2823.540 | 5.110 | 0.359 | 0.741 | 1 | **2.284** | 0.079711 | 1.133 | 2828.650 | 2827.517 | 3.98 |
| **DE 03 -04** | 0.128 | 154.45 | 2823.540 | 2820.910 | 2.630 | 0.017 | 0.763 | 1 | **0.432** | 0.004089 | 0.631 | 2823.540 | 2822.909 | 2.00 |
| **DE 04 - 05** | 0.128 | 128.89 | 2820.910 | 2819.189 | 1.721 | 0.013 | 0.803 | 1 | **0.390** | 0.004089 | 0.527 | 2820.910 | 2820.383 | 1.19 |
| **DE 05 - 06** | 0.028 | 47.75 | 2819.189 | 2812.780 | 6.409 | 0.134 | 0.276 | 1 | **0.711** | 0.000239 | 0.011 | 2819.189 | 2819.178 | 6.40 |
| **DE 04 - 07** | 0.053 | 26.17 | 2820.910 | 2813.184 | 7.726 | 0.295 | 0.299 | 1 | **1.156** | 0.000792 | 0.021 | 2820.910 | 2820.889 | 7.71 |
| **DE 07 - 08** | 0.053 | 70.53 | 2813.184 | 2810.521 | 2.663 | 0.038 | 0.461 | 1 | **0.487** | 0.000792 | 0.056 | 2813.184 | 2813.128 | 2.61 |
| **DE 03 - 22** | 0.510 | 39.71 | 2823.540 | 2813.542 | 9.998 | 0.252 | 0.734 | 1 | **1.866** | 0.053136 | 2.110 | 2823.540 | 2821.430 | 7.89 |
| **DE 22 - 21** | 0.040 | 48.50 | 2813.542 | 2811.910 | 1.632 | 0.034 | 0.426 | 1 | **0.435** | 0.000479 | 0.023 | 2813.542 | 2813.519 | 1.61 |
| **DE 22 -09** | 0.470 | 70.32 | 2813.542 | 2805.251 | 8.291 | 0.118 | 0.835 | 1 | **1.331** | 0.045684 | 3.213 | 2813.542 | 2810.329 | 5.08 |
| **DE 09 - 10** | 0.243 | 62.38 | 2805.251 | 2804.823 | 0.428 | 0.007 | 1.180 | 1 1/2 | **0.344** | 0.001868 | 0.117 | 2805.251 | 2805.134 | 0.31 |
| **DE 10 - 11** | 0.180 | 162.14 | 2804.823 | 2801.201 | 3.622 | 0.022 | 0.822 | 1 | **0.526** | 0.007738 | 1.255 | 2804.823 | 2803.568 | 2.37 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **DE 11 - 12** | 0.040 | 54.33 | 2801.201 | 2795.523 | 5.678 | 0.105 | 0.336 | 1 | **0.700** | 0.000479 | 0.026 | 2801.201 | 2801.175 | 5.65 |
| **DE 09 - 13** | 0.230 | 102.21 | 2805.251 | 2805.015 | 0.236 | 0.002 | 1.453 | 1 1/2 | **0.215** | 0.001694 | 0.173 | 2805.251 | 2805.078 | 0.06 |
| **DE 13 - 23** | 0.078 | 33.83 | 2805.015 | 2804.611 | 0.404 | 0.012 | 0.681 | 1 | **0.330** | 0.001628 | 0.055 | 2805.015 | 2804.960 | 0.35 |
| **DE 23 - 20** | 0.028 | 40.63 | 2804.611 | 2804.110 | 0.501 | 0.012 | 0.456 | 1 | **0.261** | 0.000239 | 0.010 | 2804.611 | 2804.601 | 0.49 |
| **DE 23 - 14** | 0.053 | 13.14 | 2804.611 | 2803.008 | 1.603 | 0.122 | 0.360 | 1 | **0.798** | 0.000792 | 0.010 | 2804.611 | 2804.601 | 1.59 |
| **DE 14 - 15** | 0.040 | 31.94 | 2803.008 | 2802.691 | 0.317 | 0.010 | 0.550 | 1 | **0.261** | 0.000479 | 0.015 | 2803.008 | 2802.993 | 0.30 |
| **DE 13 - 16** | 0.153 | 80.25 | 2805.015 | 2802.900 | 2.115 | 0.026 | 0.746 | 1 | **0.541** | 0.005694 | 0.457 | 2805.015 | 2804.558 | 1.66 |
| **DE 16 - 17** | 0.040 | 59.30 | 2802.900 | 2802.222 | 0.678 | 0.011 | 0.534 | 1 | **0.276** | 0.000479 | 0.028 | 2802.900 | 2802.872 | 0.65 |
| **DE 16 - 18** | 0.115 | 109.20 | 2802.900 | 2793.000 | 9.900 | 0.091 | 0.517 | 1 | **0.850** | 0.003378 | 0.369 | 2802.900 | 2802.531 | 9.53 |
| **DE 18 - 19** | 0.028 | 29.06 | 2793.000 | 2785.000 | 8.000 | 0.275 | 0.238 | 1 | **0.961** | 0.000239 | 0.007 | 2793.000 | 2792.993 | 7.99 |

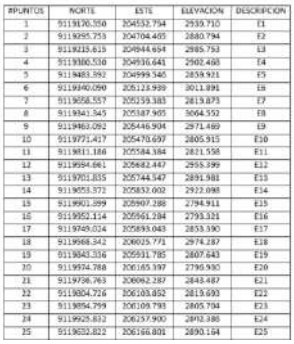
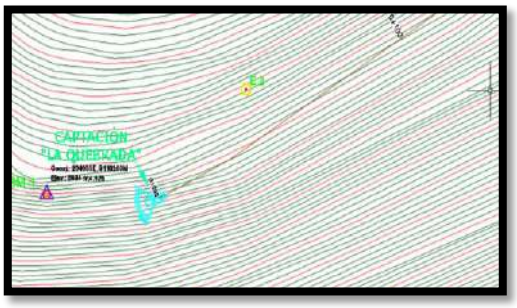
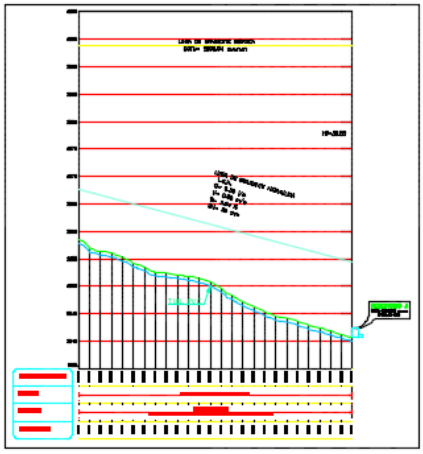
Como resultado se tiene dimensiones definidos con respecto a los parámetros de diseño, cuyas medidas se adjuntan es el ANEXO N° 05 - PLANOS

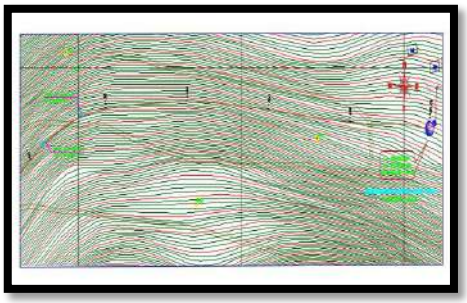
## 4.6. SEXTO COMPONENTE: CONEXIONES DOMICILIARIAS

Para este componente del sistema, se hizo un pre dimensionamiento definido, mediante criterio básico, ya que la norma no indica diseño y cálculos.

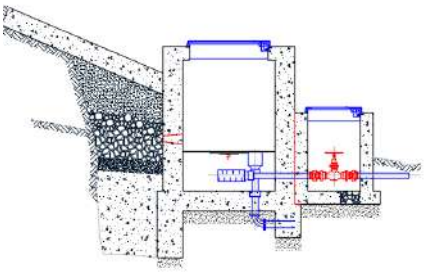
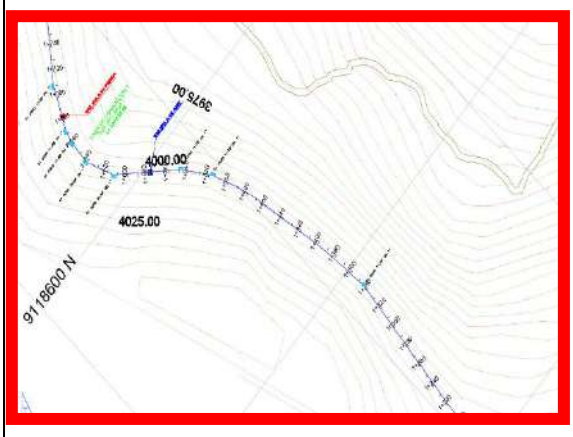
Se consideran una conexión por casa, como se visualiza en ANEXO N° 05 - PLANOS.

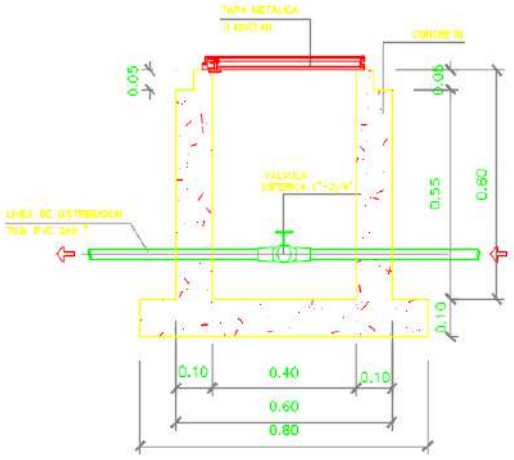
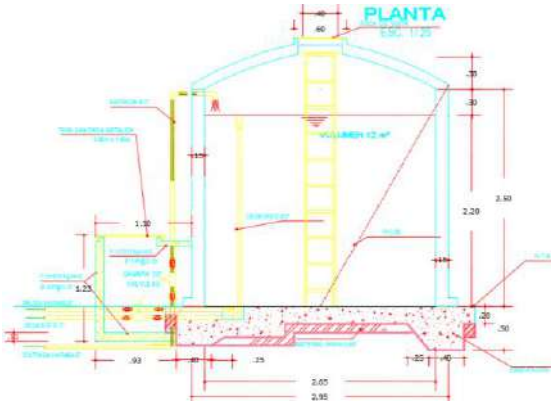
# CAPÍTULO 5. RESULTADOS

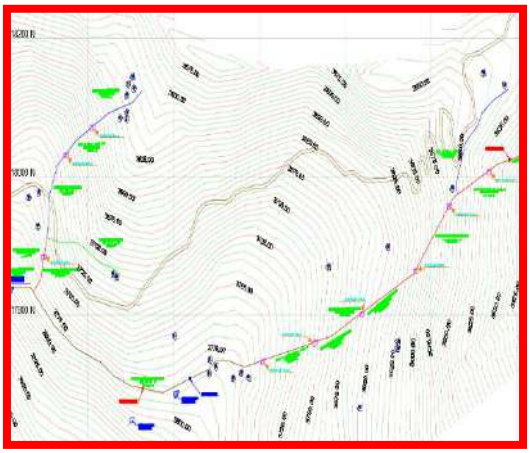
<table>
<tr><th>DIMENSIONES</th><th>INDICADORES</th><th>ITEMS</th></tr>
<tr><td rowspan="3">ESTUDIO TOPOGRÁFICO</td><td>LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO<br>ESTACIONES – SANTA FE DE CARRIZAL<br>  </td><td>• Se llegó a disponerse de 13 BM's.<br>• Se realizó 41 estaciones topográficas.</td></tr>
<tr><td>EQUIDISTANCIAS<br>  </td><td>• Se definió equidistancias cada 5 m. las curvas mayores y cada 1 m. las curvas menores.</td></tr>
<tr><td>PERFILES LONGITUDINALES<br>CONDUCCION: KM 1+000 - RESERVORIO 01<br>  </td><td>• Se realizó 1 perfil longitudinal desde la captación hasta el reservorio con una longitud de L=1498.20 m.</td></tr>
</table>

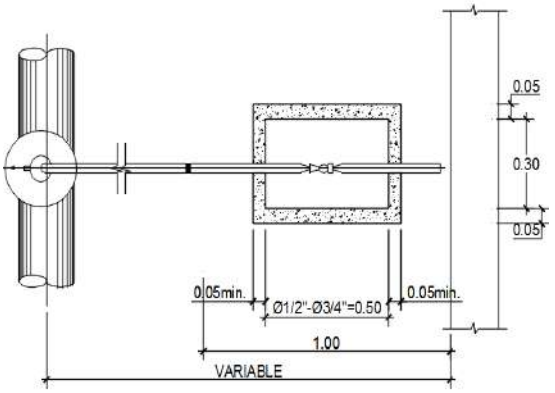
| | | |
|---|---|---|
| | **VISTA EN PLANTA**<br>  | • La zona del terreno destinado presenta una topografía accidentada con pendientes fluctuantes entre 2 a 60%. |
| **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS** | **GRANULOMETRÍA**<br>  | • **TIPO DE ESTRATO:**<br><u>SECTOR: CAPTACION LA QUEBRADA Y CONDUCCION</u><br>Progresiva<br>0+000 – 1+498.20<br>Gravas arcillo limosas (GC-GM), semicompactas.<br><u>SECTOR: CENTRO EL CARRIZAL</u><br>CENTRO DE CIUDAD<br>Gravas arcillo limosas (GC-GM), semicompactas. |
| | **CAPACIDAD PORTANTE** | $q_{adm}$ = 1.85 kg/cm2 |
| | **PESO ESPECÍFICO DEL SUELO** | $Y_d$ = 1.80 tn/m3 |

| | | |
|---|---|---|
| **ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL** | **ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES** | **AIRE:**<br>✓ Humedecer la superficie del suelo de estas áreas, para disminuir la emisión de partículas.<br>✓ Cubrir el material transportado en volquetes con un manto de lona.<br>✓ Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias. |
| | | **BIOLÓGICO:**<br>✓ Evitar ruidos molestos sobre todo en las noches para no disturbar a la escasa avifauna que pernocta en el lugar. |
| | | **PAISAJE:**<br>✓ Cercar el lugar de trabajo, en la medida de lo posible<br>✓ El material excedente deberá ser dispuesto temporalmente en las áreas asignadas para este fin<br>✓ Evitar realizar cortes excesivos durante la ejecución de estas actividades |
| | | **SOCIO-ECONÓMICO:**<br>✓ Uso de mascarillas y guantes<br>✓ Señalización de las zonas peligrosas<br>✓ Instrucciones al personal para evitar accidentes<br>✓ Control de generación de partículas<br>✓ Control de los niveles de ruidos |

<table>
<tr>
<td>ESTUDIO DE FUENTES DE AGUA</td>
<td>CALIDAD DEL AGUA</td>
<td>Análisis Bacteriológico:<br>• Resultados de los Limites Bacteriológicos por debajo de los permisibles.<br>• Resultados de los Sustancias Potencialmente Peligrosas por debajo de los permisibles.</td>
</tr>
<tr>
<td rowspan="2">DISEÑO DE COMPONENTES DEL SISTEMA</td>
<td>CAPTACIÓN<br>Fuentes de Abastecimiento:<br>• Captación LA QUEBRADA<br>  </td>
<td>Dimensiones:<br>• Cámara: 0.90mx1.00mx1.10m con aleros de 1.80m @45°, espesor: 0.15m.<br>• Caseta de Válvulas: 0.60mx0.60mx0.70m, espesor: 0.10m.</td>
</tr>
<tr>
<td>LÍNEA DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCION<br>Líneas de Conducción<br> 
</td>
<td>Dimensiones:<br>• Línea de Conducción: 1498.20ml.<br>Materiales:<br>• PVC SP – CLASE 10<br>Accesorios:<br><u>Línea de Conducción</u><br>• PVC SP-C10 Ø 1/2"<br>• PVC SP-C10 Ø 11/2"<br>• PVC SP-C7.5 Ø 1"<br>• Codo PVC Ø 1/2" 22.5°<br>• Codo PVC Ø 11/2" 22.5°<br>• Codo PVC Ø 1" 22.5°</td>
</tr>
</table>

| | | |
|---|---|---|
| | **VÁLVULA DE CONTROL**<br><br>• **Válvula de control:**<br><br>  | ***Cantidad:***<br>• VC: 8 und.<br><br>***Dimensiones:***<br>• VC: 0.60mx0.60mx0.70m, e=0.10m.<br>***Accesorios:***<br>• Válvula esférica de Ø 1", ¾".<br>• Tubería PVC SAP Ø 1", ¾", ½"<br>• Codo 90° PVC Ø 1", ¾", ½" |
| | **RESERVORIO**<br><br>  | **Ubicación:**<br>• Reservorio 10m3: 9119780N, 206050E. Cota: 2840 msnm.<br>**Materiales:**<br>• Hormigón.<br>• Cemento Portland Tipo I.<br>• Arena gruesa<br>• Piedra chancada de 1/2" |

| | | |
|---|---|---|
| | **LÍNEA DE CONDUCCIÓN**<br>**Línea de Distribución:**<br>  | ***Dimensiones:***<br>• Línea de Distribución: 1477.06ml.<br>***Materiales:***<br>• PVC SP – CLASE 10<br>***Accesorios:***<br><u>Línea de Distribución</u><br>• PVC SP-C10 Ø 2"<br>• PVC SP-C10 Ø 11/2"<br>• PVC SP-C7.5 Ø 1"<br>• PVC SP-C7.5 Ø 3/4"<br>• Codo PVC Ø 2" 45°, 22.5° y 11.25°<br>• Codo PVC Ø 11/2" 45°, 22.5° y 11.25°<br>• Codo PVC Ø 1" 45°, 22.5° y 11.25°<br>• Codo PVC Ø 3/4" 45°, 22.5° y 11.25°<br>• TEE 2",11/2", 1", ¾".<br>• Válvula compuerta de 11/2"<br>• Válvula compuerta de 1"<br>• Válvula compuerta de 3/4" |
| | **CONEXIONES DOMICILIARIAS** | ***Cantidad:***<br>• CD: 56 und.<br>***Dimensiones:***<br>• Caja: 0.60mx0.40mx0.32m, e=0.05m.<br>***Accesorios:*** |

| | | |
|---|---|---|
| |  | • Matriz de Ø variable PVC.<br>• Tee PVC Ø variable<br>• Llave de toma tuerca y niple con pestaña de 0.05. PVC.<br>• Curva 45° y 90° de doble unión<br>• Codo 45°<br>• Niple Long. Mínima 0.03 y 0.30 PVC<br>• Tapa metálica |

# CAPÍTULO 6. DISCUSIÒN

La presente investigación consiste en proponer un diseño del sistema de agua potable del caserío Santa Fe de Carrizal– Chugay, con la finalidad de mejorar la calidad de vida de dicha población y satisfacer sus necesidades básicas.

Para el diseño de los componentes del sistema de agua potable se utilizó principalmente el criterio de la norma "GUÍA DE OPCIONES TECNOLÓGICAS PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL" del ministerio de vivienda y saneamiento.

- Como estudio inicial de la investigación se tiene al estudio topográfico, que se realizó insi-tu con la ayuda del equipo topográfico, estación total, donde inicialmente se tuvo dificultades en la zona del recorrido de la línea de conducción, debido a su accidentada topografía y poco acceso a la zona; posteriormente se llegó a colocar 13 BM's desde la captación hasta la zona de la línea de distribución del caserío el alizar, para que sean puntos de control y de replanteo durante su ejecución.

  Durante el trabajo de radiación se realizó 41 cambios de estaciones, por lo que se detalla la ubicación en coordenadas en el plano topográfico adjunto en anexos.

  Durante el trabajo de gabinete se definió las curvas principales cada 5 m. y las curvas secundarias cada 1m., tal y como lo sugiere la norma.
- Durante el trabajo de campo se realizó la actividad de excavación de calicatas para su estudio de mecánica de suelos en laboratorio, a 1.50 metros de altura, donde se llegó a ejecutar 09 calicatas tanto en las captaciones como en la misma localidad, teniéndose como resultado un tipo de suelo general GRAVA ARCILLOSA LIMOSA SEMICOMPACTADA, lo que lo hace trabajable durante su ejecución de excavaciones para el tendido de las líneas de conducción.

  Como resultado también se tiene una capacidad portante de 1.85 kg/cm2, lo que lo hace un suelo aceptable para soportar cargar determinadas en su diseño del reservorio apoyado de 10 m3; y con un peso específico de 1.80 ton/m3 mediante tabla respecto al tipo de terreno que se ha obtenido en el estudio.
- Para el estudio de impacto ambiental se aplicarán medidas preventivas y correctoras con la finalidad de mitigar el efecto ambiental, las cuales se presentan como componentes ambientales, estos a efectos de tener un control adecuado

durante y después de la construcción del proyecto, teniendo en cuenta el medio ambiente, biológico, paisaje y socio-económico.

Este estudio se atribuye como solución a las actividades causantes desde la movilización de equipos, durante y después de la construcción del componente del sistema de agua potable, hasta el relleno propio de las zanjas del tendido de la tubería de agua, donde se propones medidas de prevención de los impactos ambientales potenciales.

- El estudio de calidad de agua tiene como resultado una propuesta para su cloración durante su almacenamiento, lo que hace concluir en su estudio que es garantía para su consumo humano, ya que cumple con todos los parámetros permitidos, tanto química como bacteriológicamente, por lo que se está utilizando una hiperclorador en el reservorio, para garantizar un almacenamiento adecuado, ya que es un mantenimiento diario y necesario que se tiene como componente que se puede cambiar cada 6 meses.
- Para el diseño de los componentes del sistema de agua potable en el caserío Santa Fe de Carrizal, se determinaron que se utilizaran 6 componentes: captación tipo manantial en ladera, línea de conducción, reservorio de 10 m3, válvulas de purga y de control, líneas de distribución y conexiones domiciliarias, cuya finalidad será suministrar por completo a dicho caserío, cumpliéndose con todos los paramentos normativos que se indica en el (Ministerio de Vivienda C. y., LIMA - 2016).

## CONCLUSIONES

- Se logró proponer una adecuada propuesta de diseño de un sistema de agua potable en el caserío Santa Fe de Carrizal – Chugay, obteniéndose como resultado estudios básicos y componentes del sistema adecuados, garantizando el suministro de agua en toda la localidad, logrando así una mejor calidad de vida de la población.
- Se elaboró el informe del levantamiento topográfico correspondiente al caserío de Santa Fe de Carrizal, tiéndase en cuenta desde la captación, hasta el recorrido de la tubería de conducción y distribución, pudiéndose así obtener la altimetría y planimetría de la zona de estudio, para respectivamente generar su plano general topográfico y tener definido la zona de estudio como una topografía accidentada.
- Se efectuó el estudio de mecánica de suelo en conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones correspondiente a la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, Capítulo 1 Artículo 3 "Obligatoriedad de los Estudios". Donde el Proyecto comprende la construcción del sistema de agua potable por gravedad, que consiste en una línea de conducción de con tubería PVC DN1/2", 1"y 11/2"; y cuyos trabajos de campo consistieron en excavaciones con herramientas manuales de 09 calicatas exploratorias de 1.0, 1.50 metros de profundidad.
- Se realizó el estudio de impacto ambiental haciendo un monitoreo a los posibles impactos negativos que se van a suscitar durante y después de la ejecución del proyecto – investigación de propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable, para lo cual se ha optado por generar MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES, generando así conformidad entre la población y trabajadores.
- Según el resultado de análisis químico y bacteriológico es positivo para su consumo humano, ya que cumple con los parámetros que exige las ley general de aguas – ANA.
- Se logró realizar el diseño de 1 captación, LA QUEBRADA, que corresponde al caserío Santa Fe de carrizal, con los aforos correspondiente de 0.70 lts/seg., cubriendo la demanda de la población.

- Se elaboró el diseño de la línea de conducción con una distribución de 1498.20 m. de tubería en su recorrido para una población de diseño de 234 habitantes, cumpliendo con presiones y velocidades requeridas.
- Se llegó a elaborar el diseño del reservorio para una población de diseño de 234 habitantes, con una dotación de 0.54 lts/hab.xdia, resultando una capacidad del almacenamiento de 10 m3 y generando sus planos respectivos como también los planos de la caseta de válvulas con accesorios para entrada de tubería de 1" y salida de tubería de 1".
- Se elaboraron los planos respectivos de las válvulas de control de 0.60mx0.60mx0.70m, e=0.10m., todos ellos de Cº Simple
- Se efectuó el diseño de la línea red de distribución del sistema del sistema de agua potable, con un recorrido de 1477.06 m., para ellos se diseñó para un caudal de diseño máximo horario de 0.35 lts/seg., cumpliendo con la demanda exigida, ya que la fuente en su totalidad suma un total de 0.70 lts/seg., obteniéndose tuberías tipo 10 de 1 y 1 ½", controlándose velocidades mínimas y presiones máximas.
- Se elaboraron los planos de conexiones domiciliarias, tanto como la red de conexión general, como también detalles de conexiones hasta la caja de registro.

## RECOMENDACIONES

- Se le recomienda a La Municipalidad Distrital de Chugay la ejecución de esta propuesta de mejoramiento del sistema de agua potable porque se le brindara a la población de Santa Fe De Carrizal una mejor calidad de vida.

- Se recomienda llevar a cabo todas las medidas de mitigación del estudio de impacto ambiental.

- Según el resultado de análisis químico y bacteriológico, se recomendara el uso de corladores o hipocloradores en su almacenamiento del agua de acuerdo a los límites permisibles y según el reglamento nacional de edificaciones (RNE- Norma S0-90),

- Se recomienda realizar capacitaciones en la operación y mantenimiento de los componentes del sistema de agua potable a la JASS con el fin de garantizar su duración en su vida útil.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABANTO. (2012).

AECID, A. E. (2015).

AVILA. (2015).

Diestra, E. V., & Mendoza, H. M. (2014). *Estudio de amenaza, vulnerabilidad y riesgo sanitario –ambiental en los servicios de agua potable y de la disposición sanitaria de excretas yaguas residuales, en el centro poblado de molino – Chocope.* TRUJILLO.

E.020 Cargas. (2006). En C. y. Ministerio de Vivienda, *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.* Lima, Perú.

E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES . (2006).

E.060 Concreto Armado. (2009). En C. y. Ministerio de Vivienda, *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.* Lima, Perú: Instituto de la Construcción y Gerencia.

Espejo, P. A. (2013). *ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DEL BARRIO SAN VICENTE, PARROQUIA NAMBACOLA, CANTÓN GONZANAMÁ.* LOJA - ECUADOR.

GARATEA. (2012).

Huanuco, J. d., & Lujan, J. P. (2014). *MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE (CASO: URBANIZACIÓN VALLE ESMERALDA, DISTRITO PUEBLO NUEVO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE ICA.* LIMA.

JARAMILLO, D. L., & GUARACA, F. E. (2010). *ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE TUTUCÁN, CANTÓN PAUTE, PROVINCIA DEL AZUAY.* CUENCA.

Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. (2001).

Ley General de Aguas. (1969).

Ministerio de Vivienda, C. y. (LIMA - 2016). "Guía de Opciones Tecnológicas para Sistemas de Abastecimiento de Agua para Consumo Humano y Saneamiento en el Ámbito Rural".

MIVICS. (2017).

OCHISAP. (2011).

Sagardia, F. L., & Mundaca, K. D. (2014). *DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES EL CALVARIO Y RINCON DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS – LA LIBERTAD.* TRUJILLO.

TAPIA IDROVO, J. L. (2014). *"PROPUESTA DE MEJORAMIENTO Y REGULACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA LA CIUDAD DE SANTO DOMINGO"* . Santo Domingo, Ecuador.

Vílchez, J. P., & Cenas, J. C. (2013). *DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR LA ESTACIÓN DE LA CIUDAD DE ASCOPE-LA LIBERTAD.* TRUJILLO.

# ANEXOS

# ANEXO N°01 – GUIA DE OBSERVACION

GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD – 2017

Autor:

- CARBAJAL ESCOBEDO, ELVIS SMIT

## I. DATOS INFORMATIVOS:

1.1 Ubicación del sistema de agua potable: _____

1.2 Fecha de la observación: _____

1.3 Hora de la observación: _____

1.4 N° de observación: _____

## I. DATOS INFORMATIVOS:

**2.1 Que componentes del sistema existen actualmente:**

a) Captación

b) Reservorio

c) Cámara rompe presiones

c) Línea de conducción

c) Línea de distribución

d) Piletas

**2.2 Tipo de material de los componentes del sistema:**

a) Concreto simple

b) Concreto Armado

c) Barro

d) Piedra

**2.3 Estado de los componentes del sistema:**

a) Bueno

b) Regular

c) Malo

**2.4 Se hace un mantenimiento adecuado de los componentes:**

a) Bueno

b) Regular

c) Nunca se hace

**2.5 Efectos que genera un mal estado del sistema:**

a) fácil contaminación del agua

b) Desnutrición y mortalidad infantil

c) Otros

**2.5 Causas del mal estado de los componentes del sistema de agua potable:**

a) Inadecuado mantenimiento

b) Diseño inadecuado

c) Otros

**2.5 Existen capacitaciones por parte de las autoridades:**

a) Periódicamente

b) de vez en cuando

c) no existe




GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD – 2017

Autor:

- CARBAJAL ESCOBEDO, ELVIS SMIT

**I. DATOS INFORMATIVOS:**

1.1 Ubicación del sistema de agua potable: Caserío Santa Fe de Carrizal

1.2 Fecha de la observación: 06 de Agosto de 2017

1.3 Hora de la observación: 10:00 AM

1.4 N° de observación: N° 01 – definitivo JASS

**I. DATOS INFORMATIVOS:**

**2.1 Que componentes del sistema existen actualmente:**

a) Captación

b) Reservorio

c) Cámara rompe presiones

c) Línea de conducción

c) Línea de distribución

(d) Piletas

**2.2 Tipo de material de los componentes del sistema:**

(a) Concreto simple

b) Concreto Armado

c) Barro

d) Piedra

**2.3 Estado de los componentes del sistema:**

a) Bueno

b) Regular

(c) Malo

**2.4 Se hace un mantenimiento adecuado de los componentes:**

a) Bueno

b) Regular

c) Nunca se hace

**2.5 Efectos que genera un mal estado del sistema:**

a) fácil contaminación del agua

b) Desnutrición y mortalidad infantil

c) Otros

**2.5 Causas del mal estado de los componentes del sistema de agua potable:**

a) Inadecuado mantenimiento

b) Diseño inadecuado

c) Otros

**2.5 Existen capacitaciones por parte de las autoridades:**

a) Periódicamente

b) de vez en cuando

c) no existe

## ANEXO N°02 – PADRON DE BENEFICIARIOS

| N° | NOMBRE Y APELLIDOS | N° DE PERSONAS | N° DNI | LOTE |
|---|---|---|---|---|
| **1** | BASILIA RUIZ SERIN | **6** | 19542868 | 55 |
| **2** | ALBERTO HERAS CHACON | **11** | 45150817 | 50 |
| **3** | REYNALDO ELISEO DE LA CRUZ VASQUEZ | **3** | 62328731 | 51 |
| **4** | ENMA VASQUEZ MUDARRA | **6** | 46275327 | 52-53-54 |
| **5** | MARTA VIDORES CHACON MUDARRA | **14** | 62328674 | 46-47 |
| **6** | ISAEL DE LA CRUZ CARBAJAL | **6** | 45341505 | 48 |
| **7** | MARCELINO HERAS HONORIO | **6** | 46854309 | 49 |
| **8** | ADRIANA EDITA TAPIA TORREALVA | **3** | 77124687 | 43 |
| **9** | FAUSTINO RIOS SEGURA | **6** | 41834464 | 44 |
| **10** | MERLENE REYES CHACON | **7** | 46861334 | 45 |
| **11** | ROGER VASQUEZ CERIN | **3** | 46648488 | 39 |
| **12** | JULIA CHACON VILLANUEVA | **2** | 48225860 | 40 |
| **13** | ESTEBAN DE LA CRUZ RODRIGUEZ | **5** | 19541754 | 41-42 |
| **14** | SILVESTRE CANDELARIO PERFECTO DE LA CRUZ | **4** | 48168263 | 35-38 |
| **15** | WILDER PERFECTO DE LA CRUZ | **7** | 42268626 | 36 |
| **16** | PABLO SERIN PASTOR | **5** | 42049930 | 37 |
| **17** | IGLESIA COMUNAL | **1** | 19541751 | 32 |
| **18** | ALBERTO CERIN PASTOR | **6** | 42837113 | 33 |
| **19** | SEGUNDO CERIN PASTOR | **6** | 45516326 | 34 |
| **20** | JUSTA CERIN AVILA | **3** | 48458833 | 23 |
| **21** | MARIO CERIN RODRIGUEZ | **3** | 19540992 | 24 |
| **22** | PALERMO CERIN ALAYO | **5** | 60141790 | 25 |
| **23** | SANTA SUSANA MUDARRA CALDERON | **4** | 76940743 | 29 |
| **24** | EDUAR HERAS CHACON | **2** | 77176496 | 30 |
| **25** | CLAUDIO MUDARRA OTINIANO | **6** | 19541759 | 31 |
| **26** | MILER BIRINO RIOS CERIN | **3** | 48228474 | 26 |
| **27** | MARIANO ROBER RIOS CERIN | **5** | 45352917 | 27 |
| **28** | ROBERT RIOS SEGURA | **3** | 19691795 | 28 |
| **29** | TEONILA BARTOLA RIOS SEGURA | **3** | 19542871 | 19 |
| **30** | EDIN AQUILES PASTOR RIOS | **4** | 42959106 | 20 |
| **31** | MAXIMINO RIOS SEGURA | **5** | 19541751 | 21-22 |
| **32** | EVANGELISTA RIOS SEGURA | **7** | 19574791 | 15-16 |
| **33** | NEOMI ALAYO RIOS | **5** | 48661392 | 17 |
| **34** | NOE JULCA CARBAJAL | **6** | 19690529 | 18 |
| **35** | MUDARRA OTINIANO FRANCISCA | **5** | 48455296 | 11 |
| **36** | HIPOLITO CERIN PASTOR | **7** | 42089796 | 12--13 |
| **37** | TEREZA ALAYO INFANTES | **2** | 45555769 | 14 |
| **38** | VARELICIA MARILU REYES VILLANUEVA | **3** | 43672390 | 8 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **39** | SANTOS RODRIGUEZ CHACON | **7** | | 9 |
| **40** | EUSEBIO CERIN PASTOR | **7** | 42105178 | 10 |
| **41** | SANTOS CLEMENTE CERIN PASTOR | **7** | 42660670 | 5 |
| **42** | CASA COMUNAL | **1** | 41854598 | 6 |
| **43** | ESTEBAN GILBERTO VASQUEZ MUDARRA | **3** | 18166984 | 7 |
| **44** | FIDEL SANCHEZ RIOS | **6** | 41854598 | 1--2 |
| **45** | EVER PABLO VASQUEZ MUDARRA | **6** | 41797146 | 3 |
| **46** | VASQUEZ CRUZ JOSE SANTOS | **9** | 19541750 | 4 |
| **47** | I.E. CARRIZAL | **-** | 62328731 | 56 |

# ANEXO N°03 – ESTUDIOS BASICO DE INGENIERIA

## ESTUDIO TOPOGRÁFICO

**PROYECTO:**

**"PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD - 2017"**

## I. MARCO REFERENCIAL

### 1.1. DISTRITO DE CHUGAY

#### 1.1.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

El distrito de Chugay, se encuentra ubicado en la provincia de Sanchez Carrión departamento de La Libertad. Tiene una superficie de 416,3 km², Según el censo de 2007 del INEI, tiene una población de 18,753 hbts. Según proyección estimada al 30 de junio del 2015 INEI.

**Sus limites comprende:**

**Por el Norte:** Distrito de Sitabamba

**Por el Este :** Distrito de Cochorco

**Por el Sur :** Distrito de Sarín

**Por el Oeste:** Distrito de Huamachuco y Curgos

#### 1.1.2. POLITICA

El caserío de Santa Fe de Carrizal se encuentran situado en la Cordillera Occidental de los Andes en la sierra del departamento de La Libertad, en la provincia de Sánchez Carrión, distrito de Chugay; su geografía es muy accidentada con sus cerros, abismos, pendientes, cuestas y quebradas, su puna helada y algunos preciosos valles.

#### 1.1.3. VIAS DE ACCESO:

Los medios de transporte público de pasajeros más usuales son los buses de servicio interprovincial, que van de Trujillo a Huamachuco. Para luego tomar una camioneta para llegar al distrito de Chugay y finalmente Al caserío Santa Fe de Carrizal, el tiempo de viaje que se emplea desde la ciudad de Trujillo hasta El Caserío Santa Fe de Carrizal, es de 6:15 horas.

| TRAMO | TIPO DE CARRETERA | DISTANCIA (km) | TIEMPO | VEHÍCULO |
|---|---|---|---|---|
| Trujillo – Huamachuco | Asfaltado | 180 | 4 horas | Camioneta |
| Huamachuco – El Pallar | Asfaltado | 29 | 32 min | Camioneta |
| El Pallar- Chugay | Trocha carrozable | 20 | 43 min | Camioneta |
| Chugay – Santa Fe de Carrizal | Trocha carrozable | 61.15 | 2.20 horas | Camioneta |

### 1.1.4. CLIMA:

El clima es frío, con temperaturas variables entre 5° a 15°C. Se presentan lluvias intensas generalmente durante los meses de setiembre a abril, habiendo ocasionalmente lluvias leves en el resto del año.

### 1.1.5. ALTITUD

Esta localizado a 2825 m.s.n.m.aproximado.

| COORDENADAS UTM (WGS-84) | |
|---|---|
| NORTE | ESTE |
| 9119850 | 206150 |

# II. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

## 2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRAFÍCO

Se hace evidente la necesidad de contar con la geometría aplicada a la descripción de la realidad vista en campo, de la superficie terrestre, como trochas, casas, caminos, postes, entre otros puntos llevando el terreno al gabinete mediante mediciones de puntos para determinar la ubicación de cada punto en el plano horizontal (de dos dimensiones norte y este) y en altitud (en tercera dimensión).

El trabajo de un topógrafo es previa al inicio de un proyecto, contar con buen levantamiento Planimétrico - altimétrico o tridimensional previo del terreno y de hechos existentes elementos fijos y móviles al suelo, en el replanteo se ubica los límites de la obra, los ejes desde los cuales se miden los elementos establecidos los niveles o la altura de referencia así avanzar la obra para verificar si se está construyendo dentro de la precisión establecida.

## 2.2. TOPOGRAFIA PLANA

Dentro de las clasificaciones más importantes de la topografía y los levantamientos topográficos, este tipo de levantamiento es el más usual. En este tipo de levantamientos, se toma como base referencial para el trabajo de campo y los cálculos una superficie plana horizontal, donde la dirección de una plomada óptica o laser se considera constante en toda la región del levantamiento y así mismo que todos los ángulos medidos son ángulos planos.

## 2.3. METODO DE MEDICION

Para la determinación de medidas topográficas existen dos métodos básicos (directo e indirecto), cada uno de ellos es utilizado de acuerdo a los requerimientos. Para trabajos con fines de instalación de un sistema de agua, es conveniente el empleo del Método Indirecto, la taquimetría, debido a que su empleo facilita la determinación de distancia, direcciones y la diferencia de elevación de un punto por medio de una sola observación hecha de una misma estación de instrumento y dentro de precisión recomendada.

## 2.4. CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS

La zona del terreno destinado presenta una topografía accidentada con pendientes fluctuantes entre 2 a 60%.

## 2.5. RECURSOS HUMANOS

Para el presente trabajo, se conformó una brigada que estuvo conformada de la siguiente manera:

- 01 topógrafo.
- 01 libretista.
- 03 colocadores de puntos.
- 02 Estacadores.
- 03 Limpieza y desbroce de maleza.

## 2.6. EQUIPOS Y MATERIALES

Para realizar el levantamiento topográfico se cuentan con varios instrumentos, como son los siguientes:

- 01 Estación Total marca Leica TS02.
- 01 Trípode.
- 03 Prismas.
- 01 Wincha.
- 01 GPS marca Garmin.

Los materiales utilizados en la realización de este trabajo fueron los siguientes:

- Libreta de campo.
- Hoja de cálculo topográfico.
- Spray color rojo.
- BM – puntos colocados anteriormente.
- Estacas de madera.

Los equipos de informática y programas utilizados en la realización de este trabajo fueron los siguientes:

- Computadora Pentium Intel Core i7.
- Programa de AutoCAD Civil 3D.
- Programa de AutoCAD 2017.
- Microsoft Excel 2016.

## 2.7. DESCRIPCION DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### 2.7.1. TRABAJO DE CAMPO

Dentro del trabajo de campo, la selección de estaciones fue de acuerdo a los requerimientos del caso con el fin de tener mayor cantidad de puntos barridos (tomas de datos de múltiples puntos a partir de una estación). La señalización de los puntos de la estación fue marcada con la colocación de estacas.

| COORDENADAS UTM (WGS – 84) | | CAPTACION LA QUEBRADA |
|---|---|---|
| NORTE | ESTE | COTA |
| 9119264 | 204633 | 2890.26 msnm |

| COORDENADAS UTM (WGS – 84) | | RESERVORIO PROYECTADO |
|---|---|---|
| NORTE | ESTE | COTA |
| 9119757 | 206022 | 2840 msnm |

Para la conformidad del terreno se ha realizado con los puntos de estación, un tipo de trazo:

**Poligonal Abierta.** Empleado en sitios que muestran dificultad para enlazar otros puntos que no favorecen el regreso al punto de partida, debido a la inclinación del terreno y otras dificultades.

Para el registro de datos se ha empleado libretas taquimétricas de uso común, en la que se han tomado en cuentas las lecturas de los diferentes puntos topográficos; como los detalles necesarios e inteligibles para la elaboración de los planos correspondientes.

### 2.7.2. TRABAJO DE GABINETE

El trabajo de gabinete consistió en transportar la información de los puntos de la estación a una hoja de cálculo (programa Excel) de las coordenadas absolutas y relativas.

**CALCULO DEL BM.**

Para la determinación del BM del presente trabajo se tomó en cuenta los puntos de referencia de acuerdo a los datos proporcionados por el GPS.

**Planteo de Puntos:**

Consiste ubicar en un papel los puntos leídos en campo para el que es necesaria la determinación del ángulo de inclinación y de la distancia horizontal. Una vez obtenido estos datos, se procedió a graficar tales puntos que posteriormente dieron forma a la topografía de acuerdo de los detallas tomados en las libretas como en las hojas del cálculo, para la elaboración de este se empleó el AutoCAD Civil 3D.

### 2.7.3. RECOMENDACIONES

Para la instalación del sistema de agua potable del caserío Santa Fe de Carrizal, se recomienda el tendido de tuberías de conducción y

distribución de acuerdo a la configuración del terreno, a modo de evitar mayor cantidad de movimiento de tierras.

**Bm's en el proyecto**

| SANTA FE DE CARRIZAL BMS | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **N°** | **ESTE** | **NORTE** | **ALTURA** |
| BM 1 | 204633 | 9119264 | 2890.26 |
| BM 2 | 204813 | 9119396 | 2858.19 |
| BM 3 | 204922 | 9119435 | 2855.71 |
| BM 4 | 205029 | 9119534 | 2834.09 |
| BM 5 | 205607 | 9119796 | 2835.91 |
| BM 6 | 205675 | 9119763 | 2858.72 |
| BM 7 | 205795 | 9119809 | 2825.70 |
| BM 8 | 205981 | 9119879 | 2802.76 |
| BM 9 | 205982 | 9119878 | 2814.51 |
| BM 10 | 206372 | 9119652 | 2811.80 |
| BM 11 | 206078 | 9119815 | 2819.19 |
| BM 12 | 206079 | 9119816 | 2821.42 |
| BM 13 | 206226 | 9119853 | 2805.37 |

**ESTACIONES – SANTA FE DE CARRIZAL**

| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.615 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2922.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119916.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROYECTO: "PROPUESTA DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO EL SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION, LA LIBERTAD - 2017"

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. De conformidad con el Reglamento Nacional de Edificaciones correspondiente a la Norma E.050 Suelos y Cimentaciones, Capítulo 1 Artículo 3 "Obligatoriedad de los Estudios", se ha elaborado el presente Estudio de Mecánica de Suelos (E.M.S.) con fines de cimentación.

2. El Proyecto comprende la construcción del sistema de agua potable por gravedad, que consiste en una línea de conducción de con tubería PVC DN1/2", 1"y 11/2"

3. Los trabajos de campo consistieron en excavaciones con herramientas manuales de 12 calicatas exploratorias de 1.0, 1.50 metros de profundidad. Se registraron los respectivos perfiles estratigráficos y se obtuvieron las muestras que fueron enviadas al laboratorio de Mecánica de Suelos para someterlas al plan de ensayos respectivos.

4. El entorno geológico del área en estudio está conformado por depósitos cuaternarios de origen glacial, constituidos por estratos gravosos limosos y arcillosos.

5. Con los resultados de laboratorio y los registros de campo se zonificaron los tipos de suelo a lo largo de la ruta de la tubería:

RED DE AGUA POTABLE

SECTOR: CAPTACION LA QUEBRADA Y CONDUCCION

| Progresiva | Tipo de Suelo de Cimentación |
|---|---|
| 0+000 – 1+498.20 | Gravas arcillo limosas (GC-GM), semicompactas. |

SECTOR CENTRO SANTA FE DE CARRIZAL

| Progresiva: | Tipo de Suelo de Cimentación |
|---|---|
| CENTRO CIUDAD | Gravas arcillo limosas (GC-GM), semicompactas. |

Hasta la profundidad investigada (1.200 m. por debajo Del nivel de terreno actual), no se ha detectado presencia de agua subterránea en las excavaciones efectuadas.

7 Para cimentaciones superficiales del tipo zapatas individuales y cimientos corridos de cimentación de muros, el nivel de desplante recomendado es de -1.00 m., lo que corresponde al estrato de GRAVA ARCILLO LIMOSAS SEMI COMPACTAS (GC-GM). En la zona donde proyecta ubicar el reservorio nuevo de 12m3

Se recomienda el empleo de conexiones estructurales rígidas a nivel de cimentación (viga de cimentación) o losa de cimentación para la fundación de las plantas de tratamientos de aguas residuales.

8. La presión admisible recomendada en el Proyecto de Cimentación del reservorio es:

**qadm= 1.85 Kg/cm2**

9. Si se detectasen suelos de distinta naturaleza a la indicada en el ítem 8 o rellenos artificiales sueltos por debajo del nivel de desplante recomendado, así como para los rellenos controlados para la conformación de la sub-rasante de pisos, se deberá efectuar el reemplazo o el relleno con material granular seleccionado (GW, ó GP/GW- GM/GC) debidamente compactado (90% del Ensayo Próctor Modificado) o con concreto de baja dosificación (f'c=80 Kg/cm2).

10. No existe restricción en el tipo de cemento a utilizar en toda estructura enterrada debido a ataque químico. Su bajo potencial de agresividad permite el uso de cementos del tipo I o del tipo I-P puzolánicos adecuadamente dosificados.

11. Para el cálculo de losas de pavimentos y losas de cimentación se recomienda adoptar un módulo de reacción de subrasante (Balasto) para el estrato GC-GM de:

**KS = 3.9 kg/cm3**

12. Por consideraciones sismo-resistentes, el suelo de cimentación se define del tipo S3 (NTE E.030), por lo que los factores a tener en cuenta en el cálculo estructural de la edificación son las siguientes:

Factor de Suelo S = 1.20

Parámetros de sitio:

**Plataforma del espectro (Tp): Tp = 1.00 seg.**

**Plataforma del espectro (TL): TL = 1.20 seg.**

## 13. RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

| | |
|---|---|
| Tipos de Cimentación | Cimientos corridos / zapatas individuales Conectadas / losa de cimentación |
| Estrato de apoyo de la cimentación | Grava Arcillo limosas (GC-GM) |
| Profundidad de cimentación | 1.00 m. por debajo del terreno actual |
| Factor de seguridad de corte | 3 |
| Presión admisible | 1.85 $Kg/cm^2$ |
| Asentamiento máximo total | 1" |
| Distorsión angular máxima | 1/150 |
| Agresividad del suelo | Despreciable |
| Tipo de suelo | $S_3$ |
| Factor de suelo | S = 1.20 |
| Periodo que define la plataforma del espectro | Tp = 1.00 seg |

| CALICATAS EL CARRIZAL | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **N°** | **ESTE** | **NORTE** | **ALTURA** |
| **C1** | 204615 | 9119211 | 2923.88 |
| **C2** | 204909 | 9119419 | 2862.51 |
| **C3** | 205545 | 9119817 | 2805.92 |
| **C4** | 205845 | 9119820 | 2816.08 |
| **C5** | 206360 | 9119846 | 2804.36 |
| **C6** | 206332 | 9119881 | 2803.78 |
| **C7** | 206469 | 9119757 | 2787.75 |
| **C8** | 206396 | 9119788 | 2801.73 |
| **C9** | 206321 | 9119743 | 2812.24 |

## MEDIDAS DE PREVENCION Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

- Correspondientes al estudio del impacto ambiental

| | | IMPACTOS AMBIENTALES | ACTIVIDAD CAUSANTE | MEDIDAS DE PREVENCION Y/O MITIGACION | LUGAR DE APLICACION |
|---|---|---|---|---|---|
| COMPONENTE AMBIENTAL | AIRE | Alteración de la Calidad del aire por la emisión de material Particulado y gases | Transporte de herramientas, movimiento de maquinaria, transporte de material excedente, limpieza. | - Humedecer la superficie del suelo de estas áreas, para disminuir la emisión de partículas.<br>- Cubrir el material transportado en volquetes con un manto de lona.<br>- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias. | En todos los frentes de trabajo, durante la fase de obras preliminares y movimiento de tierras. |
| | | Aumento de los niveles de ruido | Transporte de herramientas, movimiento de maquinaria, transporte de material excedente, limpieza. | - Utilizar maquinaria en buen estado mecánico, los motores deberán contar con silenciadores.<br>- Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias. | En todos los frentes de trabajo, durante la fase de obras preliminares y movimiento de tierras. |
| | BIOLOGICO | Perturbación y desplazamiento de las escasas especies (Avi-fauna) | Construcciones provisionales para maquinarias. Corte a nivel de la subrasante en terreno rocoso y semirocoso, conformación de la subrasante. | - Evitar ruidos molestos sobre todo en las noches para no disturbar a la escasa avifauna que pernocta en el lugar. | En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases. |
| | PAISAJE | Alteración del paisaje | Obras preliminares, movimiento de tierras, implementación de los Arcos, parantes, mallas y cerco y Pintado de trafico lineal y central | - Cercar el lugar de trabajo, en la medida de lo posible, mientras duren los trabajos de construcción.<br>- El material excedente deberá ser dispuesto temporalmente en las áreas asignadas para este fin, para luego ser dispuesto en el lugar autorizado por la Municipalidad de Lima Metropolitana. | En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases. |
| | SOCIO-ECONOMICO | Riesgos a la salud de las personas | Construcciones provisionales, instalación de la loza, movimiento de tierras, pintado de tráfico lineal | - Uso de mascarillas y guantes por el personal que labora directamente en esta obra.<br>- Restricción del paso de los transeúntes.<br>- Control de generación de partículas (Ver lo referente a aire)<br>- Control de los niveles de ruidos (Ver lo referente a aire).<br>- Uso de equipos de seguridad por el personal que trabaja directamente en la obra | En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases. |
| | | Riesgos en la seguridad de las personas | Obras preliminares, movimiento de tierras, pintado de tráfico lineal | - Señalización de las zonas peligrosas.<br>- Restricción del paso a los transeúntes.<br>- Instrucciones al personal para evitar accidentes. | En todas las áreas a ser disturbadas, contempladas en el proyecto, durante todas las fases. |

## ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LA CAPTACION

### *CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL PROCESO DE TRATAMIENTO EN FUNCION DE LA CALIDAD DE LA FUENTE*

Centro Poblado: Santa Fe de Carrizal, Chugay.

Se deberá tener en cuenta los valores límites de la calidad de agua según su uso, sustancias potencialmente peligrosas y bacteriológicos, dados por el Ministerio de Agricultura, en la Ley General de Aguas y también tomar en cuenta los monitoreos que se realizan a través de los programas de Vigilancia y Control Sanitario para el Abastecimiento de Agua para el Consumo Humano del Ministerio de Salud a través de su Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Cuadro
Clasificación de las Aguas Según Su Uso -Ley General de Aguas D.L. 17752

| Clase De Uso | |
|---|---|
| I | Aguas de abastecimiento doméstico con simple desinfección. |
| II | Aguas de abastecimiento doméstico con tratamiento equivalente a procesos combinados de mezcla y coagulación, sedimentación, filtración y cloración aprobados por el Ministerio de Salud. |

Cuadro
Límites de Sustancias Potencialmente Peligrosas (mg/m³)

| Parámetro | I | II |
|---|---|---|
| Selenio | 10 | 10 |
| Mercurio | 2 | 2 |
| PCB | 1 | 1 |
| Esteres de ácidos ftálico | 0.3 | 0.3 |
| Cadmio | 10 | 10 |
| Cromo | 50 | 50 |
| Níquel | 2 | 2 |
| Cobre | 1000 | 1000 |

| | | |
|---|---|---|
| Plomo | 50 | 50 |
| Zinc | 9000 | 5000 |
| Cianuros | 200 | 200 |
| Fenoles | 0.5 | 1 |
| Sulfatos | 1 | 2 |
| Arsénico | 100 | 100 |
| Nitratos | 10 | 10 |

Notas:

* Pruebas de 96 horas LC50 multiplicadas por 0.1

** Pruebas de 96 horas multiplicadas por 0.02

LC50 Dosis letal para provocar 50% de muertes o inmovilización de la especie Bio Ensayo.

- 1+ Valores a ser determinados. En caso de sospechar su presencia se aplicará los valores de la columna V provisionalmente.
- N.A Valores no aplicable.
- Pesticidas Para cada uno se aplicará como límite, los criterios de calidad de aguas establecidos por la Environmental Protection Agency de los E.U.

Cuadro

Limites Bacteriológicos ** (N.M.P/100 ml)

Usos

| | I | II |
|---|---|---|
| Coliformes Totales | 8.8 | 20000 |
| Coliformes Fecales | 0 | 4000 |

** Entendidas como valores máximos de 5 o más muestras mensuales

Cuadro

Límites de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) 5 días 20ºC

Oxígeno Disuelto (OD)

Usos mg/l

| | I | II |
|---|---|---|
| D.B.O | 5 | 5 |
| OD | 3 | 3 |

Nuevo texto por DS Nº 007-83-S.A

# ANEXO N°04– PANEL FOTOGRAFICO



**IMAGEN N° 1: Captación LA QUEBRADA**



**IMAGEN N° 2: Piletas existentes**



**IMAGEN N° 3: Levantamiento topográfico de viviendas**




**IMAGEN N° 4: Levantamiento de puntos para calicatas**



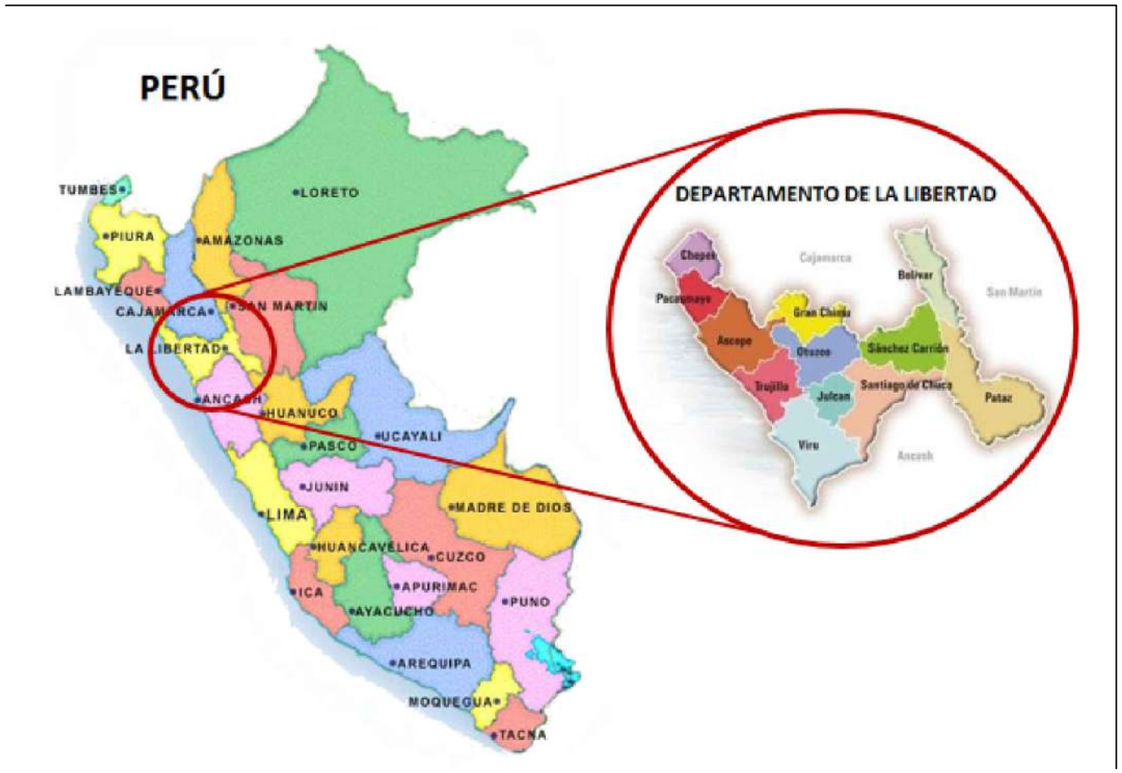

**IMAGEN N° 5: levantamiento de puntos para BMs**



**IMAGEN N° 6: visualización de zona accidentada**

# ANEXO N°05 – PLANOS

## LOCALIZACION DEPARTAMENTAL

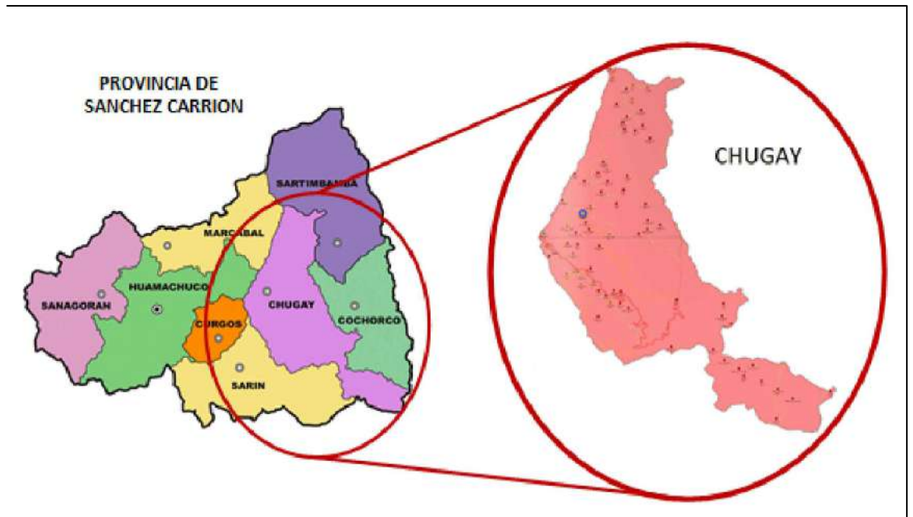



## LOCALIZACION DISTRITAL




## UBICACIÓN DEL PROYECTO



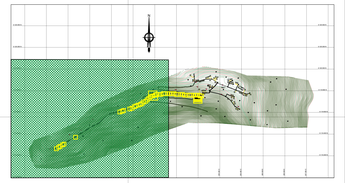




## LOCALIZACION DISTRITAL

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

| | |
|---|---|
| INVESTIGACION: | "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017" |
| ENTIDAD: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY |
| PLANO: | PLANO DE UBICACIÓN -SANTA FE DE CARRIZAL |
| ASESOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ |
| FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2017 |
| LAMINA: | U-01 |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT |
| ESC.: | 1:2000 |
| LOCALIDAD: | SANTA FE DE CARRIZAL |
| DIST: | CHUGAY |
| PROV: | SANCHEZ CARRION |
| DPTO: | LA LIBERTAD |

# PLANO DE UBICACION
# SANTA FE DE CARRIZAL
# ESC:20000



## EL CARRIZAL BMS

| N° | ESTE | NORTE | ALTURA |
|---|---|---|---|
| BM 1 | 204633 | 9119264 | 2890.26 |
| BM 2 | 204813 | 9119396 | 2858.19 |
| BM 3 | 204922 | 9119435 | 2855.71 |
| BM 4 | 205029 | 9119534 | 2834.09 |
| BM 5 | 205607 | 9119796 | 2835.91 |
| BM 6 | 205675 | 9119763 | 2858.72 |
| BM 7 | 205795 | 9119809 | 2825.70 |
| BM 8 | 205981 | 9119879 | 2802.76 |
| BM 9 | 205982 | 9119878 | 2814.51 |
| BM 10 | 206372 | 9119652 | 2811.80 |
| BM 11 | 206078 | 9119815 | 2819.19 |
| BM 12 | 206079 | 9119816 | 2821.42 |
| BM 13 | 206226 | 9119853 | 2805.37 |

## CUADRO DE ESTACIONES DE SANTA FE DE CARRIZAL

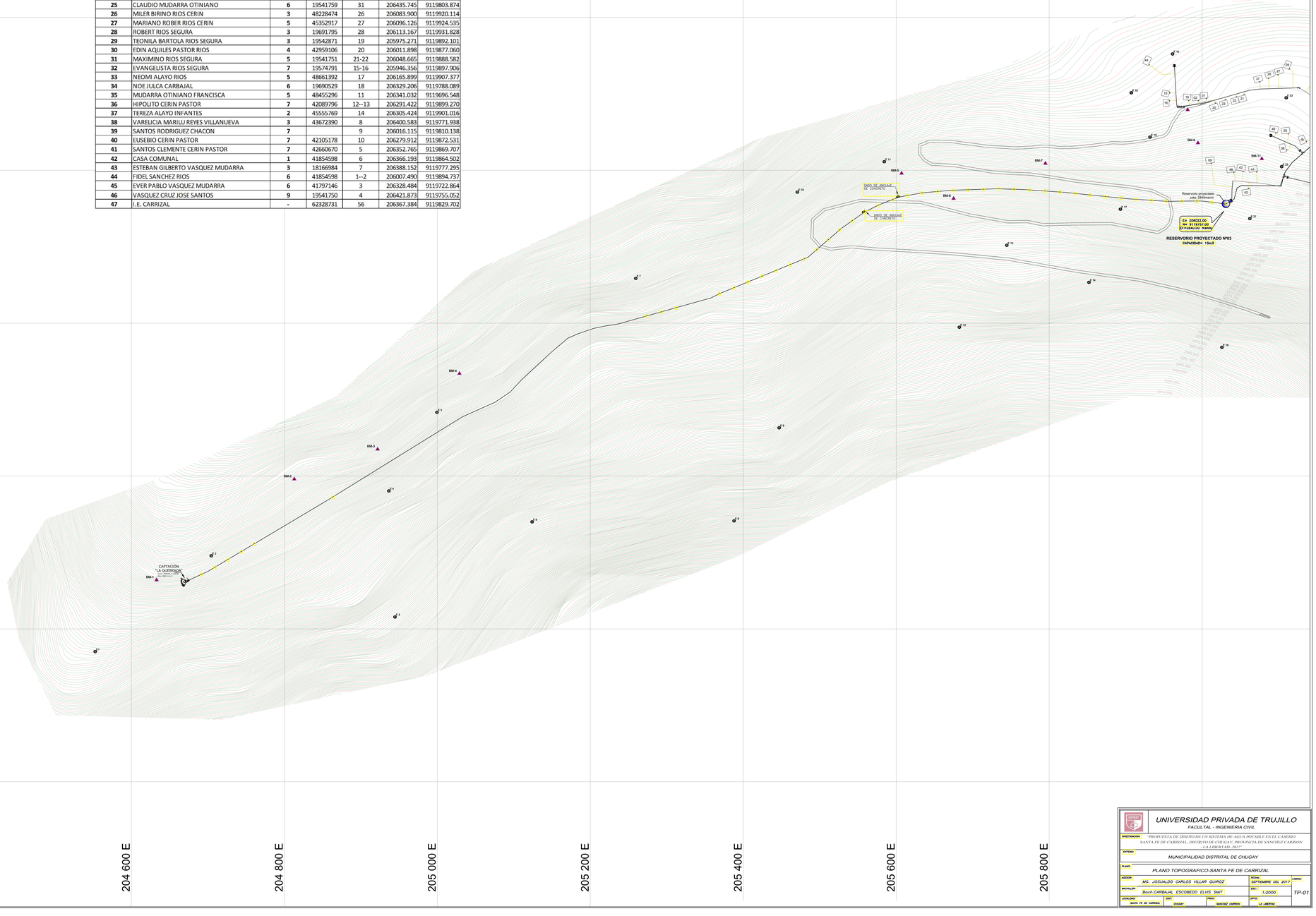
| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.615 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2922.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119916.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |

## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 2530.50 | CURVA PRIMARIA (Cada 5.00m) |
| E-1 | ESTACIONES |
| BM | BMS |
| 45 | NUMERO DE LOTE |
| | LIMITE DE MANZANA Y LOTES LEVANTAMIENTO |
| | CAPTACION TIPO LADERA |
| | RESERVORIO |
| | TUBERIA |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | CAMINOS |
| | DADOS DE ANCLAJES |
| | VALVULA DE PURGA |
| | TAPON DE TUBERIA |

## PADRON DE HABITANTES

| N° | NOMBRE Y APELLIDOS | N° DE PERSON | N° DNI | LOTE | COORDENADAS ESTE | COORDENADAS NORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CENTRO POBLADO "SANTA FE DE CARRIZAL" DISTRITO DE CHUGAY** | | | | | |
| 1 | BASILIA RUIZ SERIN | 6 | 19542868 | 55 | 206487.051 | 9119760.561 |
| 2 | ALBERTO HERAS CHACON | 11 | 45150817 | 50 | 206103.994 | 9119847.455 |
| 3 | REYNALDO ELISEO DE LA CRUZ VASQUEZ | 3 | 62328731 | 51 | 206276.669 | 9119718.032 |
| 4 | ENMA VASQUEZ MUDARRA | 6 | 46275327 | 52-53-54 | 206410.406 | 9119766.863 |
| 5 | MARTA VIDORES CHACON MUDARRA | 14 | 62328674 | 46-47 | 206348.050 | 9119627.247 |
| 6 | ISAEL DE LA CRUZ CARBAJAL | 6 | 45341505 | 48 | 206032.786 | 9119796.442 |
| 7 | MARCELINO HERAS HONORIO | 6 | 46854309 | 49 | 206098.635 | 9119849.291 |
| 8 | ADRIANA EDITA TAPIA TORREALVA | 3 | 77124687 | 43 | 206055.855 | 9119798.567 |
| 9 | FAUSTINO RIOS SEGURA | 6 | 41834464 | 44 | 205929.387 | 9119936.809 |
| 10 | MERLENE REYES CHACON | 7 | 46861334 | 45 | 206341.279 | 9119674.130 |
| 11 | ROGER VASQUEZ CERIN | 3 | 46648488 | 39 | 206317.851 | 9119710.926 |
| 12 | JULIA CHACON VILLANUEVA | 2 | 48225860 | 40 | 206160.365 | 9119869.383 |
| 13 | ESTEBAN DE LA CRUZ RODRIGUEZ | 5 | 19541754 | 41-42 | 206072.256 | 9119798.621 |
| 14 | SILVESTRE CANDELARIO PERFECTO DE LA CRUZ | 4 | 48168263 | 35-38 | 206310.791 | 9119757.748 |
| 15 | WILDER PERFECTO DE LA CRUZ | 7 | 42268626 | 36 | 206308.169 | 9119731.264 |
| 16 | PABLO SERIN PASTOR | 5 | 42049930 | 37 | 206068.851 | 9119914.367 |
| 17 | IGLESIA COMUNAL | 1 | 19541751 | 32 | 206167.923 | 9119922.052 |
| 18 | ALBERTO CERIN PASTOR | 6 | 42837113 | 33 | 206149.789 | 9119910.235 |
| 19 | SEGUNDO CERIN PASTOR | 6 | 45516326 | 34 | 206179.885 | 9119918.651 |
| 20 | JUSTA CERIN AVILA | 3 | 48458833 | 23 | 206024.452 | 9119882.074 |
| 21 | MARIO CERIN RODRIGUEZ | 3 | 19540992 | 24 | 206273.933 | 9119890.833 |
| 22 | PALERMO CERIN ALAYO | 5 | 60141790 | 25 | 206325.266 | 9119871.677 |
| 23 | SANTA SUSANA MUDARRA CALDERON | 4 | 76940743 | 29 | 206325.194 | 9119752.826 |
| 24 | EDUAR HERAS CHACON | 2 | 77176496 | 30 | 206136.224 | 9119836.082 |
| 25 | CLAUDIO MUDARRA OTINIANO | 6 | 19541759 | 31 | 206435.745 | 9119803.874 |
| 26 | MILER BIRINO RIOS CERIN | 3 | 48228474 | 26 | 206083.900 | 9119920.114 |
| 27 | MARIANO ROBER RIOS CERIN | 5 | 45352917 | 27 | 206096.126 | 9119924.535 |
| 28 | ROBERT RIOS SEGURA | 3 | 19691795 | 28 | 206113.167 | 9119931.828 |
| 29 | TEONILA BARTOLA RIOS SEGURA | 3 | 19542871 | 19 | 205975.271 | 9119892.101 |
| 30 | EDIN AQUILES PASTOR RIOS | 4 | 42959106 | 20 | 206011.898 | 9119877.060 |
| 31 | MAXIMINO RIOS SEGURA | 5 | 19541751 | 21-22 | 206048.665 | 9119888.582 |
| 32 | EVANGELISTA RIOS SEGURA | 7 | 19574791 | 15-16 | 205946.356 | 9119897.906 |
| 33 | NEOMI ALAYO RIOS | 5 | 48661392 | 17 | 206165.899 | 9119907.377 |
| 34 | NOE JULCA CARBAJAL | 6 | 19690529 | 18 | 206329.206 | 9119788.089 |
| 35 | MUDARRA OTINIANO FRANCISCA | 5 | 48455296 | 11 | 206341.032 | 9119696.548 |
| 36 | HIPOLITO CERIN PASTOR | 7 | 42089796 | 12--13 | 206291.422 | 9119899.270 |
| 37 | TEREZA ALAYO INFANTES | 2 | 45555769 | 14 | 206305.424 | 9119901.016 |
| 38 | VARELICIA MARILU REYES VILLANUEVA | 3 | 43672390 | 8 | 206400.583 | 9119771.938 |
| 39 | SANTOS RODRIGUEZ CHACON | 7 | | 9 | 206016.115 | 9119810.138 |
| 40 | EUSEBIO CERIN PASTOR | 7 | 42105178 | 10 | 206279.912 | 9119872.531 |
| 41 | SANTOS CLEMENTE CERIN PASTOR | 7 | 42660670 | 5 | 206352.765 | 9119869.707 |
| 42 | CASA COMUNAL | 1 | 41854598 | 6 | 206366.193 | 9119864.502 |
| 43 | ESTEBAN GILBERTO VASQUEZ MUDARRA | 3 | 18166984 | 7 | 206388.152 | 9119777.295 |
| 44 | FIDEL SANCHEZ RIOS | 6 | 41854598 | 1--2 | 206007.490 | 9119894.737 |
| 45 | EVER PABLO VASQUEZ MUDARRA | 6 | 41797146 | 3 | 206328.484 | 9119722.864 |
| 46 | VASQUEZ CRUZ JOSE SANTOS | 9 | 19541750 | 4 | 206421.873 | 9119755.052 |
| 47 | I.E. CARRIZAL | - | 62328731 | 56 | 206367.384 | 9119829.702 |




| | |
|---|---|
| UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | FACULTAL - INGENIERIA CIVIL |
| INVESTIGACION: | "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION LA LIBERTAD, 2017" |
| ENTIDAD: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY |
| PLANO: | PLANO TOPOGRAFICO-SANTA FE DE CARRIZAL |
| ASESOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMT |
| UBICACION: | SANTA FE DE CARRIZAL / CHUGAY / SANCHEZ CARRION / LA LIBERTAD |
| FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2017 |
| ESC.: | 1:2000 |
| LAMINA: | TP-01 |

## EL CARRIZAL BMS

| N° | ESTE | NORTE | ALTURA |
|---|---|---|---|
| BM 1 | 204633 | 9119264 | 2890.26 |
| BM 2 | 204813 | 9119396 | 2858.19 |
| BM 3 | 204922 | 9119435 | 2855.71 |
| BM 4 | 205029 | 9119534 | 2834.09 |
| BM 5 | 205607 | 9119796 | 2835.91 |
| BM 6 | 205675 | 9119763 | 2858.72 |
| BM 7 | 205795 | 9119809 | 2825.70 |
| BM 8 | 205981 | 9119879 | 2802.76 |
| BM 9 | 205982 | 9119878 | 2814.51 |
| BM 10 | 206372 | 9119652 | 2811.80 |
| BM 11 | 206078 | 9119815 | 2819.19 |
| BM 12 | 206079 | 9119816 | 2821.42 |
| BM 13 | 206226 | 9119853 | 2805.37 |

## CUADRO DE ESTACIONES DE SANTA FE DE CARRIZAL

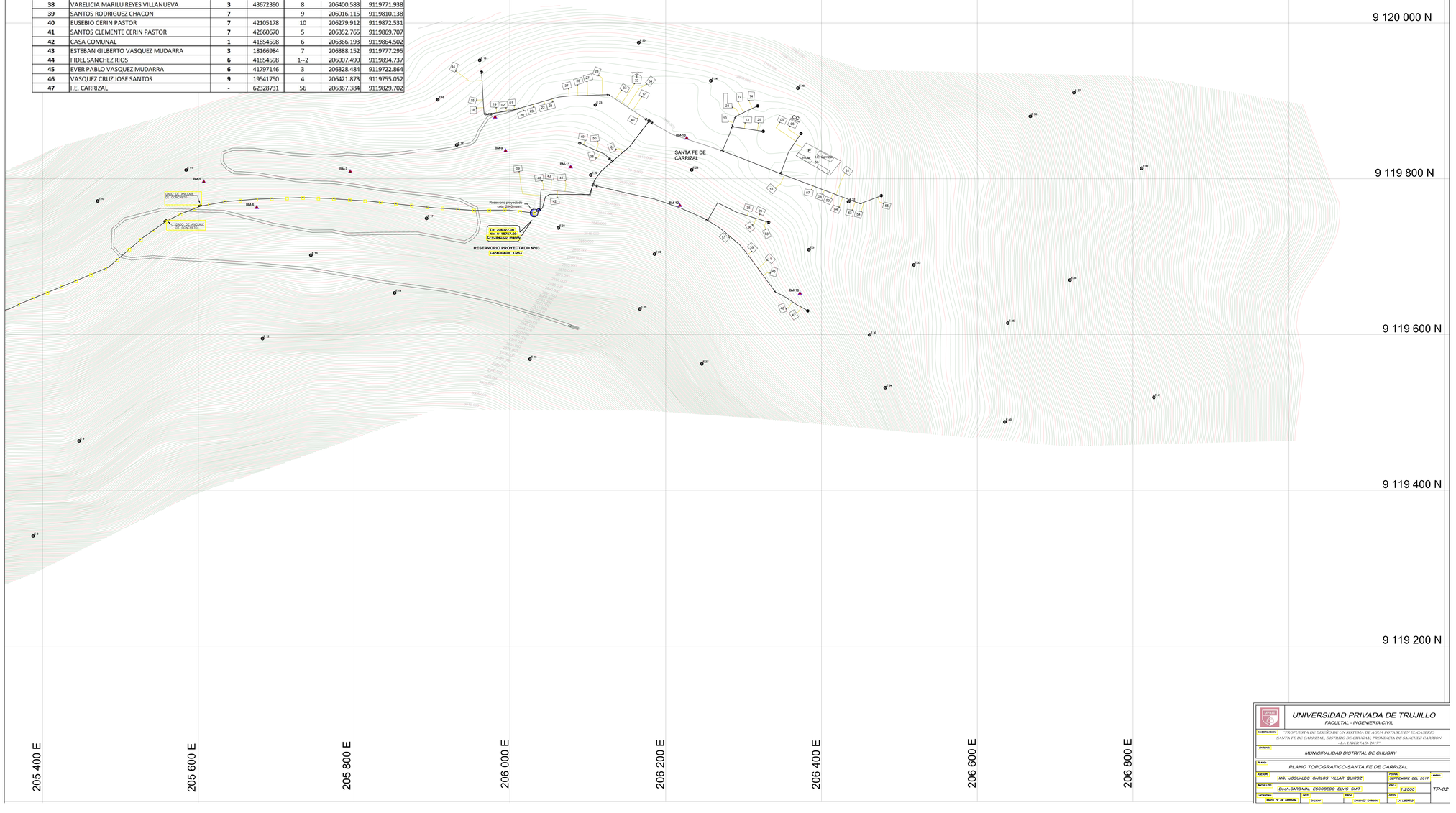
| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.615 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2922.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119516.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |

## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 2530.50 | CURVA PRIMARIA (Cada 5.00m) |
| E-1 | ESTACIONES |
| BM | BMS |
| 45 | NUMERO DE LOTE |
| | LIMITE DE MANZANA Y LOTES LEVANTAMIENTO |
| | CAPTACION TIPO LADERA |
| | RESERVORIO |
| | TUBERIA |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | CAMINOS |
| | PASES AEREOS |
| | DADOS DE ANCLAJES |
| | VALVULA DE PURGA |
| | TAPON DE TUBERIA |

## PADRON DE HABITANTES

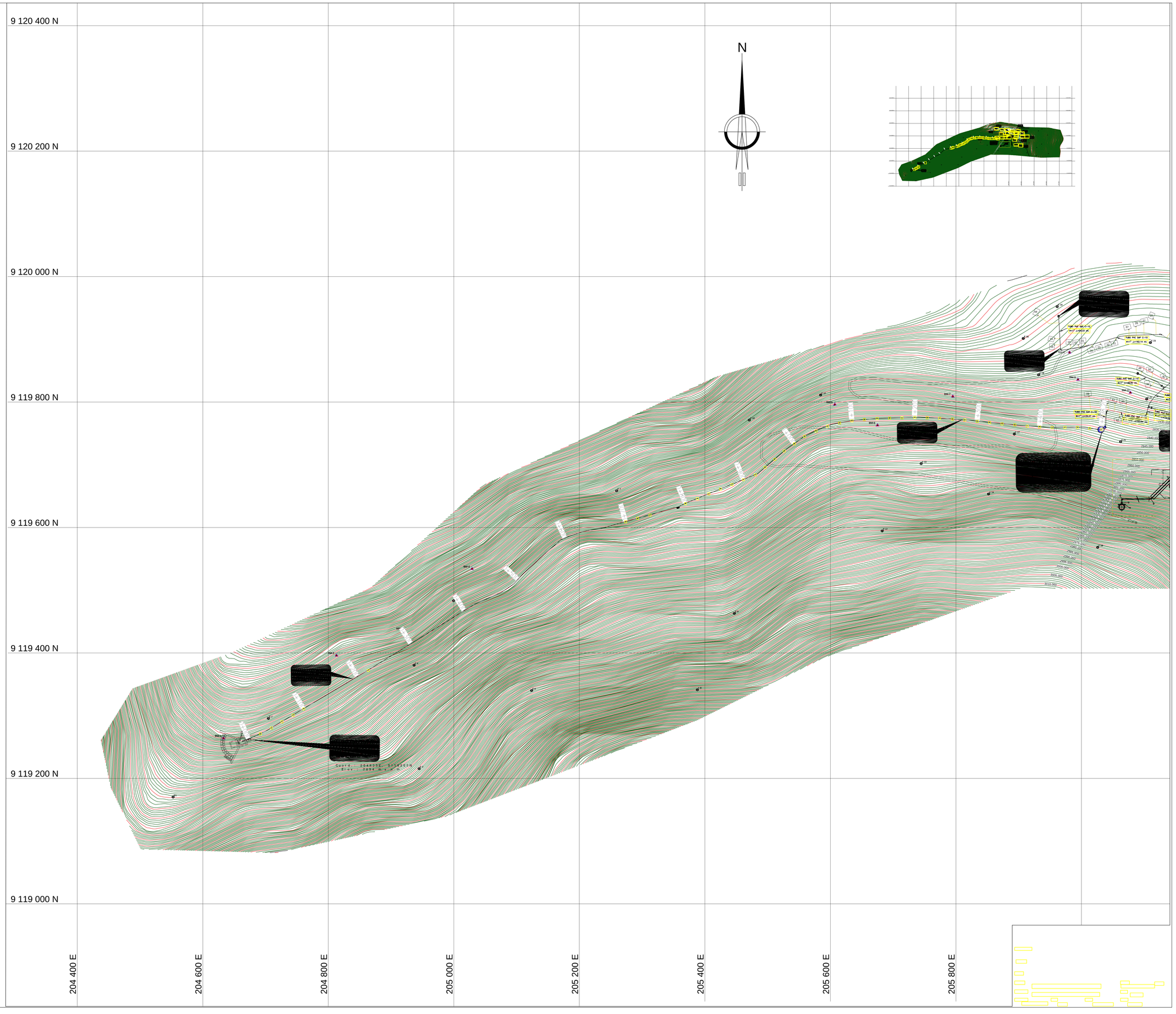
| N° | NOMBRE Y APELLIDOS | N° DE PERSON | N° DNI | LOTE | COORDENADAS ESTE | COORDENADAS NORTE |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **CENTRO POBLADO "SANTA FE DE CARRIZAL" DISTRITO DE CHUGAY** | | | | | |
| 1 | BASILIA RUIZ SERIN | 6 | 19542868 | 55 | 206487.051 | 9119760.561 |
| 2 | ALBERTO HERAS CHACON | 11 | 45150817 | 50 | 206103.994 | 9119847.455 |
| 3 | REYNALDO ELISEO DE LA CRUZ VASQUEZ | 3 | 62328731 | 51 | 206276.669 | 9119718.032 |
| 4 | ENMA VASQUEZ MUDARRA | 6 | 46275327 | 52-53-54 | 206410.406 | 9119766.863 |
| 5 | MARTA VIDORES CHACON MUDARRA | 14 | 62328674 | 46-47 | 206348.050 | 9119627.247 |
| 6 | ISAEL DE LA CRUZ CARBAJAL | 6 | 45341505 | 48 | 206032.786 | 9119796.442 |
| 7 | MARCELINO HERAS HONORIO | 6 | 46854309 | 49 | 206098.635 | 9119849.291 |
| 8 | ADRIANA EDITA TAPIA TORREALVA | 3 | 77124687 | 43 | 206055.855 | 9119798.567 |
| 9 | FAUSTINO RIOS SEGURA | 6 | 41834464 | 44 | 205929.387 | 9119936.809 |
| 10 | MERLENE REYES CHACON | 7 | 46861334 | 45 | 206341.279 | 9119674.130 |
| 11 | ROGER VASQUEZ CERIN | 3 | 46648488 | 39 | 206317.851 | 9119710.926 |
| 12 | JULIA CHACON VILLANUEVA | 2 | 48225860 | 40 | 206160.365 | 9119869.383 |
| 13 | ESTEBAN DE LA CRUZ RODRIGUEZ | 5 | 19541754 | 41-42 | 206072.256 | 9119798.621 |
| 14 | SILVESTRE CANDELARIO PERFECTO DE LA CRUZ | 4 | 48168263 | 35-38 | 206310.791 | 9119757.748 |
| 15 | WILDER PERFECTO DE LA CRUZ | 7 | 42268626 | 36 | 206308.169 | 9119731.264 |
| 16 | PABLO SERIN PASTOR | 5 | 42049930 | 37 | 206068.851 | 9119914.367 |
| 17 | IGLESIA COMUNAL | 1 | 19541751 | 32 | 206167.923 | 9119922.052 |
| 18 | ALBERTO CERIN PASTOR | 6 | 42837113 | 33 | 206149.789 | 9119910.235 |
| 19 | SEGUNDO CERIN PASTOR | 6 | 45516326 | 34 | 206179.885 | 9119918.651 |
| 20 | JUSTA CERIN AVILA | 3 | 48458833 | 23 | 206024.452 | 9119882.074 |
| 21 | MARIO CERIN RODRIGUEZ | 3 | 19540992 | 24 | 206273.933 | 9119890.833 |
| 22 | PALERMO CERIN ALAYO | 5 | 60141790 | 25 | 206325.266 | 9119871.677 |
| 23 | SANTA SUSANA MUDARRA CALDERON | 4 | 76940743 | 29 | 206325.194 | 9119752.826 |
| 24 | EDUAR HERAS CHACON | 2 | 77176496 | 30 | 206136.224 | 9119836.082 |
| 25 | CLAUDIO MUDARRA OTINIANO | 6 | 19541759 | 31 | 206435.745 | 9119803.874 |
| 26 | MILER BIRINO RIOS CERIN | 3 | 48228474 | 26 | 206083.900 | 9119920.114 |
| 27 | MARIANO ROBER RIOS CERIN | 5 | 45352917 | 27 | 206096.126 | 9119924.535 |
| 28 | ROBERT RIOS SEGURA | 3 | 19691795 | 28 | 206113.167 | 9119931.828 |
| 29 | TEONILA BARTOLA RIOS SEGURA | 3 | 19542871 | 19 | 205975.271 | 9119892.101 |
| 30 | EDIN AQUILES PASTOR RIOS | 4 | 42959106 | 20 | 206011.898 | 9119877.060 |
| 31 | MAXIMINO RIOS SEGURA | 5 | 19541751 | 21-22 | 206048.665 | 9119888.582 |
| 32 | EVANGELISTA RIOS SEGURA | 7 | 19574791 | 15-16 | 205946.356 | 9119897.906 |
| 33 | NEOMI ALAYO RIOS | 5 | 48661392 | 17 | 206165.899 | 9119907.377 |
| 34 | NOE JULCA CARBAJAL | 6 | 19690529 | 18 | 206329.206 | 9119788.089 |
| 35 | MUDARRA OTINIANO FRANCISCA | 5 | 48455296 | 11 | 206341.032 | 9119696.548 |
| 36 | HIPOLITO CERIN PASTOR | 7 | 42089796 | 12--13 | 206291.422 | 9119899.270 |
| 37 | TEREZA ALAYO INFANTES | 2 | 45555769 | 14 | 206305.424 | 9119901.016 |
| 38 | VARELICIA MARILU REYES VILLANUEVA | 3 | 43672390 | 8 | 206400.583 | 9119771.938 |
| 39 | SANTOS RODRIGUEZ CHACON | 7 | | 9 | 206016.115 | 9119810.138 |
| 40 | EUSEBIO CERIN PASTOR | 7 | 42105178 | 10 | 206279.912 | 9119872.531 |
| 41 | SANTOS CLEMENTE CERIN PASTOR | 7 | 42660670 | 5 | 206352.765 | 9119869.707 |
| 42 | CASA COMUNAL | 1 | 41854598 | 6 | 206366.193 | 9119864.502 |
| 43 | ESTEBAN GILBERTO VASQUEZ MUDARRA | 3 | 18166984 | 7 | 206388.152 | 9119777.295 |
| 44 | FIDEL SANCHEZ RIOS | 6 | 41854598 | 1--2 | 206007.490 | 9119894.737 |
| 45 | EVER PABLO VASQUEZ MUDARRA | 6 | 41797146 | 3 | 206328.484 | 9119722.864 |
| 46 | VASQUEZ CRUZ JOSE SANTOS | 9 | 19541750 | 4 | 206421.873 | 9119755.052 |
| 47 | I.E. CARRIZAL | - | 62328731 | 56 | 206367.384 | 9119829.702 |




| UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | | | |
|---|---|---|---|
| FACULTAD - INGENIERIA CIVIL | | | |
| INVESTIGACION: | "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD, 2017" | | |
| ENTIDAD: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY | | |
| PLANO: | PLANO TOPOGRAFICO-SANTA FE DE CARRIZAL | | |
| AUTOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: TP-02 |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | ESC.: 1:2000 | |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST. CHUGAY | PROV. SANCHEZ CARRION | DPTO. LA LIBERTAD |

| EL CARRIZAL BMS | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **N°** | **ESTE** | **NORTE** | **ALTURA** |
| BM 1 | 204633 | 9119264 | 2890.26 |
| BM 2 | 204813 | 9119396 | 2858.19 |
| BM 3 | 204922 | 9119435 | 2855.71 |
| BM 4 | 205029 | 9119534 | 2834.09 |
| BM 5 | 205607 | 9119796 | 2835.91 |
| BM 6 | 205675 | 9119763 | 2858.72 |
| BM 7 | 205795 | 9119809 | 2825.70 |
| BM 8 | 205981 | 9119879 | 2802.76 |
| BM 9 | 205982 | 9119878 | 2814.51 |
| BM 10 | 206372 | 9119652 | 2811.80 |
| BM 11 | 206078 | 9119815 | 2819.19 |
| BM 12 | 206079 | 9119816 | 2821.42 |
| BM 13 | 206226 | 9119853 | 2805.37 |





| RED DE DISTRIBUCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN | Ø | UNIDAD | CANTIDAD |
| Tuberia PVC SAP C-10 | 1" | ml | 1248.33 |
| Tuberia PVC SAP C-10 | 1 1/2" | ml | 228.23 |
| Tuberia PVC SAP C-10 | 1/2" | ml | 677.99 |
| REDUCCION | 1 1/2" - 1" | UND | 5.0 |
| VALVULA DE CONTROL | 1 1/2" | UND | 2.0 |
| VALVULA DE CONTROL | 1" | UND | 2.0 |

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

TUBERIA P.V.C. Ø 1" CLASE 10

TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10

TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10

| EL CARRIZAL BMS | | | |
|---|---|---|---|
| N° | ESTE | NORTE | ALTURA |
| BM 1 | 204633 | 9119264 | 2890.26 |
| BM 2 | 204813 | 9119396 | 2858.19 |
| BM 3 | 204922 | 9119435 | 2855.71 |
| BM 4 | 205029 | 9119534 | 2834.09 |
| BM 5 | 205607 | 9119796 | 2835.91 |
| BM 6 | 205675 | 9119763 | 2858.72 |
| BM 7 | 205795 | 9119809 | 2825.70 |
| BM 8 | 205981 | 9119879 | 2802.76 |
| BM 9 | 205982 | 9119878 | 2814.51 |
| BM 10 | 206372 | 9119652 | 2811.80 |
| BM 11 | 206078 | 9119815 | 2819.19 |
| BM 12 | 206079 | 9119816 | 2821.42 |
| BM 13 | 206226 | 9119853 | 2805.37 |

## LEYENDA

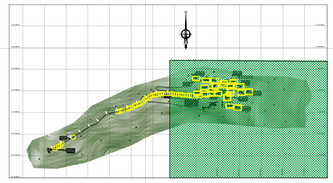
| | |
|---|---|
| 2530.50 | CURVA PRIMARIA (Cada 5.00m) |
| E-1 | ESTACIONES |
| BM | BMS |
| 45 | NUMERO DE LOTE |
| | LIMITE DE MANZANA Y LOTES LEVANTAMIENTO |
| | CAPTACION TIPO LADERA |
| | RESERVORIO |
| | TUBERIA |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | CAMINOS |
| | DADOS DE ANCLAJES |
| | VALVULA DE PURGA |
| | TAPON DE TUBERIA |

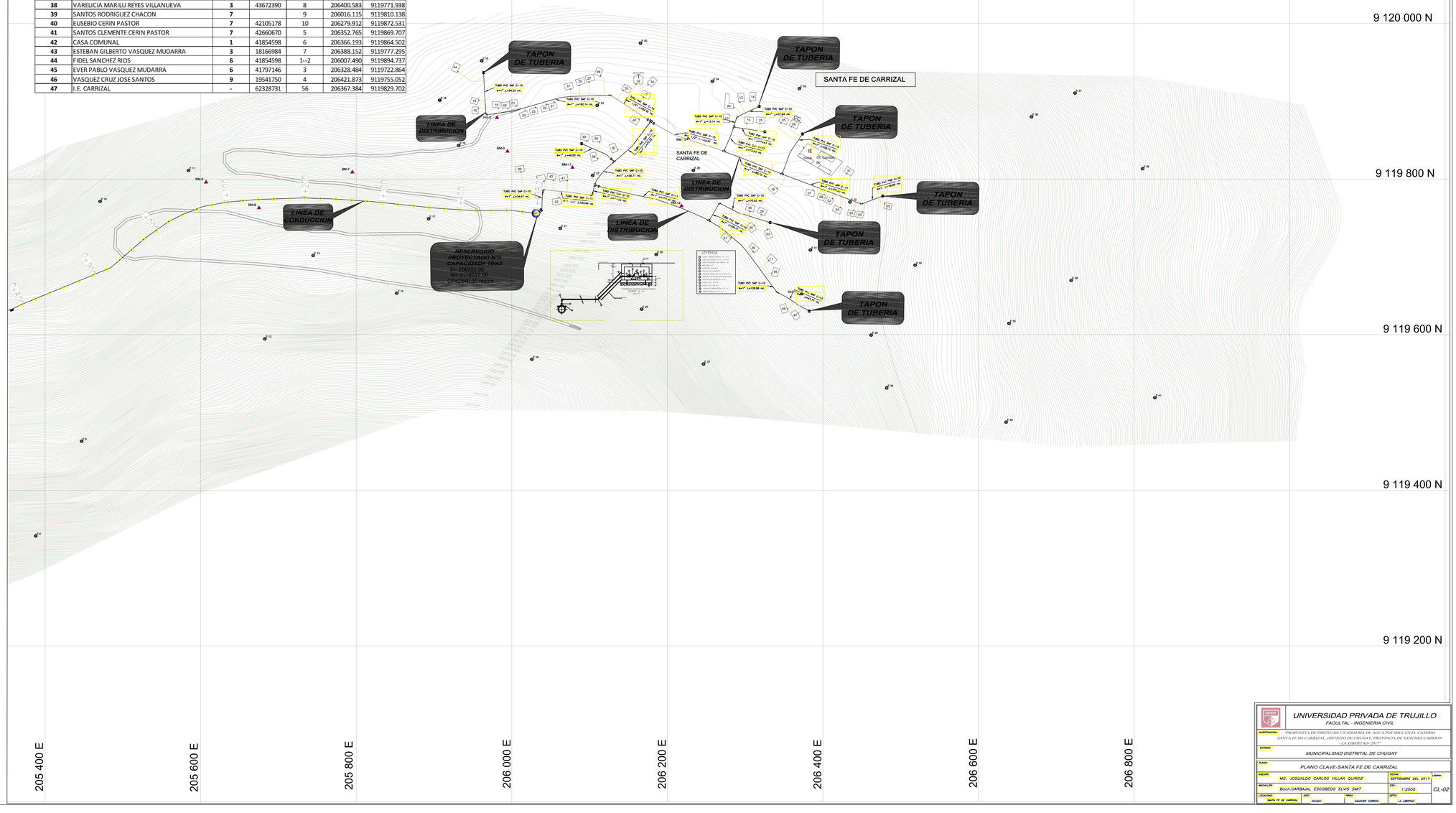
## PADRON DE HABITANTES

| N° | NOMBRE Y APELLIDOS | N° DE PERSON | N° DNI | LOTE | COORDENADAS | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ESTE | NORTE |
| CENTRO POBLADO "SANTA FE DE CARRIZAL" DISTRITO DE CHUGAY | | | | | | |
| 1 | BASILIA RUIZ SERIN | 6 | 19542868 | 55 | 206487.051 | 9119760.561 |
| 2 | ALBERTO HERAS CHACON | 11 | 45150817 | 50 | 206103.994 | 9119847.455 |
| 3 | REYNALDO ELISEO DE LA CRUZ VASQUEZ | 3 | 62328731 | 51 | 206276.669 | 9119718.032 |
| 4 | ENMA VASQUEZ MUDARRA | 6 | 46275327 | 52-53-54 | 206410.406 | 9119766.863 |
| 5 | MARTA VIDORES CHACON MUDARRA | 14 | 62328674 | 46-47 | 206348.050 | 9119627.247 |
| 6 | ISAEL DE LA CRUZ CARBAJAL | 6 | 45341505 | 48 | 206032.786 | 9119796.442 |
| 7 | MARCELINO HERAS HONORIO | 6 | 46854309 | 49 | 206098.635 | 9119849.291 |
| 8 | ADRIANA EDITA TAPIA TORREALVA | 3 | 77124687 | 43 | 206055.855 | 9119798.567 |
| 9 | FAUSTINO RIOS SEGURA | 6 | 41834464 | 44 | 205929.387 | 9119936.809 |
| 10 | MERLENE REYES CHACON | 7 | 46861394 | 45 | 206341.279 | 9119674.130 |
| 11 | ROGER VASQUEZ CERIN | 3 | 46648488 | 39 | 206317.851 | 9119710.926 |
| 12 | JULIA CHACON VILLANUEVA | 2 | 48225860 | 40 | 206160.365 | 9119869.383 |
| 13 | ESTEBAN DE LA CRUZ RODRIGUEZ | 5 | 19541754 | 41-42 | 206072.256 | 9119798.621 |
| 14 | SILVESTRE CANDELARIO PERFECTO DE LA CRUZ | 4 | 48168263 | 35-38 | 206310.791 | 9119757.748 |
| 15 | WILDER PERFECTO DE LA CRUZ | 7 | 42268626 | 36 | 206308.169 | 9119731.264 |
| 16 | PABLO SERIN PASTOR | 5 | 42049930 | 37 | 206068.851 | 9119914.367 |
| 17 | IGLESIA COMUNAL | 1 | 19541751 | 32 | 206167.923 | 9119922.052 |
| 18 | ALBERTO CERIN PASTOR | 6 | 42837113 | 33 | 206149.789 | 9119910.235 |
| 19 | SEGUNDO CERIN PASTOR | 6 | 45516326 | 34 | 206179.885 | 9119918.651 |
| 20 | JUSTA CERIN AVILA | 3 | 48458833 | 23 | 206024.452 | 9119882.074 |
| 21 | MARIO CERIN RODRIGUEZ | 3 | 19540992 | 24 | 206273.933 | 9119890.833 |
| 22 | PALERMO CERIN ALAYO | 5 | 60141790 | 25 | 206325.266 | 9119871.677 |
| 23 | SANTA SUSANA MUDARRA CALDERON | 4 | 76940743 | 29 | 206325.194 | 9119752.826 |
| 24 | EDUAR HERAS CHACON | 2 | 77176496 | 30 | 206136.224 | 9119836.082 |
| 25 | CLAUDIO MUDARRA OTINIANO | 6 | 19541759 | 31 | 206435.745 | 9119803.874 |
| 26 | MILER BIRINO RIOS CERIN | 3 | 48228474 | 26 | 206083.900 | 9119920.114 |
| 27 | MARIANO ROBER RIOS CERIN | 5 | 45352917 | 27 | 206096.126 | 9119924.535 |
| 28 | ROBERT RIOS SEGURA | 3 | 19691795 | 28 | 206113.167 | 9119931.828 |
| 29 | TEONILA BARTOLA RIOS SEGURA | 3 | 19542871 | 19 | 205975.271 | 9119892.101 |
| 30 | EDIN AQUILES PASTOR RIOS | 4 | 42959106 | 20 | 206011.898 | 9119877.060 |
| 31 | MAXIMINO RIOS SEGURA | 5 | 19541751 | 21-22 | 206048.665 | 9119888.582 |
| 32 | EVANGELISTA RIOS SEGURA | 7 | 19574791 | 15-16 | 205946.356 | 9119897.906 |
| 33 | NEOMI ALAYO RIOS | 5 | 48661392 | 17 | 206165.899 | 9119907.377 |
| 34 | NOE JULCA CARBAJAL | 6 | 19690529 | 18 | 206329.206 | 9119788.089 |
| 35 | MUDARRA OTINIANO FRANCISCA | 5 | 48455296 | 11 | 206341.032 | 9119696.548 |
| 36 | HIPOLITO CERIN PASTOR | 7 | 42089796 | 12--13 | 206291.422 | 9119899.270 |
| 37 | TEREZA ALAYO INFANTES | 2 | 45555769 | 14 | 206305.424 | 9119901.016 |
| 38 | VARELICIA MARILU REYES VILLANUEVA | 3 | 43672390 | 8 | 206400.583 | 9119771.938 |
| 39 | SANTOS RODRIGUEZ CHACON | 7 | | 9 | 206016.115 | 9119810.138 |
| 40 | EUSEBIO CERIN PASTOR | 7 | 42105178 | 10 | 206279.912 | 9119872.531 |
| 41 | SANTOS CLEMENTE CERIN PASTOR | 7 | 42660670 | 5 | 206352.765 | 9119869.707 |
| 42 | CASA COMUNAL | 1 | 41854598 | 6 | 206366.193 | 9119864.502 |
| 43 | ESTEBAN GILBERTO VASQUEZ MUDARRA | 3 | 18166984 | 7 | 206388.152 | 9119777.295 |
| 44 | FIDEL SANCHEZ RIOS | 6 | 41854598 | 1--2 | 206007.490 | 9119894.737 |
| 45 | EVER PABLO VASQUEZ MUDARRA | 6 | 41797146 | 3 | 206328.484 | 9119722.864 |
| 46 | VASQUEZ CRUZ JOSE SANTOS | 9 | 19541750 | 4 | 206421.873 | 9119755.052 |
| 47 | I.E. CARRIZAL | - | 62328731 | 56 | 206367.384 | 9119829.702 |

N

# PLANO DE UBICACION
# SANTA FE DE CARRIZAL
# ESC:20000

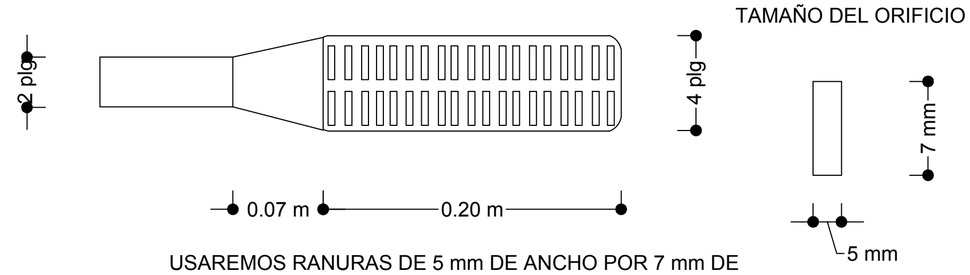





UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

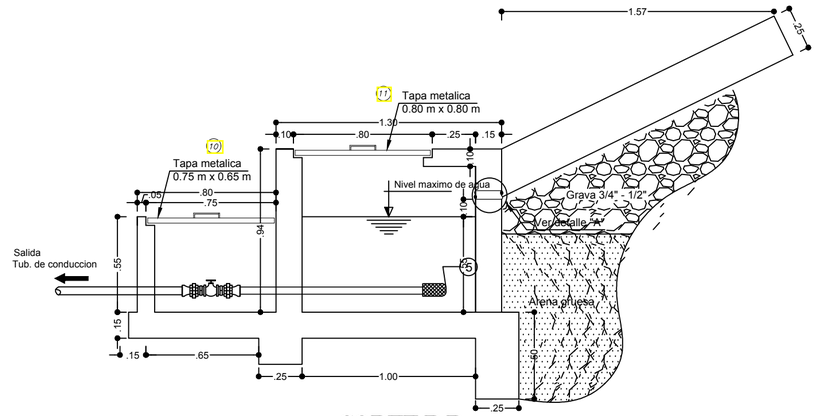
| | |
|---|---|
| INVESTIGACIÓN: | "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017" |
| ENTIDAD: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY |
| PLANO: | PLANO CLAVE-SANTA FE DE CARRIZAL |
| ASESOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ |
| FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2017 |
| LAMINA: | CL-02 |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT |
| ESC.: | 1:2000 |
| LOCALIDAD: | SANTA FE DE CARRIZAL, CHUGAY, SANCHEZ CARRION |
| DPTO.: | LA LIBERTAD |

## TAMAÑO DEL ORIFICIO

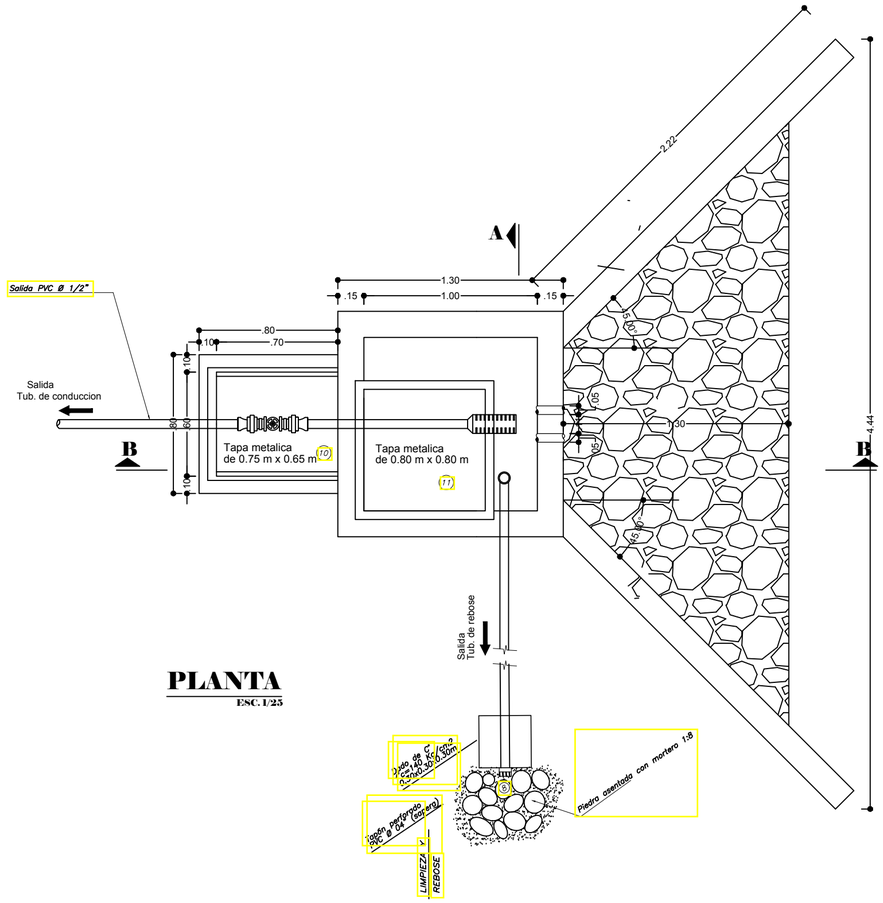



USAREMOS RANURAS DE 5 mm DE ANCHO POR 7 mm DE ALTURA EN 0.20m LONGITUDINALES

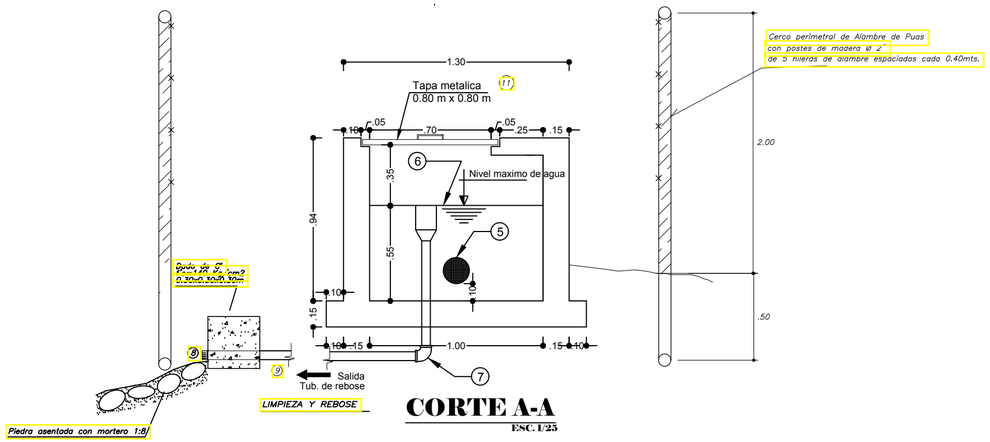
**SE**



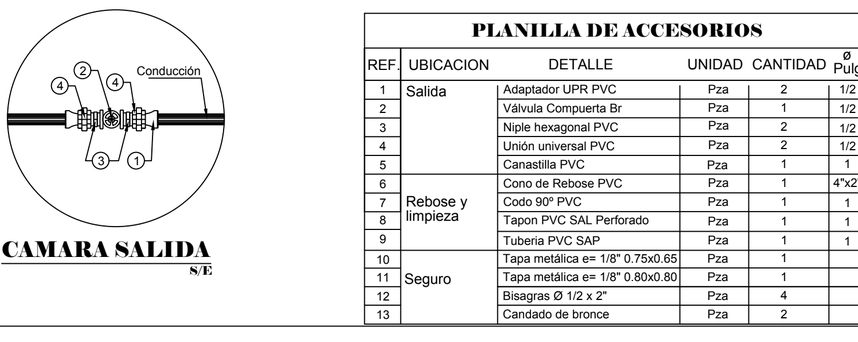

**CORTE B-B**
ESC. 1/25



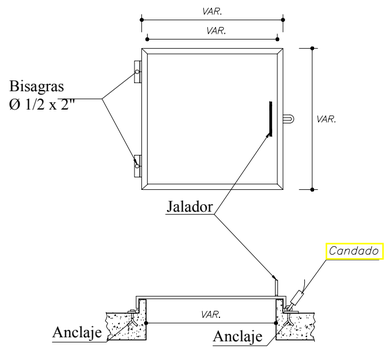

**PLANTA**
ESC. 1/25



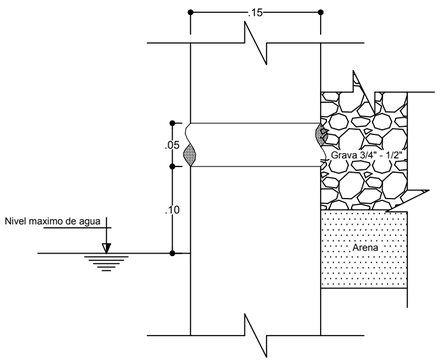

**CORTE A-A**
ESC. 1/25




**CAMARA SALIDA**
S/E




DETALLE
TAPA SANITARIA
ESC 1:20




**ORIFICIO DE ENTRADA**
**DETALLE "A"**
ESC. 1/5

**PLANILLA DE ACCESORIOS**

| REF. | UBICACION | DETALLE | UNIDAD | CANTIDAD | Ø Pulg |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Salida | Adaptador UPR PVC | Pza | 2 | 1/2 |
| 2 | | Válvula Compuerta Br | Pza | 1 | 1/2 |
| 3 | | Niple hexagonal PVC | Pza | 2 | 1/2 |
| 4 | | Unión universal PVC | Pza | 2 | 1/2 |
| 5 | | Canastilla PVC | Pza | 1 | 1 |
| 6 | Rebose y limpieza | Cono de Rebose PVC | Pza | 1 | 4"x2" |
| 7 | | Codo 90º PVC | Pza | 1 | 1 |
| 8 | | Tapon PVC SAL Perforado | Pza | 1 | 1 |
| 9 | | Tuberia PVC SAP | Pza | 1 | 1 |
| 10 | Seguro | Tapa metálica e= 1/8" 0.75x0.65 | Pza | 1 | |
| 11 | | Tapa metálica e= 1/8" 0.80x0.80 | Pza | 1 | |
| 12 | | Bisagras Ø 1/2 x 2" | Pza | 4 | |
| 13 | | Candado de bronce | Pza | 2 | |

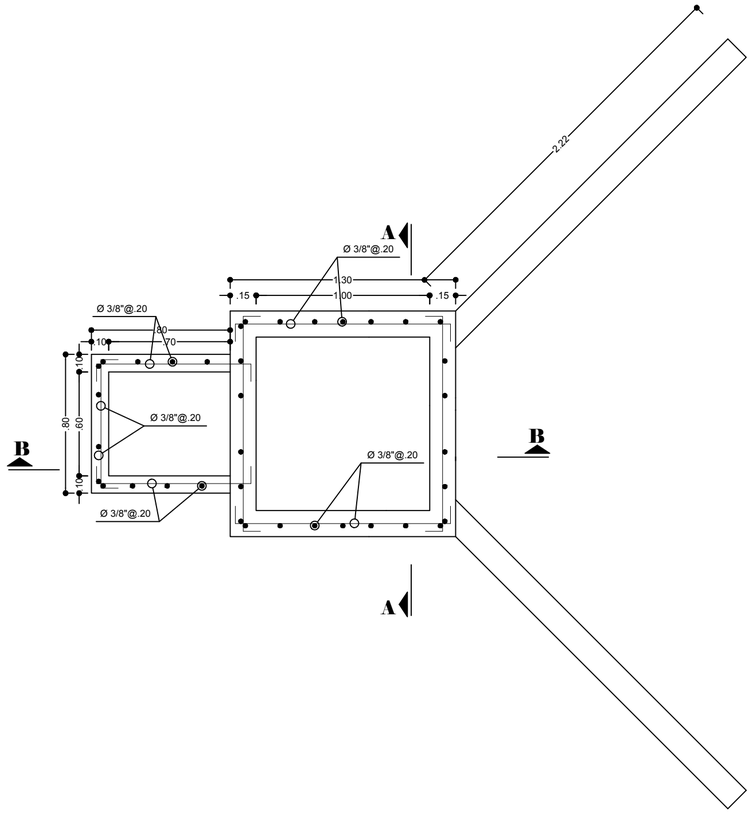
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

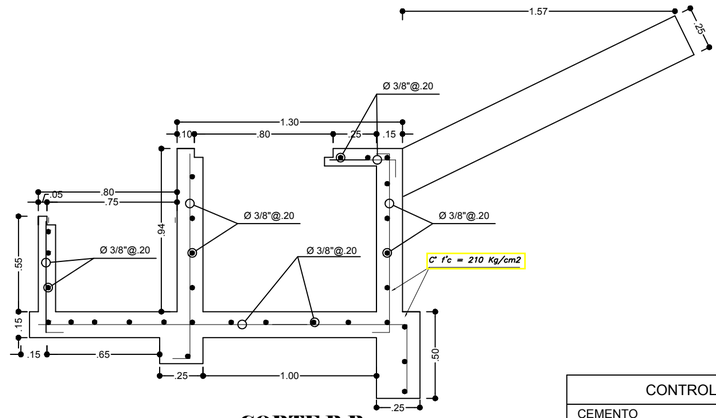
INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017"

ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

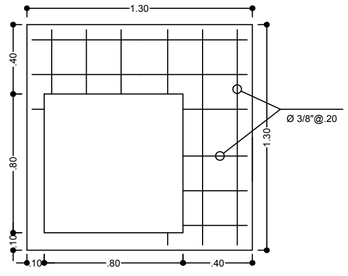
PLANO: PLANO CAPTACION DE MANANTIAL-LA QUEBRADA

ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ
FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017
LAMINA: C-01
BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT
ESC.: 1:2000
LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL
DIST.: CHUGAY
PROV.: SANCHEZ CARRION
DPTO.: LA LIBERTAD

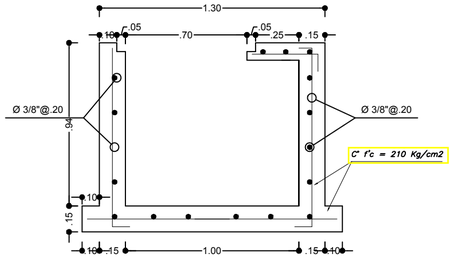



## CORTE B-B
ESC. 1/25




## ARMADURA LOSA SUPERIOR
ESC. 1/25




## CORTE A-A
ESC. 1/25

## CONTROL DE CALIDAD

CEMENTO

ESTRUCTURAS ENTERRADAS O EN CONTACTO CON EL SUELO:
Cemento Portland tipo I ó MS

ESTRUCTURAS SIN CONTACTO CON EL SUELO:
Cemento Portland tipo I

ACERO DE REFUERZO:

Las varillas de acero utilizadas en la construcción de Estructuras de concreto Armado, cumpliran los Requisitos Establecidos en los Capitulos 7 y 8 de la Norma E-060 para Concreto Armado.
El acero será de calidad, Grado 60, con un esfuerzo en el límite de Fluencia de fy=4200 kg/cm2.
Alargamiento mínimo en 20 cm.= 12%
Corrugaciones de acuerdo a la Norma ASTM A-615

| | |
|---|---|
| Ø3/8" a Ø5/8" | 4db |
| Ø3/4" y mayores | 6db |

Deberá observarse que las varillas a Emplearse presenten su superficie Libre de corrosión, grietas, soldaduras o cualquier otro defecto que Pudiera afectar desfavorablemente sus caracteristicas mecánicas.

COLOCACION DEL REFUERZO:

PREPARACION Y COLOCACION:
Antes del empleo de las armaduras se limpiarán cuidadosamente para que se encuentren Libres de polvo, barro, aceites, pintura y toda otra sustancia capaz de reducir la adherencia con el concreto.
para sostener o fijar las armaduras en los lugares correspondientes se emplearan soportes o espaciadores metálicos o de mnortero y ataduras metálicas, no podrán emplearse trozos de ladrillo, madera, o cañas, ni partículas de agregados.

RECUBRIMIENTOS DEL REFUERZO:

se entiende por recubrimientos a la distancia libre comprendida entre el punto más saliente de cualquier refuerzo y la superficie externa del concreto mas proximo, excluyendo tarrajeos y todo otro material de acabados

Los recubrimientos se lograrán mediante el empleo de dados de Concreto o Mortero.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

- Concreto Armado:
  - Losas: Concreto f'c=210 Kg/cm2
  - Muros: Concreto f'c=210 Kg/cm2
- Acero Estructural Grado 60; fy = 4200 kg/cm2
- Recubrimientos :
  - Losas Y Muros 3.00 cm
- Norma de diseño :
  - Norma Técnica E-030 "Diseño Sismo Resistente"
  - Norma Técnica E-050 "Suelos y Cimentaciones"
  - Norma Técnica E-060 "Concreto Armado"

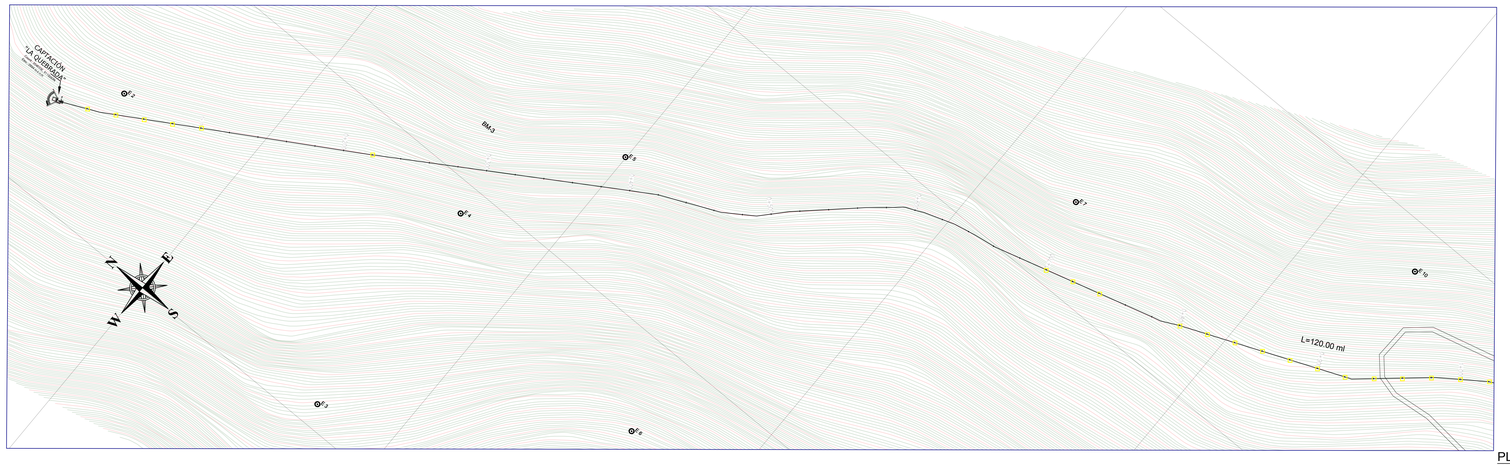
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017"

ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

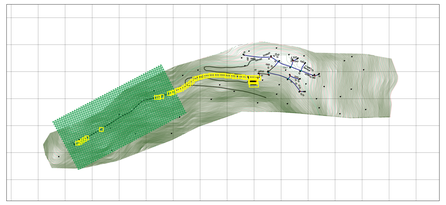
PLANO: ESTRUCTURAS-CAPTACION LA QUEBRADA

| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: E-01 |
| BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | | ESC.: 1:2000 | |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST: CHUGAY / PROV: SANCHEZ CARRION | DPTO: LA LIBERTAD | |

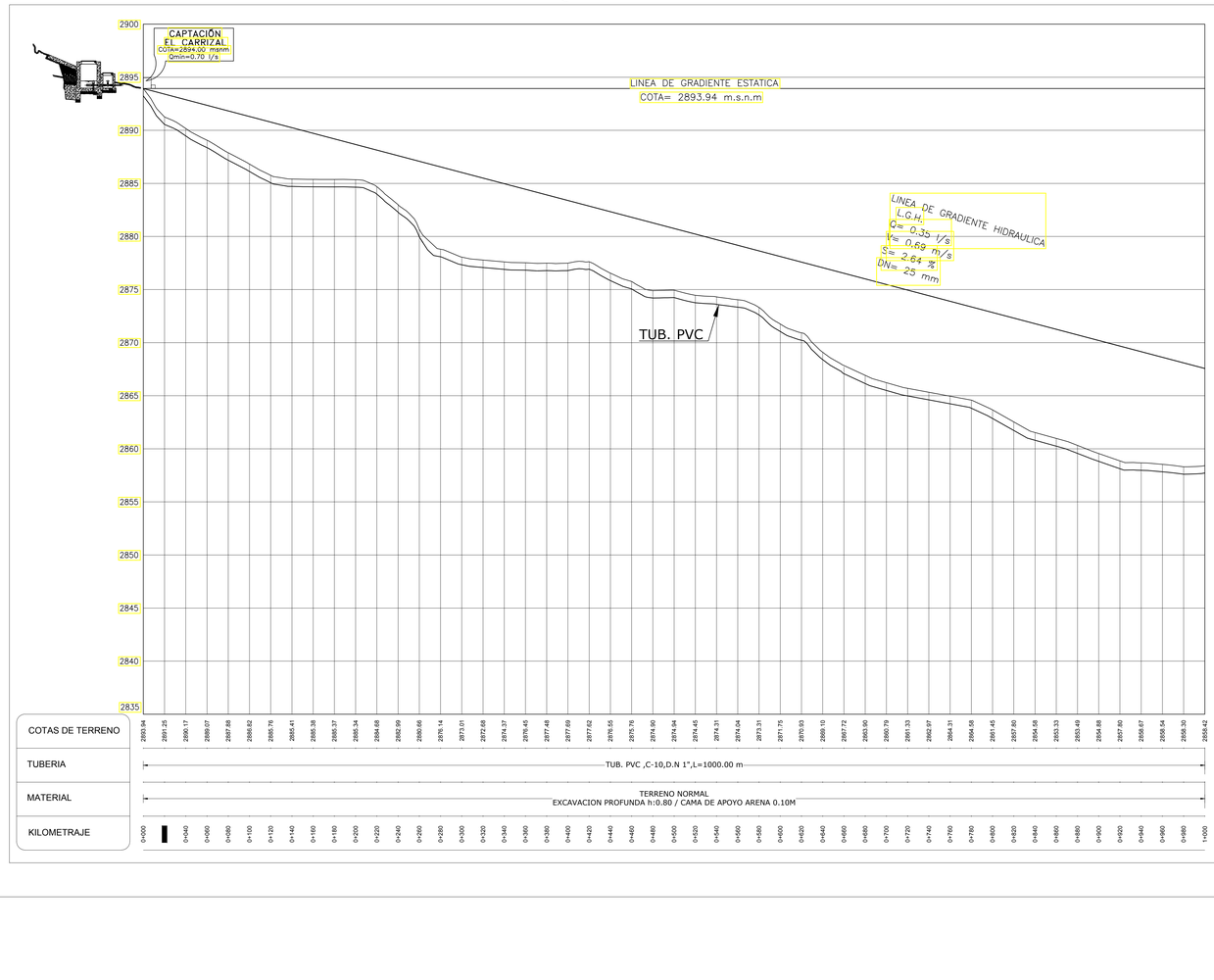



PLANTA
ESCALA 1 / 1500

# PLANO DE UBICACION EL CARRIZAL ESC:S/E



# CONDUCCION: CAP. LA QUEBRADA - KM 1+000




PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA:
V=1 / 200
H=1 / 2000

**CUADRO DE METRADOS-TUBERIAS**

| N° | DENOMINACION | UND. | LINEA DE CONDUCCION |
|---|---|---|---|
| 01 | TUBERIA PVC ,C-10,D.N 1" | m | 1000.00 |
| | TOTAL DE TUBERIA | | 1000.00 |

**accesorios**

| N° | DENOMINACION | UND. | LINEA DE CONDUCCION |
|---|---|---|---|
| 01 | CODO PVC 22.5° D=1 1/2" | U | 0 |
| 02 | CODO PVC 45° D=1 1/2" | U | 0 |
| 03 | CODO PVC 90° D=1 1/2" | U | 0 |
| | TOTAL | | 0.00 |

**CUADRO DE ESTACIONES DE SANTA FE DE CARRIZAL**

| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.615 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2922.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119916.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

**TUBERIA P.V.C. Ø 1/2" CLASE 10**
**TUBERIA P.V.C. Ø 1" CLASE 10**
**TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10**

## LEYENDA

| SIMBOLO | DESCRIPCION |
|---|---|
| | VIVIENDAS EXISTENTES |
| E31 | PUNTOS DE ESTACION |
| | CAPTACION |
| | RESERBORIO |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | TUBERIA |
| | VÁLVULA DE AIRE |
| | VÁLVULA DE PURGA |
| | CAJA DE REUNION |
| | DADO DE ANCLAJE |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |

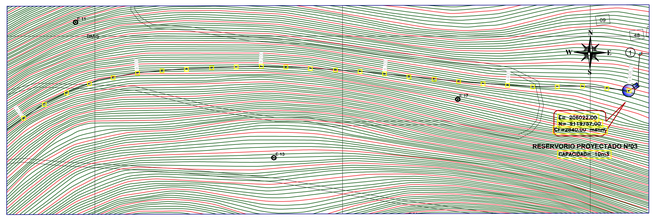
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD, 2017"

CATEDRA: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

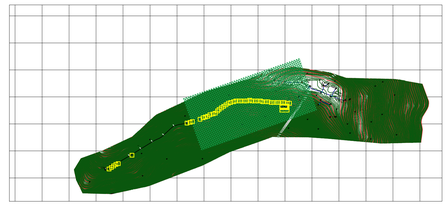
PLANO: LINEA DE CONDUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL

| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: | |
| BACHILLER: Bach. CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | ESC.: 1:2000 | | LC-01 |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL / CHUGAY / SANCHEZ CARRION | DIST.: PROV.: | DPTO.: LA LIBERTAD | |

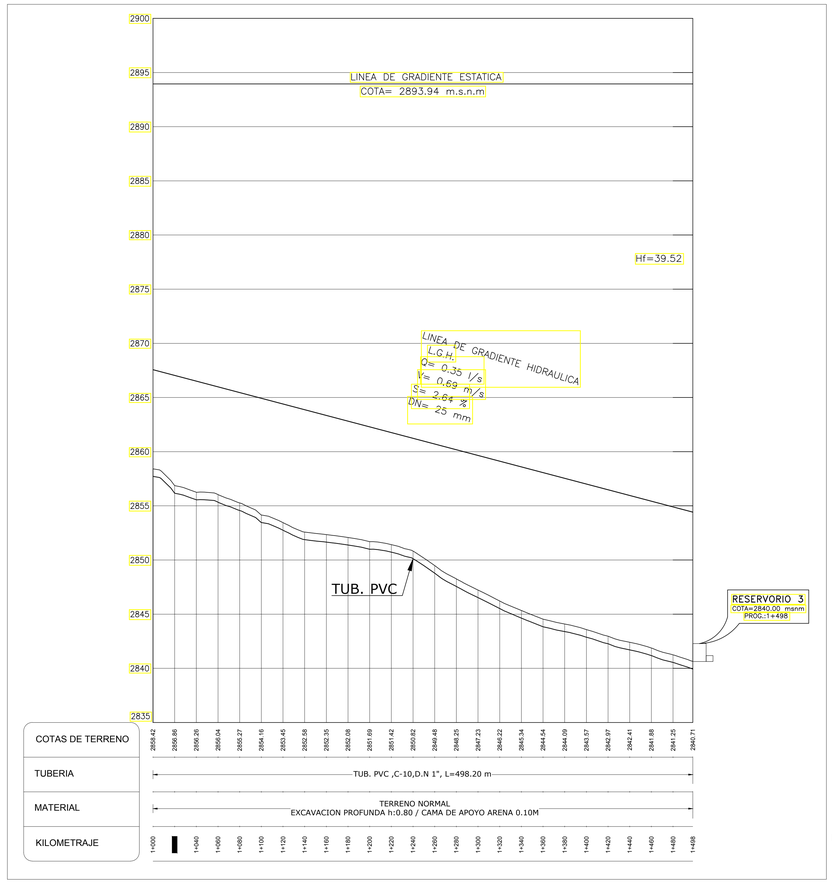



PLANTA
ESCALA: 1 / 1500

# PLANO DE UBICACION
# EL CARRIZAL ESC:S/E



# CONDUCCION: KM 1+000 - RESERVORIO 01




PERFIL LONGITUDINAL
ESCALA:
V=1 / 200
H=1 / 2000

**CUADRO DE METRADOS-TUBERIAS**

| N° | DENOMINACION | UND. | LINEA DE CONDUCCION |
|---|---|---|---|
| 01 | TUBERIA PVC ,C-10,D.N 1" | (m) | 498.20 |
| | TOTAL DE TUBERIA | | 498.20 |

**accesorios**

| N° | DENOMINACION | UND. | LINEA DE CONDUCCION |
|---|---|---|---|
| 01 | CODO PVC 22.5° D=1 1/2" | U | 0 |
| 02 | CODO PVC 45° D=1 1/2" | U | 0 |
| 03 | CODO PVC 90° D=1 1/2" | U | 0 |
| | TOTAL | | 0.00 |

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**TUBERIA P.V.C. Ø 1/2" CLASE 10**
**TUBERIA P.V.C. Ø 1" CLASE 10**
**TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10**

**CUADRO DE ESTACIONES DE SANTA FE DE CARRIZAL**

| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.635 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2932.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119916.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |

**L E Y E N D A**

| SIMBOLO | DESCRIPCION |
|---|---|
| | VIVIENDAS EXISTENTES |
| E31 | PUNTOS DE ESTACION |
| | CAPTACION |
| | RESERBORIO |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | TUBERIA |
| | VÁLVULA DE AIRE |
| | VÁLVULA DE PURGA |
| | CAJA DE REUNION |
| | DADO DE ANCLAJE |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |

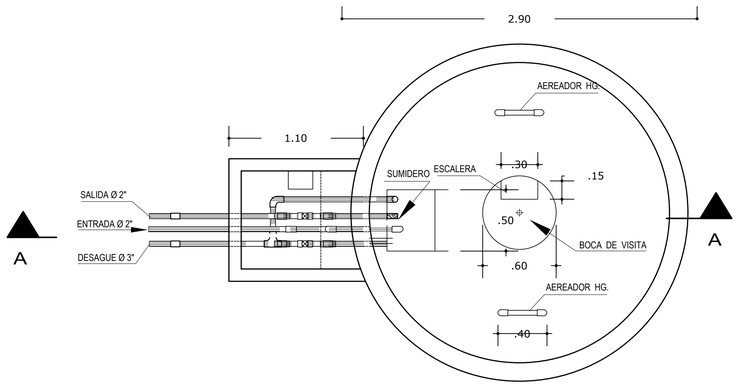
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD. 2017"

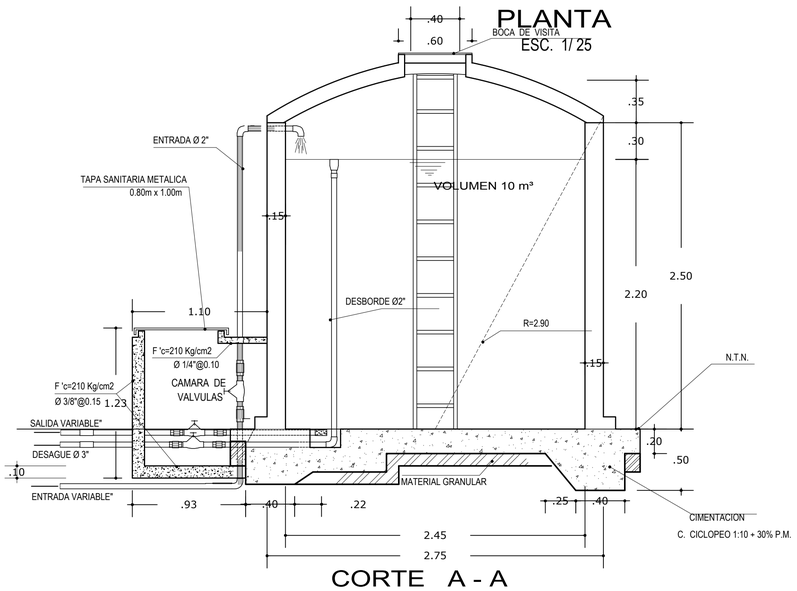
ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: LINEA DE CONDUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL

| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: |
| BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | | ESC.: 1:2000 | LC-02 |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST.: CHUGAY | PROV.: SANCHEZ CARRION | DPTO.: LA LIBERTAD |

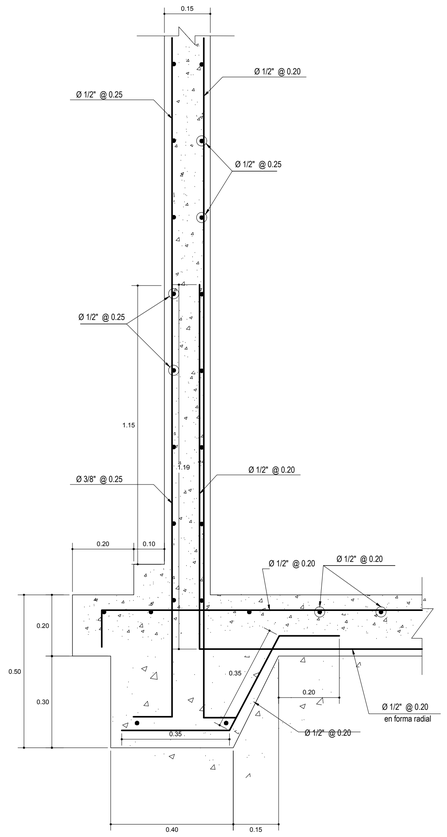



VOLUMEN 10 m³



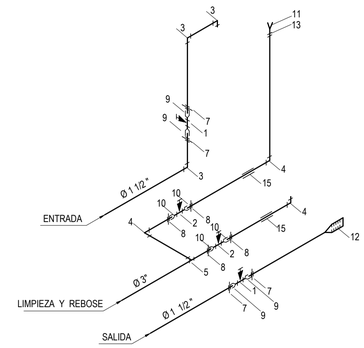

CORTE A - A

ESC. 1/ 25




DETALLE DE ARMADO PISO - PARED

ESC. 1/10

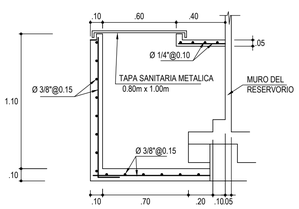



ESQUEMA ISOMETRICO DE
DISTRIBUCION DE TUBERIAS

LISTA DE ACCESORIOS

ENTRADA Ø 2 "
SALIDA Ø 2 "
REBOSE Y LIMPIEZA Ø 3"

| N° | DESCRIPCION | CANT. |
|---|---|---|
| 1 | VALVULA COMPUERTA Ø 1 1/2 " | 2 |
| 2 | VALVULA COMPUERTA Ø 3" | 2 |
| 3 | CODOS P.V.C. Ø 1 1/2 " x 90° | 3 |
| 4 | CODOS P.V.C. Ø 3" x 90° | 3 |
| 5 | TEE P.V.C. Ø 1 1/2" | 1 |
| 7 | UNION UNIVERSAL DE 1 1/2" PVC | 4 |
| 8 | UNION UNIVERSAL DE 3" PVC | 4 |
| 9 | NILPLE C/R DE 1 1/2" PVC | 4 |
| 10 | NILPLE C/R DE 3" PVC | 4 |
| 11 | CONO REBOSE Ø 4 " x 2" P.V.C. | 1 |
| 12 | CANASTILLA DE BRONCE Ø 4 " x 2" | 1 |
| 13 | ABRAZADERAS | 1 |




CAMARA DE VALVULAS

ESC. 1/25

UPRIT

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO

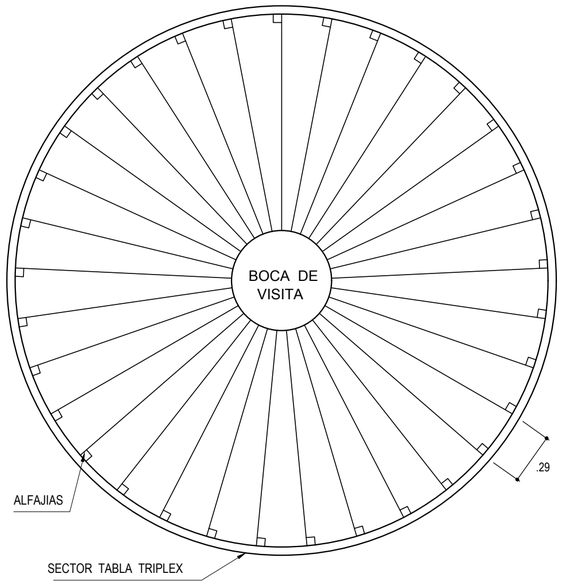
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017"

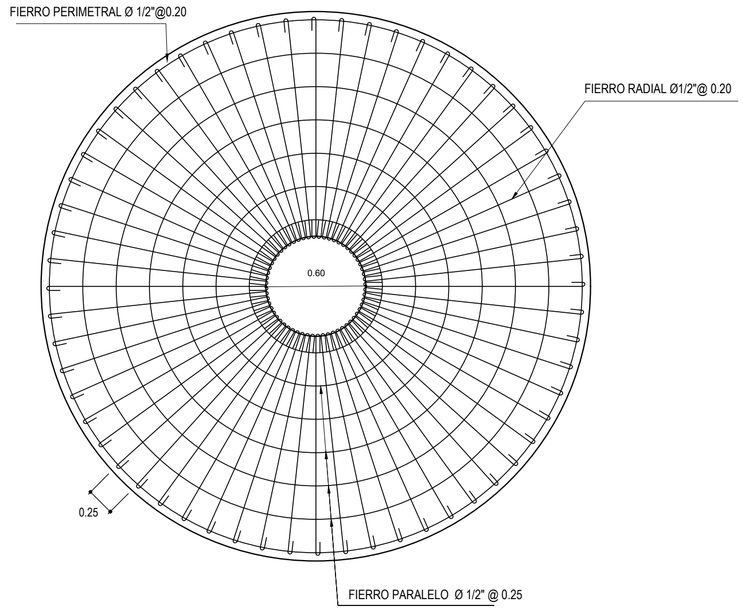
ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: RESERVORIO ARQUITECTURA 10M3

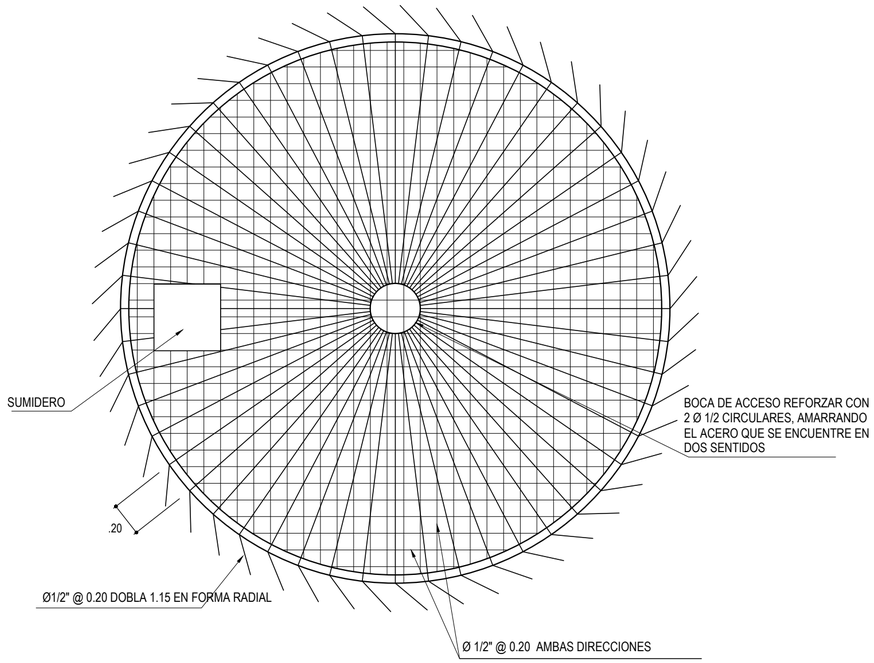
| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: RA-01 |
| BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | | ESC.: 1:2000 | |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST.: CHUGAY | PROV.: SANCHEZ CARRION | DPTO.: LA LIBERTAD |



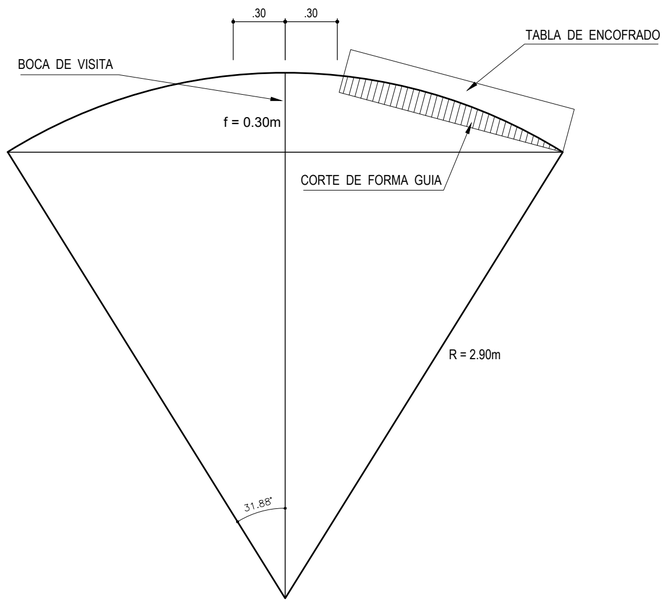

FORMA GENERAL DEL ENCOFRADO
DE CUPULA
ESC. 1/ 50



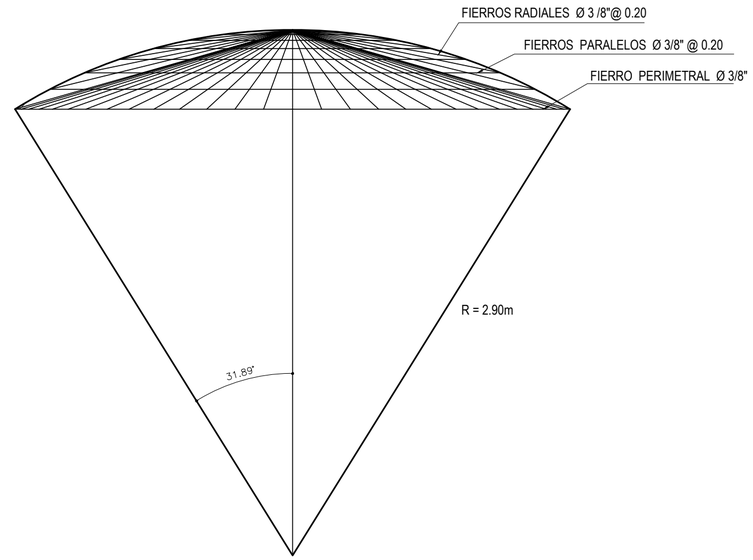

ARMADURA DE LA CUPULA
PLANTA
ESC. 1/ 50




ARMADURA DE LOSA DE FONDO
ESC. 1/ 50




PLANTILLA PARA DOMO TIPICO EN
CUPULA
ESC. S/ E




ARMADURA DE LA CUPULA
ELEVACION
ESC. S/ E

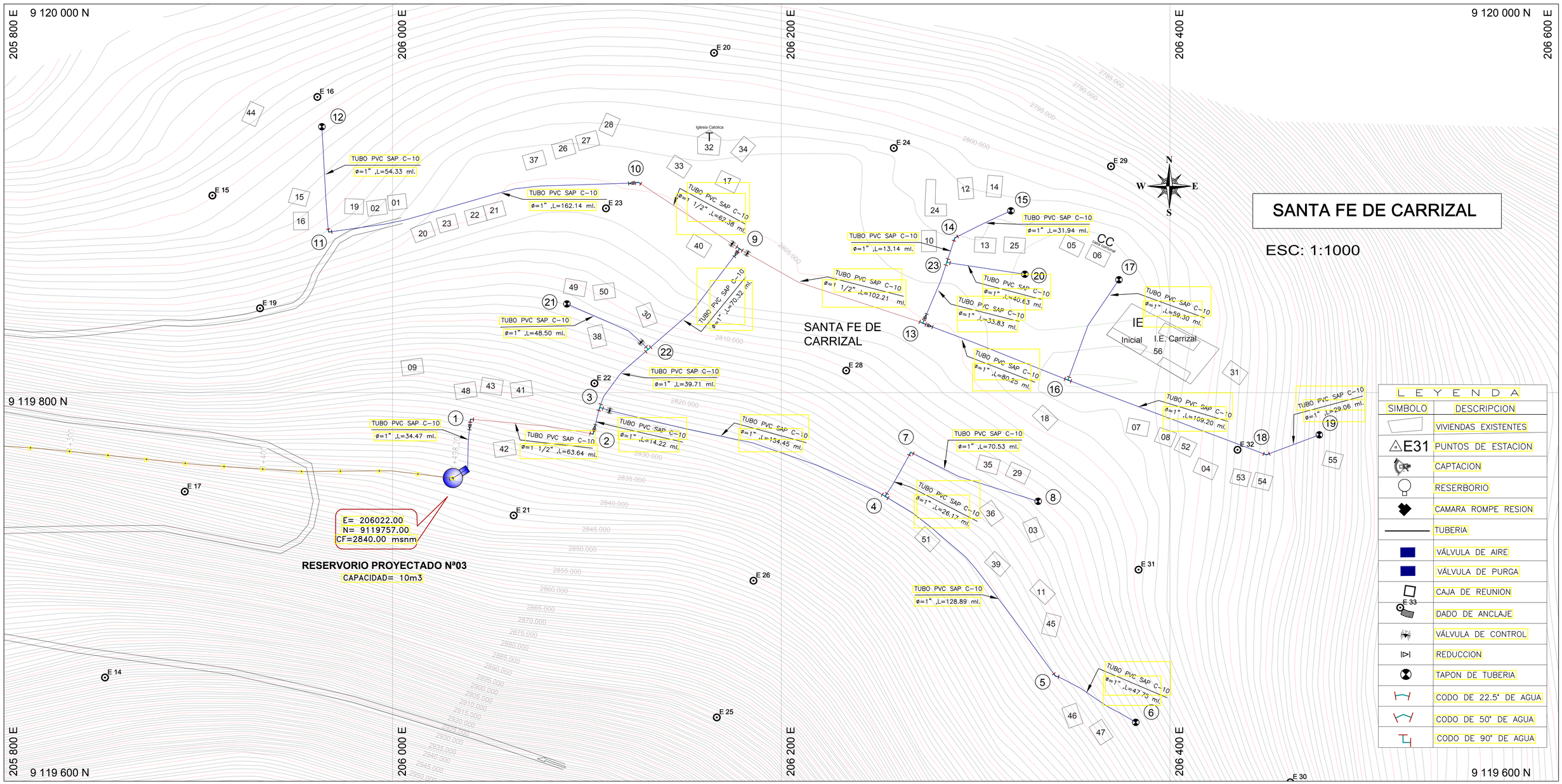
UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017"

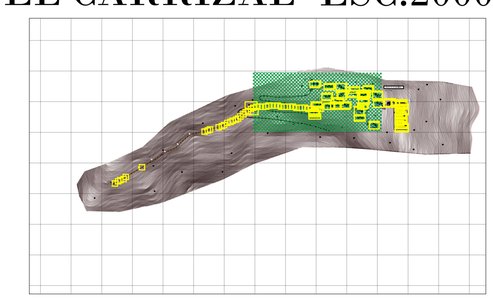
ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: RESERVORIO 10M3 CUPULA Y CIMENTACIONES

| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: RC-01 |
| BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | | ESC.: 1:2000 | |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST: CHUGAY | PROV: SANCHEZ CARRION | DPTO: LA LIBERTAD |




# PLANO DE UBICACION EL CARRIZAL ESC:20000



| RED DE DISTRIBUCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN | Ø | UNIDAD | CANTIDAD |
| Tubería PVC SAP C-10 | 1" | ml | 1248.33 |
| Tubería PVC SAP C-10 | 1 1/2" | ml | 228.23 |
| REDUCCION | 1 1/2" - 1" | UND | 5.0 |
| VALVULA DE CONTROL | 1 1/2" | UND | 2.0 |
| VALVULA DE CONTROL | 1" | UND | 2.0 |

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

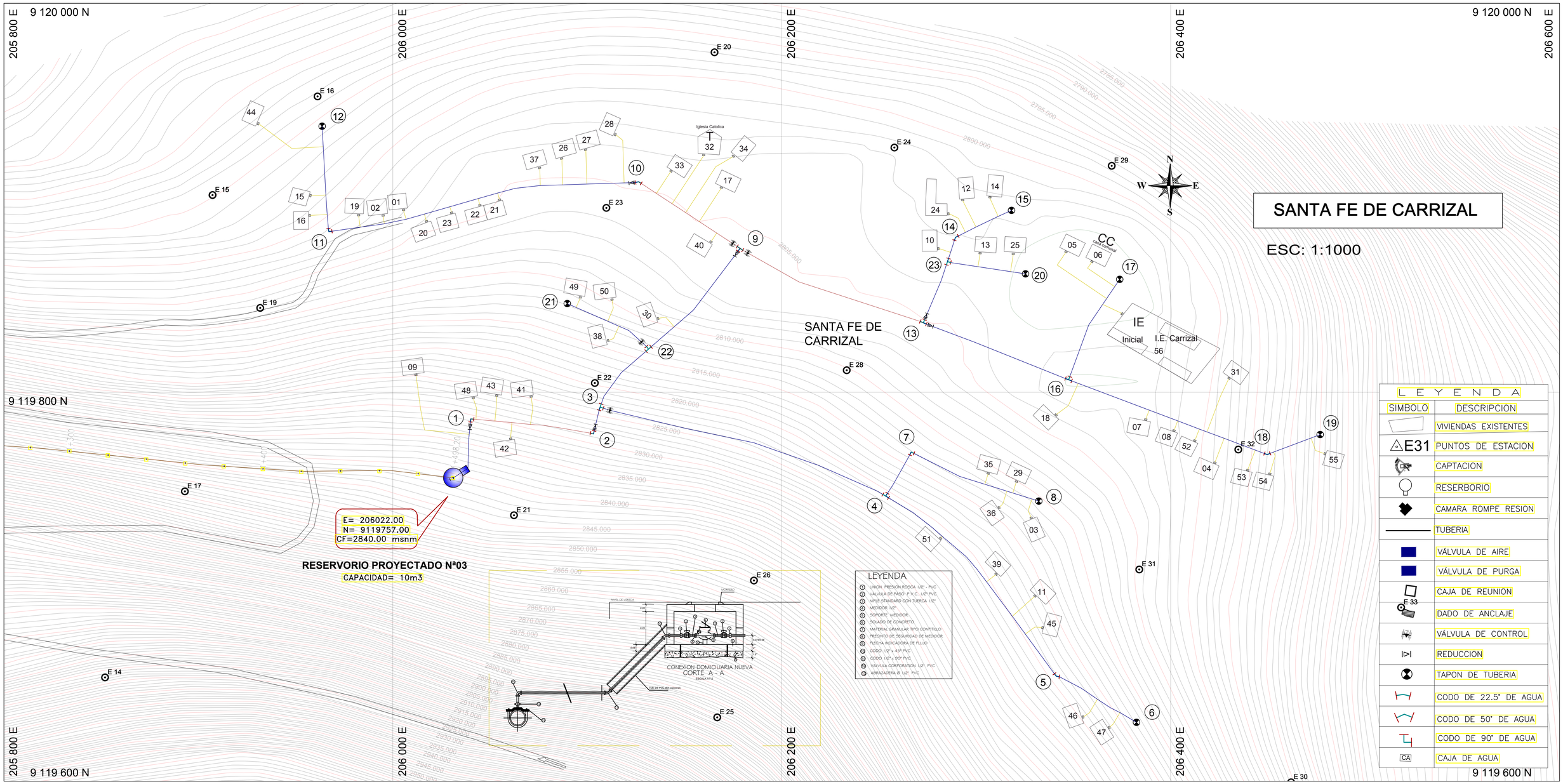
**TUBERIA P.V.C. Ø 1" CLASE 10**

**TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10**

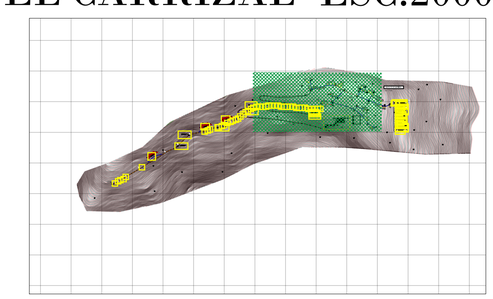
**CUADRO DE ESTACIONES DE SANTA FE DE CARRIZAL**

| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.615 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2922.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119916.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |

| | |
|---|---|
| UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO | FACULTAL - INGENIERIA CIVIL |
| INVESTIGACION: | "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017" |
| ENTIDAD: | MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY |
| PLANO: | RED DE DISTRIBUCION SISTEMA DE AGUA POTABLE CASERIO EL CARRIZAL |
| ASESOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ |
| FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2017 |
| LAMINA: | RD-01 |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT |
| ESC.: | 1:2000 |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST.: CHUGAY / PROV.: SANCHEZ CARRION / DPTO.: LA LIBERTAD |




# PLANO DE UBICACION EL CARRIZAL ESC:20000



| RED DE DISTRIBUCCIÓN | | | |
|---|---|---|---|
| DESCRIPCIÓN | Ø | UNIDAD | CANTIDAD |
| Tubería PVC SAP C-10 | 1" | ml | 1248.33 |
| Tubería PVC SAP C-10 | 1 1/2" | ml | 228.23 |
| Tubería PVC SAP C-10 | 1/2" | ml | 677.99 |
| REDUCCION | 1 1/2" - 1" | UND | 5.0 |
| VALVULA DE CONTROL | 1 1/2" | UND | 2.0 |
| VALVULA DE CONTROL | 1" | UND | 2.0 |

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

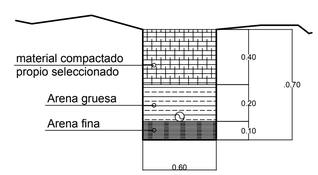
**TUBERIA P.V.C. Ø 1" CLASE 10**

**TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10**

**TUBERIA P.V.C. Ø 1 1/2" CLASE 10**

**CUADRO DE ESTACIONES DE SANTA FE DE CARRIZAL**

| #PUNTOS | NORTE | ESTE | ELEVACION | DESCRIPCION |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 9119170.350 | 204552.754 | 2939.710 | E1 |
| 2 | 9119295.753 | 204704.465 | 2880.794 | E2 |
| 3 | 9119215.615 | 204944.654 | 2985.753 | E3 |
| 4 | 9119380.530 | 204936.641 | 2902.468 | E4 |
| 5 | 9119483.392 | 204999.546 | 2859.921 | E5 |
| 6 | 9119340.090 | 205123.939 | 3011.891 | E6 |
| 7 | 9119658.557 | 205259.383 | 2819.873 | E7 |
| 8 | 9119341.345 | 205387.965 | 3064.552 | E8 |
| 9 | 9119463.092 | 205446.904 | 2971.469 | E9 |
| 10 | 9119771.417 | 205470.697 | 2805.915 | E10 |
| 11 | 9119811.186 | 205584.384 | 2821.558 | E11 |
| 12 | 9119594.661 | 205682.447 | 2955.399 | E12 |
| 13 | 9119701.835 | 205744.547 | 2891.981 | E13 |
| 14 | 9119653.372 | 205852.002 | 2922.098 | E14 |
| 15 | 9119901.399 | 205907.288 | 2794.911 | E15 |
| 16 | 9119952.114 | 205961.284 | 2793.321 | E16 |
| 17 | 9119749.024 | 205893.043 | 2853.390 | E17 |
| 18 | 9119568.342 | 206025.771 | 2974.287 | E18 |
| 19 | 9119843.336 | 205931.785 | 2807.643 | E19 |
| 20 | 9119974.788 | 206165.397 | 2796.930 | E20 |
| 21 | 9119736.763 | 206062.287 | 2843.487 | E21 |
| 22 | 9119804.726 | 206103.852 | 2819.693 | E22 |
| 23 | 9119894.799 | 206109.793 | 2805.704 | E23 |
| 24 | 9119925.832 | 206257.900 | 2802.386 | E24 |
| 25 | 9119632.822 | 206166.801 | 2890.164 | E25 |
| 26 | 9119703.196 | 206185.683 | 2850.049 | E26 |
| 27 | 9119562.260 | 206246.404 | 2882.679 | E27 |
| 28 | 9119811.312 | 206233.392 | 2810.167 | E28 |
| 29 | 9119916.409 | 206369.675 | 2797.427 | E29 |
| 30 | 9119599.469 | 206461.917 | 2790.816 | E30 |
| 31 | 9119708.867 | 206383.857 | 2804.560 | E31 |
| 32 | 9119770.532 | 206434.759 | 2796.645 | E32 |
| 33 | 9119689.330 | 206518.503 | 2768.097 | E33 |
| 34 | 9119531.576 | 206481.953 | 2794.117 | E34 |
| 35 | 9119614.575 | 206639.217 | 2734.289 | E35 |
| 36 | 9119880.104 | 206668.078 | 2711.975 | E36 |
| 37 | 9119910.598 | 206724.039 | 2683.680 | E37 |
| 38 | 9119669.814 | 206719.055 | 2696.415 | E38 |
| 39 | 9119813.369 | 206810.961 | 2661.912 | E39 |
| 40 | 9119487.623 | 206635.431 | 2741.129 | E40 |
| 41 | 9119519.130 | 206826.749 | 2668.914 | E41 |




SECCIÓN TÍPICA
RED DE AGUA
ESCALA S/E

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017"

ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS - CASERIO ELCARRIZAL

ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ

BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT

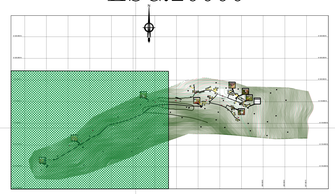
FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017

ESC.: 1:2000

LAMINA: CD-01

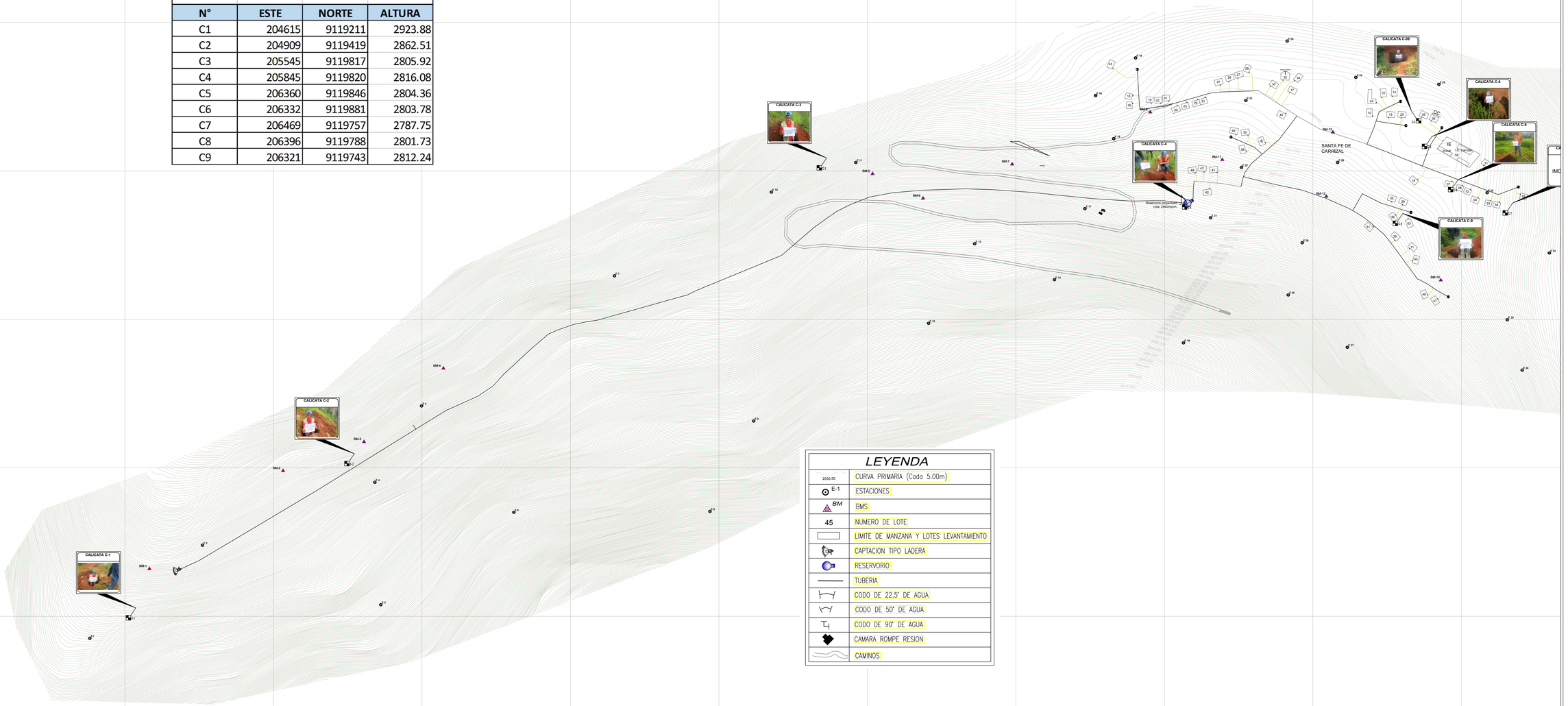
LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST.: CHUGAY | PROV.: SANCHEZ CARRION | DPTO.: LA LIBERTAD

# PLANO DE UBICACION
# SANTA FE DE CARRIZAL
# ESC:20000



N

| CALICATAS EL CARRIZAL | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **N°** | **ESTE** | **NORTE** | **ALTURA** |
| C1 | 204615 | 9119211 | 2923.88 |
| C2 | 204909 | 9119419 | 2862.51 |
| C3 | 205545 | 9119817 | 2805.92 |
| C4 | 205845 | 9119820 | 2816.08 |
| C5 | 206360 | 9119846 | 2804.36 |
| C6 | 206332 | 9119881 | 2803.78 |
| C7 | 206469 | 9119757 | 2787.75 |
| C8 | 206396 | 9119788 | 2801.73 |
| C9 | 206321 | 9119743 | 2812.24 |




## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 2530.50 | CURVA PRIMARIA (Cada 5.00m) |
| E-1 | ESTACIONES |
| BM | BMS |
| 45 | NUMERO DE LOTE |
| | LIMITE DE MANZANA Y LOTES LEVANTAMIENTO |
| | CAPTACION TIPO LADERA |
| | RESERVORIO |
| | TUBERIA |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | CAMINOS |

9 120 400 N
9 120 200 N
9 120 000 N
9 119 800 N
9 119 600 N
9 119 400 N
9 119 200 N
9 119 000 N

204 400 E
204 600 E
204 800 E
205 000 E
205 200 E
205 400 E
205 600 E
205 800 E
206 000 E
206 200 E

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD, 2017"

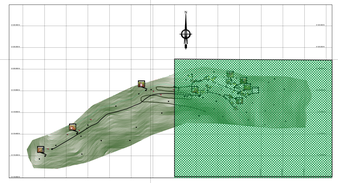
ESTUDIO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: PLANO UBICACION DE CALICATAS-SANTA FE DE CARRIZAL

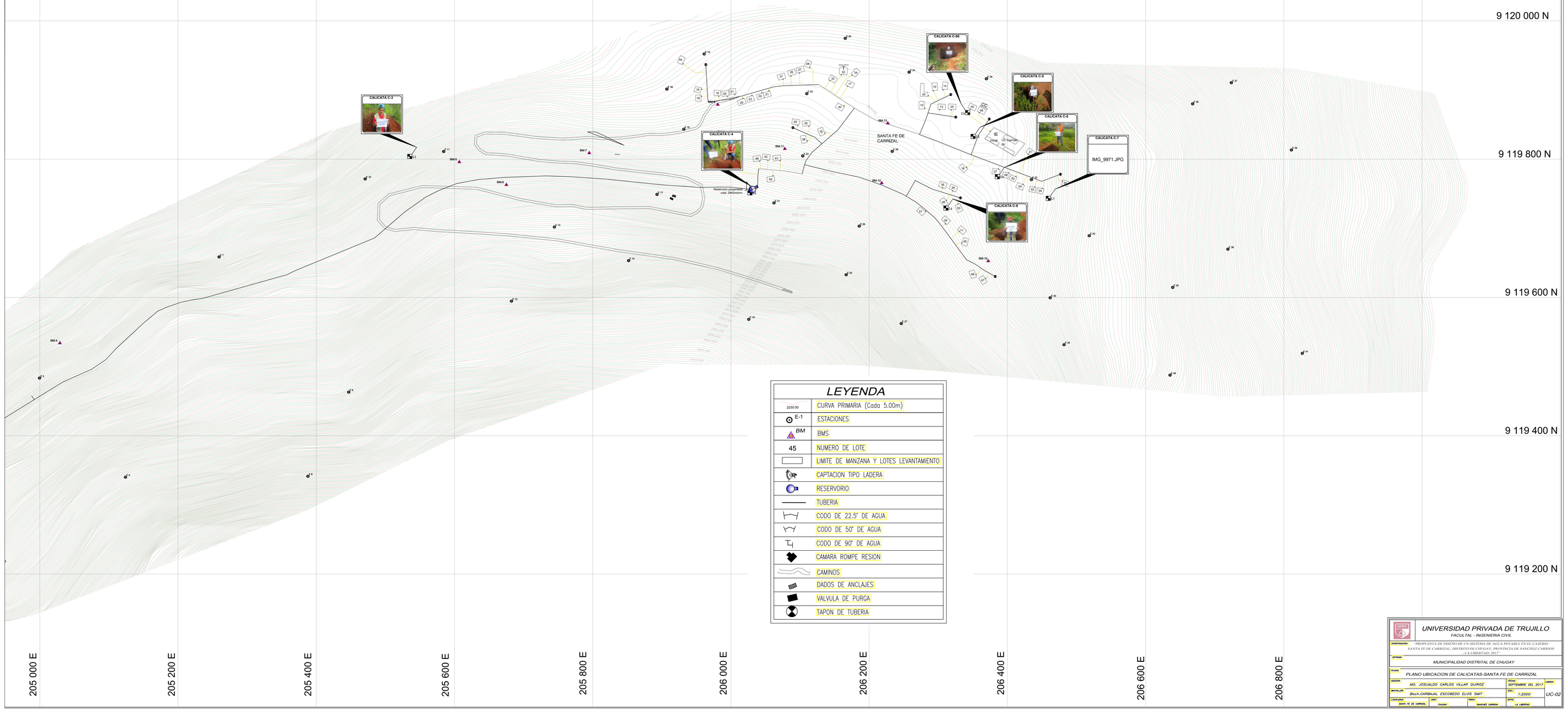
| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | FECHA: | SEPTIEMBRE DEL 2017 |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | ESC: | 1:2000 |
| LOCALIDAD: | SANTA FE DE CARRIZAL | DIST: | CHUGAY |
| PROV: | SANCHEZ CARRION | DPTO: | LA LIBERTAD |

LAMINA: UC-01

# PLANO DE UBICACION
# SANTA FE DE CARRIZAL
# ESC:20000



| CALICATAS EL CARRIZAL | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| **N°** | **ESTE** | **NORTE** | **ALTURA** |
| C1 | 204615 | 9119211 | 2923.88 |
| C2 | 204909 | 9119419 | 2862.51 |
| C3 | 205545 | 9119817 | 2805.92 |
| C4 | 205845 | 9119820 | 2816.08 |
| C5 | 206360 | 9119846 | 2804.36 |
| C6 | 206332 | 9119881 | 2803.78 |
| C7 | 206469 | 9119757 | 2787.75 |
| C8 | 206396 | 9119788 | 2801.73 |
| C9 | 206321 | 9119743 | 2812.24 |




## LEYENDA

| | |
|---|---|
| 2530.50 | CURVA PRIMARIA (Cada 5.00m) |
| E-1 | ESTACIONES |
| BM | BMS |
| 45 | NUMERO DE LOTE |
| | LIMITE DE MANZANA Y LOTES LEVANTAMIENTO |
| | CAPTACION TIPO LADERA |
| | RESERVORIO |
| | TUBERIA |
| | CODO DE 22.5° DE AGUA |
| | CODO DE 50° DE AGUA |
| | CODO DE 90° DE AGUA |
| | CAMARA ROMPE RESION |
| | CAMINOS |
| | DADOS DE ANCLAJES |
| | VALVULA DE PURGA |
| | TAPON DE TUBERIA |

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

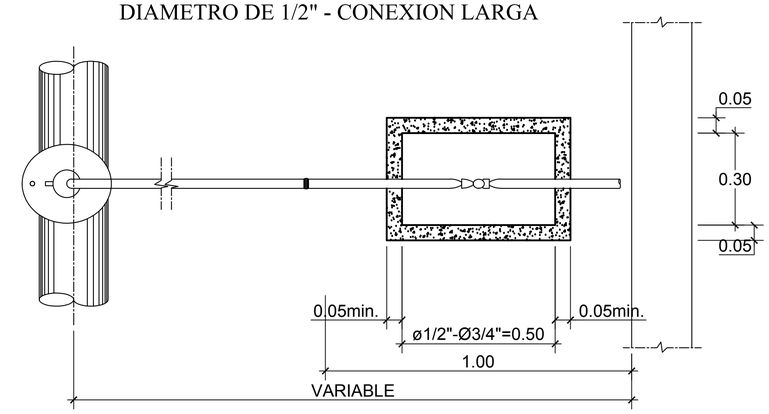
INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD, 2017"

DISTRITO: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: PLANO UBICACION DE CALICATAS-SANTA FE DE CARRIZAL

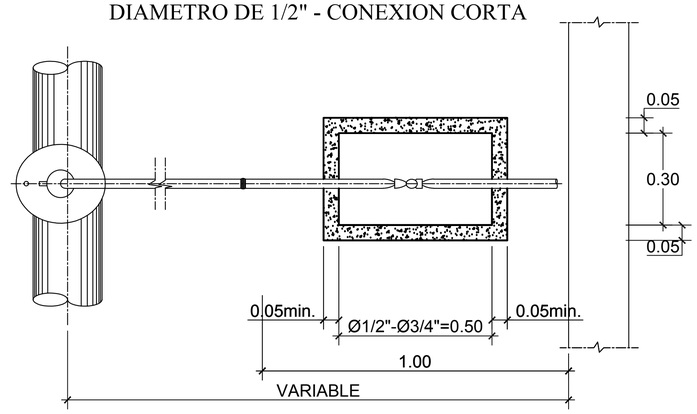
| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: | MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | FECHA: | SETIEMBRE DEL 2017 |
| BACHILLER: | Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | ESC.: | 1:2000 |
| LOCALIDAD: | DISTRITO: CHUGAY / PROV.: SANCHEZ CARRION / DPTO.: LA LIBERTAD | LAMINA: | UC-02 |

CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE
DIAMETRO DE 1/2" - CONEXION LARGA




PLANTA

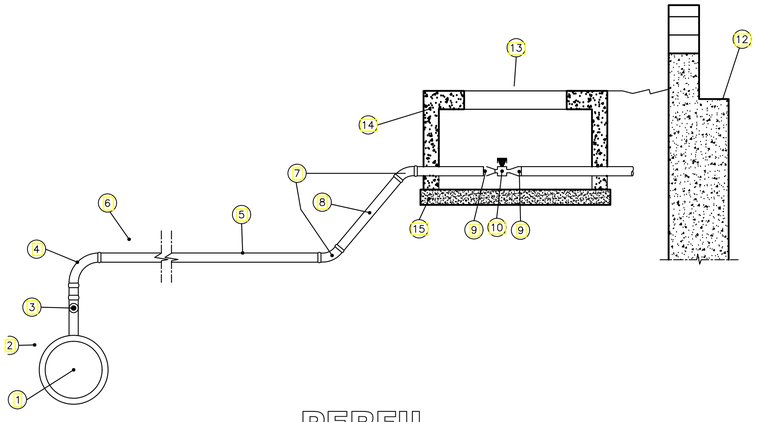
CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE TIPO SIMPLE
DIAMETRO DE 1/2" - CONEXION CORTA




PLANTA

RESUMEN DE CONEXIONES

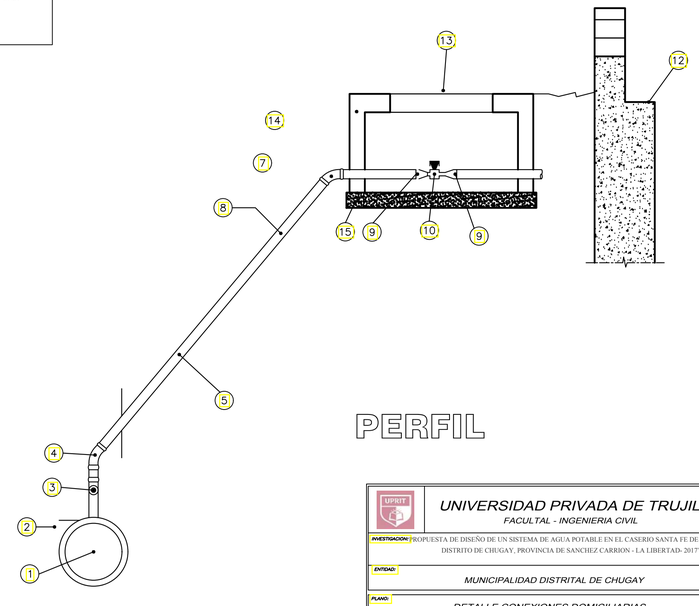
| | | |
|---|---|---|
| TOTAL DE CONEXIONES DOMICILIARIAS | = | 119 UND. |
| TOTAL DE CAJAS | = | 119 UND. |




PERFIL

LEYENDA

1.-MATRIZ DIAMETRO VARIABLE, PVC
2.-Tee PVC DIAMETRO VARIABLE
3.-LLAVE DE TOMA (corporatión) TUERCA Y NIPLE CON PESTAÑA DE 0.05m, PVC
4.-CURVA 45° Y 90° DE DOBLE UNION – PRESION PVC
5.-TUBERIA DE CONDUCCION PVC-SP, DN21, C-10
6.-FORRO DE TUBERIA, C.S.N, E.C, U.R, 4" x 1 m.
7.-CODO DE 45° PVC
8.-NIPLE LONGITUD MINIMA = 0.03m y 0.30m, PVC
9.-UNION PRESION – ROSCA PVC
10.-LLAVES DE PASO DE USO MULTIPLE, PVC
11.-NIPLE STANDART CON TUERCA, PVC
12.-CIMIENTO DE LIMITE DE PROPIEDAD
13.-MARCO/TAPA AC.G
14.-CAJA DE MEDIDOR ESTANDAR, CONCRETO
15.-SOLADO DE CONCRETO (Fc=140Kg/cm2)




PERFIL

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
FACULTAL - INGENIERIA CIVIL

INVESTIGACION: "PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA FE DE CARRIZAL, DISTRITO DE CHUGAY, PROVINCIA DE SANCHEZ CARRION - LA LIBERTAD- 2017"

ENTIDAD: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUGAY

PLANO: DETALLE CONEXIONES DOMICILIARIAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| ASESOR: MG. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ | | FECHA: SEPTIEMBRE DEL 2017 | LAMINA: |
| BACHILLER: Bach.CARBAJAL ESCOBEDO ELVIS SMIT | | ESC.: 1:2000 | DCD-01 |
| LOCALIDAD: SANTA FE DE CARRIZAL | DIST.: CHUGAY / PROV.: SANCHEZ CARRION | DPTO: LA LIBERTAD | |