

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO
Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA
CRUZ DE CHUCA - SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD - 2017”.**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Bach. AVALOS ACEVEDO, Jhordan Alberto

TRUJILLO – PERU

2017



APROBACION DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, APRUEBAN la tesis desarrollada por el (la) Bachiller Jhordan Alberto Avalos Acevedo, denominada:

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO
Y DISPOSICION DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA
CRUZ DE CHUCA – SANTIAGO DE CHUCO – LA LIBERTAD - 2017”**

PRESIDENTE.

SECRETARIO.

VOCAL.



DEDICATORIA

A Dios, porque siempre esta cuando más lo necesito, por ser nuestro maestro y guía por quien estamos en este mundo y le debemos todo incluso nuestra vida.

Así mismo a mis padres: **VICTOR Y LUCIA**, por su constante apoyo, y por haberme formado con reglas y con libertades, pero al final de cuentas me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos. A mis Abuelos, porque me enseñaron muchas cosas para la vida y me encaminaron por el buen camino, por sus consejos durante toda mi vida y formación profesional, a mis hermanos LUSMIT Y KEYKO, por creer en mí y por su constante apoyo. A mis profesores, amigos, compañeros de estudios de la UPRIT.



AGRADECIMIENTO

Agradecimiento especial a la **UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO UPRIT** y a los profesores de la carrera profesional de Ingeniería por su formación permanente para la culminación de nuestra carrera profesional.

Mi agradecimiento especial al **ING. JOSUALDO CARLOS VILLAR QUIROZ**, asesor del presente Trabajo; quien con su apoyo permanente y estímulo constante en la búsqueda del conocimiento y la información relevante ha hecho posible la culminación de la presente tesis.

EL AUTOR.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUMEN.....	xi
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema.....	7
1.3. Justificación del problema.....	7
1.4. Limitaciones.....	8
1.5. Objetivos.....	9
1.5.1. Objetivo general.....	9
1.5.2. Objetivo específicos.....	9
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. Antecedentes.....	9
2.2. Bases teóricas.....	13
2.2.1. Redes de aguas residuales: De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (OS.070).....	13
2.2.1.1 Definiciones.....	13
2.2.1.2. Disposiciones específicas para diseños.....	14
2.2.1.3. Conexión Predial.....	20
2.2.2. Tanques Sépticos: de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones 24 (IS 020).....	24
2.2.2.1. Definiciones.....	24
2.2.2.2. Investigación y Presentación del Proyecto.....	25
2.2.2.3. Tuberías de Recolección y Conducción al Tanque Séptico.....	26
2.2.2.4. Diseño de Tanques Sépticos.....	26
2.2.2.5. Tratamientos Complementarios del Efluente.....	33
2.2.2.6. Accesorios que Funcionan Bajo Ciertas Condiciones.....	40
2.2.2.7. Caja de Distribución.....	43



2.2.2.8. Prueba de Percolación – Procedimiento.	45
2.3. Definición de términos.	46
2.3.1. Alcantarillado.	46
2.3.2. Caserío.....	47
2.3.3. Disposición.....	47
2.3.4. Excretas.	47
2.3.5. Instalación.	47
2.3.6. Propuesta.....	47
2.3.7. Red.....	47
2.3.8. Sistema.	47
CAPITULO III: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	48
3.1. Variables.	48
3.2. Operacionalización de variables.....	49
3.3. Tipo de Estudio.....	50
3.4. Diseño de Investigación	50
3.5. Unidad de Estudio.	51
3.6. Población.....	51
3.7. Muestra (Muestreo o Selección)	52
3.7.1. Técnica de Muestreo	52
3.8. Técnicas, Instrumento de Recolección de Datos.	53
3.8.1. Técnicas de Observación.....	53
3.8.2. Guía de Observación.....	53
.....	55
3.9. Métodos, Instrumentos y Procedimientos de Análisis de Datos.	55
3.9.1. Métodos.....	55
3.9.2. Instrumento.....	57
3.9.3. Procedimientos de Análisis de Dato.....	58
3.9.3.1. Estudio de Campo	59
3.9.3.3. Parámetros de Diseño	60
3.9.3.4. Diseño de Componentes del Sistema.....	64
CAPITULO IV: DESARROLLO DE TESIS.....	72
CAPITULO V: RESULTADOS	76
5.1. Estudio Topográfico.	76



5.2. Estudio de demanda.	80
5.3. Parámetros De Diseño.	82
5.3.1. Diseño de Alcantarillado.	82
5.3.2. Diseño de Tanque Séptico.	84
5.3.3. Diseño de Tanque Séptico N° 01	88
5.3.3.1. Parámetro de Diseño	88
5.3.3.2. Dimensionamiento del Tanque Séptico	89
5.3.3.3. Dimensionamiento del Sistema de Infiltración	90
5.3.4. Diseño de Tanque Séptico N° 02.	91
CAPITULO VI: DISCUSION	94
CAPITULO VII: CONCLUSIONES	95
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES	96
ANEXOS	100
ANEXO A: GUIA DE OBSERVACION	101
ANEXO B: METRADOS	102
ANEXO C: PRESUPUESTO	115
ANEXO D: IMÁGENES	117
ANEXO E: PLANOS	119



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: DISTANCIAS DE ACUERDO AL DIAMETRO DOMINAL	20
Tabla 2: INTERVALO ENTRE LIMPIEZA DEL TANQUE SÉPTICO (AÑOS)	28
Tabla 3: CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN	33
Tabla 4: DISTANCIA MÍNIMA AL SISTEMA DE TRATAMIENTO	34
Tabla 5: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	49
Tabla 6: LIMITACIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 7: GUÍA DE OBSERVACIÓN	53
Tabla 8: DIMENSIONES DE CAJAS DE REGISTROS	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DEL BUZON.....	21
Figura 2: SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIAS PRINCIPALES Y RAMALES COLECTORES	22
Figura 3: CAJA DE INSPECCION DE ALCANTARILLADO Y CAJA PORTA MEDIDOR	23
Figura 4: CORTE ESQUEMÁTICO DE UN TANQUE SÉPTICO	29
Figura 5: DETALLE DE ZANJA DE PERCOLACION.....	36
Figura 6: DETALLE DE POZO DE PERCOLACIÓN.....	38
Figura 7: VISTA DE APAREJO	39
Figura 8: TRAMPA DE GRASA SIMPLE	42
Figura 9: TRAMPA DE GRASA CON DEPOSITO DE ACUMULACIÓN DE GRASA	42
Figura 10: TIPOS DE CAJAS DE DISTRIBUCCION	44
Figura 11: CURVA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE PERCOLACION DEL SUELO	46
Figura 12: UBICACIÓN DEL PROYECTO A REALIZARSE.....	51
Figura 13: RED COLECTORA DE DESAGÜE	65
Figura 14: CAJAS DE INSPECCION CONVENCIONAL	66
Figura 15: BUZÓN DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL.....	67
Figura 16: CONEXIONES DOMICILIARIAS.....	68
Figura 17: TANQUE SEPTICO.....	69
Figura 18: POZO DE PERCOLACION	70



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se ha realizado en el Caserío de Cochapampa, Distrito de Santa Cruz de Chuca – Provincia de Santiago de Chuco – Departamento La Libertad, el objetivo principal de este proyecto es diseñar un sistema de red de alcantarillado y disposición de excretas con la finalidad de solucionar aspectos indispensables para la calidad de vida de las poblaciones beneficiarias, ya que asistirá a mejorar el servicio de alcantarillado. Este proyecto ayudara a reducir el alto índice de infecciones diarreicas, parasitarias y dérmicas, debido a la inadecuada infraestructura de alcantarillado; tal como se ha expuesto en los informes que antecedieron a este y mejorar el bienestar socioeconómico y ambiental en toda la localidad afectada, por la cual nos hemos visto conveniente de darle bastante importancia a este problema.

Para el desarrollo del diseño del proyecto nos basamos a la norma peruana de Obras de Saneamiento (OS – 070) y (IS – 020) del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). El proceso metodológico que se utilizó en la investigación, se realizó en base a una técnica de muestreo no probabilístico transversal por conveniencia, aplicando como técnica la observación y de instrumento la guía de observación; este proyecto tiene como método la estadística descriptiva cuantitativa – discreta. Los resultados del diseño, fueron elocuentes y razonables para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto. Se concluyó en la realización del diseño de red de alcantarillado y disposición de excretas, de todo el sistema de desagüe se evacuaran a dos puntos, los mismos que estarán constituidos de estructuras de concreto armado (tanque séptico) de 15.20 m³ y de 5.10 m³ respectivamente. Y pozos percoladores serán estructuras de forma cilíndrica y con ladrillo de concreto y que serán 04 unidades, 03 para el tanque séptico de 15.20 m³ y 01 para el tanque séptico de 5.10 m³.

Jhordan Alberto Avalos Acevedo



ABSTRACT

The present research work has been carried out in the Caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca District - Santiago de Chuco Province - La Libertad Department, the main objective of this project is to design a sewer system and excreta disposal system with the purpose of solving essential aspects for the quality of life of the beneficiary populations, since it will assist in gilding the sewer service. This project will help reduce the high rate of diarrheal, parasitic and dermal infections due to inadequate sewage infrastructure; as outlined in the reports before it and to improve socio-economic and environmental well-being throughout the affected locality, for which we have seen fit to attach considerable importance to this problem.

For the development of the design of the project, we are based on the Peruvian standard for Sanitation Works (OS - 070) and (IS - 020) of the National Building Regulations (RNE). The methodological process used in the research was based on a non-probabilistic cross-sectional sampling technique for convenience, using the observation technique and the observation guide as a technique; this project has quantitative - discrete descriptive statistics as its method. The results of the design were eloquent and reasonable to carry out the development of this project. It was concluded that the drainage system and excreta disposal system should be completely evacuated to two points, which will consist of reinforced concrete structures (septic tank) of 15.20 m³ and 5.10 m³ respectively. And percolating wells will be cylindrical structures with concrete brick and that will be 04 units, 03 for the septic tank of 15.20 m³ and 01 for the septic tank of 5.10 m³.

Jhordan Alberto Avalos Acevedo



CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

El saneamiento en el mundo en desarrollo - carecen hasta de una letrina sencilla «mejorada», y 1100 millones de personas carecen de acceso a cualquier tipo de fuente mejorada de agua de bebida. Como consecuencia directa de ello: 1,6 millones de personas mueren cada año de enfermedades diarreicas (incluido el cólera) atribuibles a la falta de acceso a un agua potable salubre y al saneamiento básico, y un 90% de esas personas son menores de 5 años, principalmente de países en desarrollo; 160 millones de personas están infectadas por la esquistosomiasis, que causa decenas de miles de defunciones anuales; 500 millones de personas corren riesgo de contraer tracoma, por cuya causa 146 millones están amenazadas de ceguera y 6 millones padecen deterioro visual; las helmintiasis intestinales (ascariasis, tricuriasis y anquilostomiasis) están azotando al mundo en desarrollo por falta de agua, saneamiento e higiene adecuados, y 133 millones de personas sufren de fuertes parasitosis intestinales causadas por helmintos; cada año hay aproximadamente 1,5 millones de casos de hepatitis A clínica. **(UNICEF, 2015)**

En Bolivia en su región, entre 1990 y 2010, la cobertura de la red de alcantarillado aumentó del 69% en general y 35% en las zonas rurales y el 75% en general y 44% en las zonas rurales. Así, la cobertura en estos tres niveles se ha incrementado en unos 6, 2 y 9 puntos porcentuales, respectivamente, sobre el total de los necesarios aumentos de 15,5, 9 y 32,5 puntos. Las perspectivas de alcanzar la meta, por lo tanto, son menos prometedora y varía ampliamente de un país a otro. Tendrán que trabajar más duro en el fin de cumplir el objetivo de los servicios de saneamiento. **(Lampoglia, 2010)**

En México la problemática de los servicios de agua y la red de alcantarillado es preocupante. En la actualidad, más de 1 000 millones de personas no cuentan con servicio de agua potable, 2 500 millones no tienen acceso a sistemas de alcantarillado y las descargas de más de 4 000 millones de personas no reciben ningún tratamiento. **(Saavedra, 2013)**

En Ecuador Involucra los diseños de la red de alcantarillado y del tratamiento de sus aguas residuales, que sirva para mejorar la calidad de vida de los habitantes del barrio el Cristal, parroquia Totoras y reduzca el impacto ambiental. Para la obtención de los datos de campo se realizó encuestas de habitantes implicados, datos que fueron utilizados para realizar tabulaciones estadísticas, con el cual se realizó un análisis de la condición



sanitaria del barrio el Cristal, recolectando así información que determinó aspectos físicos, naturales, ambientales y socio- económicos del sector. **(Analuisa Sánchez, 2016)**

En Colombia una de las principales características de la red de alcantarillado es el alto nivel de atomización en la prestación de tales servicios. Este nivel es el resultado de los procesos de descentralización de Fines de la década de los ochenta y los cambios implementados en los noventa, que modificaron el esquema de prestación al pasar de un sistema centralizado a uno municipal numeroso y bastante heterogéneo. Esto ha impedido que se generen condiciones suficientes para el óptimo aprovechamiento de las economías de escala y alcance, en desmedro del bienestar de la sociedad. **(Revollo & Londoño, 2010)**

En El Perú los sistemas de la red de alcantarillado en recolección de las aguas residuales que se instalan en el país, tienden a ser sistemas que aprovechan la gravedad por su simplicidad en su operación y bajo de costo en su mantenimiento. En aquellos casos donde no es posible utilizar la gravedad para transportar las aguas residuales, se construyen estaciones de bombeo como estructura complementaria a la red de recolección para transportar estas aguas y conducir las hacia la planta de tratamiento y/o punto de disposición final. **(SANEAMIENTO, 2016)**

En Piura – La Libertad señala que la cobertura del servicio de la red de alcantarillado llega al 74% de la población y el 26% aún no cuenta con el servicio; mientras que el servicio de agua potable esta cobertura do en el 84% de la población y solo el 16% no tiene, por lo tanto el tema de la red de alcantarillado es el que atraviesa serios problemas. De ese 74% de cobertura que tiene la EPS Grau, el 50% de las redes y colectores están obsoletos y han cumplido su vida útil, por lo cual es urgente su cambio para evitar más problemas. **(RODRÍGUEZ NIEVES, 2013)**

En Santiago de Chuco lidera el déficit de la red de alcantarillado con 98,8%. “La cifra no incluye la población que tiene letrinas pues se considera que este sistema no es saludable, al contrario es un foco de infección. En el país la Región está en un término medio. En la sierra el 53% de los sistemas de agua potable se encuentran en la condición de alto y muy alto riesgo de operatividad, y el 75% del agua no es para consumo humano”, precisó el funcionario comentando un reciente informe de la Defensoría del Pueblo sobre la precaria situación del servicio de agua potable en las provincias andinas de la región la libertad. **(Aranda Roncal, 2013)**



Es una asociación que se encarga de la prestación de los servicios de saneamiento en los centros poblados y comunidades rurales. Se llama servicios de saneamiento a los servicios de agua potable, disposición de excretas (letrinas) y eliminación de basura (pozo de relleno). La Junta Administradora de Servicios de Saneamiento es una organización comunal conformada con el propósito de administrar, operar y mantener los sistemas de agua y saneamiento. **(JASS, 2005)**

(Karina Ruby, 2014) Encontró que el estudio definitivo del proyecto mejoramiento y ampliación del sistema de alcantarillado y disposición final de los desagües en el distrito de Cieneguilla propone el diseño de la gestión sostenible de los recursos hídricos y saneamiento que será una realidad cuando se revolucione la gestión de los sistemas de agua y saneamiento, dejando atrás los sistemas convencionales, y adaptando el enfoque de cierre de los ciclos de agua y de los nutrientes. Los sistemas de saneamiento están compuestos por todos los dispositivos técnicos necesarios para tratar las aguas residuales (comunal, de la agricultura e industrial) a través de procesos de recolección y tratamiento, haciendo segura su reutilización. Se puede lograr un manejo sostenible de los recursos, cuando al combinarse las diferentes unidades funcionales en un sistema de saneamiento, se logra una adecuada adaptación entre estas unidades, como también a los aspectos socio-culturales del contexto geográfico de una localidad determinada, de un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales mejorando de esta manera las condiciones de saneamiento de la población y preservando el Medio Ambiente.

(Espín Leal, 2016) Encontró que el principal objetivo de este trabajo es ampliar y profundizar en el estudio de los flujos de contaminación movilizados durante los episodios lluviosos en cuencas urbanas con sistemas de saneamiento unitarios. Mejorar el conocimiento del origen y desarrollo de este fenómeno es de vital importancia con vista a optimizar su gestión y reducir al mínimo los impactos que los vertidos ejercen sobre las masas de agua receptoras. El lavado de las superficies de cuencas urbanas y de la red de abastecimiento supone un incremento de la carga contaminante en el agua residual. Los vertidos de estas aguas de lavado procedentes de las descargas de sistemas de saneamiento unitarios pueden provocar el flujo de importantes volúmenes de contaminación a los cuerpos de agua receptores. El fenómeno de primer lavado ha sido estudiado en un punto de la red de saneamiento de la ciudad de Murcia. Mediante datos de precipitación, turbidez y un modelo matemático se han calculado las hidrógrafas,



poluto gramas y curvas de distribución de la masa contaminante vs volumen o curvas M (V), demostrando la presencia de este fenómeno en la cuenca estudiada.

(Hurtado Torres, 2014) Encontró que en la actualidad el Distrito de Chuquibambilla Provincia de Grau perteneciente a la región Apurímac, plantea una alternativa de solución ante el déficit actual para satisfacer la demanda elemental de agua potable y alcantarillado en el distrito de Chuquibambilla, para los próximos 20 años. En la actualidad el distrito de Chuquibambilla provincia de Grau perteneciente a la región Apurímac como mucho otros pueblos alejados carece de un servicio ineficiente, convirtiendo esto en un foco de contaminación latente para la población, por lo que con el presente proyecto en los servicios básicos adecuados, garantizando así la salubridad de la población. Este proyecto costara de cámaras rompe presiones, instalaciones domiciliaria para agua potable y buzones ubicados a lo largo de toda la red propuesto de acuerdo a la topografía y a las viviendas de redes colectoras que se encarguen de evacuar las agua servidas hacia el emisor final ubicada en la parte baja de la zona urbana a unos 3000 metros aproximadamente, hacia el rio Chuquibambilla, también se implementó el componente de captación y concientización hacia la calidad de vida de los pobladores de esta zona

En la actualidad los pobladores de los caseríos en diferentes partes del mundo cuentan con red de alcantarillados deteriorados o letrinas en mal estado, que con forme van pasando los años esto va quedando en mal estado por las cuales ay que tomar en cuenta las instalaciones de red de alcantarillado y su mejoramiento, para que así tengan una mejor calidad de vida en las poblaciones.

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, hidráulica, saneamiento, movimiento de tierras y todo tipo de edificaciones y proyecto inmobiliarios. (OBRAINSA, 2017)

Desarrollar el Sector Saneamiento con enfoque integral en el marco de las políticas y objetivos estratégicos del Gobierno del nivel Nacional, Regional y Local; en concordancia con las metas de desarrollo, sostenibilidad, incremento de eficiencia y productividad, en la prestación de los servicios. (AGUALIMPIA, 2017)



El presente Estudio Definitivo, se ejecuta en base a lo estipulado en los Términos de Referencia de la Adjudicación convocada por la entidad ejecutora, complementado con las sugerencias hechas por el Consultor, bajo un marco de aplicación concordante con la normatividad legal vigente.

La información que se presenta, recoge los datos de relevancia obtenidos durante la etapa de campo de cada uno de los ámbitos donde se proponen la habilitación del sistema de alcantarillado, así como de los comentarios obtenidos de los diversos profesionales que intervienen en este concurso. Revalorizamos las opiniones dadas por funcionarios de la MDSCC, así como de los beneficiarios de los sistemas.

Se deja claro que el proceso metodológico seguido, trata de combinar las exigencias requeridas por las normas vigentes, con la magnitud de las obras a construirse, entendiendo fundamentalmente que dichas obras apuntan a solucionar aspectos indispensables para la calidad de vida de las poblaciones beneficiarias, ya que asistirá a dotar el servicio de alcantarillado.

En forma genérica, puede afirmarse que el mayor problema de la localidad, son los frecuentes casos de infecciones diarreicas, parasitarias y dérmicas, debido a la inadecuada infraestructura de alcantarillado; tal como se ha expuesto en los informes que antecedieron a este.

El estado actual del servicio básico de Alcantarillado es deficiente, debido al deterioro e inexistencia de este servicio. Por tanto según la programación de la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca se ha requerido el Desarrollo del proyecto según Perfil Aprobado, con Código de SNIP respectivo. A la fecha la Localidad de Cochapampa hace uso del servicio de agua.

Actualmente la localidad de Cochapampa no cuenta con el servicio de Alcantarillado, lo cual obliga a la población a utilizar letrinas con pozos ciegos en las partes posteriores de los lotes. Esto hace que la proliferación de diferentes enfermedades sea latente debido a las malas condiciones higiénicas existentes. Previsto esto se ha considerado en el proyecto la dotación de conexiones domiciliarias de desagüe a una red de alcantarillado.

Así mismo se hace necesario implementar un programa de enseñanza al manejo y utilización del servicio de alcantarillado, la prevención y tratamiento de enfermedades derivadas de la utilización de este servicio.

En el marco institucional como corresponde a la preocupación por parte de la entidad contratante, la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca, con respecto a las



mejoras de las condiciones de vida de la población ha definido en el presente estudio la dotación del servicio de Alcantarillado para la población de Cochapampa.

Los pobladores del caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco, la Libertad, actualmente no cuentan con el servicio de Alcantarillado, lo cual obliga a la población a utilizar letrinas con pozos ciegos en las partes posteriores de los lotes. Esto hace que la proliferación de diferentes enfermedades sea latente debido a las malas condiciones higiénicas existentes. Previsto esto se ha considerado en el proyecto la dotación de conexiones domiciliarias de desagüe a una red de alcantarillado.

Así mismo se hace necesario implementar un programa de enseñanza al manejo y utilización del servicio de alcantarillado, la prevención y tratamiento de enfermedades derivadas de la utilización de este servicio.

En el marco institucional como corresponde a la preocupación por parte de la entidad contratante, la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca, con respecto a las mejoras de las condiciones de vida de la población ha definido en el presente estudio la dotación del servicio de Alcantarillado para la población de Cochapampa.

Ahora ante este problema casi cotidiano de la realidad peruana que se vive día a día, es posible proponer la instalación de la red de alcantarillado, por lo cual tenemos que contar con un adecuado servicio de desagüe en beneficio de los pobladores del caserío de Cochapampa. Por lo que se optó en diseñar un sistema de red de alcantarillado que sea optimo económico, para subsanar aunque sea el problema de la red de desagüe que afecta a dicha localidad, y así mejorar su calidad de vida, claro que esto dependerá en gran parte de la Municipalidad de Santa Cruz Chuca de que acoja el trabajo como proyecto a futuro.



1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es la propuesta de diseño de un sistema de red de alcantarillado y disposición de excretas en el caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca – Santiago de Chuco – La Libertad - 2017?

1.3. Justificación del problema.

GENERAL:

Habiendo planteado la realidad problemática del caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-La Libertad y tomando en cuenta la incidencia de enfermedades infectocontagiosas y el alto índice de morbilidad y mortalidad infantil, es de suma urgencia mejorar la calidad de vida de los pobladores haciendo una instalación de la red de alcantarillado y disposición de excretas en este lugar evitando dichas enfermedades y así mismo propiciar su desarrollo socioeconómico a través de un proyecto que permitiría que el caserío de Cochapampa tenga una alternativa de solución, la cual la población beneficiada será en un total de 46 familias

TEÓRICA:

Este proyecto está orientado a mejorar la calidad de vida de los pobladores, también a la utilización del Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias (RENISDA) tiene por objeto establecer los requisitos técnicos mínimos para la planificación, el diseño, la construcción y puesta en servicio de las instalaciones domiciliarias de agua potable, evacuación de aguas residuales y el drenaje de las aguas pluviales. Actualmente, la zona cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado en aproximadamente 100% de la población objetivo conformada por la población de las calles antes mencionadas. Se observa que el crecimiento poblacional es vertical.

VALORATIVA:

Así mismo se considera que la realización de este proyecto traerá consigo grandes beneficios para las personas que viven en el caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-La Libertad, generando y mejorando la calidad de vida de los pobladores. La población usuaria será la principal beneficiada al contar con una infraestructura sanitaria en buenas condiciones, que permita evitar atoros, hundimientos y filtraciones; disminuyendo el riesgo de aparición de enfermedades y mejorando la calidad de vida de la población. En otro aspecto, la puesta en marcha de las obras generará puestos de trabajo para la población.



PRÁCTICA:

Debido a la poca inversión o presupuestos asignados para su instalación de tuberías de desagüe en el caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-La Libertad se han observado que solo existe a nivel de letrinas a pesar que existe una parte que está definida por calles y por su antigüedad se encuentran en mal estado y esto causa incomodidad con los moradores de la zona por el mal olor que a diario se presenta, es por ello que nos hemos visto en la necesidad de investigar más afondo esta problemática.

ACADÉMICA:

El proyecto de tesis se justifica académicamente porque permitirá aplicar procedimientos y metodologías para realizar el diseño del sistema de alcantarillado y disposición de excretas en Cochapampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-la libertad y que servirá a nuestros futuros egresados de ingeniería de las diferentes universidades a desarrollar un mejor diseño de red de alcantarilla

1.4. Limitaciones

Tabla 1: Limitaciones

LIMITACIONES	SOLUCIONES
No se cuenta con el presupuesto para hacer la topografía en el caserío de Cochapampa.	La municipalidad de Santa Cruz de Chuca, financio el presupuesto para desarrollar la topografía.
La población obligada a usar letrinas (pozos ciegos) en las partes posteriores de sus viviendas.	Previsto esto se ha considerado en el proyecto la dotación de conexiones domiciliarias de desagüe a una red de alcantarillado.
El tiempo para desarrollar el proyecto de investigación.	Esta limitación se superó en el transcurso de 4 meses dando así el desarrollo del proyecto.
Falta de datos disponibles y/o confiables	Esta limitación la podremos superar remitiendo un documento que lo autorice nuestro director de carrera dirigida a la municipalidad y de esa manera nos puedan proporcionar la información más formalmente.

Fuente: Elaboración Propia



1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo general.

Proponer el diseño de un sistema de red de alcantarillado y disposición de excretas en el caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca – Santiago de Chuco – La Libertad – 2017.

1.5.2. Objetivo específicos.

- ✓ Levantamiento de información de campo.
- ✓ Realizar los estudios básicos de Ingeniería: Topografía.
- ✓ Determinar los parámetros de diseño.
- ✓ Realizar estudios de impacto ambiental.
- ✓ Realizar la evacuación de las aguas servidas de forma eficaz y segura siguiendo las normas sanitarias.
- ✓ Mejorar la calidad de vida de la población.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

“ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO EN EL SECTOR EL EMPALME, CANTÓNQUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.”

(Supe, 2016), El objetivo del proyecto es proponer un sistema de alcantarillado sanitario adecuado a la topografía del sector, para reducir los focos de contaminación generados por las descargas de las aguas residuales y diseñar una buena red de alcantarillado para la comunidad, ya que esto hace que la población viva libre de muchos organismos patógenos, que proliferan en las aguas residuales y además beneficiara a todos los vecinos del mismo al proveerles un incremento a la plusvalía de sus propiedades.

Con la correcta evacuación de las aguas servidas y su debido tratamiento, ayudara a mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes del sector ya que se eliminarán los pozos ciegos y las letrinas, reduciendo significativamente las enfermedades, la contaminación del suelo y el mal olor.



Este proyecto aporta a mi investigación un diseño hidráulico de red de alcantarillado viable para instalar una red de alcantarillado como también el tratamiento de las aguas residuales.

“ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO APLICANDO LA CARTILLA DE SELECCIÓN EN BASE A LAS CONDICIONES DEL SITIO, SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN SAN CRISTOBAL DE PATATE.”

(Astudillo., 2017), El objetivo de estos tratamientos es, en general, reducir la carga de contaminantes del vertido y convertirlo en inofensivo para el medio ambiente. Para cumplir estos fines se usan distintos tipos de tratamiento dependiendo de los contaminantes que arrastre el agua y de otros factores más generales, como localización de la planta depuradora, clima, ecosistemas afectados, etc.

Se determinó que la muestra de aguas residuales requerida para el análisis respectivo se tomó del pozo séptico de una vivienda del caserío, donde se pudo apreciar que al no ser tratadas y evacuadas adecuadamente generan un alto grado de contaminación, que afecta tanto al medio ambiente como a la salud de los habitantes, por lo que el presente proyecto aportará en las condiciones sanitarias del sector permitiendo una correcta conducción, tratamiento y disposición final de dichas aguas.

El proyecto aporta en mi investigación como una guía, pues me explica que es lo necesito para que mi proyecto sea viable y correcto. Así como también poder cuantificar o estimar un presupuesto en base a su análisis de precio unitario.

“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA ARAPICOS, CANTÓN PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO”

(Flores, 2015), El presente trabajo tiene como objetivo mejorar las condiciones actuales de salubridad de la población, proporcionando los diseños para que tengan acceso a infraestructuras que promuevan el buen vivir y por ende que mejore su condición social y económica.

La parroquia Arapicos no cuenta con el servicio de Alcantarillado Sanitario y con con una plata de de tratamientos de aguas residuales, la gran mayoría de viviendas



cuentan con fosas sépticas en mal estado y una parte de la población vierte directamente las aguas residuales domésticas hacia los terrenos causando de esta forma un gran impacto ambiental en el sector. No gozan de una buena calidad de vida, lo que provoca un retardo social económico y urbanístico en el lugar y existe gran contaminación del suelo, los ríos, y el aire, provocando un fuerte impacto en el ambiente.

El proyecto aporta en mi investigación en la manera de que se puede usar como guía al tratar de un diagnóstico de la población, usan parámetros que se pueden usar en mi proyecto en la cual se indica que se instale una nueva y mejor red de alcantarillado.

“DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL BARRIO MÉXICO, CIUDAD PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA”.

(Vásquez, 2016), El presente trabajo tiene como objetivo realizar una red de alcantarillado y las condiciones sanitarias que son peligrosas para la salud de las personas que habitan en este sector, es por esto que se ha adoptado diseñar un sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, que descargue en el colector existente y que a su vez será ampliado para garantizar un mejor servicio, también es importante resaltar que la pendiente natural del terreno en estos sectores permite un mejor drenaje de las aguas servidas y las aguas lluvias.

Se obtuvo un diseño óptimo de las redes de alcantarillado sanitario y pluvial contribuyen a la mejora de la calidad de vida de quienes habitan en el Barrio México. La construcción de sistemas de alcantarillado separados evita que se mezclen las aguas lluvias con las aguas residuales, por ende sea más fácil su depuración y con su disposición final de las aguas servidas evitara malos olores, que generan molestias al turista y evidentemente a los habitantes del sector.

El proyecto aporta en mi investigación en la manera de que se puede usar como guía al tratar de un diagnóstico de la población, usan diseños que se pueden usar en mi proyecto.

“MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA-OYÓN-LIMA.”

(CÉSAR MAARNOL AVILA TREJO, 2014), El objetivo es proponer un modelo de proyecto de saneamiento rural que mejore la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación.



Se obtuvo un modelo de proyecto de saneamiento rural que mejoro la calidad de vida de los pobladores del Centro Poblado Aynaca en el ámbito de salud y contaminación.

El modelo (sistema) permitirá brindar servicios de agua potable y disposición de excretas a un total de 395 pobladores que actualmente habitan en 79 viviendas al primer año de funcionamiento del estudio, así mismo se atenderá a un institución educativa y una posta de salud (donde se instalará una conexiones domiciliarias de agua y una unidad básica de saneamiento ancada una de ellas), contribuyendo de esta manera a mejorar la calidad de vida y las condiciones sanitarias de los pobladores de Aynaca.

El proyecto aporta en mi investigación un desarrollo de red de alcantarillado para así mejorar la calidad de vida de la población y disminuir las enfermedades que se presentan frecuentemente en los caseríos.

“DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCÓN DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS – LA LIBERTAD”

(FRANCESCA LAURA MARIA JARA SAGARDIA, 2014), El objetivo importantes para el desarrollo socio económico de todos los pueblos; están los referentes a educación, salud, vivienda, etc. En tal sentido y teniendo en cuenta los aspectos de salubridad y mejores condiciones de la calidad de vida de los pobladores; se plantea en el sector saneamiento un proyecto que permita el mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua, con lo cual los pobladores, se satisfacen. Para lo profesional, apenas contribuye un reto poder plantear soluciones mediante.

El consumo del agua potable de una población varía con las estaciones del año, de día en día y de hora en hora, dependiendo esta variación del clima, las costumbres y magnitudes de la población y causas eventuales. Para efectos de las variaciones de consumo se consideran las siguientes relaciones, con respecto al promedio anual de la demanda.

Con la infraestructura de saneamiento proyectada se logrará 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; de ahí que si el presente proyecto llegase a ser



ejecutado se habrá contribuido en gran manera para este de los Caseríos de Pampa Grande y el Calvario den un paso importante en su proceso de desarrollo.

El proyecto aporta en mi investigación en la manera de que se puede usar como guía al tratar de un diagnóstico de la población, se está usando métodos y diseños que se puede usar en mi proyecto.

2.2. Bases teóricas.

2.2.1. Redes de aguas residuales: De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (OS.070).

2.2.1.1 Definiciones.

Redes de recolección. Conjunto de tuberías principales y ramales colectores que permiten la recolección de las aguas residuales generadas en las viviendas.

Ramal Colector. Es la tubería que se ubica en la vereda de los lotes, recolecta el agua residual de una o más viviendas y la descarga a una tubería principal.

Tubería Principal. Es el colector que recibe las aguas residuales provenientes de otras redes y/o ramales colectores.

Tensión Tractiva. Es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre el material depositado.

Pendiente Mínima. Valor mínimo de la pendiente determinada utilizando el criterio de tensión tractiva que garantiza el auto limpieza de la tubería.

Profundidad. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz inferior interna de la tubería.

Recubrimiento. Diferencia de nivel entre la superficie de terreno y la generatriz superior externa de la tubería (clave de la tubería).

Conexión Domiciliaria de Alcantarillado. Conjunto de elementos sanitarios instalados con la finalidad de permitir la evacuación del agua residual proveniente de cada lote.



2.2.1.2. Disposiciones específicas para diseños

a. Levantamiento Topográfico

La información topográfica para la elaboración de proyectos incluirá:

- ❖ Plano de lotización del área de estudio con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.
- ❖ Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario
- ❖ Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales colectores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.
- ❖ Perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con las redes del sistema de alcantarillado existentes.
- ❖ Se ubicará en cada habilitación un BM auxiliar como mínimo y dependiendo del tamaño de la habilitación se ubicarán dos o más, en puntos estratégicamente distribuidos para verificar las cotas de cajas de inspección y/o buzones a instalar.

b. Suelos.

Se deberá contemplar el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características, considerando los siguientes aspectos:

Determinación de la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales.

Otros estudios necesarios en función de la naturaleza del terreno, a criterio del proyectista.

c. Población.

Se deberá determinar la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado.

La determinación de la población final para el periodo de diseño adoptado se realizará a partir de proyecciones, utilizando la tasa de crecimiento por distritos y/o provincias establecida por el organismo oficial que regula estos indicadores

d. Caudal de Contribución al Alcantarillado.

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida.

e. Caudal de Diseño.

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.

f. Dimensionamiento Hidráulico.

En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Q_i y Q_f). El valor mínimo del caudal a considerar será de 1,5 L /s.

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de auto limpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media (σ_t) con un valor mínimo $\sigma_t = 1,0$ Pa, calculada para el caudal inicial (Q_i), valor correspondiente para un coeficiente de Manning $n = 0,013$. La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{o\min} = 0,0055 Q_i^{-0,47}$$

Donde:

$S_{o\min}$. = Pendiente mínima (m/m)

Q_i = Caudal inicial (L/s)

Para coeficientes de Manning diferentes de 0,013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning.

Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final $V_f = 5$ m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.

Cuando la velocidad final (V_f) es superior a la velocidad crítica (V_c), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H}$$

Donde:

V_c = Velocidad crítica (m/s)

g = Aceleración de la gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulico (m)

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Q_f), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.

Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm. Las tuberías principales que recolectan aguas residuales de un ramal colector tendrán como diámetro mínimo 160 mm.

g. Ubicación y recubrimiento de Tuberías.

En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular.

En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada.

La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal debe ser como mínimo 1,5 m.

La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente

La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será

de 0,20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías

El ramal colector de aguas residuales debe ubicarse en las veredas y paralelo frente al lote. El eje de dichos ramales se ubicará de preferencia sobre el eje de vereda, o en su defecto, a una distancia de 0,50 m a partir del límite de propiedad.

El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1,0 m en las vías vehiculares y de 0,30 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada.

Excepcionalmente el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.20 m. cuando se utilicen ramales colectores y el tipo de suelo sea rocoso.

Si existiera desnivel en el trazo de un ramal colector de alcantarillado, se implementará la solución adecuada a través de una caja de inspección, no se podrá utilizar curvas para este fin, en todos los casos la solución a aplicar contará con la protección conveniente. El proyectista planteará y sustentará técnicamente la solución empleada.

En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar las tuberías principales, los ramales colectores de alcantarillado y los elementos que forman parte de la conexión domiciliar de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente, respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar.

Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:

- ❖ Se diseñe protección especial a las tuberías para evitar su fisura miento o rotura.
- ❖ Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva



En los puntos de cruce de tuberías principales de alcantarillado con tuberías principales de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de las tuberías de alcantarillado, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes más cercanos. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.

Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

Las tuberías principales y los ramales colectores se proyectarán en tramos rectos entre cajas de inspección o entre buzones. En casos excepcionales debidamente sustentados, se podrá utilizar una curva en un ramal colector, con la finalidad de garantizar la profundidad mínima de enterramiento.

h. Cámaras de Inspección.

Las cámaras de Inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetas y/o buzones de inspección.

Las cajas de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:

- ❖ Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales.
- ❖ En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
- ❖ En un cambio de pendiente de los ramales colectores.
- ❖ En lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.

En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de



pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, TEE sanitaria o YEE en reemplazo de la caja y su registro correspondiente.

La separación máxima entre cajas será de 20 m.

Las buzonetas se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetas será de 0.60 m.

Los buzones de inspección se usarán cuando la profundidad sea mayor de 1,0 m sobre la clave de la tubería.

El diámetro interior de los buzones será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro.

Los buzones y buzonetas se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

- ❖ En el inicio de todo colector.
- ❖ En todos los empalmes de colectores.
- ❖ En los cambios de dirección.
- ❖ En los cambios de pendiente.
- ❖ En los cambios de diámetro.
- ❖ En los cambios de material de las tuberías.

En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, la buzo neta y/o buzones se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

Para tuberías principales de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.

En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m.

La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente tabla N° 2.

Tabla 2: DISTANCIAS DE ACUERDO AL DIAMETRO NOMINAL

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA(mm)	DISTANCIA MAXIMA (m)
100 - 150	60
200	80
250 a 300	100
DIAMETROS MAYORES	150

Fuente: Norma RNE (OS 070)

- ❖ Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.

2.2.1.3. Conexión Predial

a. Diseño

Cada unidad de uso debe contar con un elemento de inspección de fácil acceso a la entidad prestadora del servicio.

b. Elementos de la Conexión

Deberá considerar:

- ❖ Elemento de reunión: Cámara de inspección.
- ❖ Elemento de conducción: Tubería con una pendiente mínima de 15 por mil.
- ❖ Elementos de empalme o empotramiento: Accesorio de empalme que permita la descarga en caída libre sobre la clave de la tubería.

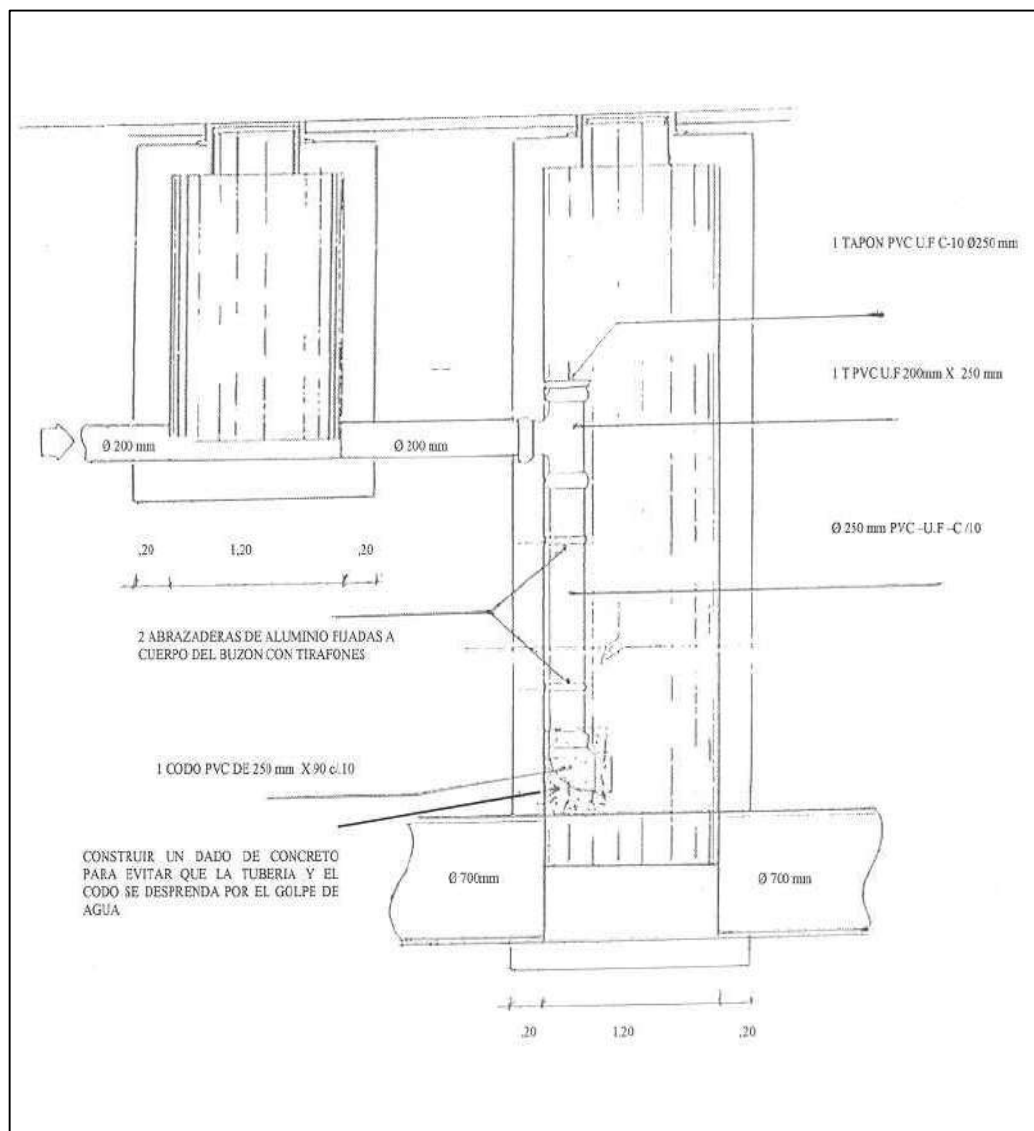
c. Ubicación

La conexión predial de redes de aguas residuales, se ubicará a una distancia mínima de 1,20 del límite izquierdo o derecho de la propiedad. En otros casos deberá justificarse adecuadamente.

d. Diámetro

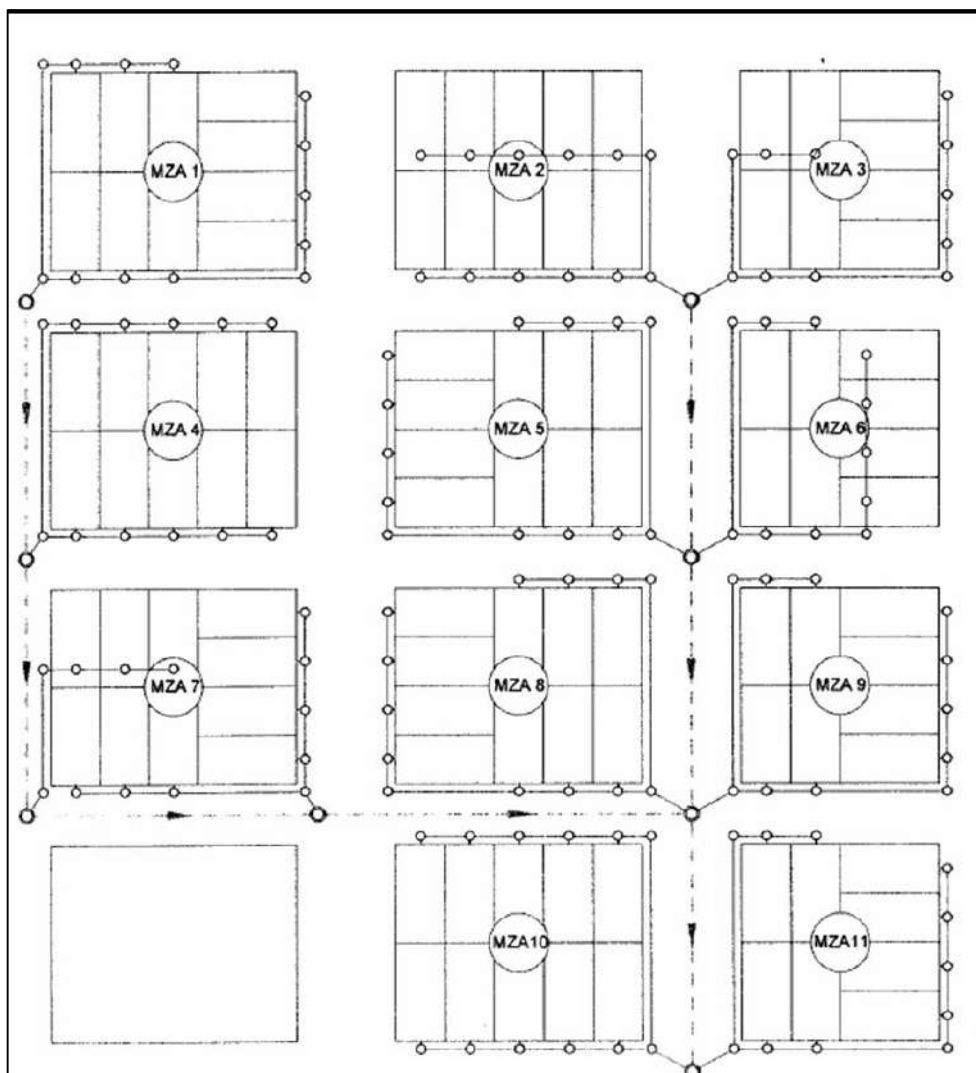
El diámetro mínimo de la conexión será de 100mm.

Figura 1: DISPOSITIVO DE CAIDA DENTRO DEL BUZON



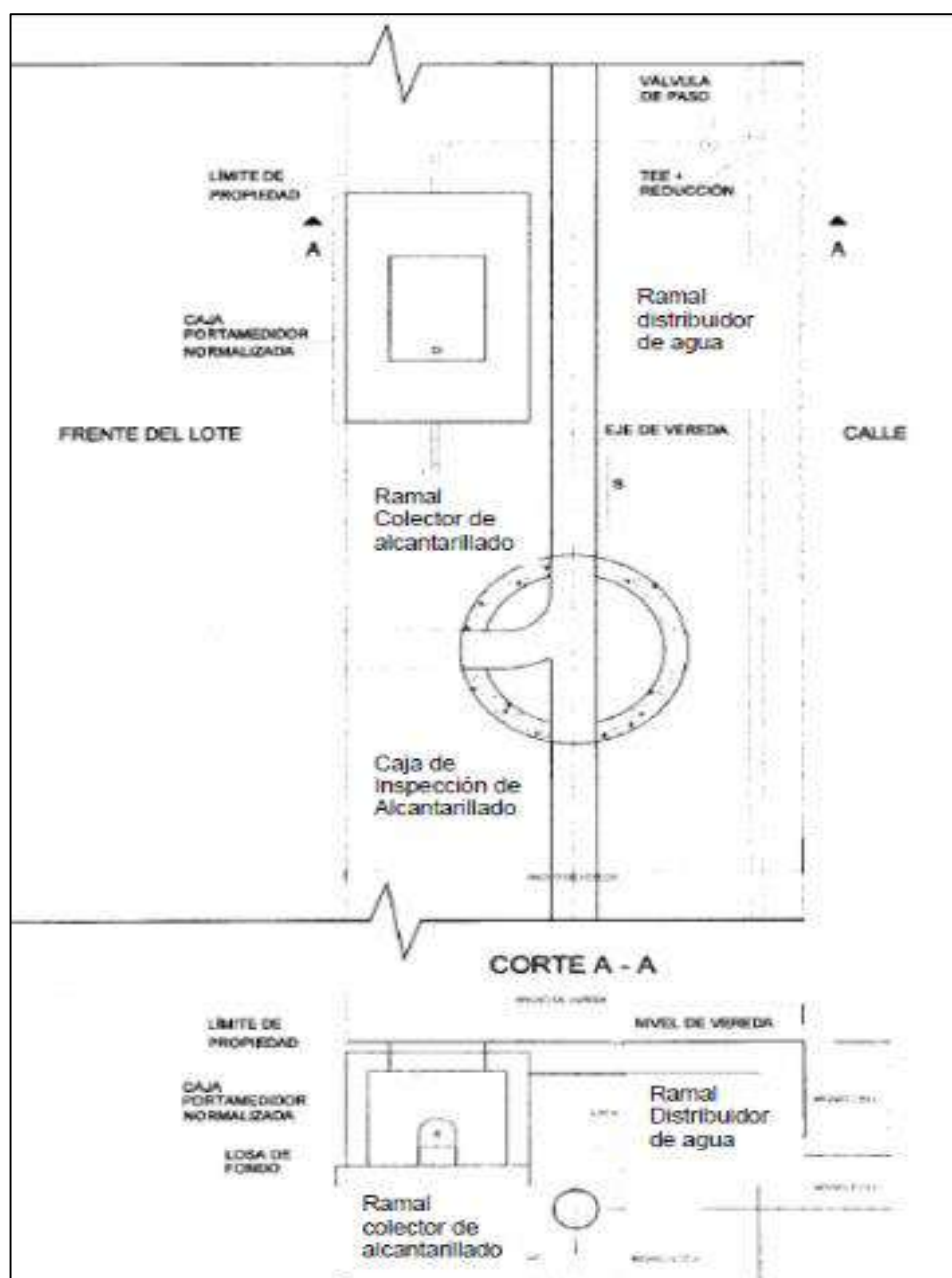
Fuente: Norma RNE (OS 070)

Figura 2: SISTEMA DE ALCANTARILLADO CON TUBERIAS PRINCIPALES Y RAMALES COLECTORES



Fuente: Norma RNE (OS 070)

Figura 3: CAJA DE INSPECCION DE ALCANTARILLADO Y CAJA PORTA MEDIDOR



Fuente: Norma RNE (OS 070)



2.2.2. Tanques Sépticos: de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones (IS 020)

2.2.2.1. Definiciones.

El objetivo de la presente norma, es establecer los criterios generales de diseño, construcción, operación y mantenimiento de un tanque séptico, como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas y su disposición final.

Se utilizará el Tanque séptico como una alternativa para el tratamiento de aguas residuales domésticas en zonas rurales o urbanas que no cuentan con redes de recolección de aguas residuales, y donde las condiciones técnicas y de salud ambiental permitan su instalación.

Absorción.- Proceso por el cual efluentes líquidos o gaseosos se transfieren y retienen en un medio poroso.

Afluente al Tanque séptico.- Aguas residuales sin tratar o parcialmente tratadas, que ingresan al tanque séptico.

Agua residual doméstica.- Agua utilizada al interior de una vivienda, comercio o industria y que contiene solamente desechos fisiológicos y otros provenientes de la actividad humana.

Campo de absorción.- Área de terreno donde se dispone el efluente proveniente del tanque séptico (zanjas y pozos de percolación).

Digestión.- Proceso mediante el cual los microorganismos transforman material biodegradable en sustancias más simples.

Efluente.- Líquido que sale de una unidad de tratamiento luego de ser tratado en ésta.

Grasa.- Sustancia formada por carbono, hidrógeno y oxígeno, cuyas características son baja densidad, poca solubilidad en agua y baja biodegradabilidad (ejemplo: ácidos grasos y jabones).



Lecho de secado de lodos.- Superficie de terreno conformada por capas de arena, grava u otro material poroso confinado, en la cual son secados los lodos digeridos provenientes del tratamiento de aguas residuales.

Lodo.- Masa semilíquida, proveniente de las aguas residuales domésticas o industriales, acumulada por sedimentación en las unidades de tratamiento.

Percolación.- Flujo o goteo de un líquido que desciende a través de un medio filtrante. El líquido puede o no llenar los poros del medio filtrante.

Periodo de Retención.- Tiempo teórico requerido para desalojar el contenido de un tanque o una unidad, a una velocidad o régimen de descarga determinado (volumen dividido por el gasto).

Sedimentación.- Proceso de descenso y depósito, por gravedad, de la materia suspendida que arrastra el agua residual.

Trampa de Grasa.- Componente que permite separar la grasa flotante o espuma de la superficie antes del ingreso al tanque séptico.

2.2.2.2. Investigación y Presentación del Proyecto.

Las investigaciones básicas para el diseño de tanques sépticos, sistemas de infiltración y presentación del proyecto serán:

Estudio de suelos, diseño de estructuras y seguridad

Para el diseño de las estructuras se tendrá en cuenta lo establecido en las normas E.050 Suelos y Cimentaciones, E.060 Concreto Armado y la G.050 Seguridad durante la construcción del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

Para el caso de sistemas de infiltración deberá realizarse un estudio del suelo que incluirá: tipo, nivel freático y la capacidad de infiltración.

Esquema General de Localización

El levantamiento topográfico se elaborará para indicar la localización del tanque séptico con respecto a cuerpos de agua tales como ríos, canales de agua de lluvia, lagos, pozos de agua potable existentes; y en general, todos aquellos datos necesarios para la correcta localización del tanque séptico y la disposición del efluente.

2.2.2.3. Tuberías de Recolección y Conducción al Tanque Séptico

Tienen la función de conducir las aguas residuales domésticas desde las viviendas a los tanques sépticos. Se debe tener cuidado en su construcción de no contaminar el suelo o el abastecimiento de agua; asimismo, impedir la entrada de aguas de infiltración que recargaría la capacidad del tanque.

2.2.2.4. Diseño de Tanques Sépticos.

a. Generalidades

Todo sistema de tratamiento con tanque séptico e infiltración en el terreno deberá contar con la autorización sanitaria otorgada por la autoridad de salud.

Las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de percolación o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques en el periodo de vida útil; además el proyecto tomará en cuenta los dispositivos legales de salud pública y medio ambiente correspondientes.

El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales domésticas para su buena infiltración en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.

Para su correcta operación no se deberán mezclar las aguas de lluvia con las aguas residuales.

Se deberá considerar la instalación de trampa de grasas de acuerdo con lo señalado en la figura N° 8 y 9

Cuando la disposición final del efluente sea la infiltración en el suelo y el caudal sea superior a 20 m³/día, no se permitirá el uso de tanque séptico y se buscará otra solución. No se permitirá para estas condiciones tanques sépticos en paralelo.

Los tanques sépticos prefabricados podrán ser empleados de acuerdo a la norma técnica peruana correspondiente.



No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción
El dimensionamiento del sistema de absorción de los efluentes del tanque séptico, deberá sustentarse en base a la presentación de los resultados del test de percolación.

b. Tiempo o Periodo de Retención.

El período mínimo de retención hidráulico en los tanques sépticos será de 1 día (24 horas).

El período de retención hidráulico en los tanques sépticos será estimado mediante la siguiente fórmula:

$$PR = 1,5 - 0,3 \cdot \log(P \cdot q)$$

Dónde:

PR = Tiempo promedio de retención hidráulica, en días **P** = Población Servida

P = Población servida

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, Lt/ hab día.

c. Volumen del Tanque Séptico.

El volumen requerido para la sedimentación V_s en m^3 se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10^{-3} \cdot (P \cdot q) \cdot PR$$

Dónde:

PR = Tiempo promedio de retención hidráulico, en días

P = Población Servida

q = Caudal de aporte unitario de aguas residuales, L/hab.día.

Se debe considerar un volumen de digestión y almacenamiento de lodos (V_d , en m^3) que se calculará mediante la fórmula:

$$V_d = t_a \cdot 10^{-3} \cdot P \cdot N$$

Donde:

P: Población Servida

N: Es el intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos, expresado en años.
El tiempo mínimo de remoción de lodos será de 1 año.

t_a : Tasa de acumulación de lodos expresada en L/hab.año. Se utilizará un valor de 40 L/hab.año, un valor diferente al indicado deberá justificarse.

Tabla 3: INTERVALO ENTRE LIMPIEZA DEL TANQUE SÉPTICO (AÑOS)

INTERVALO ENTRE LIMPIEZA DEL TANQUE SEPTICO (años)	ta (L/h. año)		
	$T \leq 10^{\circ}\text{C}$	$10 < T \leq 20^{\circ}\text{C}$	$T > 20^{\circ}\text{C}$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137

e

Fuente: RNE (IS 020)

d. Dimensiones

La profundidad libre de espuma o nata (Hes) es la distancia entre la superficie del agua libre de espuma o nata y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico y debe tener un valor mínimo de 0,10 y un máximo de 0,20 m. (Ver Gráfico 1)

La profundidad libre de lodo (Ho) es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la Tee o cortina del dispositivo de salida, y su valor será igual a 0.30 m.

El área superficial del tanque séptico (A) se calculará mediante la siguiente formula:

$$A = Vs / (Ho + Hes)$$

Dónde:

Vs: Volumen de sedimentación

Ho: Profundidad libre de lodos

Hes: Profundidad libre de espuma sumergida

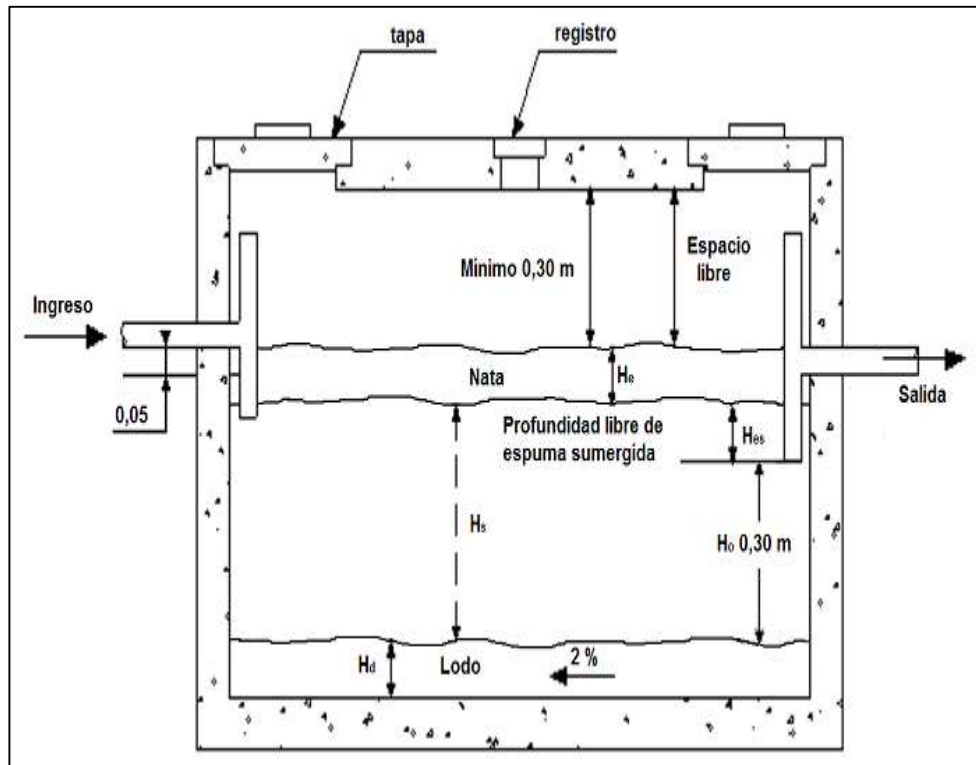
Altura máxima de espuma o nata (He). Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la altura máxima de espuma (es una función del área superficial del tanque séptico (A, en m²) y se calcula mediante la ecuación.

$$He = 0,7/A$$

Dónde:

A: Área superficial del tanque séptico, en m²

Figura 4: CORTE ESQUEMÁTICO DE UN TANQUE SÉPTICO



Fuente: RNE (IS 020)

La profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (H_d) será igual al volumen de digestión entre el área superficial del tanque séptico.

$$H_d = V_d / A$$

Donde

V_d : Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

A : Área superficial del tanque séptico

La profundidad total efectiva (H_{te}) es igual a la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos (H_d), la profundidad libre de lodo (H_o), la profundidad libre de espuma sumergida (H_{es}) y la profundidad máxima de las espumas sumergidas (H_e):



$$H_{te} = H_d + H_o + H_{es} + H_e$$

En todo tanque séptico habrá un espacio libre de por lo menos 0,30 m de altura entre el nivel superior de las natas o espumas y la parte inferior de la losa de techo.

Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, deberán subdividirse en 2 o más cámaras. Sin embargo, se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando el volumen a tratar sea de hasta 5 m³/día.

Cuando el tanque séptico tenga 2 o más cámaras, la primera tendrá una capacidad igual a los 2/3 de la capacidad útil total.

La relación entre el largo y el ancho de un tanque séptico rectangular será como mínimo de 2:1

e. Consideraciones de Construcción

Materiales

El fondo del tanque séptico será de concreto impermeabilizado, diseñado de acuerdo a lo estipulado en la norma NTE E.060 Concreto Armado. Los materiales para las paredes y losa superior deben garantizar el soporte de la presión externa cuando el tanque esté vacío y deben estar debidamente impermeabilizados.

Dispositivos de inspección y limpieza

Todo tanque séptico contará con accesos de inspección y limpieza que pueden ser losas removibles. Las losas removibles deberán estar colocadas principalmente sobre los dispositivos de entrada y salida. Existirán tantos accesos de inspección y limpieza como cámaras tenga el tanque.

Dispositivos de entrada y salida del agua

- ❖ El diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida de los tanques sépticos será de 100 mm (4").
- ❖ La cota de salida del tanque séptico estará como mínimo a 0,05 m por debajo de la cota de entrada, para evitar represamientos.
- ❖ Los dispositivos de entrada y salida estarán constituidos por Tees o cortinas.



- ❖ El nivel de fondo de Tee o cortina de entrada estará a 0,30 m por debajo del nivel de natas y espumas. Asimismo el nivel de fondo de Tee o cortina de salida estará a 0,40 m debajo del nivel de fondo del dispositivo de salida.
- ❖ La parte superior de los dispositivos de entrada y salida estarán a por lo menos 0,20 m con relación al nivel de las natas y espumas.

Muro o tabique divisorio

Cuando el tanque tenga más de una cámara, se deben prever aberturas o pases cortos sobre el nivel del lodo y por debajo de la espuma. Las ranuras o pases deben ser como mínimo dos, a fin de mantener la distribución uniforme de la corriente en todo el tanque séptico.

Ventilación del tanque

Si el sistema de desagüe de la vivienda u otra edificación posee tubería de ventilación, los gases pueden salir del tanque séptico por este dispositivo. Si el sistema no está dotado de ventilación, se debe prever colocar una tubería sobre el tanque séptico con un diámetro mínimo de 50 mm (2”), cuya abertura debe cubrirse con un sombrero de ventilación o protegerse con una malla

Fondo del tanque séptico

El fondo del tanque séptico tendrá pendiente de 2 % orientada hacia el punto de ingreso de los líquidos. Si hay dos compartimientos, el segundo puede tener el fondo horizontal y el primero debe tener la pendiente de 2 % hacia la entrada. En los casos en que el terreno lo permita, se colocará tubería para el drenaje de lodos, la que estará ubicada en la sección más profunda. La tubería estará provista de válvula de limpieza.

Otros aspectos

Para facilitar la limpieza manual de lodos, se recomienda que la profundidad máxima de enterramiento del tanque no supere los 40 cm.



f. Operación y Mantenimiento del Tanque Séptico

Todos los diseños deberán contar con un manual de operación y mantenimiento.

Para una adecuada operación del sistema, se evitará el uso de químicos para limpieza del tanque séptico.

Los tanques sépticos deben ser inspeccionados por lo menos dos veces por año, ya que ésta es la única manera de determinar cuándo se requiere una operación de mantenimiento y limpieza. Dicha inspección deberá limitarse a medir la profundidad de los lodos y de la nata. Los lodos se extraerán cuando lleguen a la altura H_d (altura máxima de almacenamiento de lodos) la misma que deberá estar especificada por el proyectista en su manual de operación y mantenimiento.

El proyectista deberá recomendar el sistema más adecuado de remoción y disposición final de lodos, el que deberá ser especificado en el manual de operación y mantenimiento. Cuando la topografía del terreno lo permita se puede diseñar un sistema de extracción de los lodos más estables, ubicados en el fondo de la unidad.

Cuando se extraen los lodos de un tanque séptico, éste no debe lavarse completamente ni desinfectarse. Se debe dejar en el tanque séptico una pequeña cantidad de lodos (30% del volumen total) para asegurar que el proceso de digestión continúe con rapidez.

Los lodos retirados de los tanques sépticos se podrán transportar hacia los rellenos sanitarios y donde no existan estos se podrá disponer en trincheras por un tiempo mínimo de 6 meses y una vez secos se procederá a enterrarlos, pudiendo utilizarlos posteriormente como mejoradores de suelo para cultivos de tallo alto.

Las zonas de enterramiento deben estar alejadas de las viviendas, por lo menos 500 metros de la vivienda más cercana.

En ningún caso los lodos removidos se arrojarán a cuerpos de agua.

2.2.2.5. Tratamientos Complementarios del Efluente.

GENERALIDADES

El efluente de un tanque séptico no posee las cualidades físico-químicas, ni microbiológicas adecuadas para ser descargado directamente a un cuerpo receptor de agua.

Por esta razón es necesario dar un tratamiento complementario al efluente, con el propósito de disminuir los riesgos de contaminación y daños a la salud pública. Para tal efecto, las alternativas de disposición de efluentes, contempladas en esta norma son las zanjas y los pozos de percolación.

Para efectos del diseño del sistema de percolación se deberá efectuar un «test de percolación»¹. Los terrenos se clasifican de acuerdo a los resultados de esta prueba en: Rápidos, Medios, Lentos, según los valores de la Tabla 4.

Tabla 4: CLASIFICACIÓN DE LOS TERRENOS SEGÚN RESULTADOS DE PRUEBA DE PERCOLACIÓN

CLASE DE TERRENO	TIEMPO DE INFILTRACION PARA EL DESCENSO DE 1cm
RAPIDOS	0 - 4 min
MEDIOS	4 - 8 min
LENTOS	8 - 12 min

Fuente: RNE (IS 020)

Cuando los resultados de la prueba de percolación den tiempos mayores a 12 minutos, los terrenos no se considerarán aptos para la disposición de efluentes de los tanques sépticos por percolación, debiéndose proyectar otros sistemas de tratamiento y disposición final.

La distancia de los tanques sépticos, zanjas de percolación y pozos de percolación a las viviendas, tuberías de agua, pozos de abastecimiento y cursos de agua superficiales (ríos, arroyos, etc.) debe cumplir con lo establecido en la Tabla 5.

Tabla 5: DISTANCIA MÍNIMA AL SISTEMA DE TRATAMIENTO

TIPOS DE SISTEMA	DISTANCIA MÍNIMA EN METROS			
	POZO DE AGUA	TUBERIA DE AGUA	CURSO SUPERFICIAL	VIVIENDA
TANQUE SEPTICO	15	3	-	-
ZANJA DE PERCOLACION	25	15	10	6
POZO DE PERCOLACION	25	10	15	6

Fuente: RNE (IS 020)

Los tanques sépticos no deberán ser construidos en áreas pantanosas o fácilmente inundables, o adyacentes a cursos o fuentes de agua.

La distancia del tanque séptico a la vivienda o cualquier otro tipo de edificación, será sustentada por el proyectista, considerando que no se ponga en riesgo la salud de los usuarios y se evite la contaminación del medio ambiente durante su operación y mantenimiento.

El tanque séptico y las zanjas o pozos de percolación estarán ubicados aguas abajo de la fuente de agua.

a. Zanjas de Percolación

GUÍA DE DISEÑO

Calcular el coeficiente de infiltración

El área útil de percolación será el mayor valor entre las áreas del fondo y de las paredes laterales de la zanja, contabilizándolas desde la tubería hacia abajo. En consecuencia, el área de percolación se estima por medio de la siguiente relación.

$$A = Q / R$$

Dónde:

A: Área de percolación en (m²)

Q: Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

R: Coeficiente de infiltración (L/m²/día).



La profundidad de las zanjas se determinará de acuerdo con la elevación del nivel freático y la tasa de percolación. La profundidad mínima de las zanjas será de 0,60 m, debiendo mantener una separación mínima de 2 m entre el fondo de la zanja y el nivel freático.

El ancho de las zanjas podrá variar entre un mínimo de 0,45 m y un máximo de 0,9 m.

La longitud total de las zanjas se determinará de acuerdo con la tasa de percolación y el área de absorción.

Todo campo de percolación tendrá como mínimo dos zanjas. El espaciamiento entre los ejes de cada zanja tendrá un valor mínimo de 2 metros.

La longitud máxima de cada zanja será de 30 m. Todas las zanjas en lo posible serán de igual longitud.

La pendiente mínima de los drenes será de 1,5 ‰ (1,5 por mil) y un valor máximo de 5 ‰ (5 por mil).

b. Aspectos Constructivos

Para construir una zanja de percolación son necesarios los siguientes materiales: gravas o piedras trituradas de granulometría variable comprendida entre 1,5 y 5 cm, tubería de PVC de 100 mm de diámetro con perforaciones que permitan la distribución uniforme del líquido en el fondo de las zanjas.

En toda zanja de percolación habrá por lo menos dos capas de grava limpia, la inferior tendrá un espesor mínimo de 0,15 m constituida por material cuya granulometría variará entre 2,5 a 5 cm. sobre ella se acomodarán los drenes. Rodeando los drenes se colocará otra capa de grava de 1,5 a 5 cm, la que cubrirá hasta una altura de por lo menos 5 cm, el resto de las zanjas se rellenará con la tierra extraída de la excavación hasta alcanzar entre 10 a 15 cm de altura por encima de la superficie del suelo.

En los sistemas de disposición de efluentes de un tanque séptico mediante zanjas de percolación, deberán existir cajas distribuidoras de flujos hacia los respectivos drenes.

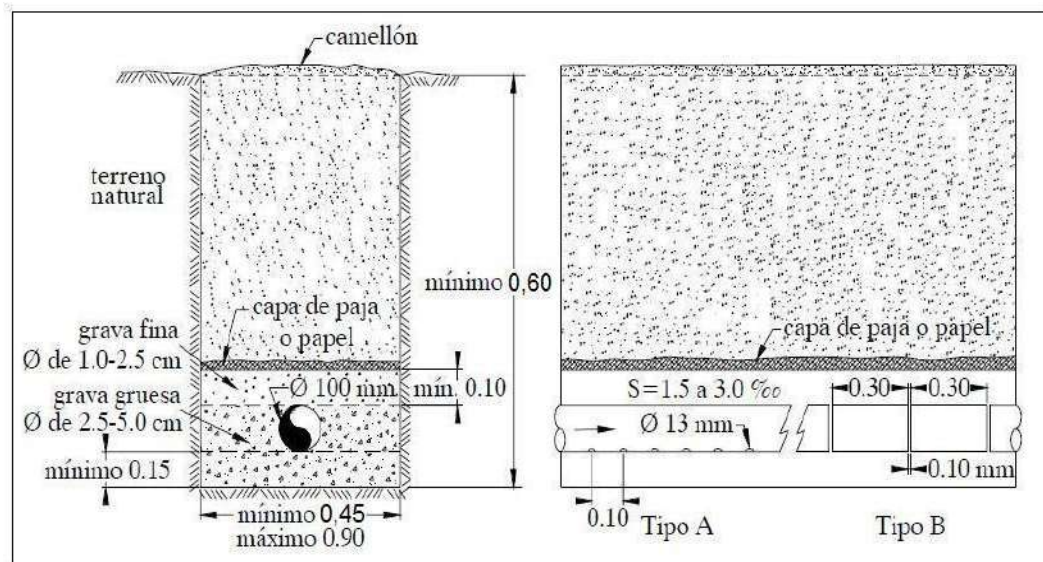
En las cajas distribuidoras se pondrá especial cuidado para lograr la distribución uniforme del flujo a cada dren. Esto se podrá obtener ya sea por medias cañas vaciadas en la losa de fondo, por pantallas distribuidoras de flujo o por otros sistemas debidamente justificados.

Las salidas hacia los drenes en las cajas distribuidoras estarán todas al mismo nivel salvo que se utilicen vertederos para el reparto de caudales.

No se permitirá en la caja de distribución que ninguna salida hacia los drenes esté ubicada exactamente frente a la tubería de ingreso.

Cada dren llevará en un punto inicial una caja de inspección de 0,60 x 0,60 m como mínimo. La función de esta caja será la de permitir regular o inspeccionar el funcionamiento de cada uno de los drenes.

Figura 5: DETALLE DE ZANJA DE PERCOLACION



Fuente: RNE (IS 020)

c. Pozos de Percolación

Este sistema será utilizado solo cuando no exista la suficiente área libre para instalar las zanjas de percolación; el mayor inconveniente de estos pozos es el peligro de contaminar las aguas subterráneas, por eso debe tenerse especial cuidado en la elección y ubicación de ellos.



d. Guía de Diseño

Calcular el coeficiente de infiltración o percolación

El área útil de percolación del pozo lo constituye el área lateral del pozo excavado (excluyendo el fondo). Para el cálculo se considerará el diámetro del pozo y la altura quedará fijada por la distancia entre el punto de ingreso de los líquidos y el fondo del pozo.

$$A = Q / R$$

Dónde:

A: Área de percolación en (m²)

Q: Caudal promedio, efluente del tanque séptico (L/día)

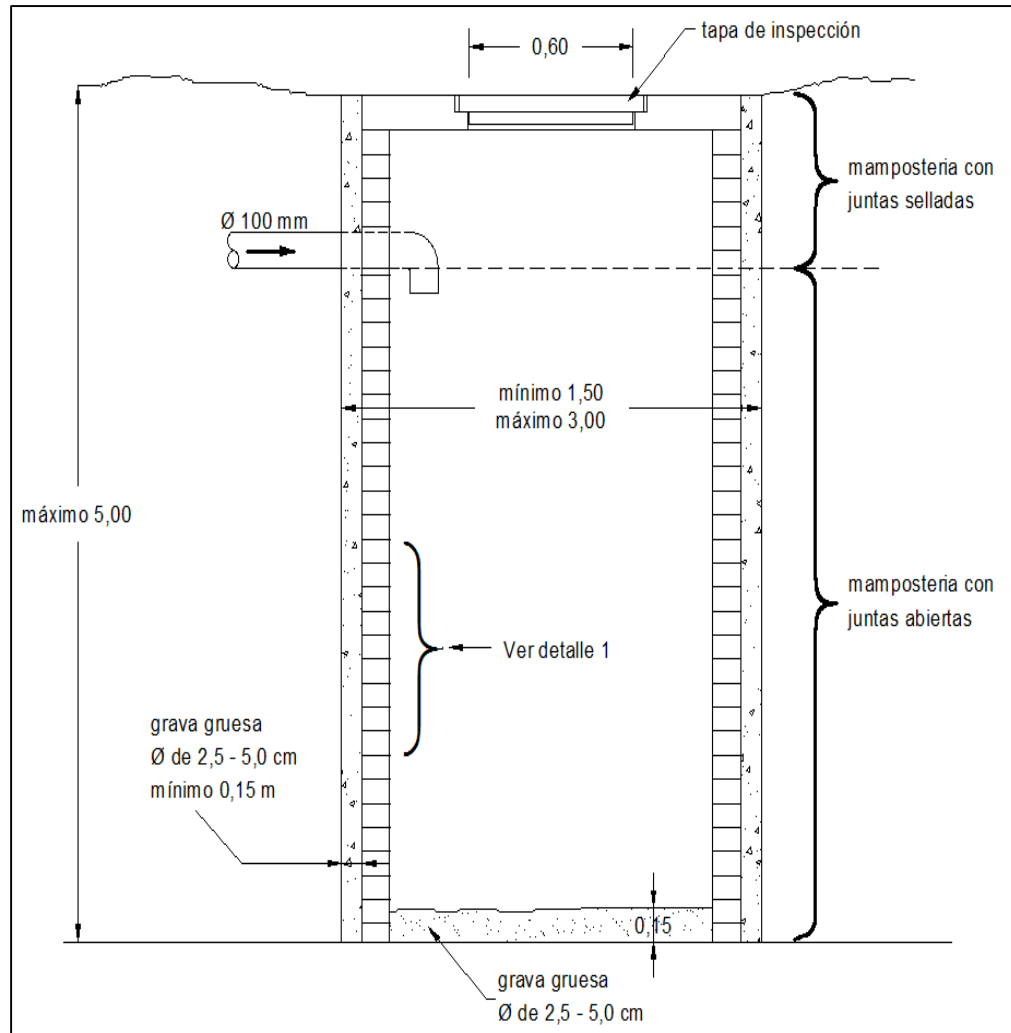
R: Coeficiente de infiltración (L/m²/día).

Todo pozo de percolación deberá tener una profundidad mínima útil de 2 m y una profundidad máxima de 5 m. El fondo del pozo debe estar por lo menos a 2 m sobre el nivel más alto de la capa freática, lo cual se sustentará técnicamente.

La superficie de diseño se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados.

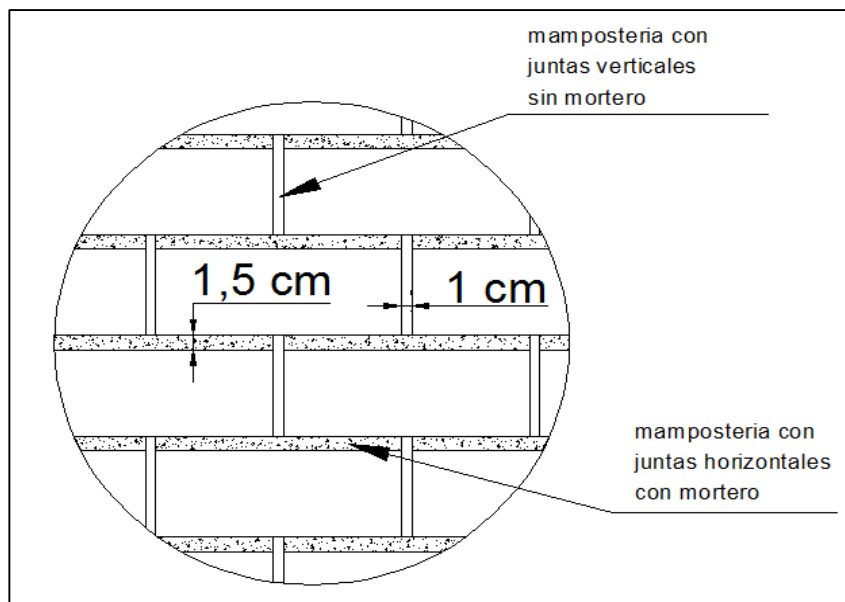
El diámetro mínimo del pozo de percolación será de 1,5 m, y el diámetro máximo será de 3 m. Diámetros fuera de rango deberán ser sustentados.

Figura 6: DETALLE DE POZO DE PERCOLACIÓN



Fuente: RNE (IS 020)

Figura 7: VISTA DE APAREJO



Fuente: RNE (IS 020)

e. Aspectos Constructivos

Los pozos de percolación tendrán sus paredes formadas por muros de mampostería con juntas verticales separadas sin mortero espaciadas no más de 1,0 cm. El espacio entre el muro y el terreno natural tendrá un mínimo de 10 cm y se rellenará con grava de 2,5 cm a 5 cm, la losa de techo tendrá una tapa de inspección de 0,6 m de diámetro.

Cuando el efluente de un tanque séptico está conectado directamente a dos o más pozos de percolación, se requerirá instalar una caja de distribución de flujo.

El número de pozos de absorción a instalar será, el necesario para permitir la infiltración del volumen diario de agua residual generado, y estará en función de la capacidad de infiltración del terreno. La distancia mínima entre pozos será de 6 m, se regulará por su diámetro y no será menor de 6,00 m entre sus circunferencias.



2.2.2.6. Accesorios que Funcionan Bajo Ciertas Condiciones.

TRAMPA DE GRASA

Sera necesaria la instalación de trampa de grasa en los sistemas que usen tanques sépticos, cuyas aguas residuales provengan de restaurantes, hoteles, campamentos y similares, a excepción de viviendas.

La capacidad de las trampas de grasas para instalaciones que atiendan a más de 50 personas, debe ser el doble de la cantidad de líquido que entra durante la hora de máxima demanda.

La capacidad de las trampas de grasas para instalaciones que atiendan a menos de 50 personas se calculara considerando 8 L/persona.

La capacidad mínima de la trampa de grasa debe ser de 120 L.

Para el caso del diseño de una trampa de grasas de superficie rectangular la relación largo: ancho deberá estar comprendida entre 2:1 a 3:2.

La profundidad no deberá ser menor a 0,80 m.

El ingreso a la trampa de grasa se hará por medio de codo de 90° con un diámetro mínimo de 75 mm. La salida será por medio de una tee con un diámetro mínimo de 75 mm.

La parte inferior del codo de entrada deberá prolongarse hasta 0,15 m por debajo del nivel de líquido.

La diferencia de nivel entre la tubería de ingreso y de salida deberá de ser no menor a 0,05 m.

La parte superior del dispositivo de salida deberá dejar una luz libre para ventilación de no más de 0,05 m por debajo del nivel de la losa del techo.

La parte inferior de la tubería de salida deberá estar no menos de 0,075 m ni más de 0,15 m del fondo.

El espacio sobre el nivel del líquido y la parte inferior de la tapa deberá ser como mínimo 0,30 m.

La trampa de grasa deberá ser de forma tronco cónica o piramidal invertida con la pared del lado de salida vertical. El área horizontal de la base deberá ser de por lo menos 0,25 x 0,25 m por lado o de 0,25 m de diámetro. Y el lado inclinado deberá tener una pendiente entre 45° a 60° con respecto a la horizontal (ver Figura 8).

La trampa de grasa y el compartimento de almacenamiento de grasa estarán conectados a través de un vertedor de rebose, el cual deberá estar a 0,05 m por encima del nivel de agua. El volumen máximo de acumulación de grasa será de por lo menos 1/3 del volumen total de la trampa de grasa (ver Figura 9).



El efluente de la trampa de grasa debe ser conectado directamente al tanque séptico, y no a un sistema separado de disposición.

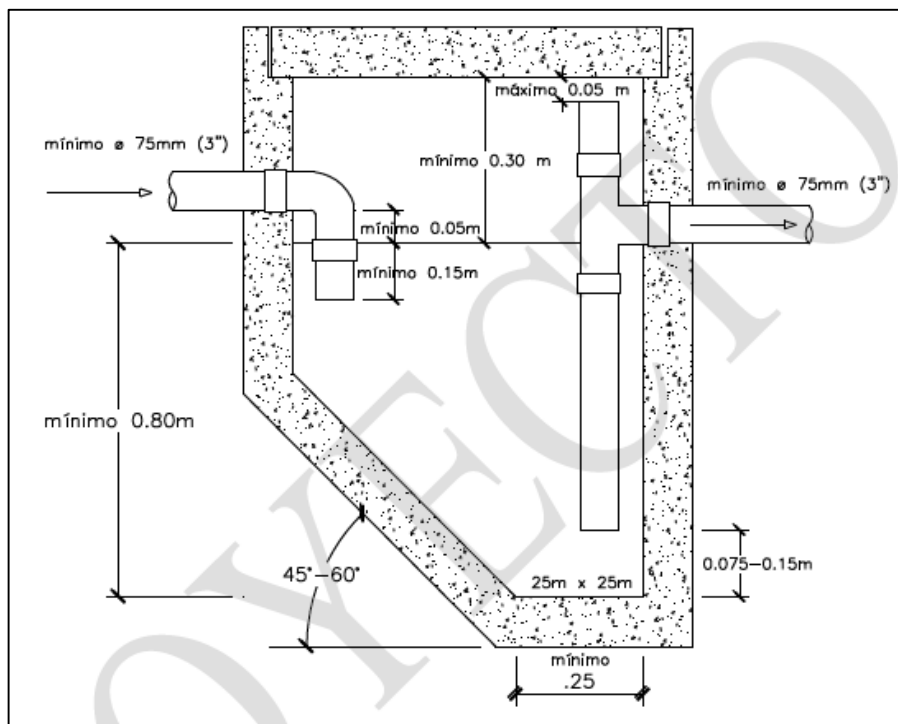
La trampa de grasa tendrá una cobertura hermética. La grasa almacenada deberá ser eliminada y dispuesta sanitariamente, cuando el volumen alcance un espesor equivalente al 50 % de la altura del líquido en ella.

La trampa de grasa estará ubicada en lugar de fácil acceso y en la proximidad de los artefactos que descarguen desechos grasos. Para edificaciones nuevas la ubicación de la trampa de grasas deberá ser externa y para edificaciones existentes su ubicación no está permitida dentro del ambiente de la cocina.

En los hoteles y locales similares, la trampa de grasa se calculará con dos cámaras cuando tenga una capacidad superior a los 600 litros.

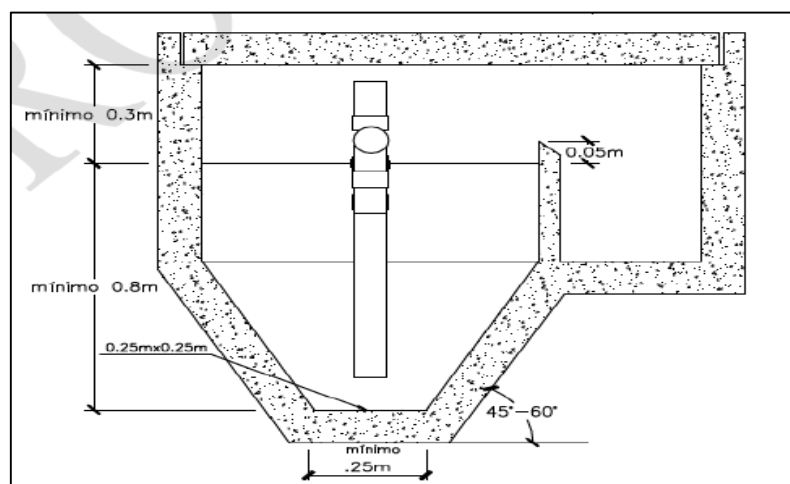
Se podrá aceptar diseños con un depósito adjunto para almacenamiento de grasas, cuando la capacidad total supere los 0,6 m³ o donde el establecimiento trabaje en forma continua por más de 16 horas diarias.

Figura 8: TRAMPA DE GRASA SIMPLE



Fuente: RNE (IS 020)

Figura 9: TRAMPA DE GRASA CON DEPOSITO DE ACUMULACIÓN DE GRASA



Fuente: RNE (IS 020)



2.2.2.7. Caja de Distribución.

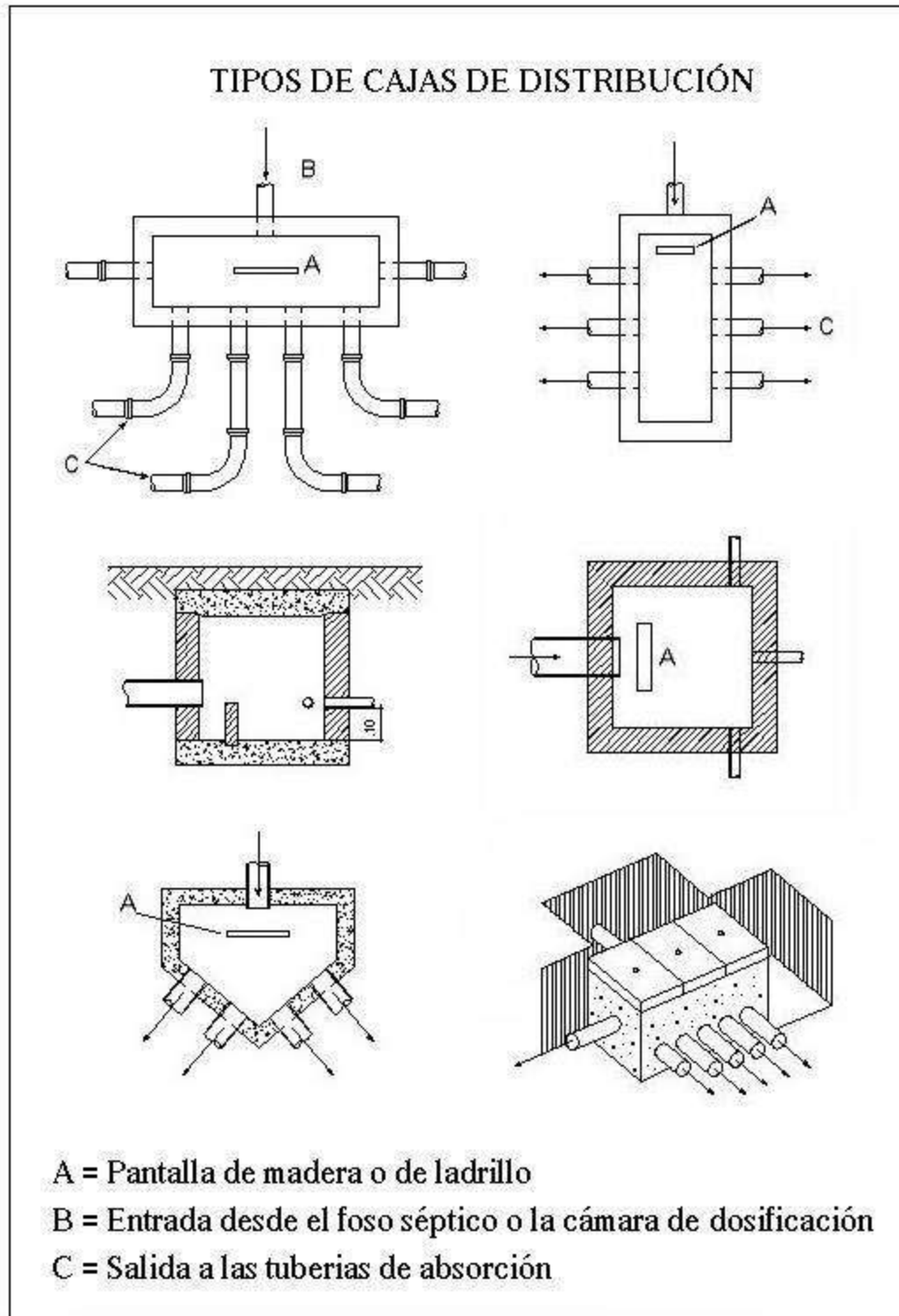
Es una cámara de sección cuadrada, rectangular o triangular siendo su función es distribuir el efluente del tanque séptico de manera uniforme a las zanjas de percolación o pozo de absorción; además permite desconectar las tuberías de distribución, para efectuar reparaciones o para dejar descansar el terreno, cuando esté inundado.

Su construcción generalmente es de concreto y con tapa removible., La cota superior de la tapa deberá estar al nivel de piso terminado o a 0,05 m sobre el nivel de cota de terreno. Su forma y dimensiones interiores dependen del número y diámetro de tuberías de distribución que salgan de la caja.

La tubería de entrada debe penetrar por el otro extremo a unos 2,5 cm del fondo, saliendo todas ellas a la misma altura, con el fin de recibir el caudal en forma regular y equitativa.

En los sistemas de vivienda e instalaciones pequeñas, no es necesario instalar pantallas de retención desviadoras, pero si es recomendable en los sistemas de establecimientos públicos de magnitud.

Figura 10: TIPOS DE CAJAS DE DISTRIBUCION



Fuente: RNE (IS 020)



2.2.2.8. Prueba de Percolación – Procedimiento.

La prueba de percolación se utiliza para obtener un valor estimado de la capacidad de absorción del suelo. El procedimiento recomendado es el siguiente:

1. Número y Ubicación de Pruebas

Se harán un mínimo de 6 pruebas en agujeros separados uniformemente en el área donde se construirá el campo de percolación. Deberá quedar a la profundidad a la que se construirán las zanjas de drenaje.

Para el caso de pozos de percolación se realizará una sola prueba en el área destinada para el pozo o pozos de percolación.

2. Preparación del Agujero de Prueba

A la profundidad estimada de la zanja o pozo, se excavarán agujeros de 0,3 x 0,3 x 0,3 m. Cuidadosamente, con cuchillo se rasparán las paredes del agujero; luego se añadirán una capa de 0,05 m de altura, de grava fina o arena gruesa al fondo del agujero.

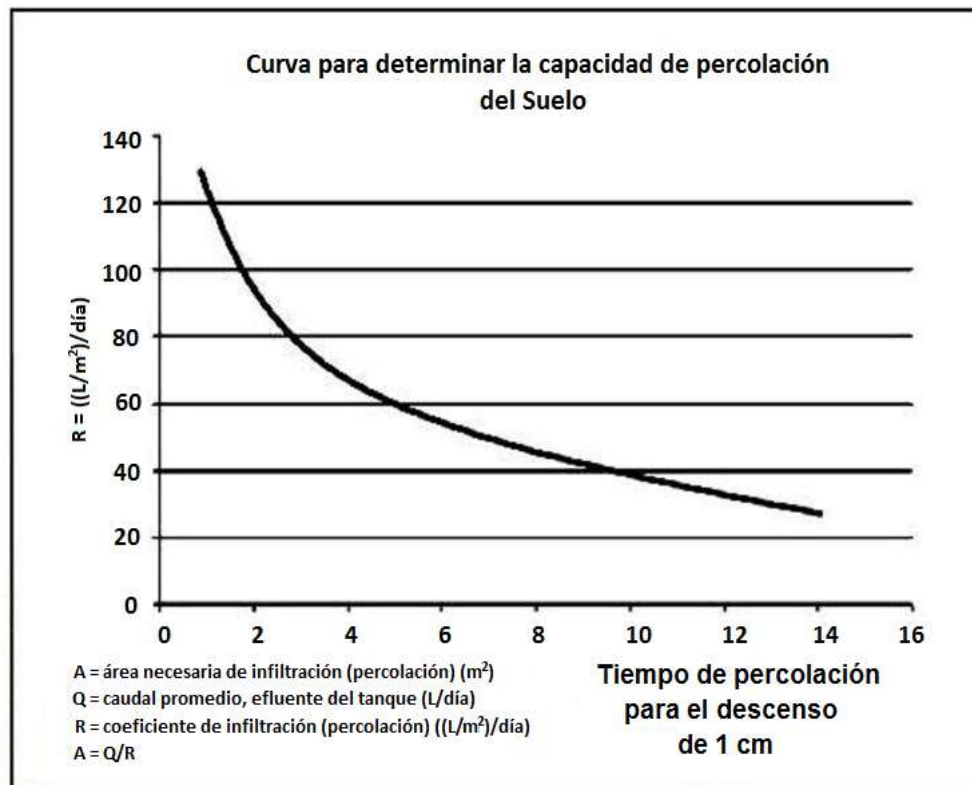
3. Saturación y Expansión del Suelo

Se llenará cuidadosamente con agua limpia el agujero hasta el borde y se mantendrá esta altura por un período mínimo de 4 horas. A las 24 horas de haber llenado por primera vez el agujero, se determinará la tasa de percolación de acuerdo con el procedimiento que se describe a continuación.

4. Determinación de la Tasa de Percolación:

Después de las 24 horas, se ajusta la profundidad aproximadamente a 25 cm sobre la grava. Luego introduciendo una regla graduada en cm se fija un punto de referencia y se toma el tiempo del descenso del agua a cada centímetro. El promedio de estos tiempos nos dará la tasa de percolación por cada prueba. Si se realizan más de una prueba, la tasa de percolación será el promedio de las pruebas realizadas.

Figura 11: CURVA PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DE PERCOLACION DEL SUELO



Fuente: RNE (IS 020)

2.3. Definición de términos.

2.3.1. Alcantarillado.

Se denominada alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de tuberías y construcciones usado para la recogida y transporte de las aguas residuales, industriales y pluviales de una población desde el lugar desde que se generan hasta el sitio que se vierten al medio ambiental o se tratan.

La red de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Solo muy raramente, y por tramos breves están constituidas por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidos por conductos de sección circular, oval o compuesta la mayoría de las veces enterados por las vías públicas.



2.3.2. Caserío.

Se define al grupo de viviendas que componen una población se lo conoce como caserío. El concepto suele aludir a un conjunto pequeño, formado por pocas casas.

2.3.3. Disposición.

Se denomina disposición al acto y resultado de disponer: determinar, ordenar o preparar algo. Con raíz etimológica en el latín dispositivo, disposición puede emplearse de distintas maneras y en diversos contextos.

2.3.4. Excretas.

Sustancias de desecho que son eliminadas por el organismo.

2.3.5. Instalación.

La palabra instalación hace referencia a una estructura que puede variar en tamaño y que es dispuesta de manera particular para cumplir un objetivo específico. Siempre que se hable de instalación se está haciendo referencia a elementos artificiales y no naturales, creados y dispuestos de tal manera por el hombre.

2.3.6. Propuesta.

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

2.3.7. Red.

Conjunto de cables, tuberías, vías de comunicación u otras cosas largas y finas que se encuentran o cruzan en numerosos puntos permitiendo algún tipo de transmisión, intercambio o movimiento de algo a través de ellos.

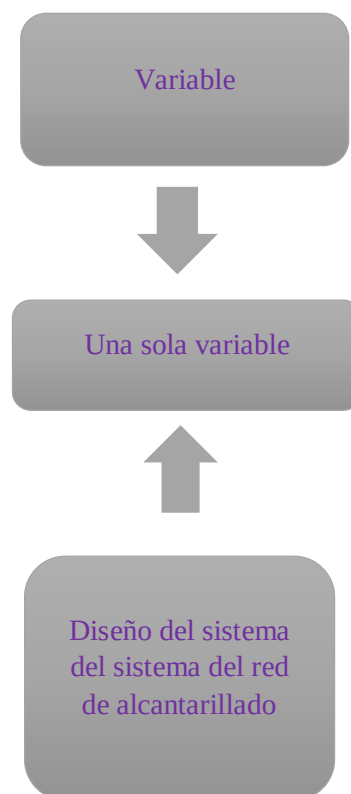
2.3.8. Sistema.

Del latín systema, un sistema es módulo ordenado de elementos que se encuentran interrelacionados y que interactúan entre sí. El concepto se utiliza tanto para definir a un conjunto de conceptos como a objetos reales dotados de organización.

CAPITULO III: DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Variables.

El Diseño del sistema de red de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir y evacuar las aguas residuales de la población y escorrentía superficial. De no existir estas redes de recolección de aguas o en su defecto se encuentren en mal estado, se pone en peligro la salud de las personas debido a las enfermedades epidemiológicas y, por otro lado se causarían importantes pérdidas materiales.



3.2. Operacionalización de variables.

Tabla 6: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS
Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y disposición de excretas	La población es el que determina los requerimientos de red de alcantarillado. Se considera que todas las personas utilizarán el sistema de alcantarillado y disposición de excretas proyectarse siendo necesario por ello empadronar a todos los habitantes.	Se utilizará para el diseño de los componentes del sistema de alcantarillado y disposición de excretas	Red Colectora de Desagüe	Norma Técnica Peruana OS.070 del RNE	-Diámetro de tubería -Longitud de ramal -Tubería principal -Redes de colección -Caudal medio -Caudal máximo diario -Caudal máximo horario
			Buzones	Norma Técnica Peruana OS.070 del RNE	-Diámetros interior -Pendientes -Tipo de estructura
			Conexiones Domiciliarias	Norma Técnica Peruana OS.070 del RNE	-Diámetro de la tubería -Cajas de registro -Tuberías de pvc
			Tanque Séptico	Norma Técnica Peruana IS.020 del RNE	-Tiempo de retención -Volumen de tanque séptico -Profundidad máxima -Tratamientos
			Pozo de Percolación	Norma Técnica Peruana IS.020 del RNE	-Capacidad del tanque -Dimensionamiento de la estructura

Fuente: Elaboración propia

3.3. Tipo de Estudio.

Tipo de investigación no Experimental porque no se manipulan la Variable. Descriptiva permite describir un proceso en tanto no se considera hipótesis porque no vamos a dedicar a describir.

3.4. Diseño de Investigación

- ❖ Este diseño es de Tipo No Experimental, porque tiene como característica la no manipulación deliberadamente de la variable que se está investigando. Además solo se sustraerán muestras para contemplar los fenómenos en su estado natural para luego analizarlos.
- ❖ Esta es un diseño Transversal, porque con la recolección de datos necesarios se propone describir las variables y analizar su comportamiento en un mismo tiempo y no a través de él.
- ❖ Este es un diseño Descriptivo, porque va a tener como requisito la observación y descripción de los parámetros de diseño, los conceptos y fenómenos científicos establecidos tal como se presentan en su forma natural.



3.5. Unidad de Estudio.

Para la correcta investigación de este proyecto se realizara un estudio de Obras de Alcantarillado, como punto de estudio será en el Caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-La Libertad el cual cuenta con 46 familias, donde no cuentan con el servicio alcantarillado.

Por lo tanto se tomara como Unidad de Estudio, el Diseño de un Sistema de red de alcantarillado y disposición de excretas, como también el diseño de tanque séptico por los constantes deterioros de letrinas basándose a la norma reglamento nacional de edificaciones.

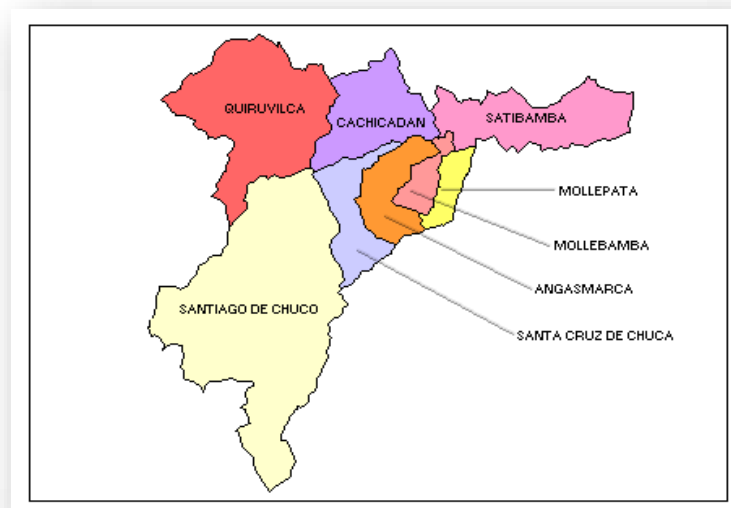
3.6. Población.

En La Localidad de Cochopampa distrito Santa Cruz de Chuca y Provincia de Santiago de Chuco, donde se realizara todos los estudios e información necesario para el diseño de un sistema de alcantarillado y disposición de excreta como también el diseño de tanques sépticos, con el objetivo de beneficiar a todos los moradores de dicha localidad.

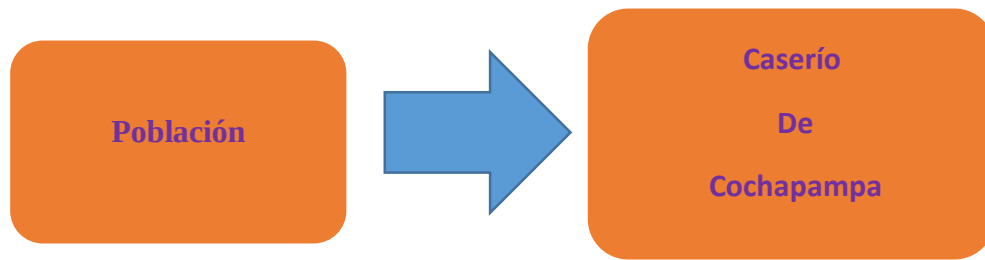
La presente investigación es de carácter **no probabilístico**

Ubicación:

Figura 12: UBICACIÓN DEL PROYECTO A REALIZARSE



Fuente: Elaboración Propia.



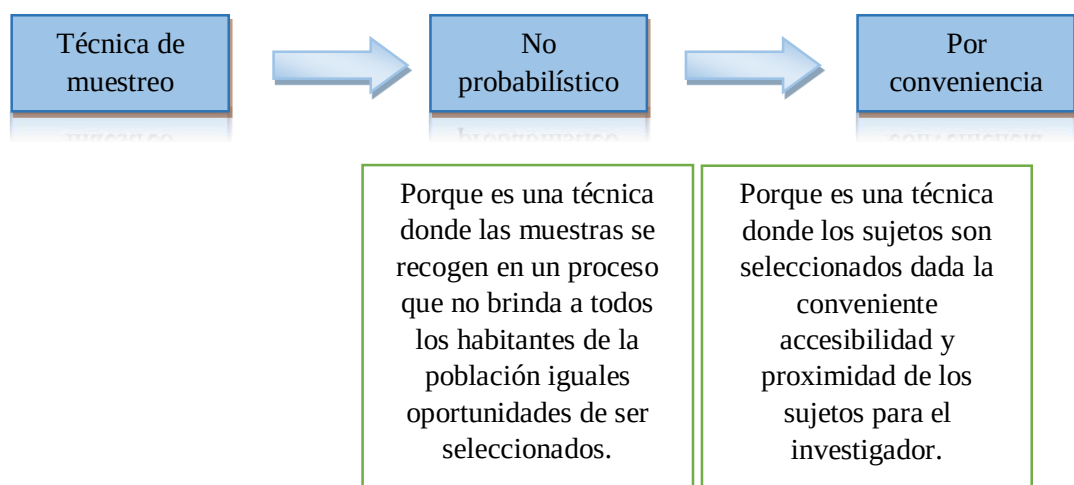
3.7. Muestra (Muestreo o Selección)

3.7.1. Técnica de Muestreo

Se elige una técnica de muestreo **No Probabilístico**, ya que este estudio estará basado en una población, por lo tanto, no hay necesidad de calcular el número de pobladores para el tamaño muestra de nuestra investigación, ya que se encuentra especificado en el reglamento nacional de edificaciones.

Así mismo tendrá un muestreo **Por Conveniencia**, porque el investigador reside en la zona de estudio y vio convenientemente elegir esta investigación para su desarrollo.

Por lo tanto, esta investigación tendrá una técnica de muestreo **No Probabilístico Por Conveniencia**.



3.8. Técnicas, Instrumento de Recolección de Datos.

3.8.1. Técnicas de Observación.

En esta investigación utilizaremos la **Técnica de la Observación**; porque de esa manera haremos la recolección de datos e información utilizando todos nuestros sentidos para observar hechos y realidades en que se encuentra el lugar de estudio.

3.8.2. Guía de Observación.

Como instrumento será la **Guía de Observación** que permitirá llevar un registro de las características del diseño del sistema de alcantarillado y disposición de excretas a desarrollar.

Tabla 7: GUÍA DE OBSERVACIÓN

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO.									
Encuestador :									
Departamento		Provincia		Distrito		Fecha			
N° Casas (Letrinas)	N° Letrinas x Casa	Antigüedad	Situación actual		Estado			Exposición a enfermedades	
			Operativo	No operativo	Bueno	Regular	Malo	Si	No

Fuente: Elaboración propia



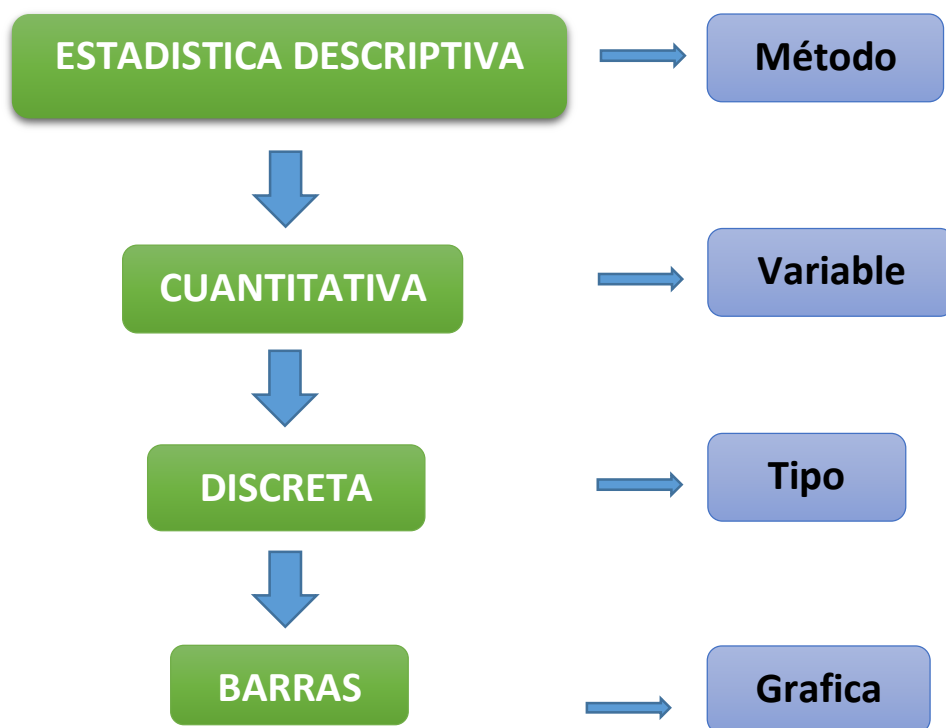
3.9. Métodos, Instrumentos y Procedimientos de Análisis de Datos.

3.9.1. Métodos.

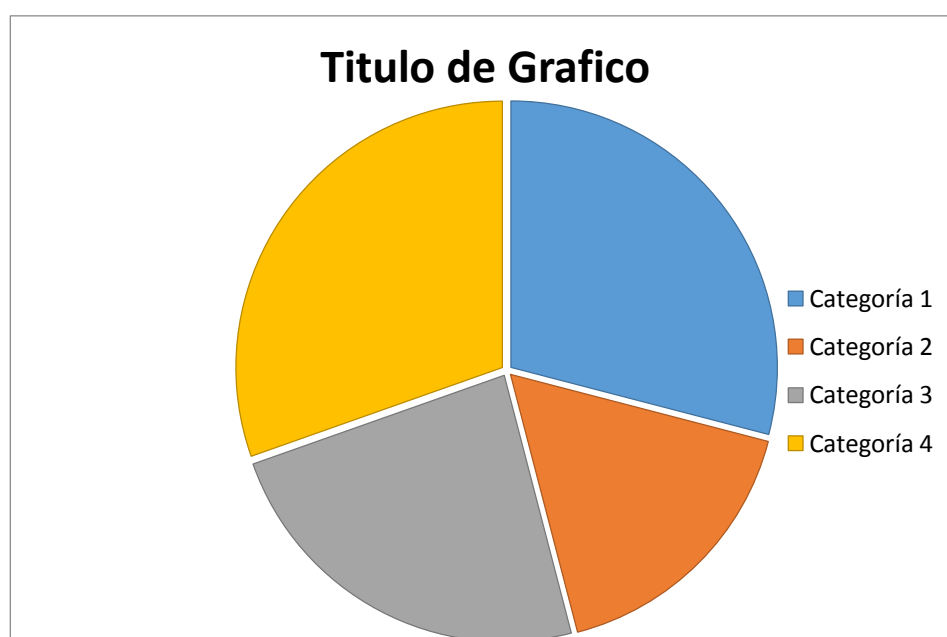
Como método en este proyecto será la Estadística Descriptiva, porque se utilizara Los Gráficos Estadísticos para la interpretación de los resultados.

Los gráficos estadísticos es la representación pictórica del comportamiento de una variable en estudio. Los gráficos dependen de las variables, de acuerdo al estudio el proyecto tendrá una variable cuantitativa, porque la expresión es mediante un número y por lo tanto se puede realizar operaciones matemáticos.

Por ser una variable cuantitativa, la aplicación será de tipo discreta, porque tendrá resultados con números exactos.



GRÁFICA DE CIRCULOS PARA INDICAR RESULTADOS DEL PROYECTO:





3.9.2. Instrumento

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

❖ Los instrumentos utilizados para este proyecto son: fichas de datos para las informaciones y estudios realizados en la investigación de campo, así mismo la utilización de un equipo electrónico computarizado como la estación total, nivel para realizar el levantamiento topográfico de la zona donde se realizara el diseño del sistema red de alcantarillado y así mismo la utilización de herramientas de medición.

➤ **Estación Total**

Se denomina estación total a un instrumento electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la tecnología electrónica. Consiste en la incorporación de un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.

➤ **Cinta métrica, Un Fluxómetro o Simplemente Metro**

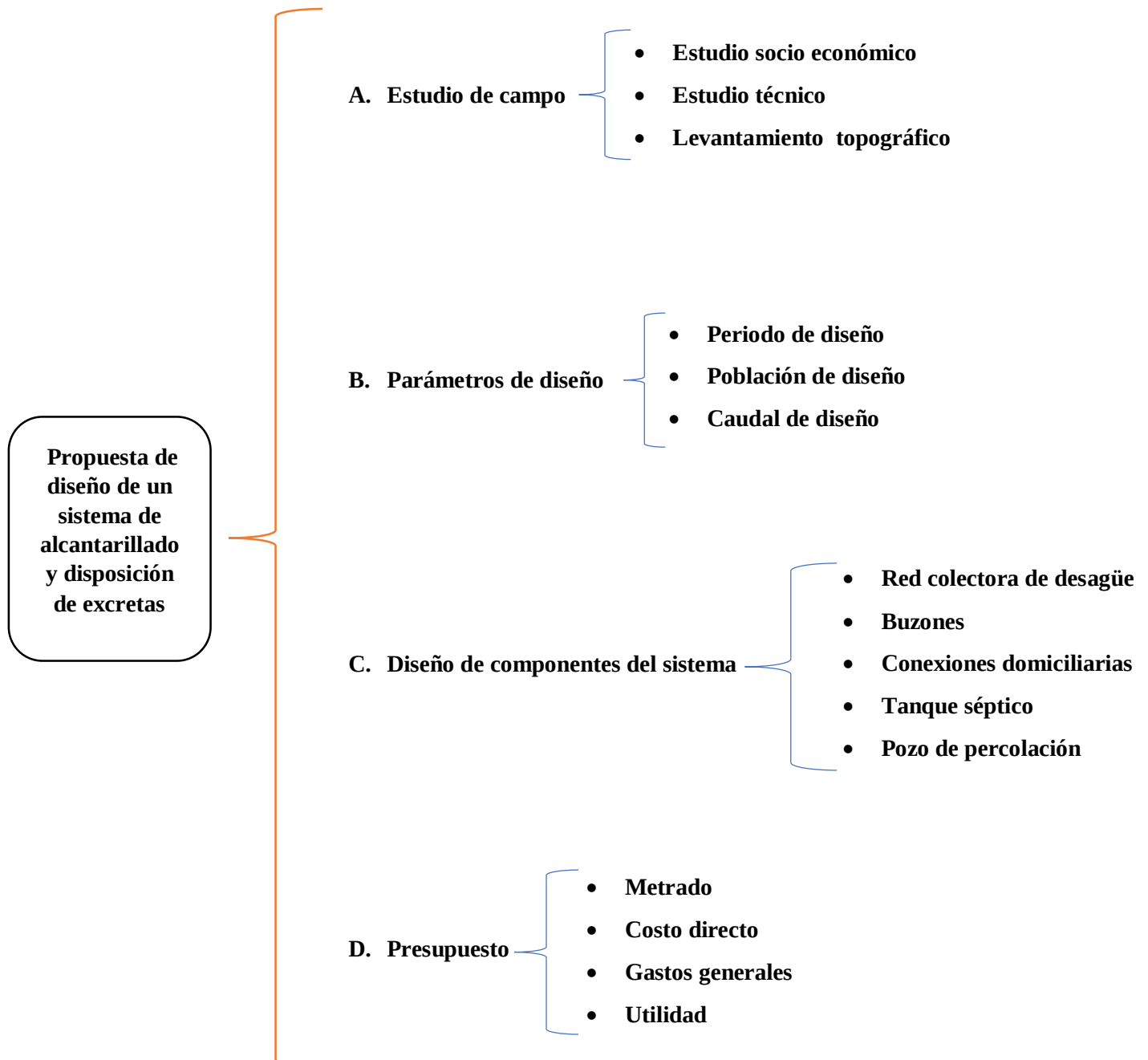
Es un instrumento de medida que consiste en una cinta flexible graduada y que se puede enrollar, haciendo que el transporte sea más fácil. También con ella se pueden medir líneas y superficies curvas

➤ **Cámara Fotográfica**

Es un dispositivo tecnológico que tiene como objetivo o función principal el tomar imágenes quietas de situaciones, personas, paisajes o eventos para mantener memorias visuales de los mismos.

3.9.3. Procedimientos de Análisis de Dato

Procedimiento:





3.9.3.1. Estudio de Campo

Es planificar detalladamente el trabajo para la recolección de información en el campo, teniendo la misión de recoger directamente del lugar de estudio, se realizara la información de los fenómenos o comportamientos que se puedan construir en el laboratorio.

Materiales:

- Fichas de observación, para recolección de datos
- Lapicero
- Cámara fotográfica
- Cámara firmadora
- Instrumento de medición (wincha)
- GPS, Estación total
- Viáticos

a. Estudio Socio Económico.

En este estudio nos permite conocer el entorno económico y social de una persona y/o familias en particular, se trata de una investigación con la intención de conocer aspectos propios de la localidad investigada, tales como su situación económica actual, su forma de vida, su entorno familiar y social . El contenido de un estudio socioeconómico depende de la finalidad que este tenga, cabe señalar que existen datos en común en cualquier tipo de estudio socioeconómico, como los son, datos personales del investigado, documentación revisada y cotejada del investigado, datos económicos de la persona evaluada, entorno familiar y social del verificado, lo que nos permite conocer el entorno social y económico de una persona en particular.

b. Estudio Técnico.

Es necesario realizar un estudio de población en la comunidad de esta se deducirá la población futura de diseño, para calcular los diferentes caudales de diseño. La determinación de la población actual, se podrá realizar de la siguiente forma:

- ❖ Recuento del número de viviendas y sus habitantes de cada una.
- ❖ Recuento de viviendas y multiplicar por el promedio de habitantes (6 /vivienda).



c. Levantamiento Topográfico.

El levantamiento topográfico se debe realizar a lo largo de una ruta propuesta por donde tentativamente pasará la tubería y la colocación exacta de buzones , tomando los detalles de caminos, quebradas, cercos, ubicación de viviendas con nombre del propietario, y otros que estime el proyectista. Dicho estudio se efectuará utilizando el equipo topográfico usual.

Materiales:

- ❖ Estación total
- ❖ Trípode
- ❖ Prisma
- ❖ Mira
- ❖ Brújula
- ❖ Martillo
- ❖ Pintura
- ❖ Corrector
- ❖ Piquetes
- ❖ Clavos

3.9.3.3. Parámetros de Diseño

Para este tipo de proyectos es usual elegir un período de vida útil de estructuras entre 15 y 25 años quedando a criterio del proyectista tomar 15, 20 o 25 años, dependiendo esto de: una vida útil de estructuras, posibilidad de ampliaciones, incremento o decrecimiento poblacional. Los parámetros de diseño se desarrollaran teniendo con el reglamento nacional de edificaciones.

a. Periodo de Diseño.

El periodo de diseño es por definición el tiempo que transcurre desde la iniciación del servicio del sistema, hasta que por falta de capacidad o desuso, sobrepasan las condiciones establecidas en el proyecto.

Para redes de distribución es conveniente poner un periodo de diseño que varía entre 25 y 30 años y para población pequeñas muy necesitadas este periodo se puede tomar de 15 y 20 años. Este periodo de diseño se desarrollara teniendo en cuenta el reglamento nacional de edificaciones.



b. Población de Diseño.

Esta población es la futura, calculada en base a la población actual y período de diseño optado según la norma y métodos más usados, se calcula como sigue:

- Norma Técnica Peruana OS.100 del RNE, Art. 1.3.

Establece q para nuevas habilitaciones de viviendas se considerara una densidad de 6 hab/viv.

Para determinar la población utilizaremos las tres más comunes y usadas:

- Método de Interés simple
- Método aritmético o lineal
- Método geométrico

• Método de Interés Simple

Utilizaremos la siguiente formula:

$$Pf = Pa [1 + r (tf - to)]$$

Pf = Población futura proyectada al final del periodo de diseño (hab.)

Pa = Población actual o el año inicial (hab.)

Tf = Tiempo en que se estima el proyecto

To = Tiempo inicial del proyecto

El valor de “r”, se calcula:

$$r = \frac{Puc - Pci}{Pci(Tuc - Tci)}$$

r = Razón de crecimiento

Puc = Población del último censo

Pci = Población del censo inicial

Tuc = Tiempo del último censo

Tci = Tiempo del censo inicia



- **Método Aritmético o Lineal**

Este método para una población de crecimiento constante, la ecuación es:

$$Pf = Pa + Ka \times t$$

Dónde:

Pf = población futura proyectada al final del periodo de diseño (hab.)

Pa = Población actual o el año inicial (hab.)

T = Año correspondiente al periodo de diseño

El valor de Ka, se calcula con la siguiente ecuación:

$$Ka = \frac{Puc - Pci}{Tuc - Tci}$$

Dónde:

Ka = Tasa de crecimiento aritmética

Puc = Población del último censo

Pci = Población del censo inicial

Tuc = Tiempo del último censo

Tci = Tiempo del censo inicial

- **Método Geométrico**

Utilizaremos la siguiente Formula:

$$Pf = Pa \times (1 + r)^{(Tf - To)}$$

Dónde:

Pf = Población futura proyectada al final del periodo de diseño (hab.)

Pa = Población actual o el año inicial (hab.)

Tf = Tiempo futuro que se estima en el diseño

To = Tiempo inicial del diseño



La constante “r”, se calcula de la siguiente manera:

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci} \right)^{\frac{1}{Tcu - Tci}} - 1$$

r = Razón de crecimiento.

Puc = Población del último censo

Pci = Población del censo inicial

Tuc = Tiempo del último censo

Tci = Tiempo del censo inicial

c. Caudal de Diseño

a) Consumo Promedio Anual

Es el caudal medio correspondiente al promedio de los consumos diarios para el periodo de un año y se calcula con la siguiente formula:

$$QH = \frac{Pf \times D}{86400seg}$$

Donde:

QM = Gasto medio diario, en lps.

Pf = Población futura.

D = Dotación en litros/ hab/día.

86400 = Segundos que tiene un día

b) Consumo Máximo Diario

Se calcula con el 130% del consumo promedio anual sirve para diseñar tuberías y estructuras antes del reservorio e incluso el volumen del reservorio.

$$Q_{max.D} = QM \times K1$$

Donde:

QM.D = Gasto máximo Diario, lps

QM = Gasto medio diario, en lps

K1 = Coeficiente de variación diaria, normalmente se aplica 1,3



c) Consumo Máximo Horario

Se estima como: 200% del consumo máximo diario no sirve para diseñar tuberías y estructuras después del Reservorio e incluso es tomado en cuenta para diseño de red de alcantarillado cuando corresponda.

$$Q_{\max.H} = Q_M \times K_2$$

Donde:

$Q_{\max.H}$ = Gasto máximo Horario, lps

Q_M = Gasto medio diario, en lps

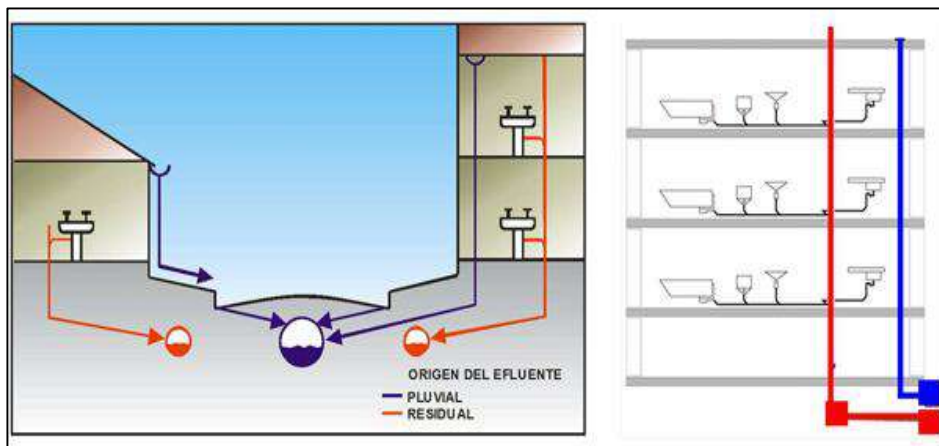
K_2 = Coeficiente de variación diaria, normalmente se aplica 2,0

3.9.3.4. Diseño de Componentes del Sistema

a. Red Colectora de Desagüe.

Su función es conducir las aguas residuales domésticas desde las viviendas al tanque séptico, debiendo tener cuidado en su construcción de no contaminar el suelo o el abastecimiento de agua y de impedir la entrada de aguas de infiltración que recargarían la capacidad del tanque.

Figura 13: RED COLECTORA DE DESAGÜE



Fuente: Red Colectora de Desagüe (Google)

b. Buzones.

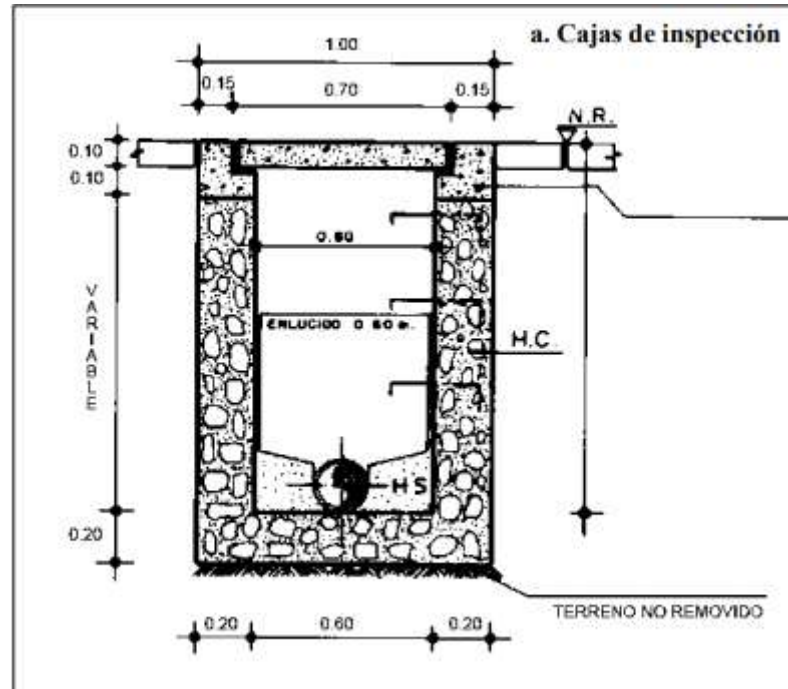
Se deberán emplear cuando la profundidad sea tal que permita recubrimiento mínimo de 1 m. sobre la clave del tubo. El diámetro interior de los buzones será 1.20 m. para tuberías de hasta de 800 mm de diámetro y de 1,50 m. para tuberías hasta de 1200 mm de diámetro. Los buzones podrán ser prefabricados o contruidos en obra. El techo será una loza removible de concreto armado y llevara una abertura de acceso de 0,60 m de diámetro.

Tabla 8: DIMENSIONES DE CAJAS DE REGISTROS

Dimensiones interiores (m)	F u n t e	Diámetro máximo (mm)	Profundidad máxima(m)
0.25 x 0.50	e	100	0.60
0.30 x 0.60	n	150	0.80
0.45 x 0.60	t	150	1,00
0.60 x 0.60	e	200	1,20

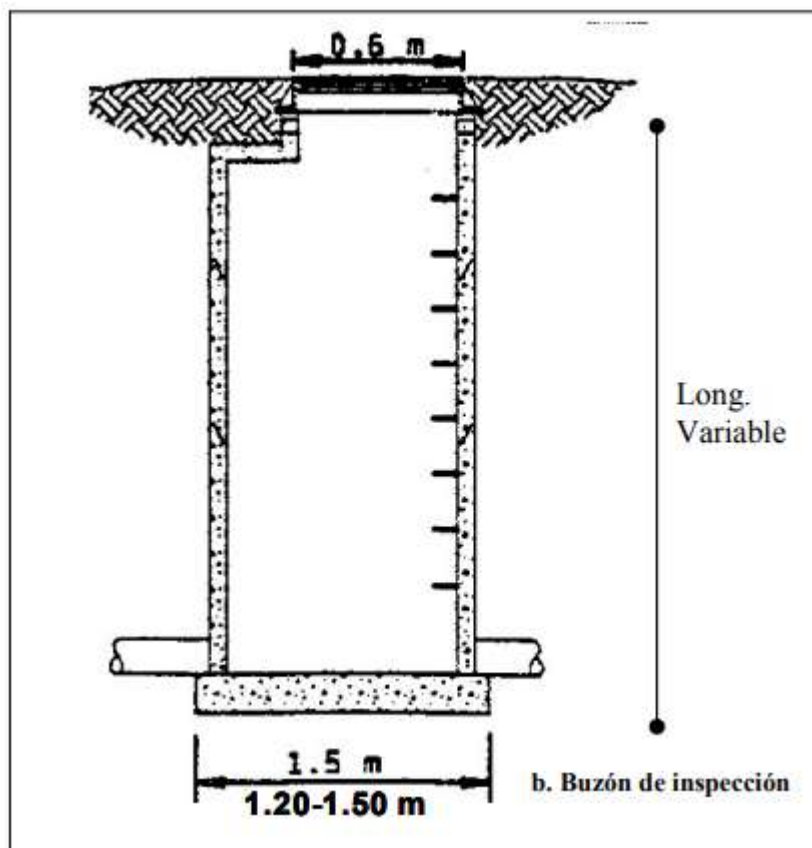
Elaboración Propia

Figura 14: CAJAS DE INSPECCION CONVENCIONAL



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (OS 070)

Figura 15: BUZÓN DE INSPECCIÓN CONVENCIONAL



Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones (OS 070)

C. Conexión Domiciliaria.

1) Elementos de Reunión

Caja de Registro Serán de paredes de albañilería de ladrillo, amarre de sogas dentado con mortero 1:5 fondo de concreto $f_c=140 \text{ Kg/cm}^2$ de 100 mm de espesor y con pendientes de 2% hacia la conducción formada por la media caña. Las paredes serán tarrajeadas con mortero cemento – arena 1.5 de 15 mm de espesor. Las dimensiones de la caja de registro serán de 300 mm de ancho y 600 mm de largo y de la altura variable. Marco y Tapa de Fierro Fundido Se colocara en zonas con piso de concreto Tapa de Concreto Armado Se colocara en zonas de jardines.

2) Elementos de Conducción

Formado por tubos de PVC o concreto simple normalizado de 6" de diámetro interior. Los tubos se colocaran con una pendiente mínima de 1.5% y máxima de 9%. Los tubos podrán ser del tipo de unión flexible o espiga y campana. La conducción debe tener la profundidad necesaria para que la parte superior del tubo pase por debajo de cualquier tubería de agua potable con una separación mínima de 250 mm la profundidad mínima del tubo de conducción en la acera será de 800 mm medida desde la parte superior del tubo y la máxima de 1100 mm. Los tipos serán de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes.

3) Elementos de Empotramiento

Estará formado por piezas especiales de PVC o concreto simple o reforzado o de asbesto – cemento. Cuando el colector sea de un diámetro menor o igual que 16” la conexión se hará con una “YEE” y un codo, si es mayor se ejecutara con una simple “TEE”. En casos especiales se podrá permitir el empotramiento directo de la conducción en el colector de la Red Publica protegiéndose con un dado de concreto $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ y de dimensionamiento que cubren a los tubos con un espesor de 150 mm.

Figura 16: Conexiones Domiciliarias



Fuente: Conexiones Domiciliarias (Google)

d. Tanque Séptico.

El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.

El diseño de tanques sépticos circulares deberá justificarse y en dicho caso deberá considerarse un diámetro interno mínimo de 1.1 m.

Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existan redes de alcantarillado, o éstas se encuentren tan alejadas, como para justificar su instalación.

En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.

No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción

El afluente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación. (RNE, TANQUES SEPTICOS, 2012)

Figura 17: TANQUE SEPTICO



Fuente Tanque Sépticos (Google)

e. Pozo de Percolación.

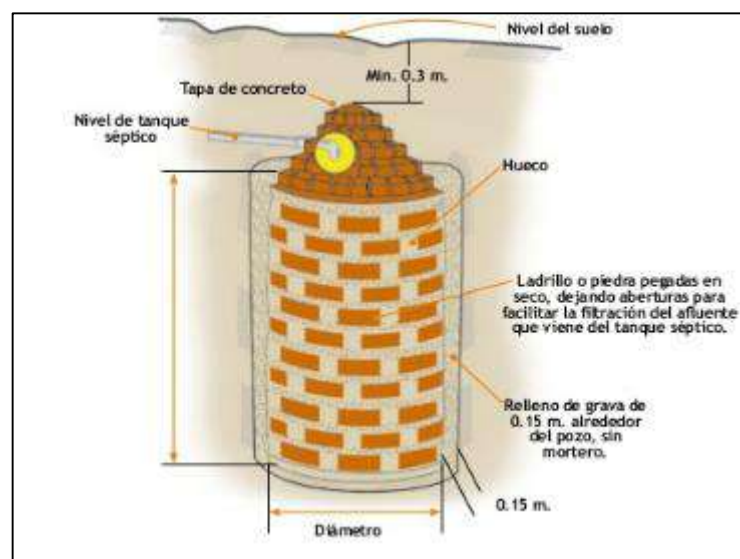
Los pozos de absorción podrán usarse cuando no se cuente con área suficiente para la instalación del campo de percolación o cuando el suelo sea impermeable dentro del primer metro de profundidad, existiendo estratos favorables a la infiltración.

El área efectiva de absorción del pozo lo constituye el área lateral del cilindro (excluyendo el fondo). Para el cálculo se considerará el diámetro exterior del muro y la altura quedará fijada por la distancia entre el punto de ingreso de los líquidos y el fondo del pozo.

La capacidad del pozo de absorción se calculará en base a las pruebas de infiltración que se hagan en cada estrato, usándose el promedio ponderado de los resultados para definir la superficie de diseño.

Todo pozo de absorción deberá introducirse por lo menos 2m en la capa filtrante, siempre y cuando el fondo del pozo quede por lo menos a 2 m sobre el nivel máximo de la capa freática. El diámetro mínimo del pozo de absorción será de 1m. (RNE, POZO DE PERCOLACION, 2012)

Figura 18: POZO DE PERCOLACION



Fuente: Poso de Percolación (Google)



f. Presupuesto

Dentro de este proyecto se realizó una estimación del costo total para el diseño de un sistema de alcantarillado y disposición de excretas.

Se realizara un plan definido por partidas, expresado en términos cuantitativos, que especifica como los recursos son obtenidos y usados durante un periodo de tiempo en específico.

Para lo cual se necesita metrados de cada partida, así como su análisis de costo unitario, para posteriormente general un costo directo, sin participación del costo indirecto(gastos generales), asumiendo 10% del costo directo.

Este procedimiento se realizó con ayuda del programa S10 costos y presupuestos, para una mayor trabajabilidad y precisión.



CAPITULO IV: DESARROLLO DE TESIS.

El presente Proyecto, que se presenta y recoge los datos de relevancia obtenidos durante la etapa de campo de cada uno de los ámbitos donde se proponen el diseño del sistema de alcantarillado.

A) ESTUDIO DE CAMPO

En la zona de influencia del proyecto, se desarrolla diversas actividades productivas relacionadas con las actividades agropecuarias destinadas a la producción de bienes alimenticios para el consumo local básicamente con diferentes grados de crecimientos, siendo una de las más relevantes la Agricultura 85%, seguidamente de la Ganadería 10%, y en menor escala el Comercio 1%.

Actualmente la localidad de Cochapampa no cuenta con el servicio de Alcantarillado, lo cual obliga a la población a utilizar letrinas con pozos ciegos en las partes posteriores de los lotes. Esto hace que la proliferación de diferentes enfermedades sea latente debido a las malas condiciones higiénicas existentes. Previsto esto se ha considerado en el proyecto la dotación de conexiones domiciliarias de desagüe a una red de alcantarillado. Así mismo se hace necesario implementar un programa de enseñanza al manejo y utilización del servicio de alcantarillado, la prevención y tratamiento de enfermedades derivadas de la utilización de este servicio.

En el marco institucional como corresponde a la preocupación por parte de la entidad contratante, la Municipalidad Distrital de Santa Cruz de Chuca, con respecto a las mejoras de las condiciones de vida de la población ha definido en el presente estudio la dotación del servicio de Alcantarillado para la población de Cochapampa.

La información topográfica para la elaboración del proyecto incluirá: Según (RNE)

Plano de lotización del área de estudio con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de los servicios existentes y/o cualquier referencia importante.

Perfil longitudinal a nivel del eje del trazo de las tuberías principales y/o ramales colectores en todas las calles del área de estudio y en el eje de la vía donde técnicamente sea necesario.

Secciones transversales de todas las calles. Cuando se utilicen ramales colectores, mínimo 3 cada 100 metros en terrenos planos y mínimo 6 por cuadra, donde exista desnivel pronunciado entre ambos frentes de calle y donde exista cambio de pendiente. En Todos los casos deben incluirse nivel de lotes.



Perfil longitudinal de los tramos que se encuentren fuera del área de estudio, pero que sean necesarios para el diseño de los empalmes con las redes del sistema de alcantarillado existentes.

B) PARÁMETRO DE DISEÑO

De los estudios realizados en la población, se diseñan los diferentes parámetros de diseño; el periodo de diseño se realizó, según lo que establece El Ministerio de Salud y la Norma OS.100 del RNE (20 años); la demanda se realizó según al tipo de uso que le da la población, en este caso es de consumo doméstico, la población de diseño (población futura), nos regimos según la población actual, aplicando la norma y métodos más usados; y los caudales de diseño (consumos) como el consumo promedio anual (QMA), consumo máximo diario (Qmáx.D) y el consumo máximo horario (Qmáx.H), consumos que se diseñan según formulas establecidas. Los parámetros de diseño se realizaron en una hoja de cálculo del programa Excel versión 2015, las que nos permitirán proseguir con nuestro proyecto.

C) DISEÑO DE COMPONENTE DEL SISTEMA

El proyecto ha sido diseñado teniendo en cuenta los estados límite que se especifican para cumplir los objetivos de contractibilidad, seguridad y serviciabilidad; de igual forma han sido proyectados teniendo en cuenta su integración con el medio ambiente y cumplir las exigencias de durabilidad y servicio requeridas de acuerdo a sus funciones, importancia y las condiciones ambientales.

Los criterios de planteamiento que se señalan más adelante, serán los lineamientos que se aplicarán y respetarán a lo largo de todo el desarrollo del proyecto.

Previsiones De Crecimiento

Considera las necesidades de la infraestructura urbana básica, como resultado de las previsiones del crecimiento esperado de la población urbana en los próximos veinte años, otorgándoles un tratamiento específico a cada una de las zonas urbanas que se encuentren en el ámbito del proyecto. Aun las zonas definidas dentro del casco urbano se encuentran consolidadas en terrenos ocupados preliminarmente y con falta de consolidación urbana.



Uso De La Infraestructura Actual

Se considerará que el crecimiento Urbano-Rural será horizontal a fin de utilizar la actual infraestructura buscando el uso económico de las provisiones de alcantarillado, promoviendo el uso de las actuales áreas urbanas vacías o que estén Abandonadas bajo las actuales condiciones estructurales y densidades de asentamientos. A la actualidad el caserío de Cochapampa, Con respecto al sistema de desagüe, cuenta con letrinas tradicionales de hoyo seco.

Estudio de Demanda

El proyecto de alcantarillado se ha diseñado previendo el crecimiento de la población en un período de 20 años, estimando la población futura con lo cual se ha determinado la demanda.

Variaciones De Consumo

Se presenta las variaciones del consumo según las normas vigentes. Para el presente estudio se adoptará el coeficiente de 1.3 para el máximo caudal de la demanda diaria (Qmd), se adoptará para el máximo caudal anual de la demanda horaria de 2.5 para toda la zona del proyecto.

FORMULA DE DESAGUEE

01. RED DE ALCANTARILLADO.- que comprende los trabajos necesarios para la instalación de 1,424.88 metros lineales de tubería de desagüe de 160 y 200 mm de diámetro, unión flexible de clase S-20, y que comprende además excavaciones, colocación de cama de apoyo con arena, relleno compactado, prueba hidráulica y otros.

Dentro de esta red se colocará 01 pase aéreo de concreto armado para permitir el pase de tubería de desagüe

02. CONEXIONES DOMICILIARIAS.- Comprende el suministro e instalación de 46 conexiones domiciliarias de desagüe con tubería pvc de 160 mm UF, y que para ello se realizarán las actividades de excavaciones de zanjas, coma de arena, relleno compactado y prueba hidráulica.

03. BUZONES.- comprende la ejecución de buzones de concreto simple con techos de concreto armado en una cantidad de 36 buzones. En tales buzones irán anclados con dados de concreto las tuberías colectoras de la red de desagüe.



04. TANQUES SEPTICOS.- Todo el sistema de desagüe se evacuarán a dos puntos, los mismos que estarán constituidos de estructuras de concreto armado (tanque séptico) de 15.20 M3 y de 5.10 M3 respectivamente.

Estas estructuras irán protegidas con cerco perimétrico de alambre de púas.

05. POZOS PERCOLADORES.- Serán estructuras de forma cilíndrica y con ladrillo de concreto, y que serán 04 unidades, 03 para el tanque séptico de 15.20 M3 y 01 para el tanque séptico de 5.10 M3.

E) PRESUPUESTO

Para la elaboración del presupuesto se ha tenido en cuenta, los rendimientos de la Zona, los precios están considerados comprados en la ciudad de Trujillo, se ha Considerado flete terrestre para el transporte de todos los insumos comprados en Trujillo, los insumos que existen en la zona su precio está considerado puesto en Obra.

CAPITULO V: RESULTADOS

5.1. Estudio Topográfico.

El levantamiento topográfico requerido para un proyecto de alcantarillado, debe ser lo más detallado posible, puntos referenciales de las viviendas, alineaciones de letrinas existente

Se realizó el levantamiento topográfico para definir los puntos de buzones de inicio las cuales nos da cotas de terreno y cotas de fondo de buzón.

Buzón de Inicio			
Buzón N°	Cota Terreno (msnm)	Cota de Fondo (msnm)	Altura (m)
01	3126.530	3125.430	1.10
02	3122.520	3121.320	1.20
03	3120.840	3119.640	1.20
04	3117.680	3116.480	1.20
05	3116.610	3115.410	1.20
06	3116.190	3114.990	1.20
18	3111.140	3109.940	1.20
08	3113.830	3112.630	1.20
09	3111.360	3110.160	1.20
10	3107.380	3106.180	1.20
11	3104.120	3102.920	1.20
32	3102.000	3100.800	1.20
33	3111.000	3110.200	0.80
36	3112.000	3111.200	0.80
35	3109.700	3108.700	1.00
07	3108.850	3107.650	1.20
27	3102.460	3101.360	1.10
26	3098.540	3097.340	1.20
20	3107.450	3106.250	1.20
21	3106.570	3105.370	1.20



22	3105.340	3104.140	1.20
23	3101.620	3100.420	1.20
24	3098.550	3097.350	1.20
25	3098.360	3096.560	1.80
20	3107.450	3106.250	1.20
19	3107.150	3105.650	1.50
31	3106.500	3105.100	1.40
17	3105.610	3104.210	1.40
16	3104.600	3103.400	1.20
15	3103.600	3102.400	1.20
12	3102.850	3101.650	1.20
13	3101.990	3100.790	1.20
28	3098.000	3096.800	1.20
28	3098.000	3096.800	1.20
30	3105.200	3104.200	1.00
29	3102.200	3101.000	1.20
34	3104.500	3103.700	0.80

Se realizó el levantamiento topográfico para definir los puntos de buzones de llegada las cuales nos da cotas de terreno y cotas de fondo de buzón.

Buzón de Llegada			
Buzón N°	Cota de Terreno (msnm)	Cota de Fondo (msnm)	Altura (m)
02	3122.520	3121.320	1.20
03	3120.840	3119.640	1.20
04	3117.680	3116.480	1.20
05	3116.610	3115.410	1.20
06	3116.190	3114.990	1.20
18	3111.140	3109.940	1.20
17	3105.610	3104.410	1.20



09	3111.360	3110.160	1.20
10	3107.380	3106.180	1.20
11	3104.120	3102.920	1.20
32	3102.000	3100.800	1.20
28	3098.000	3096.800	1.20
07	3108.850	3107.650	1.20
35	3109.700	3108.700	1.00
07	3108.850	3107.650	1.20
31	3106.500	3105.100	1.40
26	3098.540	3097.340	1.20
25	3098.360	3096.560	1.80
21	3106.570	3105.370	1.20
22	3105.340	3104.140	1.20
23	3101.620	3100.420	1.20
24	3098.550	3097.350	1.20
25	3098.360	3096.560	1.80
TS2	3098.360	3096.000	2.36
19	3107.150	3105.650	1.50
31	3106.500	3105.100	1.40
17	3105.610	3104.210	1.40
16	3104.600	3103.400	1.20
15	3103.600	3102.400	1.20
12	3102.850	3101.650	1.20
13	3101.990	3100.790	1.20
28	3098.000	3096.800	1.20
14	3096.250	3095.050	1.20
TS1	3091.050	3090.370	0.68
29	3102.200	3101.000	1.20
13	3101.990	3100.790	1.20
28	3098.000	3096.800	1.20



Se realizó el cálculo de la longitud del tramo entre buzones, por lo tanto los cálculos nos da las pendientes a mostrar: Se obtuvo 1424.88 m la dista total para el desarrollo de nuestra red de alcantarillado.

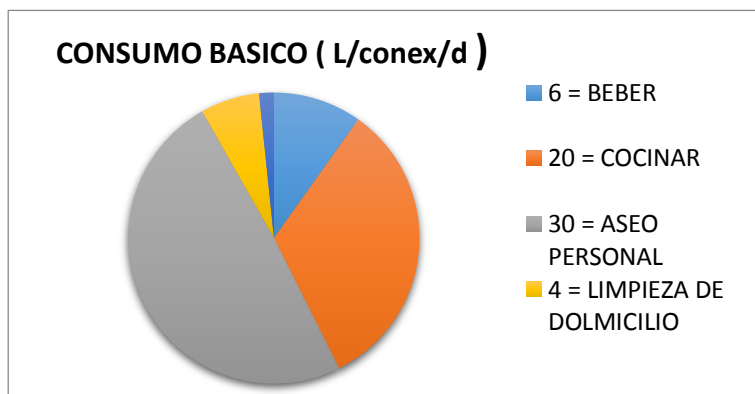
Longitud del Tramo (m)	pendiente (m/m)
40.00	0.10275
39.00	0.04308
46.00	0.06870
18.00	0.05944
13.00	0.03231
15.00	0.33667
54.00	0.10241
50.30	0.04911
25.92	0.15355
41.46	0.07863
75.00	0.02827
45.00	0.08889
27.00	0.09444
27.00	0.09259
30.00	0.03500
31.00	0.08226
44.00	0.09136
44.00	0.01773
51.00	0.01725
50.50	0.02436
81.00	0.04593
51.00	0.06020
30.00	0.02633
10.00	0.05600
42.00	0.01429
33.50	0.01642

42.00	0.02119
18.30	0.04426
36.00	0.02778
33.40	0.02246
63.50	0.01354
18.00	0.22167
23.00	0.07609
45.00	0.14289
45.00	0.07111
15.00	0.01400
71.00	0.09718
1,424.88	m

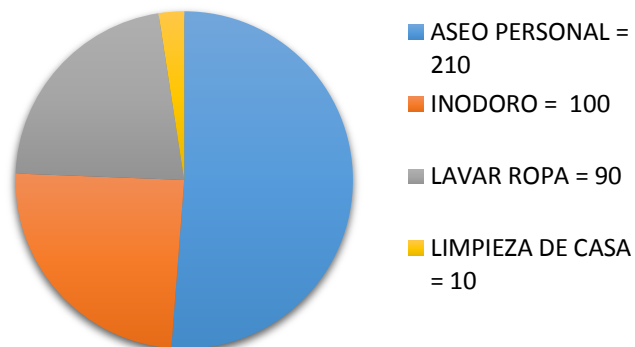
5.2. Estudio de demanda.

El proyecto de alcantarillado se ha diseñado previendo el crecimiento de la población en un período de 20 años, estimando la población futura con lo cual se ha determinado la demanda, como muestra los siguientes gráficos de círculo:

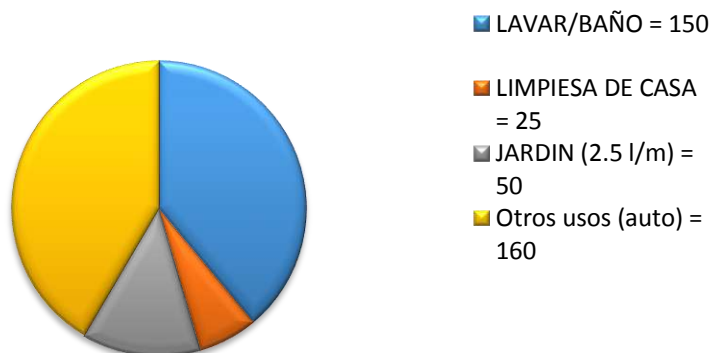
A continuación se mostrara unos gráficos de demanda en desagüe: su demanda es litros x conexión diario (L/conex/d).



CONSUMO DE CASA (L/conex/d)



CONSUMO ALTO (L/conex/d)





5.3. Parámetros De Diseño.

5.3.1. Diseño de Alcantarillado.

En siguiente cuadro de datos, teniendo en cuenta que la población futura es de 20 años, los cálculos a realizarse serán de los caudales de aguas residuales, máximo horario y caudal de infiltración, las cuales serán en unidades de m³/seg, por razones de cálculo y con sus respectivas formulas.

NOMBRE DEL PROYECTO: <i>Propuesta de Diseño de un Sistema de Alcantarillado y Disposición de Excretas</i>	
UBICACIÓN: <i>Caserío de Cochampampa, Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-La Libertad, 2017</i>	
POBLACION ACTUAL	276 hab
TASA DE CRECIMIENTO	1.02 %
PERIODO DE DISEÑO	20 años
POBLACION FUTURA	
$P_f = P_o * (1 + r * t / 100)$	332 hab
DOTACION	50 LT/HAB/DIA
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES	
$Q_{prom.} = 0.80 * P_{ob.} * Dot. / 1,000$	13.2922 m ³ /d
CAUDAL MAXIMO HORARIO (M3/Sg)	
$Q_{máx. \text{ horario}} = 1.3 \times 2 \times Q_{prom.}$	0.0003077 m ³ /s
CAUDAL DE INFILTRACION (M3/Sg)	
Longitud total de la red	1.42488 km
Número de buzones de la red	36
$Q_{inf.} = 20000 \text{ lt/Km-día} \times \text{longitud de la red} + 380 \text{ lt/buzón-día} \times \# \text{ buzones}$	0.0001587 m ³ /s
CAUDAL DE DISEÑO	0.0004664 m³/s
CAUDAL DE DISEÑO - UNITARIO	0.00033 lt / s / ml

DOTACION	
CAPITAL	200
REGION	100
RURAL	50



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Jhordan Alberto Avalos Acevedo

Bachiller en Ingeniería Civil

DISEÑO DE CALCULO HIDRAULICO DE ALCANTARILLDO SANITARIO

Calculo Hidraulico De Alcantarillado Sanitario

PROYECTO: Propuesta de Diseño de un Sistema de Alcantarillado y Disposicion de Excretas
 Caserio de Cochampampa,Santa Cruz de Chuca-Santiago de Chuco-La Libertad,2017

Provincia **Santiago de Chuco**
 Distrito **Santa Crus de Chuca**
 Localidad **Cochapampa**
 Población Actual: **276 hab.**
 Tasa de Crecimiento: **1.02 %**
 Población Futura: **332 hab.**
 Dotación: **50 l/hab/día**
 Caudal Descarga Aguas Residuales: **0.3077 l/s**
 Numero de Buzones **36 und**
 Aporte por Infiltración lluvias **0.1587 l/s**
 Caudal de Diseño **0.4664 l/s**
 Longitud Total **1424.88 m**
 Longitud 160mm **185.00**
 Longitud 200mm **1239.88 m**
 Caudal Unitario: **0.00033 l/s/m**

DIAMETRO	PENDIENTE MINIMA (Sm/m)	CAPACIDAD TUBERIA LLENA	
		VELOCIDAD	CAUDAL
m	o/oo	m/s	l/s
0.10	6.53	0.53	4.20
0.15	4.35	0.57	10.00
0.20	3.27	0.60	18.70
0.25	2.61	0.62	30.40
0.30	2.18	0.64	45.10
0.35	1.87	0.65	63.00
0.40	1.63	0.67	84.20

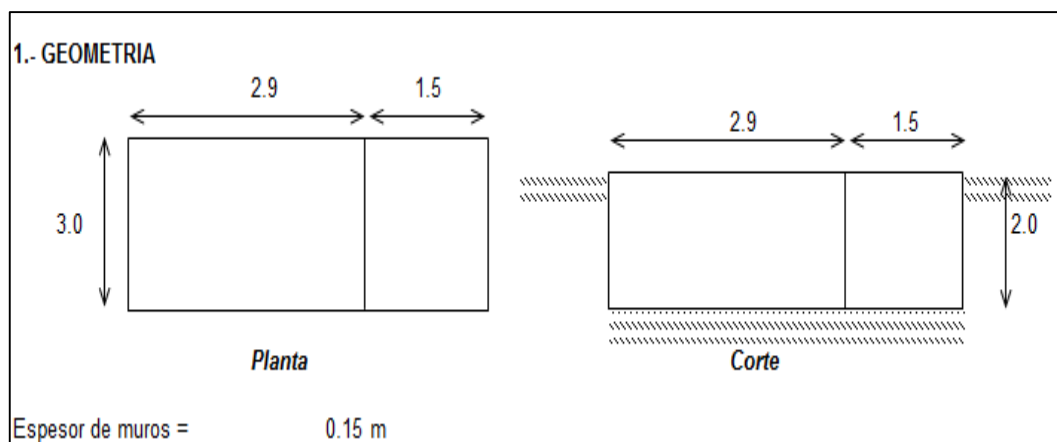
RESUMEN RED TOTAL DE ALCANTARILLADO		
Resumen Metrado de Tubería		
Descripción	Unidad	Metrado
Tubería PVC-UF S-25 DN=160mm	m	185.00
Tubería PVC-UF S-25 DN=200mm	m	1,239.88
Tubería PVC-UF S-20 DN=200mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-25 DN=250mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-20 DN=250mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-25 DN=315mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-20 DN=315mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-25 DN=355mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-20 DN=355mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-25 DN=400mm	m	0.00
Tubería PVC-UF S-20 DN=400mm	m	0.00
TOTAL		1,424.88

Item	Tipo Colector (*)	Jiron/Calle/Avenida	Buzon de Inicio				Buzon de Llegada				Longitud del Tramo (m)	pendiente (m/m)	Caudal Tramo					Diámetro de diseño (mm)	pendiente mínima (m/m)	SECCION LLENA		Relación Q max / Q II	CALCULOS				Condiciones	Tipo de material	Altura Promedio (m)			
			Buzon N°	Cota Terreno (msnm)	Cota de Fondo (msnm)	Altura (m)	Buzon N°	Cota de Terreno (msnm)	Cota de Fondo (msnm)	Altura (m)			Caudal Tramo (lps)	Caudal Anterior (lps)	Caudal Aporte adicional	Caudal Real de Paso (lps)	Caudal Diseño del tramo (lps)			Q II (lps)	V II (l/s)		Velocidad real (m/s)	Relación y/D	Tensión Tractiva	Velocidad critica (m/s)						
1	1	CALLE SIN NOMBRE	01	3126.530	3125.430	1.10	02	3122.520	3121.320	1.20	40.00	0.10275	0.01		1.00	1.01	1.50	200	0.005396	136.81	4.35	0.01	1.43	0.07	9.51	1.82	si cumple	PVC-UF	1.15			
2	1	CARRETERA A SANTIAGO DE CHUCCO	02	3122.520	3121.320	1.20	03	3120.840	3119.640	1.20	39.00	0.04308	0.01	1.01		1.03	1.50	200	0.005396	88.58	2.82	0.02	1.06	0.09	4.87	2.02	si cumple	PVC-UF	1.20			
3	1	CARRETERA A SANTIAGO DE CHUCCO	03	3120.840	3119.640	1.20	04	3117.680	3116.480	1.20	46.00	0.06870	0.02	1.03		1.04	1.50	200	0.005396	111.87	3.56	0.01	1.25	0.08	6.98	1.91	si cumple	PVC-UF	1.20			
4	1	CARRETERA A SANTIAGO DE CHUCCO	04	3117.680	3116.480	1.20	05	3116.610	3115.410	1.20	18.00	0.05944	0.01	1.04		1.05	1.50	200	0.005396	104.06	3.31	0.01	1.19	0.08	6.25	1.95	si cumple	PVC-UF	1.20			
5	1	CARRETERA A SANTIAGO DE CHUCCO	05	3116.610	3115.410	1.20	06	3116.190	3114.990	1.20	13.00	0.03231	0.00	1.05		1.05	1.50	200	0.005396	76.72	2.44	0.02	0.96	0.10	3.88	2.08	si cumple	PVC-UF	1.20			
6	1	CARRETERA A SANTIAGO DE CHUCCO	06	3116.190	3114.990	1.20	18	3111.140	3109.940	1.20	15.00	0.33667	0.00	1.05		1.06	1.50	200	0.005396	247.65	7.88	0.01	2.15	0.06	23.59	1.59	si cumple	PVC-UF	1.20			
7	1	CALLE SIN NOMBRE	18	3111.140	3109.940	1.20	17	3105.610	3104.410	1.20	54.00	0.10241	0.02	1.06		1.07	1.50	200	0.005396	136.58	4.34	0.01	1.43	0.07	9.47	1.82	si cumple	PVC-UF	1.20			
8	1	CARRETERA A SANTIAGO DE CHUCCO	08	3113.830	3112.630	1.20	09	3111.360	3110.160	1.20	50.30	0.04911	0.02		1.00	1.02	1.50	200	0.005396	94.58	3.01	0.02	1.11	0.09	5.39	1.99	si cumple	PVC-UF	1.20			
9	1	CALLE SIN NOMBRE	09	3111.360	3110.160	1.20	10	3107.380	3106.180	1.20	25.92	0.15355	0.01	1.02		1.02	1.50	200	0.005396	167.25	5.32	0.01	1.64	0.07	12.94	1.74	si cumple	PVC-UF	1.20			
10	1	CALLE SIN NOMBRE	10	3107.380	3106.180	1.20	11	3104.120	3102.920	1.20	41.46	0.07863	0.01	1.02		1.04	1.50	200	0.005396	119.68	3.81	0.01	1.30	0.08	7.70	1.88	si cumple	PVC-UF	1.20			
11	1	CALLE SIN NOMBRE	11	3104.120	3102.920	1.20	32	3102.000	3100.800	1.20	75.00	0.02827	0.02	1.04		1.06	1.50	200	0.005396	71.76	2.28	0.02	0.92	0.10	3.52	2.12	si cumple	PVC-UF	1.20			
12	1	CALLE SIN NOMBRE	32	3102.000	3100.800	1.20	28	3098.000	3096.800	1.20	45.00	0.08889	0.01	1.06		1.08	1.50	200	0.005396	127.25	4.05	0.01	1.37	0.08	8.55	1.86	si cumple	PVC-UF	1.20			
13	1	CALLE SIN NOMBRE	33	3111.000	3110.200	0.80	07	3108.850	3107.650	1.20	27.00	0.09444	0.01		1.00	1.01	1.50	160	0.005396	72.34	3.60	0.02	1.43	0.10	9.30	1.88	si cumple	PVC-UF	1.00			
14	1	CALLE SIN NOMBRE	36	3112.000	3111.200	0.80	35	3109.700	3108.700	1.00	27.00	0.09259	0.01		1.00	1.01	1.50	160	0.005396	71.63	3.56	0.02	1.43	0.10	9.23	1.89	si cumple	PVC-UF	0.90			
15	1	CALLE SIN NOMBRE	35	3109.700	3108.700	1.00	07	3108.850	3107.650	1.20	30.00	0.03500	0.01	1.01		1.02	1.50	200	0.005396	79.85	2.54	0.02	0.99	0.10	4.15	2.07	si cumple	PVC-UF	1.10			
16	1	CALLE SIN NOMBRE	07	3108.850	3107.650	1.20	31	3106.500	3105.100	1.40	31.00	0.08226	0.01	2.03		2.04	2.04	200	0.005319	122.41	3.89	0.02	1.46	0.09	9.22	2.01	si cumple	PVC-UF	1.30			
17	1	CALLE SIN NOMBRE	27	3102.460	3101.360	1.10	26	3098.540	3097.340	1.20	44.00	0.09136	0.01		1.00	1.01	1.50	200	0.005396	129.01	4.10	0.01	1.38	0.08	8.70	1.85	si cumple	PVC-UF	1.15			
18	1	CALLE SIN NOMBRE	26	3098.540	3097.340	1.20	25	3098.360	3096.560	1.80	44.00	0.01773	0.01	1.01		1.03	1.50	200	0.005396	56.83	1.81	0.03	0.77	0.11	2.44	2.23	si cumple	PVC-UF	1.50			
19	1	CALLE SIN NOMBRE	20	3107.450	3106.250	1.20	21	3106.570	3105.370	1.20	51.00	0.01725	0.02		1.00	1.02	1.50	200	0.005396	56.06	1.78	0.03	0.77	0.11	2.39	2.23	si cumple	PVC-UF	1.20			
20	1	CALLE SIN NOMBRE	21	3106.570	3105.370	1.20	22	3105.340	3104.140	1.20	50.50	0.02436	0.02	1.02		1.03	1.50	200	0.005396	66.61	2.12	0.02	0.87	0.10	3.12	2.15	si cumple	PVC-UF	1.20			
21	1	CALLE SIN NOMBRE	22	3105.340	3104.140	1.20	23	3101.620	3100.420	1.20	81.00	0.04593	0.03	1.03		1.06	1.50	200	0.005396	91.47	2.91	0.02	1.08	0.09	5.11	2.00	si cumple	PVC-UF	1.20			
22	1	CALLE SIN NOMBRE	23	3101.620	3100.420	1.20	24	3098.550	3097.350	1.20	51.00	0.06020	0.02	1.06		1.08	1.50	200	0.005396	104.72	3.33	0.01	1.19	0.08	6.28	1.94	si cumple	PVC-UF	1.20			
23	1	CALLE SIN NOMBRE	24	3098.550	3097.350	1.20	25	3098.360	3096.560	1.80	30.00	0.02633	0.01	1.08		1.09	1.50	200	0.005396	69.26	2.20	0.02	0.89	0.10	3.31	2.13	si cumple	PVC-UF	1.50			
24	1	CALLE SIN NOMBRE	25	3098.360	3096.560	1.80	TS2	3098.360	3096.000	2.36	10.00	0.05600	0.00	2.12		2.12	2.12	200	0.005309	101.00	3.21	0.02	1.29	0.10	6.98	2.12	si cumple	PVC-UF	2.08			
25	1	CALLE SIN NOMBRE	20	3107.450	3106.250	1.20	19	3107.150	3105.650	1.50	42.00	0.01429	0.01		1.00	1.01	1.50	200	0.005396	51.01	1.62	0.03	0.72	0.12	2.07	2.28	si cumple	PVC-UF	1.35			
26	1	CALLE SIN NOMBRE	19	3107.150	3105.650	1.50	31	3106.500	3105.100	1.40	33.50	0.01642	0.01	1.01		1.02	1.50	200	0.005396	54.69	1.74	0.03	0.75	0.11	2.30	2.24	si cumple	PVC-UF	1.45			
27	1	CALLE SIN NOMBRE	31	3106.500	3105.100	1.40	17	3105.610	3104.210	1.40	42.00	0.02119	0.01	3.06		3.08	3.08	200	0.005217	62.13	1.98	0.05	1.02	0.15	3.88	2.57	si cumple	PVC-UF	1.40			
28	1	CALLE SIN NOMBRE	17	3105.610	3104.210	1.40	16	3104.600	3103.400	1.20	18.30	0.04426	0.01	4.15		4.16	4.16	200	0.005144	89.79	2.86	0.05	1.45	0.15	7.82	2.52	si cumple	PVC-UF	1.30			
29	1	CALLE SIN NOMBRE	16	3104.600	3103.400	1.20	15	3103.600	3102.400	1.20	36.00	0.02778	0.01	4.16		4.17	4.17	200	0.005143	71.13	2.26	0.06	1.23	0.16	5.46	2.66	si cumple	PVC-UF	1.20			
30	1	CALLE SIN NOMBRE	15	3103.600	3102.400	1.20	12	3102.850	3101.650	1.20	33.40	0.02246	0.01	4.17		4.18	4.18	200	0.005143	63.96	2.03	0.07	1.15	0.17	4.66	2.73	si cumple	PVC-UF	1.20			
31	1	CALLE SIN NOMBRE	12	3102.850	3101.650	1.20	13	3101.990	3100.790	1.20	63.50	0.01354	0.02	4.18		4.20	4.20	200	0.005141	49.67	1.58	0.08	0.96	0.20	3.14	2.89	si cumple	PVC-UF	1.20			
32	1	CALLE SIN NOMBRE	13	3101.990	3100.790	1.20	28	3098.000	3096.800	1.20	18.00	0.22167	0.01	5.22		5.22	5.22	200	0.005089	200.95	6.39	0.03	2.74	0.11	30.50	2.23	si cumple	PVC-UF	1.20			
33	1	CALLE SIN NOMBRE	28	3098.000	3096.800	1.20	14	3096.250	3095.050	1.20	23.00	0.07609	0.01	7.33		7.33	7.33	200	0.005008	117.73	3.75	0.06	2.08	0.17	15.40	2.70	si cumple	PVC-UF	1.20			
34	1	CALLE SIN NOMBRE	28	3098.000	3096.800	1.20	TS1	3091.050	3090.370	0.68	45.00	0.14289	0.01	5.22		5.24	5.24	200	0.005088	161.34	5.13	0.03	2.35	0.12	21.65	2.34	si cumple	PVC-UF	0.94			
35	1	CALLE SIN NOMBRE	30	3105.200	3104.200	1.00	29	3102.200	3101.000	1.20	45.00	0.07111	0.01		1.00	1.01	1.50	160	0.005396	62.77	3.12	0.02	1.30	0.11	7.49	1.95	si cumple	PVC-UF	1.10			
36	1	CALLE SIN NOMBRE	29	3102.200	3101.000	1.20	13	3101.990	3100.790	1.20	15.00	0.01400	0.00	1.01		1.02	1.50	160	0.005396	27.85	1.38	0.05	0.73	0.16	2.12	2.33	si cumple	PVC-UF	1.20			
37	1	CALLE SIN NOMBRE	34	3104.500	3103.700	0.80	28	3098.000	3096.800	1.20	71.00	0.09718	0.02		1.00	1.02	1.50	160	0.005396	73.38	3.65	0.02	1.45	0.10	9.57	1.88	si cumple	PVC-UF	1.00			
TOTAL												1,424.88	m																			

5.3.2. Diseño de Tanque Séptico.

Para nuestro diseño de tanque séptico, tendremos en cuenta los Siguietes puntos:

1. Geometría
2. Presiones laterales
3. Análisis
- Muro M1 Sometido a Empuje Activo del Suelo
4. Diseño (Método de la Rotura)
5. DISEÑO SECCIONES DE CONCRETO ARMADO



2.- PRESIONES LATERALES

S/C = 1.00 Ton/m² (sobre carga en el terreno)

1o ESTRATO

ANGULO DE FRICCION = 32.00 GRADOS

PESO ESPECIFICO = 2.00 Ton/m³

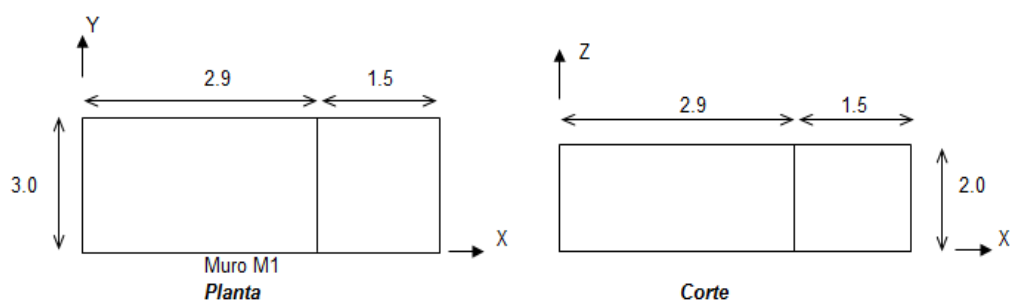
Ka1 = 0.307 (coeficiente de empuje activo)

PROFUND. Mt.	S/C Ton/m ²	PRESIONES SUELO Ton/m ²	TOTAL Ton/m ²
0.00	0.31	0.00	0.31
0.25	0.31	0.15	0.46
0.50	0.31	0.31	0.61
0.75	0.31	0.46	0.77
1.00	0.31	0.61	0.92
1.25	0.31	0.77	1.08
1.50	0.31	0.92	1.23
1.75	0.31	1.08	1.38
2.00	0.31	1.23	1.54

3.- ANALISIS

El análisis estructural se ha realizado utilizando elementos finitos, para lo cual se ha utilizado el programa de computo sap90 utilizando el elemento SHELL, sometido a presión de tierra

Se ha considerado el siguiente modelo estructural:



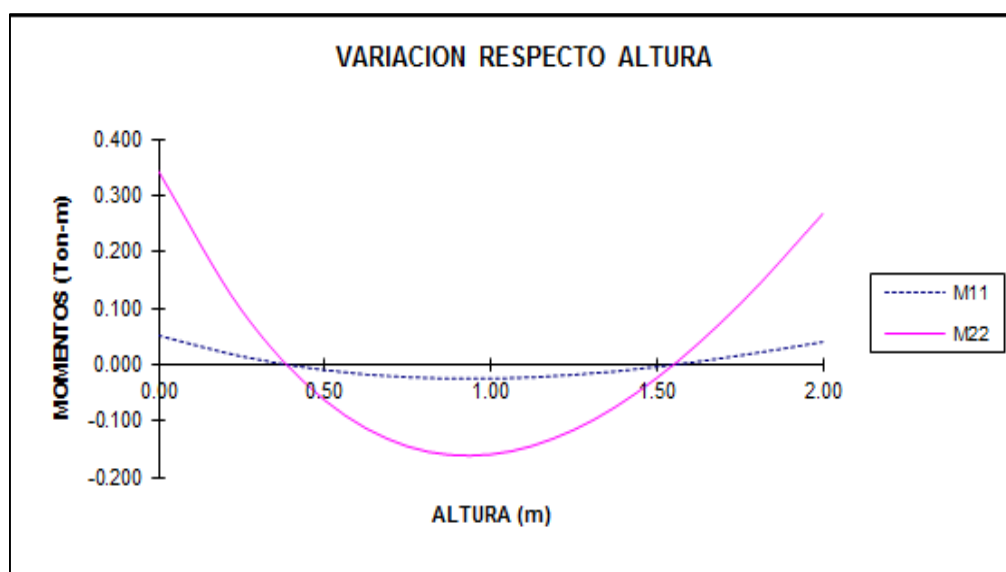
3.1 .- MURO M1 SOMETIDO A EMPUJE ACTIVO DEL SUELO

RESULTADOS DEL PROGRAMA SAP

ELEMEN	T ID	11 -	-----
JOINT	M11	M22	
11	5.14E-02	3.43E-01	
12	5.14E-02	3.43E-01	
46	1.42E-02	9.61E-02	
47	1.43E-02	9.63E-02	
ELEMEN	T ID	45 -	-----
46	1.42E-02	9.61E-02	
47	1.43E-02	9.63E-02	
81	-1.02E-02	-6.34E-02	
82	-9.95E-03	-6.33E-02	
ELEMEN	T ID	79 -	-----
81	-1.02E-02	-6.34E-02	
82	-9.95E-03	-6.33E-02	
116	-2.31E-02	-1.45E-01	
117	-2.27E-02	-1.45E-01	
ELEMEN	T ID	113 -	-----
116	-2.31E-02	-1.45E-01	
117	-2.27E-02	-1.45E-01	
151	-2.55E-02	-1.60E-01	
152	-2.50E-02	-1.60E-01	
ELEMEN	T ID	147 -	-----
151	-2.55E-02	-1.60E-01	
152	-2.50E-02	-1.60E-01	
186	-1.87E-02	-1.16E-01	
187	-1.83E-02	-1.16E-01	

ELEMEN	T ID	181 -	-----
186	-1.87E-02	-1.16E-01	
187	-1.83E-02	-1.16E-01	
221	-4.35E-03	-2.42E-02	
222	-4.07E-03	-2.41E-02	
ELEMEN	T ID	215 -	-----
221	-4.36E-03	-2.42E-02	
222	-4.08E-03	-2.41E-02	
256	1.58E-02	1.07E-01	
257	1.59E-02	1.07E-01	
ELEMEN	T ID	249 -	-----
256	1.58E-02	1.07E-01	
257	1.59E-02	1.07E-01	
291	4.00E-02	2.67E-01	
292	4.01E-02	2.67E-01	

RESUMEN DE MOMENTOS PROMEDIO (ton-m/m)			
VARIANDO RESPECTO A LA ALTURA			
ALTURA	M11	M22	
0.00	0.051	0.343	
0.25	0.014	0.096	
0.50	-0.010	-0.063	
0.75	-0.023	-0.145	
1.00	-0.025	-0.160	
1.25	-0.018	-0.116	
1.50	-0.004	-0.024	
1.75	0.016	0.107	
2.00	0.040	0.267	





4.- DISEÑO (Metodo de la Rotura)

4.1 .- DISEÑO MURO M1 : sometido a presión de tierra

$F'_c = 210.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $d = 15.00 \text{ Cm.}$
 $b = 100.00 \text{ Cm.}$
 $F_y = 4,200.00 \text{ Kg/cm}^2$

VERIFICACION DEL PERALTE MINIMO

$M_{max} = 0.34 \text{ Ton-m.}$
 $F_c = 94.50 \text{ Kg/cm}^2$
 $F_s = 2,100.00 \text{ Kg/cm}^2$
 $n = 9.20$
 $k = 0.29$
 $j = 0.90$
 $K = 12.48 \text{ Kg/cm}^2$
 $d_{min} = 5.22 \text{ cm}$ acceptable

REFUERZO HORIZONTAL

$M_{max} = 0.21 \text{ Ton-m.}$ (Nudo 175)
 $M_u = 0.31 \text{ Ton-m.}$
 $W = 0.007$
 $A_{sh} = 0.54 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $A_{smin} = 3.60 \text{ cm}^2/\text{m}$

MALLA 16.11 cm usar acero 3/8" @ 20 cm horizontal

REFUERZO VERTICAL

$M_{max} = 0.34 \text{ Ton-m.}$
 $M_u = 0.51 \text{ Ton-m.}$
 $W = 0.012$
 $A_{sh} = 0.91 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $A_{smin} = 3.60 \text{ cm}^2/\text{m}$

MALLA 16.11 cm usar acero 3/8" @ 20 cm vertical

DISEÑO SECCIONES DE CONCRETO ARMADO			
F'c=	210.00	Kg/cm ²	
d=	17.00	Cm.	
b=	100.00	Cm.	
Fy=	4,200.00	Kg/cm ²	
METODO DE LA ROTURA		METODO DE ESFUERZOS ADMISIBLES	
Mu=	5.45 Ton-m.	Mmax=	3.63 Ton-m.
		Fc=	94.50 Kg/cm ²
		Fs=	2,100.00 Kg/cm ²
		n=	9.20
		k=	0.29
		j=	0.90
		K=	12.48 Kg/cm ²
		dmin=	17.05 cm
		As=	11.27 cm ²
As=	9.04 cm ²		
Asmin=	4.00 cm ² LOSA		
MALLA	22.1 cm	usar acero 5/8"	cada
MALLA	50.0	CON MINIMO	

5.3.3. Diseño de Tanque Séptico N° 01

5.3.3.1. Parámetro de Diseño

En siguiente cuadro de datos, teniendo en cuenta que la población futura es de 20 años y 36 viviendas multiplicado por 6 habitantes es igual a la población actual .Los cálculos a realizarse para los parámetros de diseño de tanques sépticos serán de los caudales de aguas residuales, dotación, las cuales serán en unidades de m³/seg, por razones de cálculo y con sus respectivas formulas.

1.- PARAMETROS DE DISEÑO			
POBLACION ACTUAL	216	N° VIVIENDAS	36
TASA DE CRECIMIENTO (%)	1.02	HAB/VIV	6
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20		
POBLACION FUTURA "Pob"	260		
DOTACION (LT/HAB/DIA)	50		
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Dia)			
$Q = 0.80 * Pob * Dot / 1,000$	10.40		
(*) SI EL CAUDAL ES <20M3 USAR TANQUE SEPTICO			

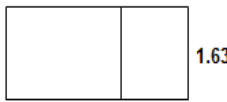
5.3.3.2. Dimensionamiento del Tanque Séptico

En el siguiente cuadro se realizara el dimensionamiento del tanque séptico para ver si cumple en lo que es altura total efectiva y volumen total de obtenido del dimensionamiento.

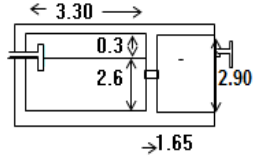
2.- DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SEPTICO	
PERIODO DE RETENCION "PR" (DIAS)	0.266
VOLUMEN DE SEDIMENTACION (m3) $V_s = (P \cdot q \cdot PR) \cdot (1/1000)$	3.46
PERIODO DE LIMPIEZA "N" (AÑOS)	1
TEMPERATURA PROMEDIO DE LA ZONA "T"	17
TASA DE ACUMULACION DE LODOS "ta" (L/H/AÑO)	65
VOLUMEN DE ACUMULACION DE LODOS $V_d = P_{ob} \cdot ta \cdot N/1000$	16.90
VOLUMEN TOTAL V1 + V2	20.36
Tendra 02 camaras. la primera los 2/3 del area total y la segunda 1/3.	
DIMENSIONAMIENTO	
AREA:	8
PROFUNDIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LODOS "H _d "	2.11
PROFUNDIDAD DE ESPACIO LIBRE "HL"	0.40
PROFUNDIDAD MIN PARA SEDIMENTACION "H _s "	0.43
PROFUNDIDAD MAXIMA DE ESPUMA "H _e "	0.09
PROFUNDIDAD LIBRE DE LODOS "H _o "	0.30

ALTURA TOTAL EFECTIVA "H _{total efectiva} "	2.90	SI CUMPLE
VOLUMEN TOTAL DE OBTENIDO DEL DIMENSIONAMIENTO	20.80	SI CUMPLE
ALTURA DEL TANQUE SEPTICO (HASTA ESPEJO DE AGUA)	2.60	
BORDE LIBRE	0.3	
TOTAL AREA SUPERFICIAL	8.00	
RELACION ANCHO / LARGO	1/3	
ENTONCES EL ANCHO SERA	1.63	
ENTONCES EL LARGO SERA	4.90	

3.27 1.63



← 3.30 →



→ 1.65

5.3.3.3. Dimensionamiento del Sistema de Infiltración

En el siguiente cuadro mostraremos los resultados de los dimensionamientos del sistema de infiltración.

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INFILTRACION	
RESULTADO DEL TEST DE PERCOLACION (MIN.)	10
PARA POZO DE PERCOLACION	
AREA REQUERIDA SEGUN TABLAS (M2)	123.19
DIAMETRO DEL POZO DE PERCOLACION (MTS).	3
NUMERO DE POZOS	3
PROFUNDIDAD: $H = \text{AREA REQ.} / (\pi * \phi_{\text{exterior}})$	4.4

TABLA 1 COEFICIENTE DE ABSORCION DEL TERRENO		
Propuesto x Proyectista		
Volumen util- total 21.2355 SI CUMPLE		
CALCULO DE POZO ABSORVENTE PARA UN GASTO DE 190 L/H/D		
INTERPOLACION		
	SUP. REQUERIDA HAB/DIA	TOTAL PARA ESTE PROYECTO
1	0.88 m2	48.18 m2
2	1.08 m2	59.13 m2
5	1.44 m2	78.84 m2
10	2.25 m2	123.19 m2
30	4.50 m2	246.38 m2
>30	NO CONVIENE	

TABLA 1 (RNE)			
limpieza del	t_a (L/h*año)		
	$T \geq 10^\circ\text{C}$	$10^\circ\text{C} < T < 20^\circ\text{C}$	$T > 20^\circ\text{C}$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
usar "N" y "T" para sacar de esta tabla el valor de " t_a "			

5.3.4. Diseño de Tanque Séptico N° 02.

5.3.4.1. Parámetros de Diseño.

En siguiente cuadro de datos, teniendo en cuenta que la población futura es de 20 años y 10 viviendas multiplicado por 6 habitantes es igual a la población actual .Los cálculos a realizarse para los parámetros de diseño de tanques sépticos serán de los caudales de aguas residuales, dotación, las cuales serán en unidades de m³/seg, por razones de cálculo y con sus respectivas formulas.

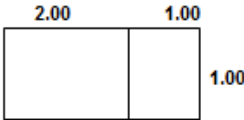
1.- PARAMETROS DE DISEÑO			
POBLACION ACTUAL	60	N° VIVIENDAS	10
TASA DE CRECIMIENTO (%)	1.02	HAB/VIV	6
PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20		
POBLACION FUTURA "Pob"	72		
DOTACION (LT/HAB/DIA)	50		
CAUDAL DE AGUAS RESIDUALES (M3/Dia)			
$Q = 0.80 * \text{Pob} * \text{Dot} / 1,000$	2.89		
(*) SI EL CAUDAL ES <20M3 USAR TANQUE SEPTICO			

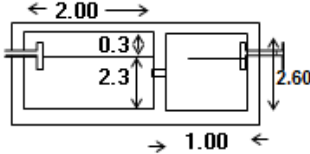
5.3.4.2. Dimensionamiento del Tanque Séptico.

En el siguiente cuadro se realizara el dimensionamiento del tanque séptico para ver si cumple en lo que es altura total efectiva y volumen total de obtenido del dimensionamiento.

2.- DIMENSIONAMIENTO DEL TANQUE SEPTICO	
PERIODO DE RETENCION "PR" (DIAS)	0.433
VOLUMEN DE SEDIMENTACION (m3) $V_s = (P \cdot q \cdot PR) \cdot (1/1000)$	1.56
PERIODO DE LIMPIEZA "N" (AÑOS)	1
TEMPERATURA PROMEDIO DE LA ZONA "T"	17
TASA DE ACUMULACION DE LODOS "ta" (L/H/AÑO)	65
VOLUMEN DE ACUMULACION DE LODOS $V_d = P_{ob} \cdot ta \cdot N/1000$	4.70
VOLUMEN TOTAL V1 + V2	6.26
Tendra 02 camaras. la primera los 2/3 del area total y la segunda 1/3.	
DIMENSIONAMIENTO	
AREA:	3
PROFUNDIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LODOS "Hd"	1.57
PROFUNDIDAD DE ESPACIO LIBRE "HL"	0.14
PROFUNDIDAD MIN PARA SEDIMENTACION "Hs"	0.52
PROFUNDIDAD MAXIMA DE ESPUMA "He"	0.23
PROFUNDIDAD LIBRE DE LODOS "Ho"	0.04

ALTURA TOTAL EFECTIVA "H _{total efectiva} "	2.60	SI CUMPLE
VOLUMEN TOTAL DE OBTENIDO DEL DIMENSIONAMIENTO	6.90	SI CUMPLE
ALTURA DEL TANQUE SEPTICO (HASTA ESPEJO DE AGUA)	2.30	
BORDE LIBRE	0.3	
TOTAL AREA SUPERFICIAL	3.00	
RELACION ANCHO / LARGO	1/3	
ENTONCES EL ANCHO SERA	1.00	
ENTONCES EL LARGO SERA	3.00	





5.3.4.3. Dimensionamiento del Sistema de Infiltración

En el siguiente cuadro mostraremos los resultados de los dimensionamientos del sistema de infiltración.

3.- DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INFILTRACION	
RESULTADO DEL TEST DE PERCOLACION (MIN.)	10
PARA POZO DE PERCOLACION	
AREA REQUERIDA SEGUN TABLAS (M2)	34.22
DIAMETRO DEL POZO DE PERCOLACION (MTS).	3
NUMERO DE POZOS	1
PROFUNDIDAD: $H = \text{AREA REQ.} / (\pi * \phi_{\text{exterior}})$	3.6

TABLA 1 COEFICIENTE DE ABSORCION DEL TERRENO		
Propuesto x Proyectista		
✓	Volumen util- total	
✓	6.9	
	SI CUMPLE	
CALCULO DE POZO ABSORVENTE PARA UN GASTO DE 190 L/H/D		
	SUP. REQUERIDA HAB/DIA	TOTAL PARA ESTE PROYECTO
1	0.88 m2	13.38 m2
2	1.08 m2	16.43 m2
5	1.44 m2	21.90 m2
10	2.25 m2	34.22 m2
30	4.50 m2	68.44 m2
>30	NO CONVIENE	
		INTERPOLACION
		Test (min) Area Total

TABLA 1 (RNE)			
limpieza del	ta (L/h*año)		
	T≥10°C	10°C < T < 20°C	T > 20°C
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
usar "N" y "T" para sacar de esta tabla el valor de "ta"			



CAPITULO VI: DISCUSION

La presente investigación consiste en proponer un diseño de alcantarillado y disposición de excretas, en el Caserío de Cochapampa, Santa Cruz de Chuca – Santiago de Chuco – La Libertad, 2017, empleando el manual de diseño del reglamento nacional de edificaciones (RNE).

Se encontró limitaciones como el tiempo y distancia para llegar al lugar donde se ejecutará dicho proyecto, que cuenta con un territorio que presenta accidentes geográficos: explanada, quebradas, cerros y riachuelos.

Con respecto a los resultados, la cantidad de viviendas establecidas para el cálculo de la población del 2017, han sido obtenidas por el número de viviendas obtenidas y multiplicadas por una densidad de 6 habitantes por vivienda, según manda la norma OS del RNE.

En los parámetros de diseño; existen diferentes métodos, criterios y factores para el cálculo de los resultados, las cuáles se han tenido que analizar y escoger la más idónea que se adapten a nuestro diseño, excepto las fórmulas que ya son normalizadas.

Se diseñó 2 tanques sépticos, de las cuales 36 casas derivaran las aguas servidas al primer tanque séptico y las 10 casas restantes seguirán el flujo de aguas servidas al segundo tanque séptico diseñados para frenar la circulación de las aguas servidas y para un funcionamiento óptico las aguas servidas deben tardar 24 horas en cruzar el tanque séptico.



CAPITULO VII: CONCLUSIONES

Los estudios técnicos y económicos obtenidos en el trabajo de campo, han sido previamente evaluados, analizados y aprobados, para obtener un trabajo con resultados óptimos para nuestra propuesta de diseño (red de alcantarillado y disposición de excretas). Se obtuvo la participación y colaboración de los pobladores del caserío de Cochapampa.

Con el levantamiento topográfico realizado durante el proyecto se pudo observar una pendiente alta que es de 1.948 % y una pendiente baja de -18.333 % que existen en el terreno del caserío Cochapampa.

Se respetara los diámetros y pendientes establecidos en el diseño, así como el tipo y calidad de los materiales, ya que cualquier variación, puede cambiar las condiciones hidráulicas del diseño así como en el tiempo de vida útil.

Con la correcta evacuación de las aguas servidas y su debido tratamiento, ayudara a mejorar las condiciones sanitarias de los habitantes del sector ya que se eliminarán los pozos ciegos y las letrinas, reduciendo significativamente las enfermedades, la contaminación del suelo y el mal olor.

La presente obra se justifica, porque con ello se estará mejorando las condiciones de salubridad e higiene de la población del Caserío de Cochapampa y sus demás alrededores, con lo cual se estará contribuyendo al mejoramiento del desarrollo vial local y distrital.



CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES.

Respetar los diámetros y pendientes establecidos en el diseño, así como el tipo y calidad de los materiales, ya que cualquier variación, puede cambiar las condiciones hidráulicas del diseño así como en el tiempo de vida útil.

Se recomienda durante la etapa de construcción del proyecto, verificar con la topografía la ubicación correcta de los niveles de las tuberías ya que esto es de suma importancia para el correcto funcionamiento del sistema hidráulico diseñado.

Se recomienda para un funcionamiento eficiente que la planta de tratamiento tenga un personal de operación calificado ya que se requiere que su funcionamiento sea efectivo sin mayores inconvenientes.

El proyecto va dirigido a la Municipalidad de Santiago de chuco para tener en cuenta el propósito de llevar a cabo este y otros proyectos, que sirven para el desarrollo de los caseríos, distritos y provincias de nuestro país.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- AGUALIMPIA, O. (2017). *Desarrolla el Sector de Saneamiento*.
- Aguero Pittman, R. (2013). "AGUA POTABLE PARA POBLACIONES RURALES, sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento". LIMA.
- Analuisa Sánchez, J. J. (2016). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario y del tratamiento de sus aguas residuales con el método Doyoo Yookasoo para el barrio El Cristal, parroquia Totoras, cantón Ambato, provincia de Tungurahua*.
- Aranda Roncal, W. (2013). *91% de población rural de La Libertad carece de alcantarillado y 63% de agua*.
- Astudillo., C. D. (2017). "ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO APLICANDO LA CARTILLA DE SELECCIÓN EN BASE A LAS CONDICIONES DEL SITIO, SECTOR DE PATATE VIEJO DEL CANTÓN SAN CRISTOBAL DE PATATE.".
- Bazan. (2007). "MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CHOCOPE - FARIAS - DISTRITO DE CHOCOPE - ASCOPE - LA LIBERTAD". La Libertad.
- Caldas Leon, J., & Terrones Cueva, Y. (2008). "MEJORAMIENTO Y SU IMPACTO AMBIENTAL DE LA CARRETERA CASCAS, LUCMA - MARMOT - SAYAPULLO - GRAN CHIMU.". Gran Chimú: Colegio de Ingenieros - Trujillo.
- Cardenas, & Cal & Mayor. (2007). *INGENIERIA DE TRANSITO, FUNDAMENTOS Y APLICACIONES*.
- CÉSAR MAARNOL AVILA TREJO, A. G. (2014). "MODELO DE RED DE SANEAMIENTO BÁSICO EN ZONAS RURALES CASO: CENTRO POBLADO AYNACA-OYÓN-LIMA.".
- Cespedes. (2001). *CARRETERAS - DISEÑO MODERNO*.
- Delgado. (2012). "MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD DE LA CARRETERA DE INTEGRACION DE LOS C.P. MOLINO CHOCOPE, MOLINO LARCO Y MOLINO CAJALENQUE, DISTRITO DE CHOCOPE – ASCOPE – LA LIBERTAD.". La Libertad.
- Espín Leal, P. (2016). *Estudio de los flujos de contaminación transportados por un sistema de saneamiento y drenaje unitario en tiempo de lluvia para la ciudad de Murcia*.
- Espino Casanova, A. (2007). "PROYECTO A NIVEL DE INGENIERIA Y SU IMPACTO AMBIENTAL PAR EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA DE CASCAS.". Baños Chimú.: Colegio de Ingeniería - Trujillo.
- Flores, J. C. (2015). "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICION SANITARIA DE LOS MORADORES DE LA PARROQUIA ARAPICOS, CANTON PALORA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO".



- FRANCESCA LAURA MARIA JARA SAGARDIA, K. D. (2014). *"DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE LAS LOCALIDADES: EL CALVARIO Y RINCÓN DE PAMPA GRANDE DEL DISTRITO DE CURGOS – LA LIBERTAD"*.
- G.R.L. (2017). *GOBIERNO REGIONAL DE LA LIBERTAD*.
- Hermenegildo Garcia, A. (2008). *"PROYECTO A NIVEL DE INGENIERIA Y SU IMPACTO AMBIENTAL PARA CONSTRUCCION DE LA CARRETERA INTERDISTRITAL MARMOT - LUCMA - SAYAPULLO - PROVINCIA DE GRAN CHIMU."*. Gran Chimú: Colegio de Ingenieros - Trujillo.
- Hurtado Torres, W. D. (2014). *"PROCESO CONSTRUCTIVO DL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DEL DISTRITO DE CHUQUIBAMBILLA-GRAU-APURIMAC"*.
- JASS. (2005). *ORGANISACION DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO*.
- Karina Ruby, G. T. (2014). *"ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICION FINAL DE LOS DESAGUES EN EL DISTRITO DE CIENEGUILLA"*.
- Lampoglia, T. C. (2010). *Guía de orientación en saneamiento básico para alcaldes y*.
- MTC. (2014). *MANUAL DE CARRETERAS DISEÑO GEOEMTRICO DG-2014*.
- OBRAINSA. (2017). *Empresa constructora*.
- Revollo, D., & Londoño, G. (2010). *SERVICIOS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO*.
- RNE. (2012). *POZO DE PERCOLACION*.
- RNE. (2012). *TANQUES SEPTICOS*.
- RODRÍGUEZ NIEVES, E. (2013). *Sistema de alcantarillado está en crisis*.
- Saavedra, R. B. (2013). *LA PARTICIPACIÓN PRIVADA EN LOS SERVICIOS DE AGUA Y SANEAMIENTO EN MEXICO*.
- SANEAMIENTO, D. N. (2016). *GUÍA DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO POR VACÍO*.
- Santos. (2011). *DISEÑO GEOEMTRICO Y DE ALCANTARILLA DE LA CARRETERA SHAMBOYACU - LEJIA - PROVINCIA DE PICOTA*.
- Sistema Nacional de Carreteras, C. (2008). *"MANUAL PARA EL DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMNE DE TRANSITO"*.
- Supe, W. R. (2016). *"ESTUDIO Y DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO EN EL SECTOR EL EMPALME, CANTON QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA."*.
- UNICEF, O. y. (s.f.). *Agua potable salubre y saneamiento básico en pro de la salud*.



Urtecho Velasquez, L. (2011). *"DISEÑO DE LA TROCHA CARROZABLE A NIVEL DE AFIRMADO SAN IGNACIO - SINSICAP - OTUZCO - LA LIBERTAD"*. La Libertad.

Vásquez, G. P. (2016). *"DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL PARA EL BARRIO MEXICO, CIUDAD PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA"*.



UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

Jhordan Alberto Avalos Acevedo

Bachiller en Ingeniería Civil

ANEXOS



ANEXO A: GUIA DE OBSERVACION

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN SOCIAL DE PROYECTOS DEL SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO.									
Encuestador : JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO									
Departamento		Provincia		Distrito		Fecha			
La libertad		Santiago de Chuco		Santa Cruz de Chuca		13-07-2017			
N° Casas (Letrinas)	N° Letrinas x Casa	Antigüedad	Situación actual		Estado			Exposición a enfermedades	
			Operativo	No operativo	Bueno	Regular	Malo	Si	No
1	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
2	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
3	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
4	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
5	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
6	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
7	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
8	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
9	1	> 15 Años	Si	-			X	X	
46	1	> 15 Años	Si	-			X	X	



ANEXO B: METRADOS

METRADO RED ALCANTARILLADO

PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICION DE ECRETAS, EN EL CASERIO DE COCHPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD,2017

Partida N°	Especificaciones	Un	Metrado
01	RED ALCANTARILLADO		
01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO C/EQUIPO TOPOGRÁFICO	km	1.42

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
01.02.00	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL "C" TUBERIA 200 MM HASTA 1.50 M						997.88	M3
	B-1 A B-2		40.0			40		
	B-2 A B-3		39.00			39		
	B-3 A B-4		46.00			46		
	B-4 A B-5		18.00			18		
	B-5 A B-6		13.00			13		
	B-8 A B-9		50.3			50.3		
	B-9 A B-10		25.92			25.92		
	B-10 A B-11		41.46			41.46		
	B11-B32		75			75		
	B32-B28		45			45		
	B12-B13		63.5			63.5		
	B15-B12		33.4			33.4		
	B16-B15		36			36		
	B17-B16		18.3			18.3		
	B31-B17		42			42		
	B35-B7		30			30		
	B7-B31		31			31		
	B19-B31		33.5			33.5		
	B20-B19		42			42		



B20-B21	51	51
B21-B22	50.5	50.5
B22-B23	81	81
B23-B24	51	51
B13-B28	18	18
B28-B14	23	23

Partida Nº	Especificaciones	Nº de vec es	Medidas			Par cial	Total	Unidad
			Larg o	Anch o	Altura			
01.03.00	EXCAVACION MANUAL CON INTERFERENCIA EN TERRENO NORMAL "C" PARA TUBERIA 200MM HASTA 1.50M						242.00	ML
	B-14 A TANQUE SEPTICO N°01	45.00				45.00		
	B-6 A B-18	15.00				15.00		
	B-18 A B-17	54.00				54.00		
	B-27 A B-26	44.00				44.00		
	B-24 A B-25	30.00				30.00		
	B-26 A B-25	44.00				44.00		
	B-25 A TANQUE SEPTICO N° 2	10.00				10.00		

Partida Nº	Especificaciones	Nº de vec es	Medidas			Par cial	Total	Unidad
			Larg o	Anch o	Altura			
01.03.00	EXCAVACION MANUAL CON INTERFERENCIA EN TERRENO NORMAL "C" PARA TUBERIA 160MM HASTA 1.50M						185.00	ML
	B-34 A B-28	71.00				71.00		
	B-30 A B-29	45.00				45.00		
	B-29 A B-13	15.00				15.00		
	B-33 A B-07	27.00				27.00		
	B-36 A B-35	27.00				27.00		



Partida N°	Especificaciones	Unid	Metrado
01.04	REFINE Y NIVELACION ZANJA EN TERRENO NORMAL "C" PARA TUBERIA 6"-10"	m	1,424.88
01.05	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA DE Ø 160MM Y Ø 200MM, E=0.10	m	1,424.88
01.06	SUM. E. INST. DE TUBERIA PVC 200MM PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m	1,239.88
01.07	SUM. E. INST. DE TUBERIA PVC 160 MM PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m	185.00
01.08	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA 8" (200 mm) A ZANJA TAPADA	m	1,424.88
01.09	RELLENO COMP. ZANJA TERR. C- TUB. 6"-10" HASTA 1.50M	m	1,424.88

02.0 PASE AEREO PARA PASE RED DE DESAGUE
0.00 L=12.00M

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
02.01.00	TRAZO Y REPLANTEO						50	M2
	ZAPATAS Y PASE	2	5	5		50		

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
04.02.00	EXCAVACION DE ZAPATAS						14.08	M3
	ZAPATAS	2	1.6	1.1	2.65	9.328		
	ZANJA PARA VIGA	2	1.45	0.8	2.05	4.756		

Partida N°	Especificaciones	Fact Es po	Medidas			Parcial	Total	Unidad
				vol. Excav				
02.03.00	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE D=50M						18.31	M3
	mat prod excav	1.3		14.08		18.31		



Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
02.04.00	SOLADOS E=0.10m. C:H=1:12						3.52	M2
	ZAPATAS	2	1.6	1.1	1	3.52		

02.0
5.00

ZAPATAS

Partida N°	Especificaciones	diámetro Ø	N° de veces	N° de elemento	long. de elemento	peso kg/m	Total	Unidad
02.05.01	ACERO f'y=4200kg/cm2						52.32	KG
	As PRINCIPAL	5/8"	8	2	1.45	1.6	37.12	
	As PRINCIPAL	5/8"	5	2	0.95	1.6	15.20	

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
02.05.02	CONCRETO PARA ZAPTAS f'c=210kg/cm2						1.76	M3
	ZAPATAS	2	1.6	1.1	0.5	1.76		

02.06.
00

VIGAS

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas			Parcial	Total	Unidad
			Perímetro	Largo	Altura			
04.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS						56.80	M2
	VIGAS CARAS EXTERIORES	1	3	14.2		42.6		
	CANAleta CARA INTERNA	1	1	14.2		14.2		



Partida N°	Especificaciones	diámetro Ø	N° de veces	N° de elemento	long. de elemento	peso kg/m	Total	Unidad
02.06.02	ACERO $f_y=4200\text{kg/cm}^2$						1030.10	KG
	As PRINCIPAL (+)	1"	2	1	16.36	4	130.88	
	As PRINCIPAL (+)	3/4"	1	1	16.36	2.25	36.81	
	BASTON (+)	3/4"	2	1	9	2.25	40.5	
	As PRINCIPAL (-)	1"	2	1	16.36	4	130.88	
	As PRINCIPAL (-)	3/4"	4	1	16.36	2.25	147.24	
	BASTON (-)	1/2"	4	1	5.53	1.02	22.56	
	ESTRIBOS	3/8"	68	1	2.88	0.58	113.5872	
	CANAleta							
	As PRINCIPAL	3/8"	2	1	15.5	0.58	17.98	
	ESTRIBOS	3/8"	47	1	1.22	0.58	33.2572	
	TAPA REMOVIBLE	3/4"	12	24	0.55	2.25	356.4	

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Largo	Ancho	Altura			
02.06.03	CONCRETO EN VIGAS $f_c=210\text{kg/cm}^2$						9.26	M3
	VIGA	1	14.2	0.6	0.85	7.242		
	CANAleta	2	14.2	0.16	0.35	1.5904		
	TAPA REMOVIBLE	24	0.6	0.6	0.05	0.432		

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Perímetro	Ancho	Largo			
02.06.04	TARRAJEO EN VIGAS						39.00	M2
	VIGA	1	3		13	39		

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Perímetro	Ancho	Altura			
02.06.05	PINTURA VINILICA EN VIGA						39.00	M2
	VIGA	1	3		13	39		



03 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Partida N°	Especificaciones	Unid	Metrado
03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m	548.00
03.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS	m	548.00
03.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA e=0.10 M	m	548.00
03.04	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC 160MM PARA DESAGUE	m	548.00
03.05	RELLENO DE ZANJAS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE	m	548.00
03.06	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA 6" A ZANJA TAPADA	m	548.00
03.07	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE	UND	46.00

04.0 BUZONES STANDAR

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Area	Ancho	Altura			
04.01.00	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	36	2.01				72.36	M2

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Area	Ancho	Altura			
04.01.00	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES	36	2.01		1.7		123.01	M3

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			f. exp	vol excav	Altura			
04.01.02	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=30.00M	1	1.2	123.01		147.61	147.61	M3



Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
				N° Buzo nes	Altu ra			
04.01 .03	CONSTRUCCION DE BUZON TIPO A HASTA 1.50 m			36		36	36	und

**05.0
1.00 TANQUE SEPTICO N° 01 CAP 12 M3**

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Anc ho	Largo	Altu ra			
05.01 .00	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA						12.83	M2
		1	2.25	5.7		12.82 5		

se considero 0.3m a cada lado para el encofrado exterior y trabajabilidad

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Anc ho	Largo	Altu ra			
05.02 .00	EXCAVACION MANUAL PARA TANQUE SEPTICO EN TERRENO C						34.63	M3
		1	2.25	5.7	2.7	34.62 75		

se considero 0.3m a cada lado para el encofrado exterior y trabajabilidad

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			F. E	Vol Excv	Altu ra			
05.03 .00	ELIMINACION D EMATERIAL EXCEDENTE D=50 M						41.55	M3
		1	1.2	34.63		41.55 3		

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Anc ho	Largo	Altu ra			
05.04 .00	SOLADOS E=0.10 MEZ 1:12 C:H						12.83	M2
		1	2.25	5.70		12.82 5		

se considero 0.3m a cada lado para el encofrado exterior y trabajabilidad



05.0
5.00

CONCRETO ARMADO

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			N° Cara s	Largo	Altura			
05.05 .01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						82.19	M2
	camara grande interior	1	1	8.25	2.20	18.15		
	pantalla interior	1	2.00	1.65	2.05	6.77		
	camara pequeña interior	1	1.00	4.95	2.20	10.89		
	cara exterior largo	2	1.00	5.40	2.60	28.08		
	cara exterior ancho	2	1.00	1.95	2.60	10.14		
	fondo de losa de techo	1	1.65	4.95		8.17		

Partida N°	Especificaciones	diámetro Ø	N° de vece s	N° de elemento	longitud de elemento	peso kg/ m	Tota l	Uni dad
05.05 .02	ACERO FY=4200KG/CM2						813.79	KG
	mallado de fondo	1/2"	2.00	28.00	2.20	1.02	125.66	
		1/2"	2.00	10.00	5.65	1.02	115.26	
	paredes (largo) AS horizontal	1/2"	2.00	13.00	5.85	1.02	155.14	
	paredes (largo) AS vertical	1/2"	2.00	28.00	2.58	1.02	147.37	
	paredes (ancho) AS horizontal	1/2"	3.00	13.00	2.40	1.02	95.47	
	paredes (ancho) AS vertical	1/2"	3.00	10.00	2.58	1.02	78.95	
	losa de techo	1/2"	1.00	9.00	5.25	1.02	48.20	
		1/2"	1.00	26.00	1.80	1.02	47.74	

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Ancho	Largo	Altura			
05.05 .03	CONCRETO F'C=210 KG /CM2 EN TANQUE SEPTICO						9.41	M3
	losa de fondo	1	1.95	5.40	0.25	2.63		
	pared largo	2.00	0.15	5.40	2.20	3.56		
	pared ancho	3.00	0.15	1.65	2.20	1.63		
	losa de techo	1.00	1.95	5.40	0.15	1.58		



Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			N° Cara s	Largo	Altura			
05.06 .00	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES						35.81	M2
	camara grande interior	1	1	8.25	2.20	18.15		
	pantalla interior	1	2	1.65	2.05	6.77		
	camara pequeña interior	1	1	4.95	2.20	10.89		

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			N° Cara s	Largo	Altura			
05.07 .00	ADITAMENTO DE ACCESORIOS DE TANQUE SEPTICO						1.00	GLB
	tapas, tubos, codos, tee ,etc							

**06.0
0.0 TANQUE SEPTICO N° 02 CPA 4.00M3**

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Anc ho	Largo	Altura			
06.01 .00	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA						6.00	M2
		1	1.6	3.75		6		

se considero 0.3m a cada lado para el encofrado exterior y trabajabilidad

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Anc ho	Largo	Altura			
06.02 .00	EXCAVACION MANUAL PARA TANQUE SEPTICO EN TERRENO C						15.00	M3
		1	1.6	3.75	2.5	15		

se considero 0.3m a cada lado para el encofrado exterior y trabajabilidad



Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			F. E	Vol Excv	Altura			
06.03 .00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=50 M						18.00	M3
		1	1.2	15.00		18		

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			Ancho	Largo	Altura			
06.04 .00	SOLADOS E=0.10 MEZ 1:12 C:H						6.00	M2
		1	1.6	3.75		6		

se consideró 0.3m a cada lado para el encofrado exterior y trabajabilidad

**06.0
5.00**

CONCRETO ARMADO

Partida N°	Especificaciones	N° de veces	Medidas (m)			Parcial	Total	Unidad
			N° Caras	Largo	Altura			
06.05 .01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO						45.04	M2
	cámara grande interior	1	1	5	2	10.00		
	pantalla interior	1	2	1.00	1.85	3.70		
	cámara pequeña interior	1	1	3.00	1.90	5.70		
	cara exterior largo	2	1	3.45	2.40	16.56		
	cara exterior ancho	2	1	1.30	2.40	6.24		
	fondo de losa de techo	1	1	3.15		2.84		

Partida N°	Especificaciones	diámetro Ø	N° de veces	N° de element	long. de element	peso kg/m	Total	Unidad
06.05 .02	ACERO FY=4200KG/CM2						428.35	KG
	FONDO							
	(Acero Refuerzo Longitudinal)	1/2"	2	7.00	3.70	1.02	52.84	
	(Acero Refuerzo Transversal)	1/2"	2	18.00	1.55	1.02	56.92	



MUROS						
φ 1/2" (Acero Refuerzo Longitudinal)	1/2"	1	12.00	12.85	1.02	157.28
φ 1/2" (Acero Refuerzo Vertical)	1/2"	1	51.00	2.40	1.02	124.85
TECHO						
φ 1/2" (Acero Refuerzo Longitudinal)	1/2"	1	5.00	3.40	1.02	17.34
φ 1/2" (Acero Refuerzo transversal)	1/2"	1	15.00	1.25	1.02	19.13

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Anc ho	Largo	Altu ra			
06.05 .03	CONCRETO F'C=210 KG /CM2 EN TANQUE SEPTICO						4.76	M3
	losa de fondo	1	1.3	3.45	0.25	1.12		
	pared largo	2	0.15	3.45	2.00	2.07		
	pared ancho	3	0.15	1.00	2.00	0.90		
	losa de techo	1	1.30	3.45	0.15	0.67		

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			N° Cara s	Largo	Altu ra			
6.06	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES						19.70	M2
	camara grande interior	1	1	5.00	2.00	10.00		
	pantalla interior	1	2	1.00	1.85	3.70		
	camara pequeña interior	1	3	1.00	2.00	6.00		

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			N° Cara s	Largo	Altu ra			
06.07 .00	ADITAMENTO DE ACCESORIOS DE TANQUE SEPTICO						1.00	GLB
	tapas, tubos, codos, tee ,etc							



07.0
0.00 **POZO DE PERCOLACION N° 01 (03 UND)**

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Ø	Area	Altura			
07.01 .00	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	3	3.16	7.843		23.52 8	23.53	M2

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Ø	Area	Altura			
07.02 .00	EXCAVACION MANUAL PARA POZO PERCOLADOR	3	3.16	7.843	4.05	95.28 8	95.29	M3

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			F. E	Vol Excv	Altura			
07.03 .00	ELIMINACION D EMATERIAL EXCEDENTE D=50 M	1	1.2	95.29		114.3 46	114.3 5	M3

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			F. E	Vol Excv	Altura			
07.04 .00	REVESTIMIENTO DE POZO DE PERCOLACION	3					3.00	UND

08.0
0.00 **POZO DE PERCOLACION N° 02 (01UND)**

Part ida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Ø	Area	Altura			
08.01 .00	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	1	3.16	7.843		7.843	7.84	M2



Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Ø	Area	Altura			
08.02 .00	EXCAVACION MANUAL PARA TANQUE SEPTICO EN TERRENO C						27.84	M3
		1	3.16	7.843	3.55	27.84 1		

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			F. E	Vol Excv	Altura			
08.03 .00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D=50 M						33.41	M3
		1	1.2	27.84		33.41 0		

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			F. E	Vol. Excv	Altura			
08.04 .00	REVESTIMIENTO DE POZO DE PERCOLACION	1.00					1.00	UND

09.0
0.00 **VARIOS**

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			F. E	Vol Excv	Altura			
09.01 .00	FLETE TERRESTRE INSUMOS DE DESAGUE	1.00					1.00	GLB

Partida N°	Especificaciones	N° de vec es	Medidas (m)			Par cial	Tota l	Uni dad
			Largo	anchura	Altura			
09.02 .00	CERCO PERIMETRICO CON ALAMBRE DE PUAS						120.0 0	M
	POZO DE PERCOLACION N° 01	1	24.00	15.00		78.00		
	POZO DE PERCOLACION N° 02	1	15.00	6.00		42.00		



ANEXO C: PRESUPUESTO

Presupuesto									
Presupuesto	2001010	PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICION DE ECRETAS, EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017							
Subpresupuesto	001	ALCANTARILLADO							
Cliente		MUNICIPALIDAD DE SANTA CRUZ DE CHUCA							
Lugar		LA LIBERTAD - SANTIAGO DE CHUCO - SANTA CRUZ DE CHUCA							
							Costo al	01/08/2017	
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Mano de Obra	Material	Equipo	Subcontrato	Parcial \$/.
01	RED DE ALCANTARILLADO				51,334.63	76,767.50	21,612.31		149,725.33
01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO CIEQUIPO TOPOGRÁFICO	KM	1.40	1,044.13	997.64	41.09	423.05		1,461.78
01.02	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO NORMAL "C" TUBERIA 200MM HASTA 1.50M	m	997.88	14.55	3,758.09		10,762.24		14,519.15
01.03	EXCAVACION MANUAL EN TERRENO NORMAL "C" TUBERIA 200MM HASTA 1.50M	m	242.00	54.20	12,735.51		382.02		13,116.40
01.04	EXCAVACION MANUAL, EN TERRENO NORMAL "C" TUBERIA 160MM, HASTA H=1.50 M	m	185.00	54.20	9,735.83		292.04		10,027.00
01.05	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO NORMAL "C" PARA TUBERIA 6"-10"	m	1,424.88	2.94	4,069.82		121.83		4,189.15
01.06	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC D=200MM, e=0.10M	m	1,424.88	22.69	3,448.35	28,782.58	103.45		32,330.33
01.07	SUM. E. INST. DE TUBERIA PVC 200MM PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m	1,239.88	37.28	4,184.14	41,814.96	209.54		46,222.73
01.08	SUM. E. INST. DE TUBERIA PVC 160MM PARA SISTEMA DE ALCANTARILLADO	m	185.00	30.82	574.68	5,095.83	28.77		5,761.70
01.09	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PVC D=200MM A ZANJA TAPADA	m	1,424.88	5.28	1,024.10	569.95	5,926.37		7,523.37
01.10	RELLENO COMP. ZANJA TERRENO "C" TUBERIA 6"-10" HASTA 1.5M	m	1,424.88	10.27	10,805.47	463.09	3,363.00		14,633.32
02	PASE AEREO L=12.00M				5,994.92	11,033.81	1,290.27		18,319.00
02.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	50.00	4.78	145.23	2.77	90.70		239.00
02.02	EXCAVACION PARA ZAPATAS Y CAMARAS	m3	14.08	38.90	531.84		15.95		547.71
02.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=50M	m3	18.31	24.94	443.25		13.30		456.65
02.04	SOLADO e=0.10M, C:H=1:12	m2	3.52	23.87	23.95	55.41	4.71		84.02
02.05	ZAPATAS				237.41	658.63	46.81		942.86
02.05.01	ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	52.32	5.47	34.30	250.83	1.04		286.19
02.05.02	CONCRETO PARA ZAPATAS Fc=210 KG/CM2	m3	1.76	373.11	203.11	407.80	45.77		656.67
02.06	VIGAS				4,613.24	10,317.00	1,118.80		16,049.04
02.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL EN VIGAS	m2	56.80	82.72	1,538.05	2,704.53	455.12		4,698.50
02.06.02	ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	1,030.10	5.47	675.25	4,938.30	20.40		5,634.65
02.06.03	CONCRETO EN VIGAS Fc=210 KG/CM2	m3	9.26	391.46	1,072.94	2,155.55	396.41		3,624.92
02.06.04	TARRAJEO EN VIGAS INCLUYE ARISTAS	m2	39.00	36.85	1,146.27	166.45	124.48		1,437.15
02.06.05	PINTURA EN VIGAS Y COLUMNAS VENILICA 2 MANOS	m2	39.00	16.78	179.73	352.17	122.39		654.42
03	CONEXIONES DOMICILIARIAS				25,318.60	30,167.99	3,313.72		58,788.06
03.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m	548.00	0.91	317.04	54.80	126.74		498.60
03.02	EXCAVACION MANUAL DE ZANJA PARA CONEXIONES DOMICILIARIAS	m	548.00	15.58	8,291.24		248.74		8,537.84
03.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC D=160MM, e=0.10M	m	548.00	22.87	1,474.39	11,069.60	44.22		12,587.56
03.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC D=160MM PARA	m	548.00	33.70	3,760.44	14,522.00	187.96		18,467.60
03.05	RELLENO DE ZANJAS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	m	548.00	14.39	5,713.39		2,175.66		7,885.72
03.06	PRUEBA HIDRAULICA TUBERIA PVC D=160MM A ZANJA TAPADA	m	548.00	2.94	1,124.13	191.80	298.49		1,611.12
03.07	CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE	und	46.00	199.99	4,638.05	4,328.79	231.91		9,199.54



04	BUZONES STANDAR				31,436.57	32,594.38	4,168.47	68,193.06
04.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	72.36	4.78	210.17	4.01	131.26	345.88
04.02	EXCAVACION MANUAL PARA BUZONES	m3	123.01	49.87	5,955.65		178.88	6,134.51
04.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=50M	m3	147.81	24.94	3,573.34		107.21	3,681.39
04.04	CONSTRUCCION DE BUZON TIPO 1 HASTA 1.50M	und	36.00	1,611.98	21,697.41	32,580.37	3,743.32	58,031.28
05	TANQUE SEPTICO N° 01 CAP 12.00M3				7,695.73	8,688.34	468.37	16,774.63
05.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	12.83	4.78	37.26	0.71	23.28	61.33
05.02	EXCAVACION MANUAL PARA TANQUE SEPTICO EN TERRENO "C"	m3	34.63	44.52	1,496.98		44.90	1,541.73
05.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=50M	m3	41.55	24.94	1,005.85		30.18	1,036.26
05.04	SOLADO e=0.10M, C.H=1.12	m2	12.83	23.87	87.30	201.95	17.17	306.25
05.05	CONCRETO ARMADO				5,068.34	8,485.88	352.84	13,829.06
05.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	82.19	56.87	2,227.01	2,381.11	66.80	4,674.15
05.05.02	ACERO Fy=4200 KG/CM2 GRADO60	kg	813.79	5.15	1,039.70	3,117.63	31.25	4,191.02
05.05.03	CONCRETO Fc=210 KG/CM2 PARA TANQUE SEPTICO	m3	9.41	360.04	967.68	2,190.46	229.78	3,387.98
05.05.04	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	35.81	35.63	833.95	416.68	25.01	1,275.91
05.05.05	ADITAMENTO DE ACCESORIOS PARA TANQUE SEPTICO	glo	1.00	300.00		300.00		300.00
06	TANQUE SEPTICO N° 02 CAP 4.00M3				3,858.36	4,677.88	234.46	8,771.74
06.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	6.00	4.78	17.43	0.33	10.88	28.68
06.02	EXCAVACION MANUAL PARA TANQUE SEPTICO EN TERRENO "C"	m3	15.00	44.52	648.42		19.45	667.88
06.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=50M	m3	18.00	24.94	435.74		13.07	448.92
06.04	SOLADO e=0.10M, C.H=1.12	m2	6.00	23.87	40.83	94.44	8.02	143.22
06.05	CONCRETO ARMADO				2,715.94	4,583.11	183.04	7,483.12
06.05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO	m2	45.04	56.87	1,220.40	1,304.84	36.60	2,561.42
06.05.02	ACERO Fy=4200 KG/CM2 GRADO60	kg	428.35	5.15	547.26	1,641.01	16.45	2,206.00
06.05.03	CONCRETO Fc=210 KG/CM2 PARA TANQUE SEPTICO	m3	4.76	360.04	489.51	1,108.04	116.23	1,713.79
06.05.04	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	19.70	35.63	458.77	229.22	13.76	701.91
06.05.05	ADITAMENTO DE ACCESORIOS PARA TANQUE SEPTICO	glo	1.00	300.00		300.00		300.00
07	POZO DE PERCOLACION N°01 (03 UND)				18,058.38	14,369.50	2,462.40	34,882.49
07.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	23.53	4.78	68.34	1.30	42.69	112.47
07.02	EXCAVACION MANUAL PARA POZO DE PERCOLACION EN TERRENO	m3	95.29	62.34	5,766.95		173.01	5,940.38
07.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=50M	m3	114.35	24.94	2,768.18		83.05	2,851.89
07.04	REVESTIMIENTO DE POZO PERCOLADOR CON LADRILLO KK DE CONCRETO	und	3.00	8,658.25	9,454.91	14,359.20	2,163.65	25,977.75
08	POZO DE PERCOLACION N°02 (02 UND)				5,668.07	4,786.83	818.26	11,265.53
08.01	TRAZO DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA	m2	7.84	4.78	22.78	0.43	14.22	37.48
08.02	EXCAVACION MANUAL PARA POZO DE PERCOLACION EN TERRENO	m3	27.84	62.34	1,684.87		50.55	1,735.55
08.03	ELIMINACION MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE D=50M	m3	33.41	24.94	808.79		24.27	833.25
08.04	REVESTIMIENTO DE POZO PERCOLADOR CON LADRILLO KK DE CONCRETO	und	1.00	8,658.25	3,151.63	4,786.40	721.22	8,659.25
09	VARIOS				388.92	34,623.85		35,012.65
09.01	FLETE TERRESTRE INSUMOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	glo	1.00	29,511.85		29,511.85		29,511.85
09.02	CERCO PERIMETRICO CON POSTES DE MADERA Y ALAMBRE DE	m	120.00	45.84	388.92	5,112.00		5,500.88
	COSTO DIRECTO							401,733.57
	GASTOS GENERALES (20.60%)							82,757.07
	UTILIDADES (5%)							20,086.67
	SUBTOTAL							504,577.11
	IMPUESTO (IGV 18%)							90,823.88
	PRESUPUESTO TOTAL							595,400.99
	SON : QUINIENTOS NOVENTACINCO MIL CUATROCIENTOS Y 99/100 NUEVOS SOLES							

ANEXO D: IMÁGENES



Figura 01. Mapeo de la zona



Figura 02. Domicilios que comprende el proyecto



Figura 03. Terreno con alto relieve



Figura 04. Trayecto de la red de alcantarillado

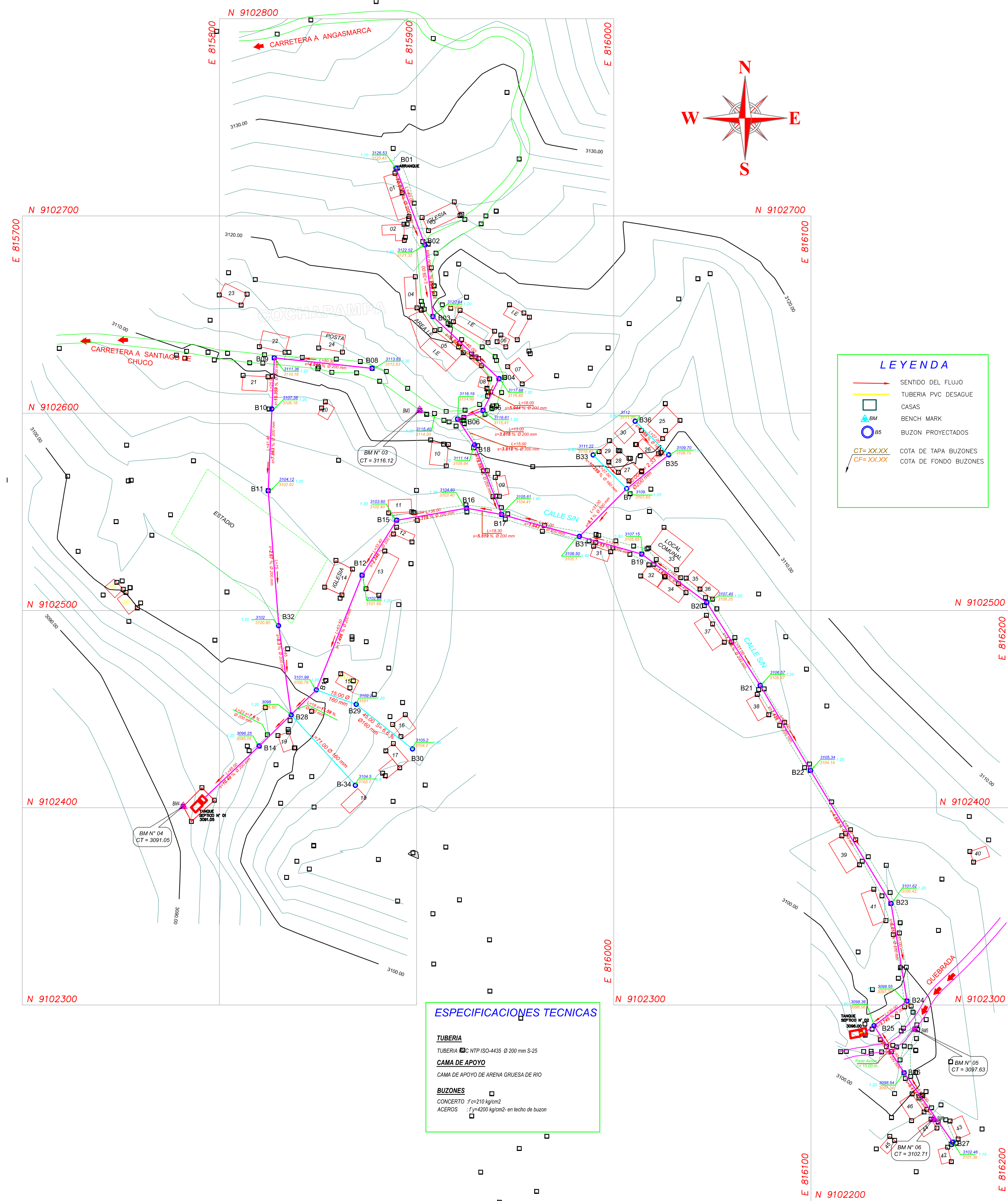


UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

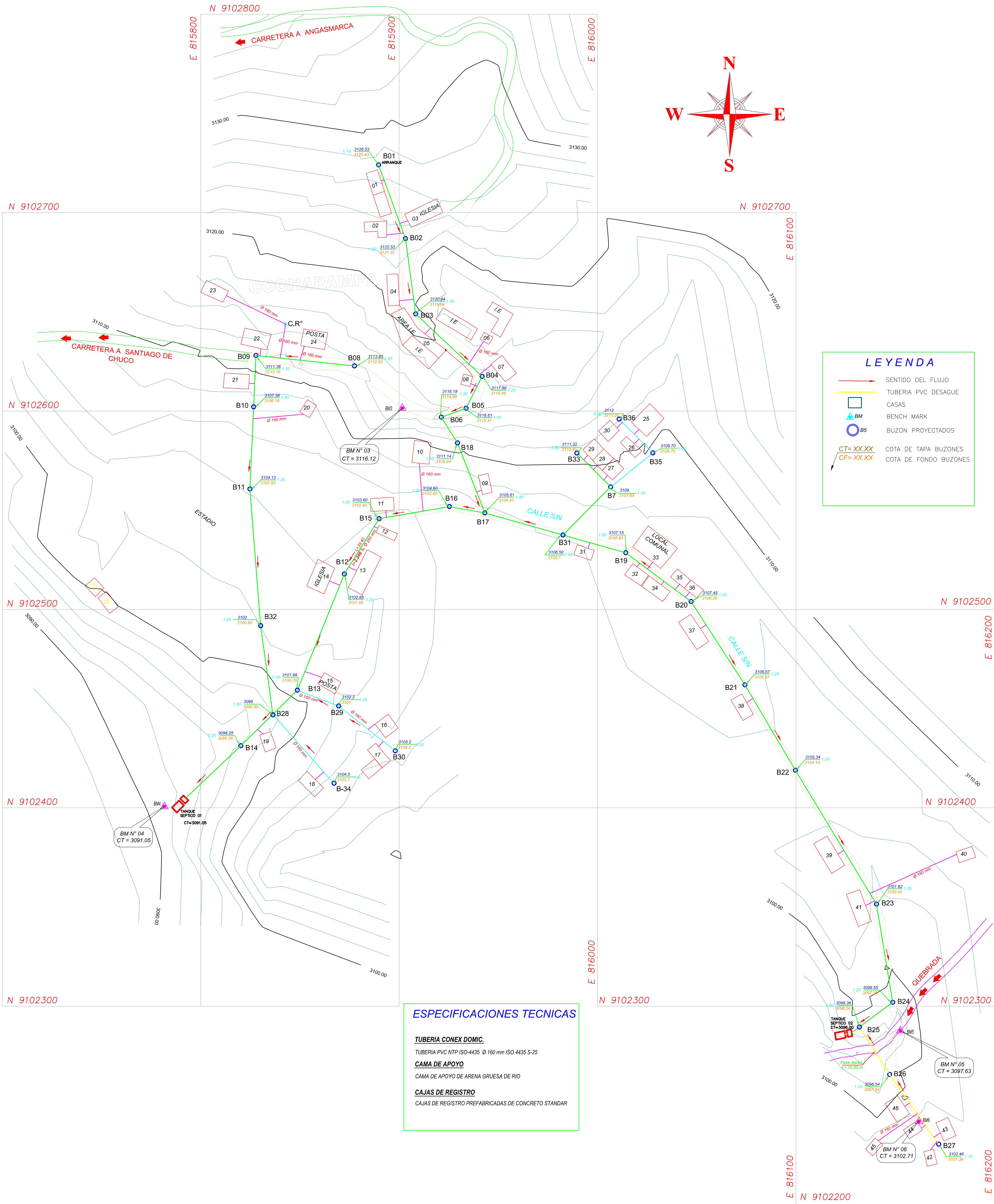
Jhordan Alberto Avalos Acevedo

Bachiller en Ingeniería Civil

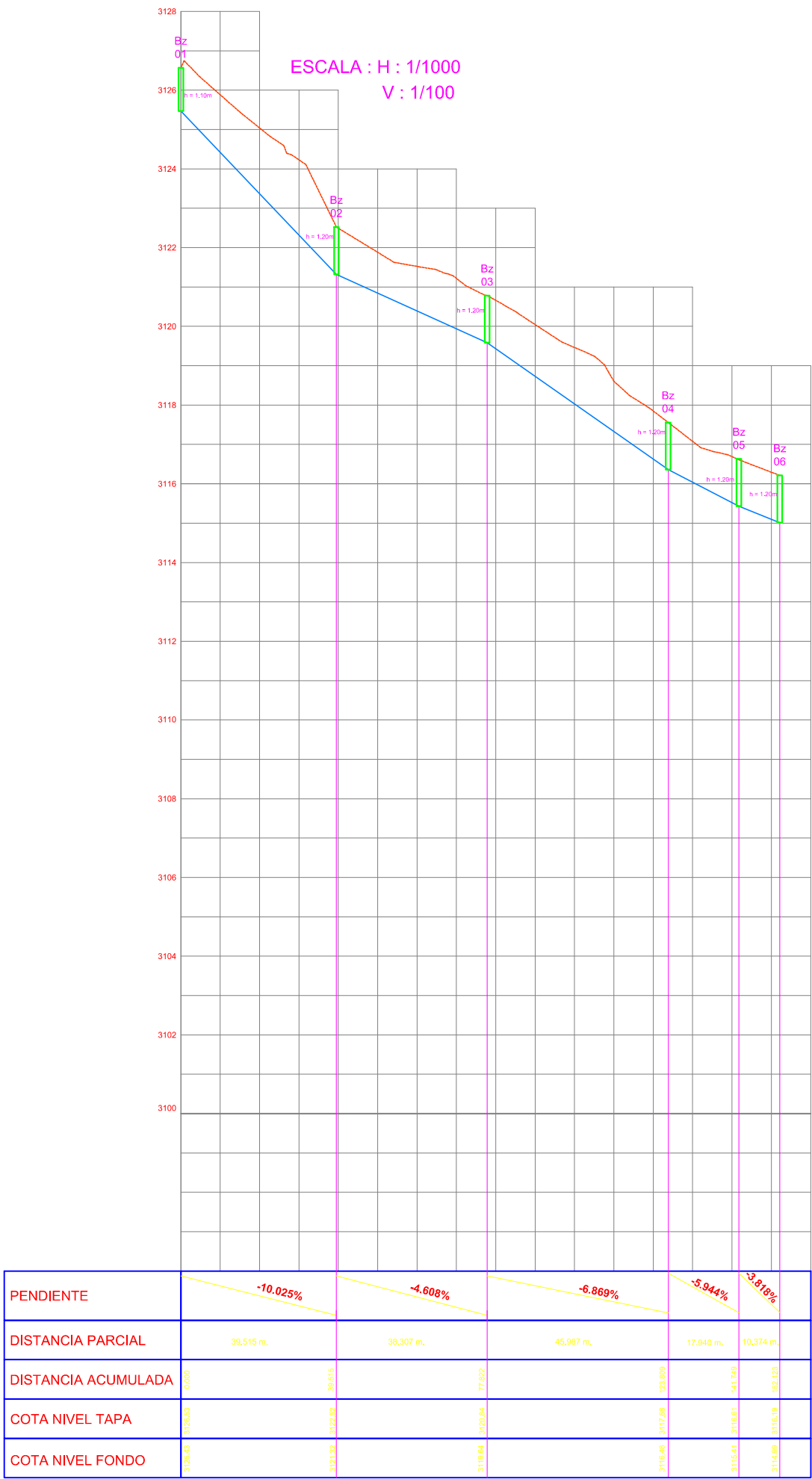
ANEXO E: PLANOS



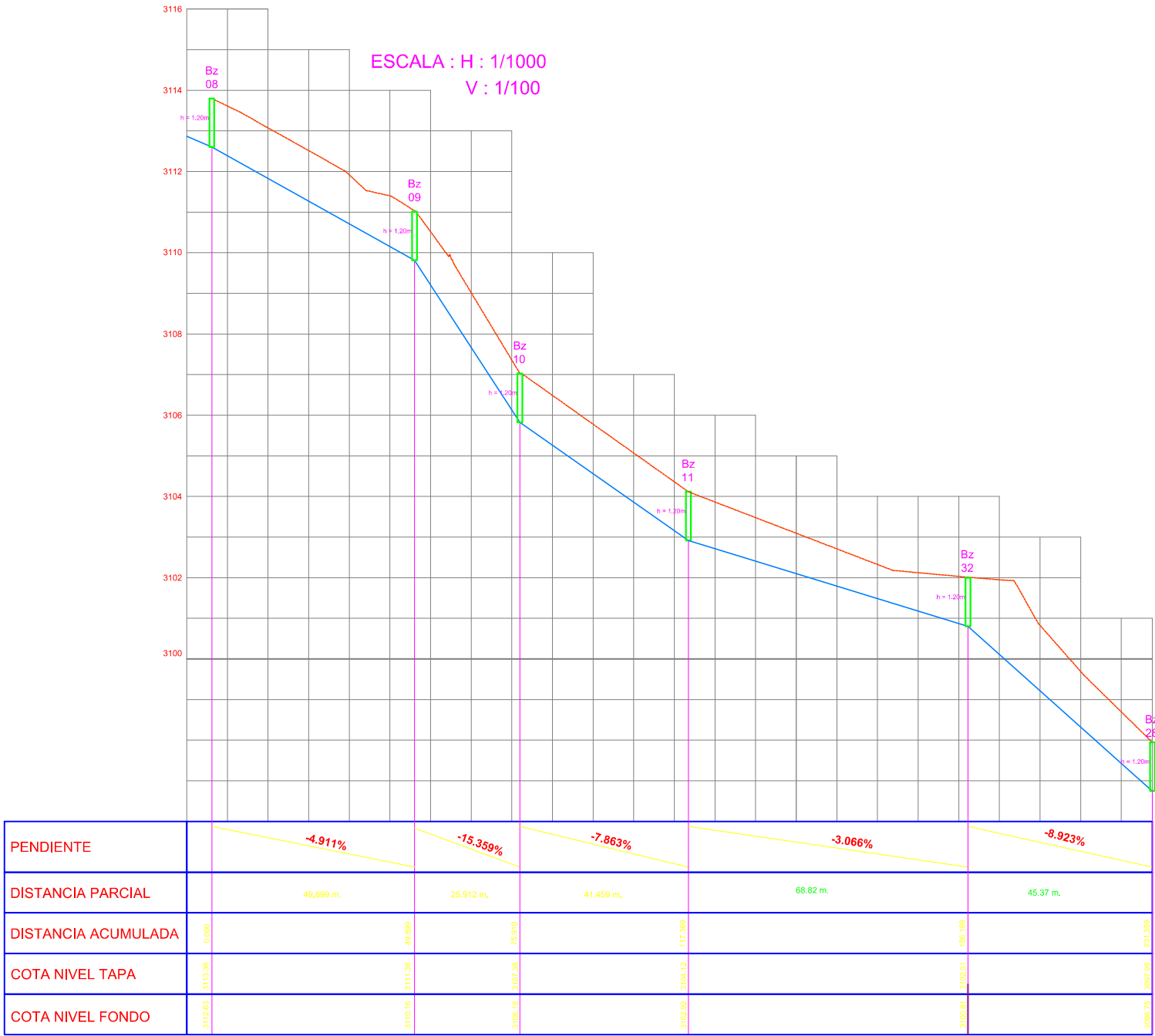
PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017		
PLANO: RED DE ALCANTARILLADO		
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA Nº RA-01
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA	
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA	
FECHA: AGOSTO - 2017		



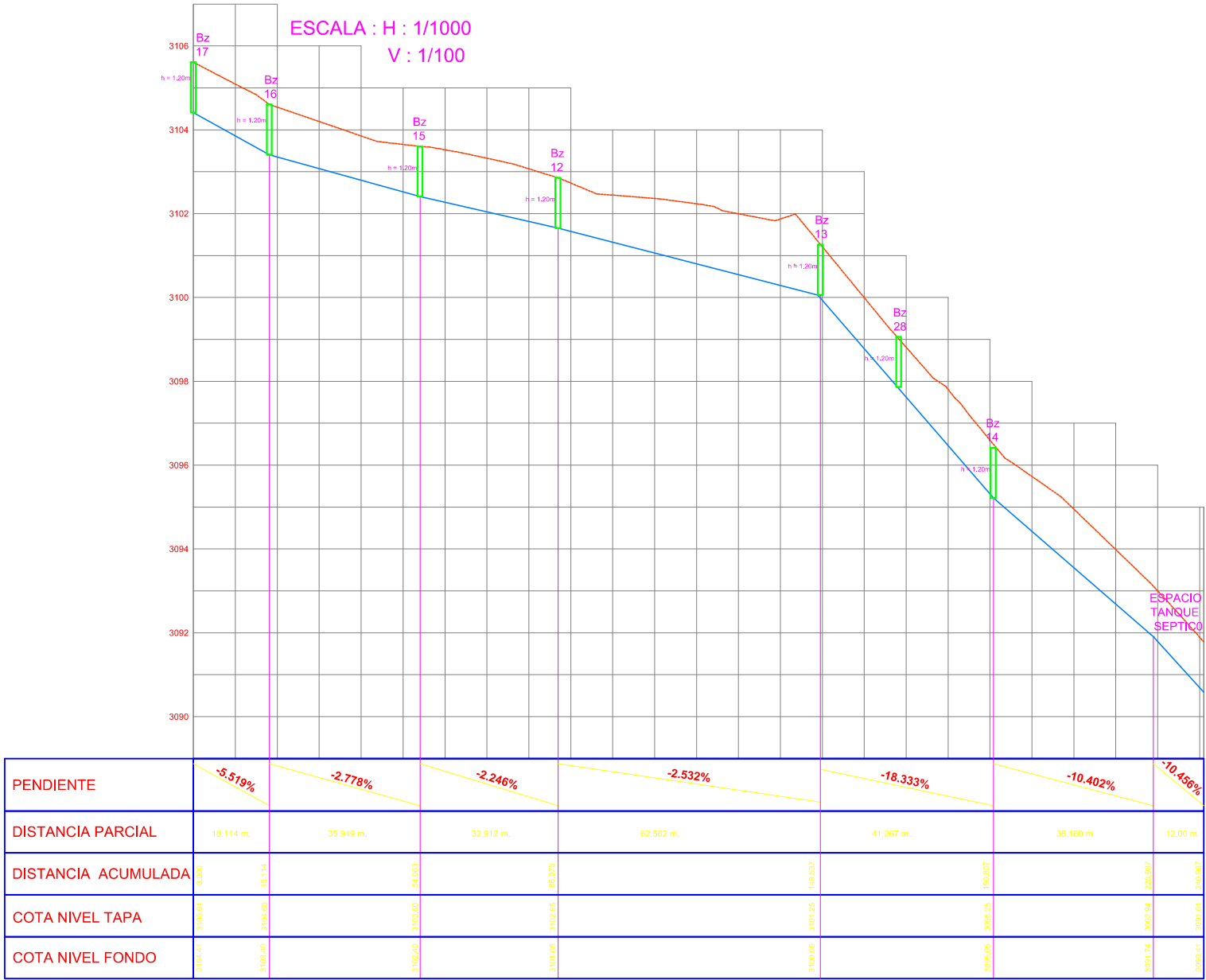
PROYECTO: PROPIUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017		
PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE		
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA Nº CD-01
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA	
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA	
	FECHA: AGOSTO - 2017	



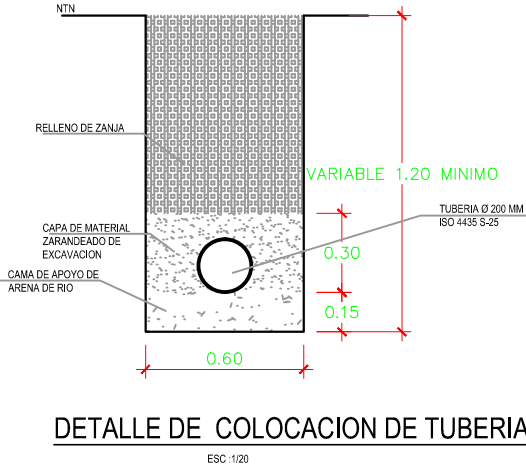
PERFIL LONGITUDINAL BZ - 01 a BZ - 06
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



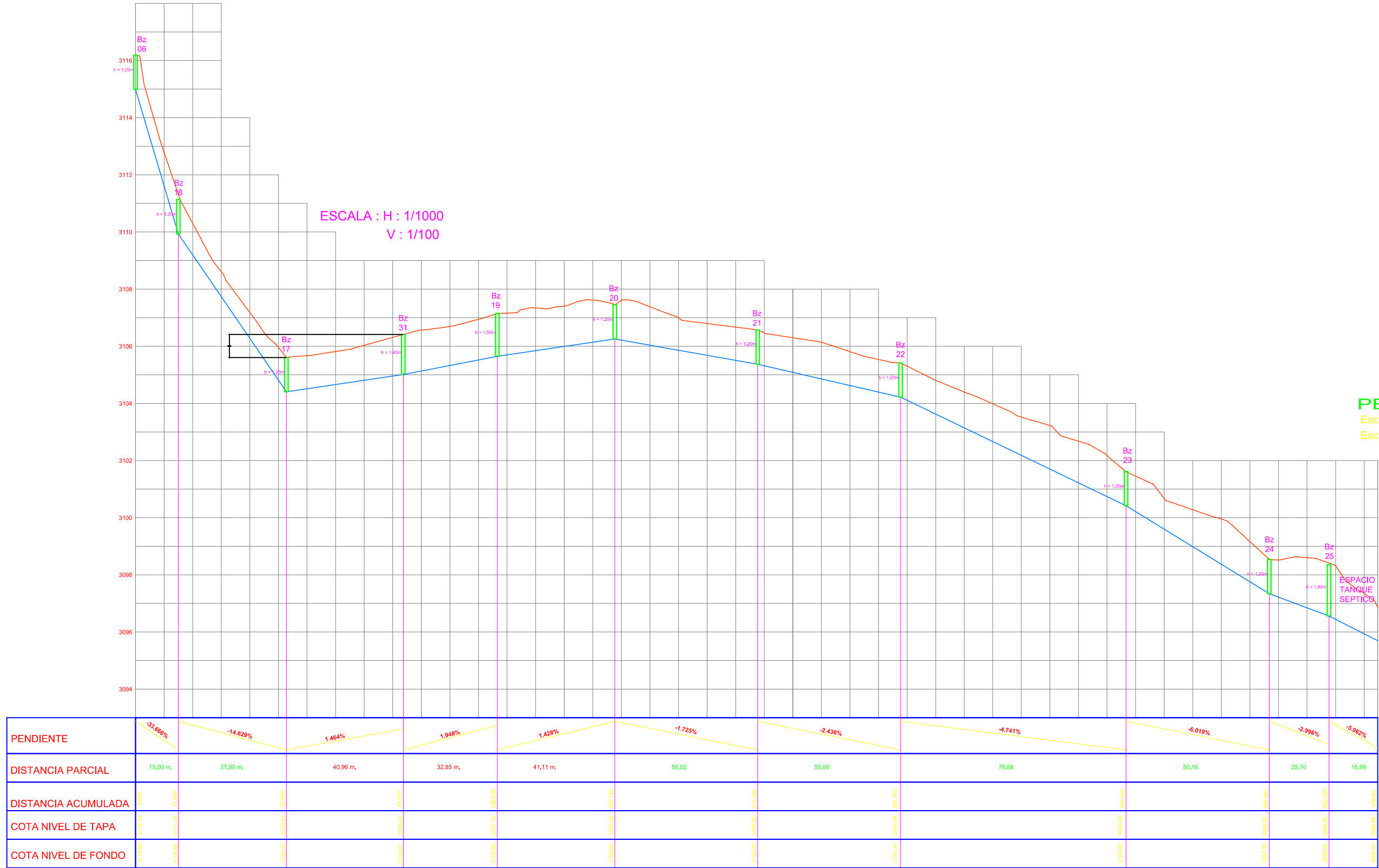
PERFIL LONGITUDINAL BZ - 08 a BZ - 28
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



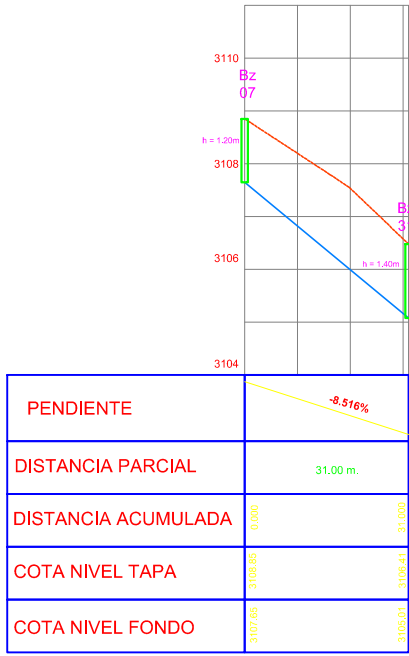
PERFIL LONGITUDINAL BZ - 14 a BZ - 17
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



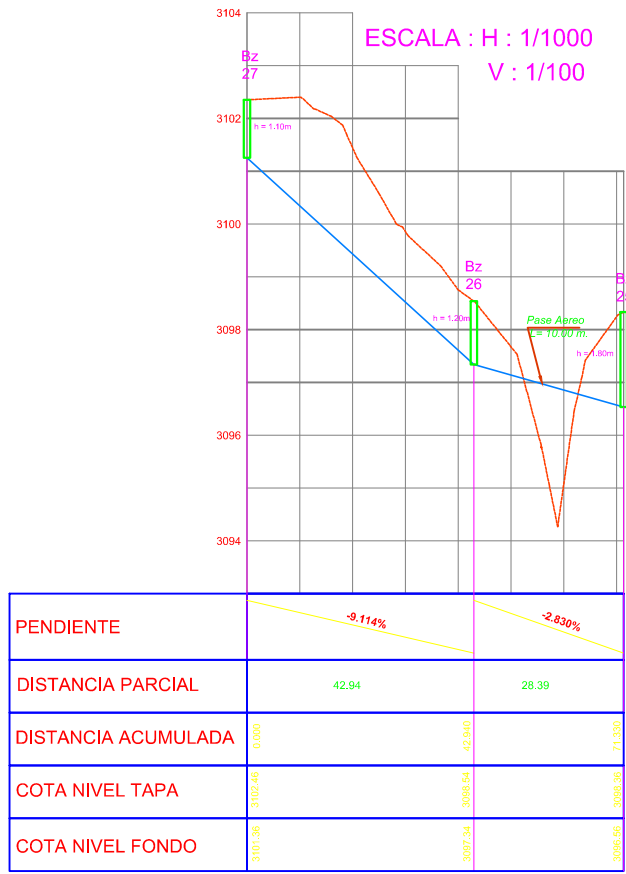
PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017			
PLANO: PERFILES RED DE ALCANTARILLADO			
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA Nº P-AL-01	
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA		
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA		
	FECHA: AGOSTO - 2017		



PERFIL LONGITUDINAL BZ - 06 a BZ - 25
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



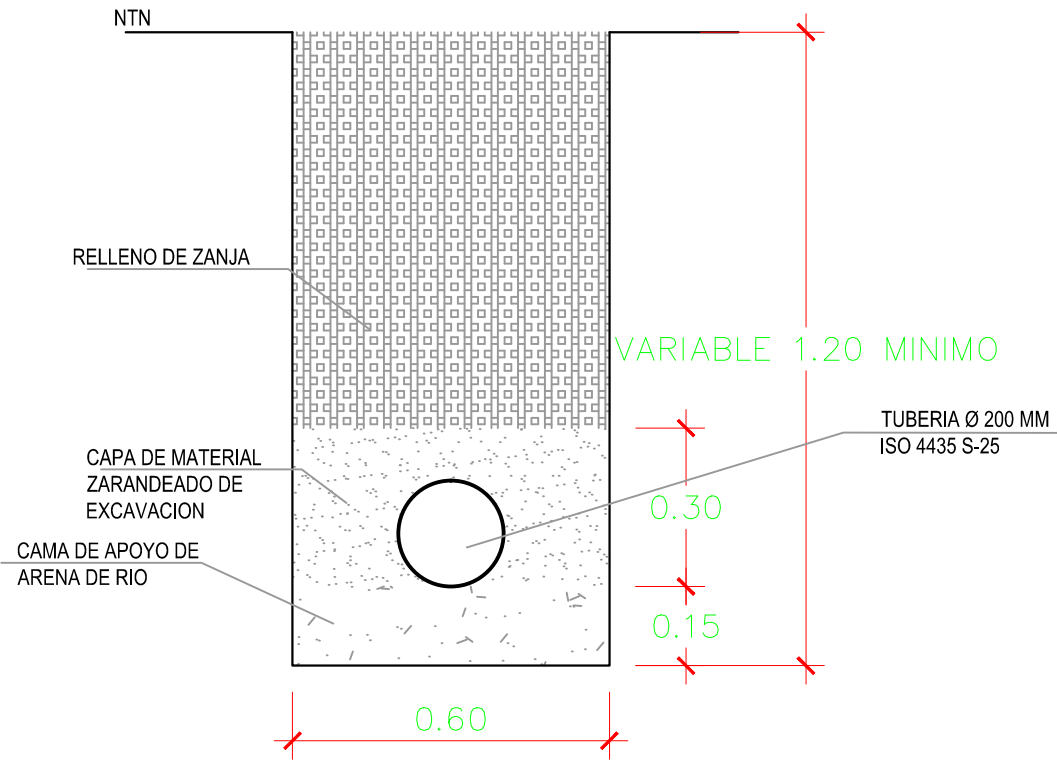
PERFIL LONGITUDINAL BZ - 07 a BZ - 31
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



PERFIL LONGITUDINAL BZ - 25 a BZ - 27
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



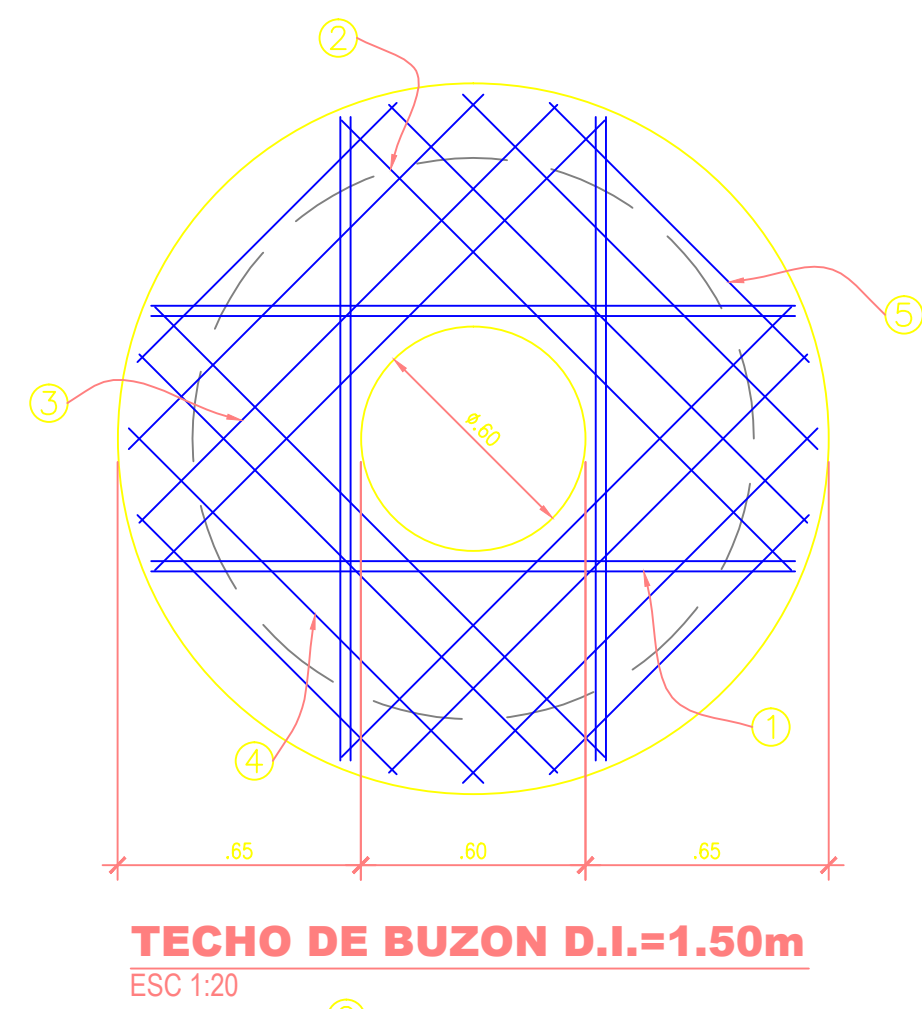
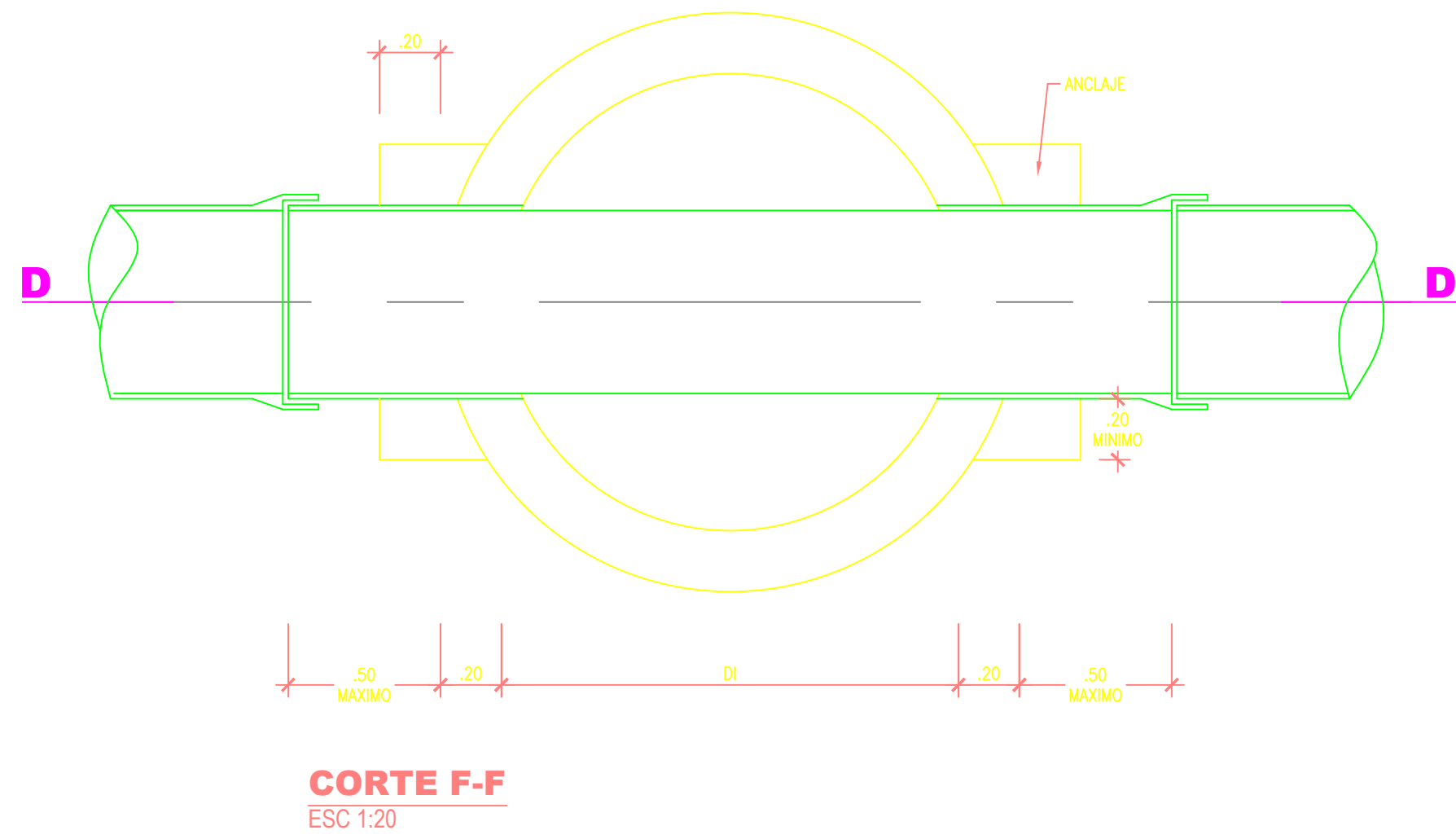
PERFIL LONGITUDINAL BZ - 30 a BZ - 13
Esc. Hor: 1/1000
Esc. Vert: 1/100



DETALLE DE COLOCACION DE TUBERIA

ESC: 1/20

PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017			
PLANO: PERFILES RED DE ALCANTARILLADO			
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA Nº P-AL-02	
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA		
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA		
	FECHA: AGOSTO - 2017		

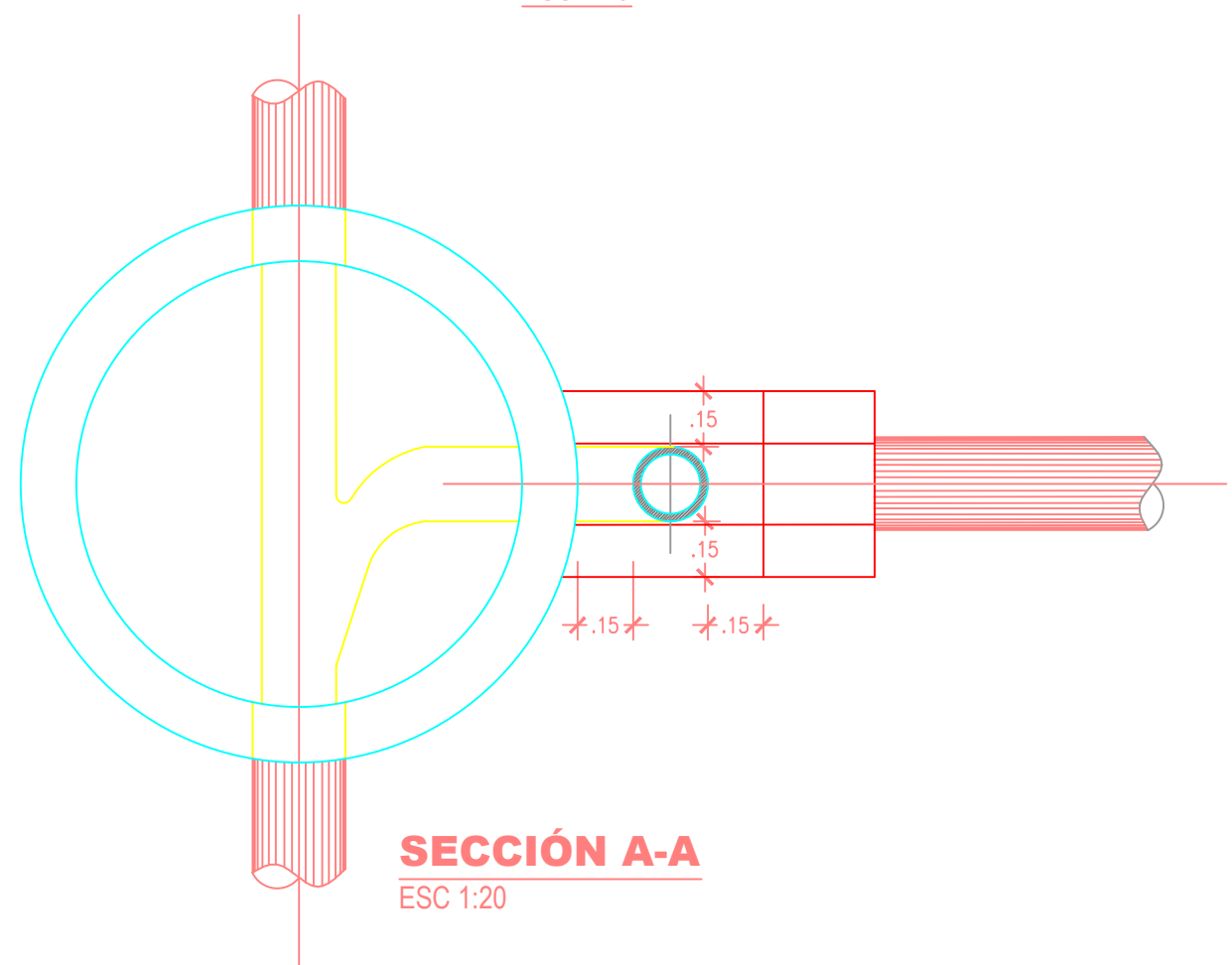
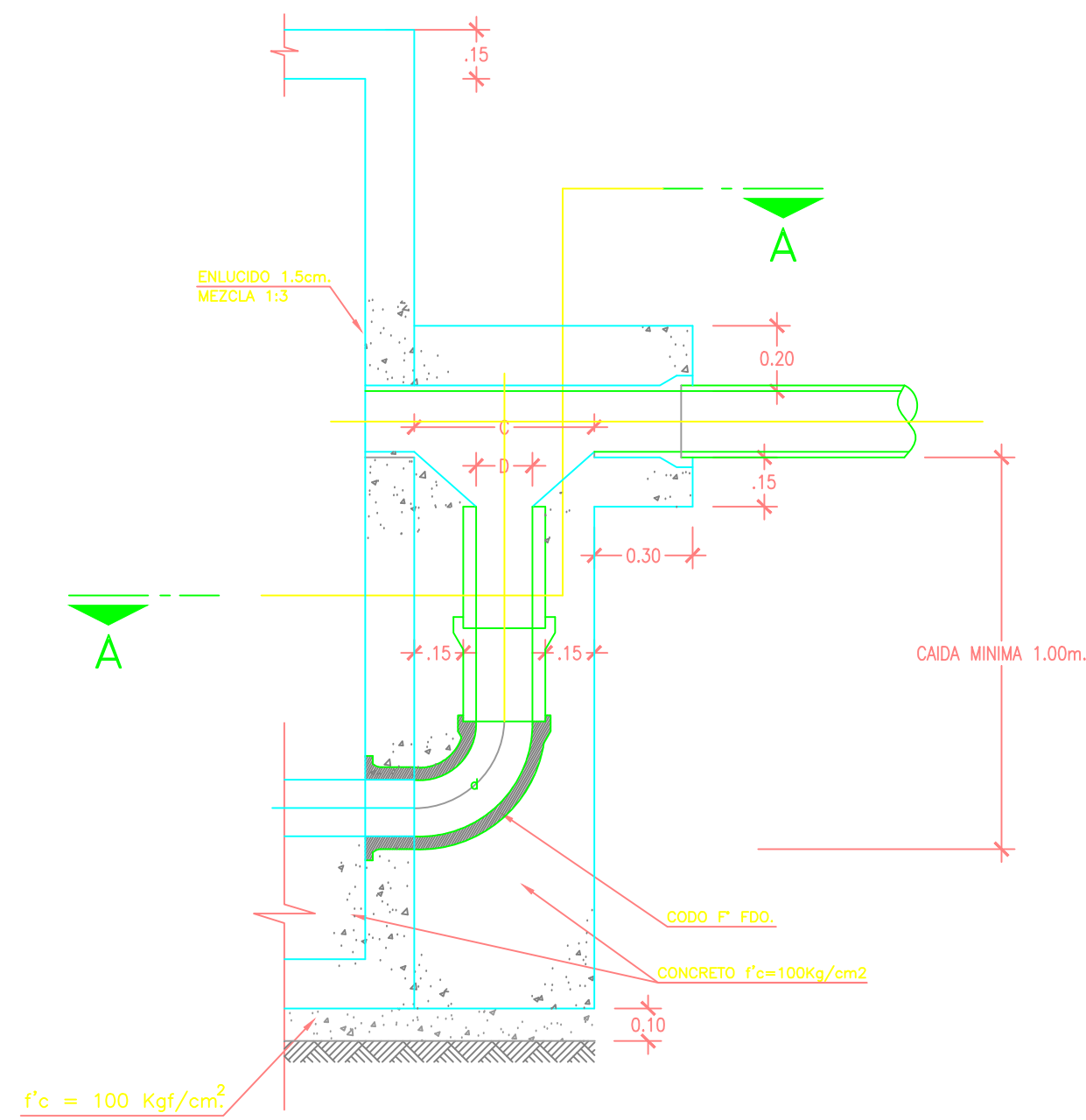
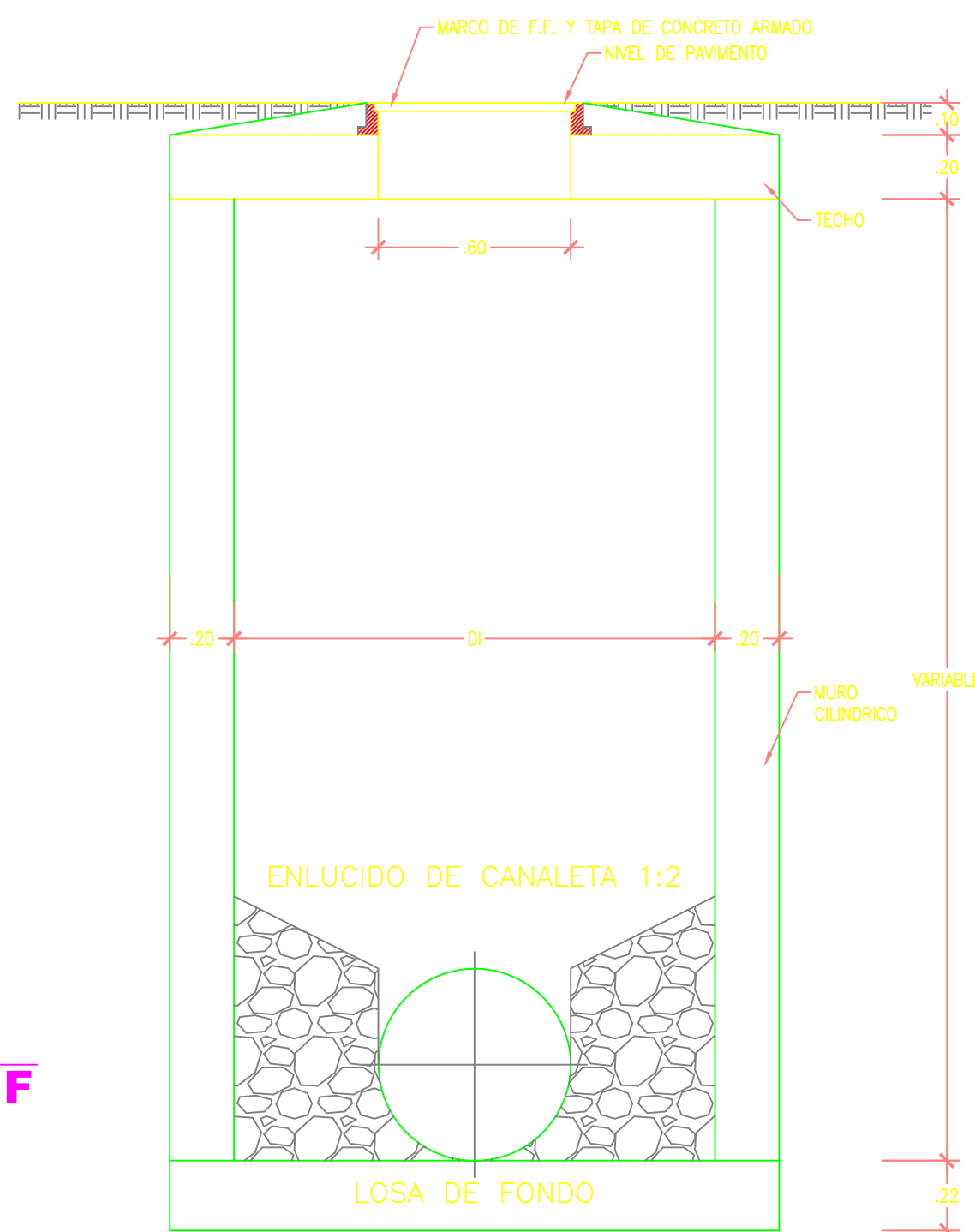
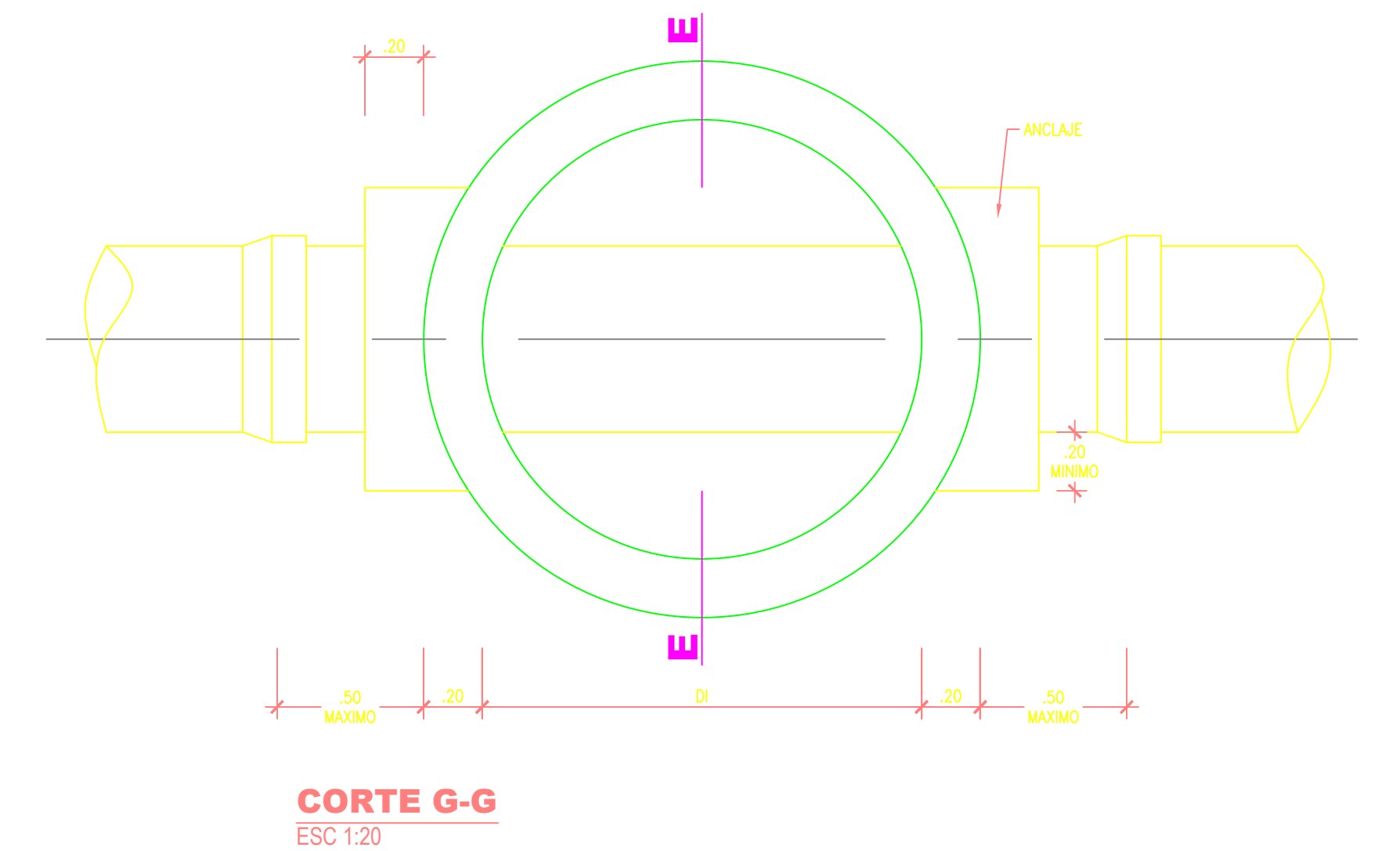
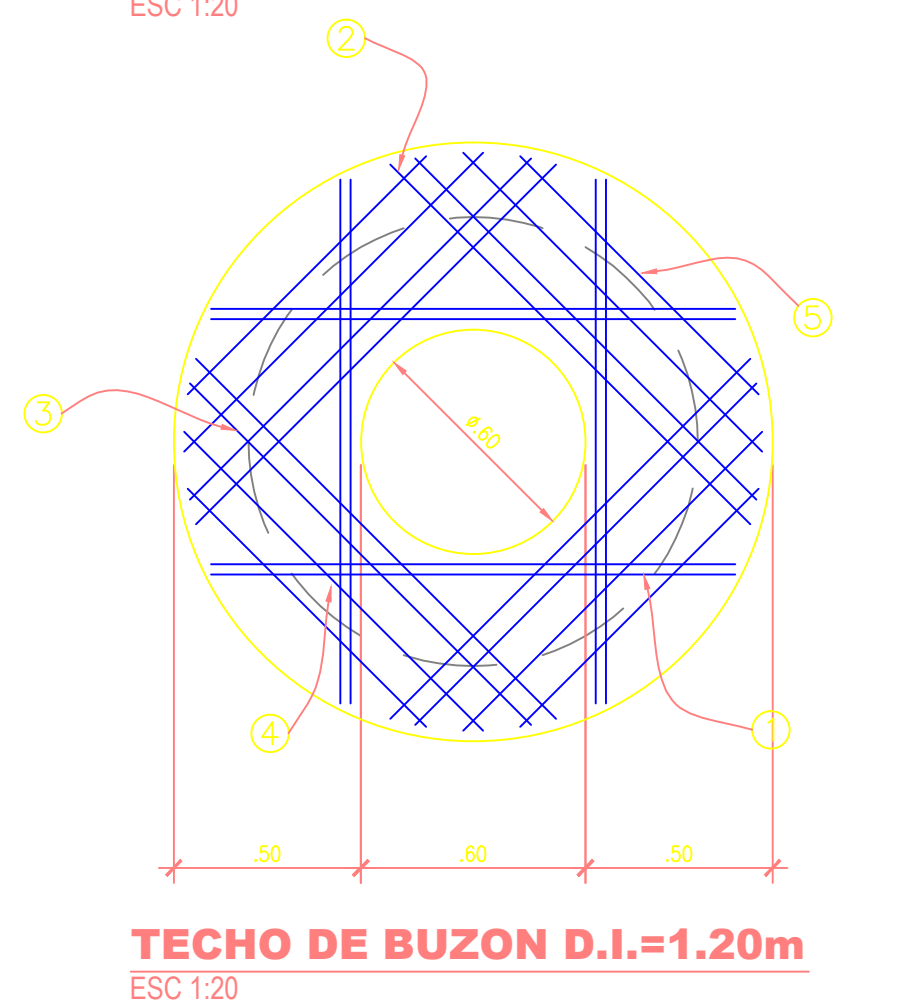


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ARMADURA EN EL TECHO DE BUZON			
DIÁMETRO INTERIOR = 1.50 m			
FIERRO CORRUGADO fy = 4,200 kg/cm²			
1	8 Ø 1/2"	1.72m	%
2	4 Ø 1/2"	1.70m	%
3	4 Ø 1/2"	1.58m	%
4	4 Ø 1/2"	1.34m	%
5	4 Ø 1/2"	0.98m	%
36.16	x	1.02=	36.88
36.88	x	1.05=	38.72
			39kg

CONCRETO:	
ANCLAJE DE TUBERÍA:	f'c=140 kg/cm²
LOSA DE FONDO-PISO,	
MURO CILINDRO Y LOSA	
MACIZA:	f'c=210 kg/cm²

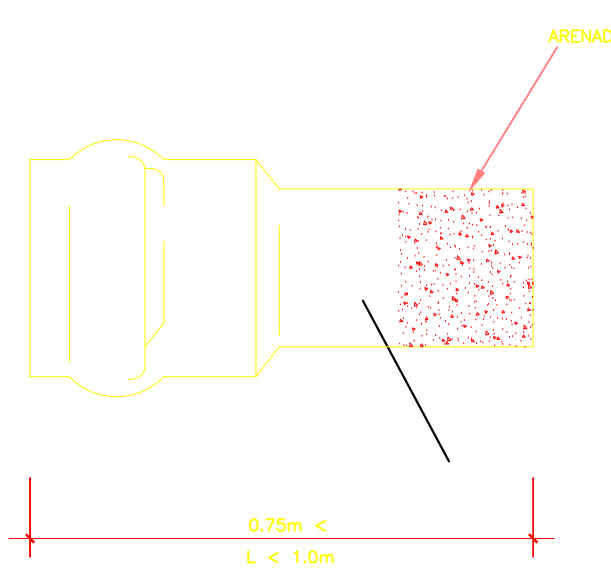
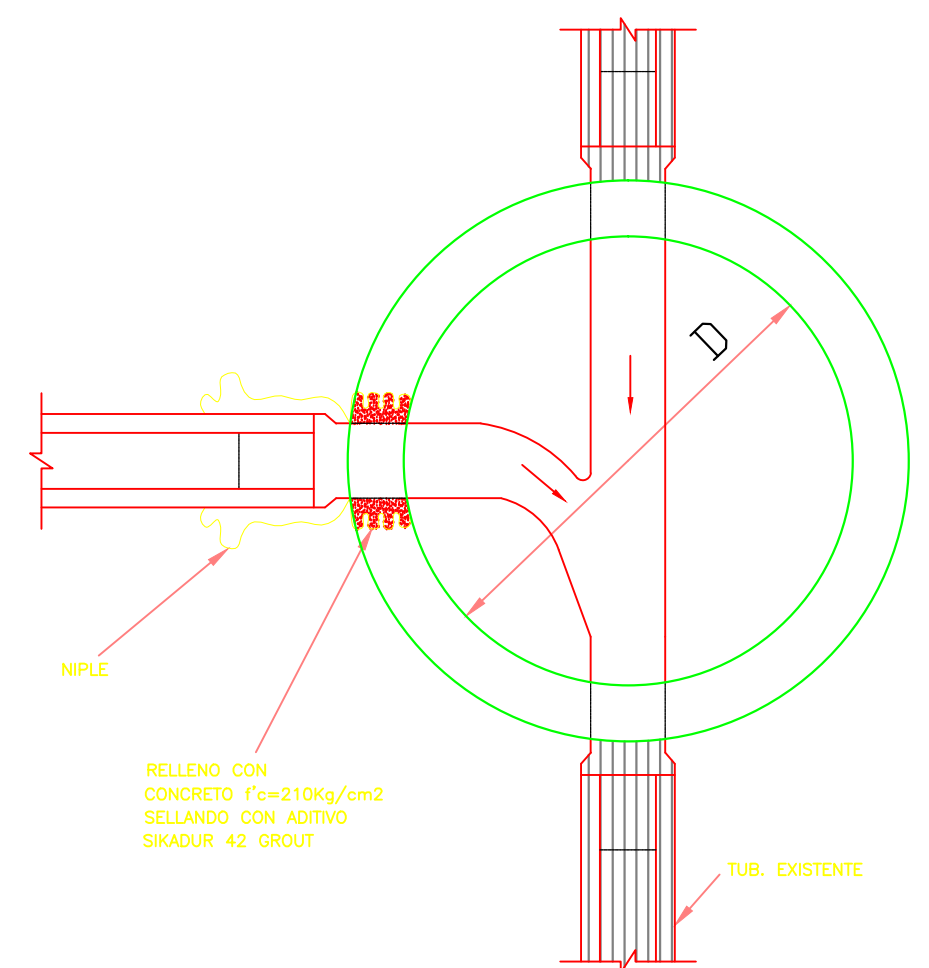
ARMADURA EN EL TECHO DE BUZÓN			
DIÁMETRO INTERIOR = 1.20 m			
FIERRO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm²			
1	8 Ø 3/8"	1.40 m	c/u
2	4 Ø 3/8"	1.36 m	c/u
3	4 Ø 3/8"	1.29 m	c/u
4	4 Ø 3/8"	1.13 m	c/u
5	4 Ø 3/8"	0.90 m	c/u
29.92	x	0.58=	17.35
17.35	x	1.05=	18.22
			19kg



CUADRO DE BUZONES

TIPO	PROFUNDIDAD (mts.)	Ø INTERIOR DEL BUZON (mts.)	Ø INTERIOR DEL BUZON (mts.)
I	HASTA 3.00 DE 3.01 A MAS	1.20 1.50	HASTA 600 (24") HASTA 600 (24")
II	HASTA 3.00 DE 3.01 A MAS	1.20 1.50	HASTA 650 A 1200 (26"-48") DE 6.50 A 1200 (26"-48")
III	TODOS	1.50	DE 1300 A MAYOR 52"

NOTA:
LOS BUZONES SE CONSTRUIRÁN EN GENERAL CON CEMENTO TIPO V.



DETALLE: EMPALME A BUZON EXISTENTE

ESC:1:25

PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017		
PLANO: DETALLE TÍPICO DE BUZONES		
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA Nº BZ-01
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA	
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA	
	FECHA: AGOSTO - 2017	

PLANTA

ELEVACION

TUBERIA UPVC Ø 8"

TEE DOMICILIARIA

EMPALME DOMICILIARIO

NOTA LA SILLA DEBE SER ASEGURADA CON SOLDADURA PVC,MIENTRAS ESTA FRAGUA SE COLOCA UNA ABRAZADERA PARA FIJAR LA SILLA.

Diagram illustrating the connection of a collector pipe to a residential sewerage system using a Tee connection.

Labels and Components:

- CALZADA
- ANDEN
- CAJA DE REGISTRO
- TUBERIA UPVC Ø 6"
- COLECTOR
- CODO 90
- TUBERIA UPVC Ø 6"
- COLECTOR
- SILLA TEE
- TUBERIA UPVC Ø 8"
- TUBERIA UPVC Ø 4"
- TEE
- TUBERIA UPVC Ø 8"

COLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA EN TEE

NOTA: LA SILLA DEBE SER ASEGURADA CON SOLDADURA DE PVC, MIENTRAS ESTE SE COLOCA UNA ABRAZADERA PARA FIJARLA AL COLECTOR.

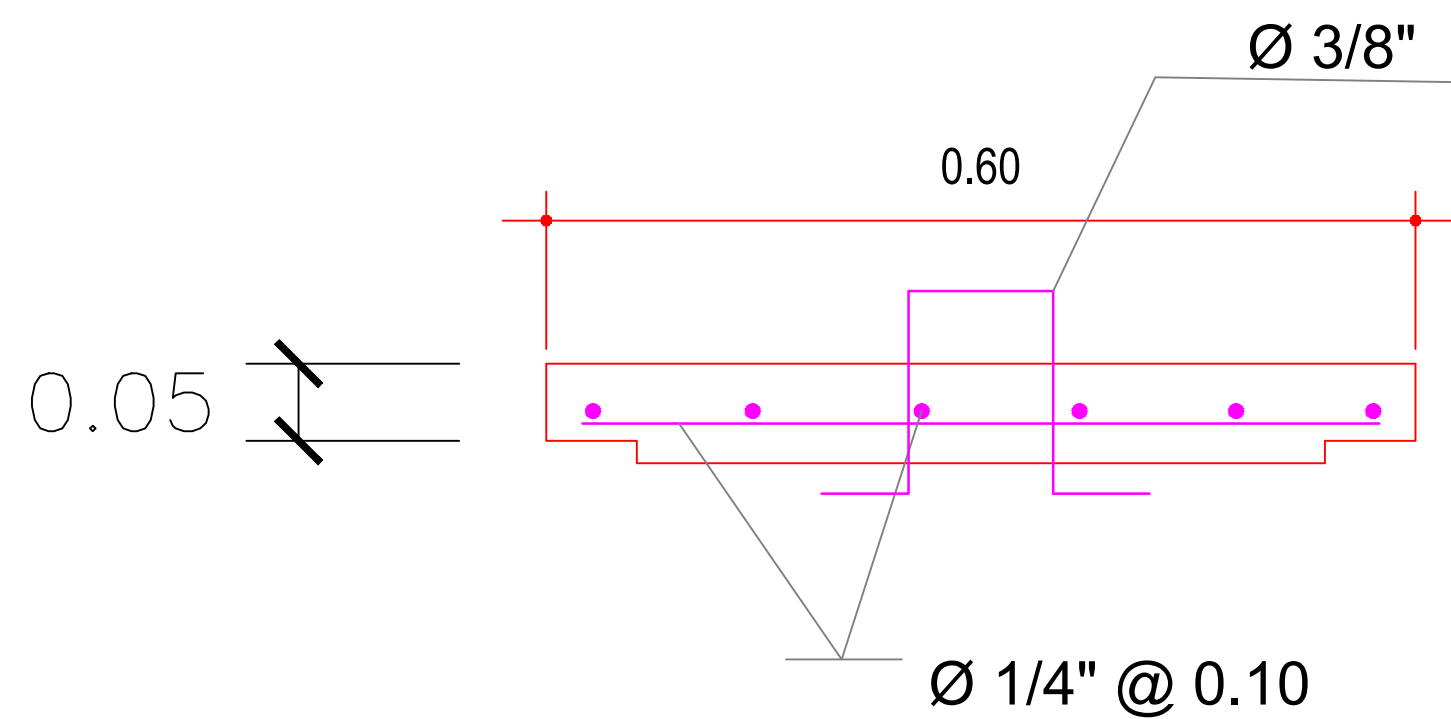
Diagrama de un sistema de drenaje en PVC. El sistema incluye un tubo vertical que se conecta a un tubo horizontal. Las etiquetas y componentes son:

- CONEXION DOMICILIARIA**: Señala la conexión al sistema de drenaje.
- CODO 45**: Señala la codo de 45 grados que cambia la dirección del tubo.
- TUBERIA UPVC Ø 6"**: Señala el tubo vertical de 6 pulgadas de diámetro.
- YEE**: Señala la Y de conexión que une el tubo vertical con el horizontal.
- TUBERIA UPVC Ø 8"**: Señala el tubo horizontal de 8 pulgadas de diámetro.
- COLECTOR**: Señala el tubo horizontal que recoge el agua.

Se indican flujos de agua con flechas verdes.

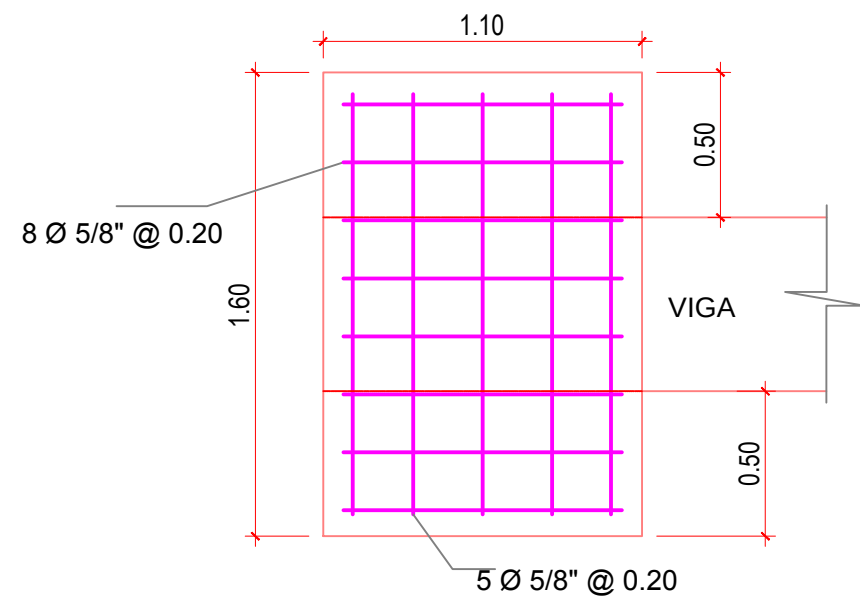
PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALcantarillado Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017		
PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS - DESAGUE		
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA Nº DD-01
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA	
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA FECHA: AGOSTO - 2017	

DD-01



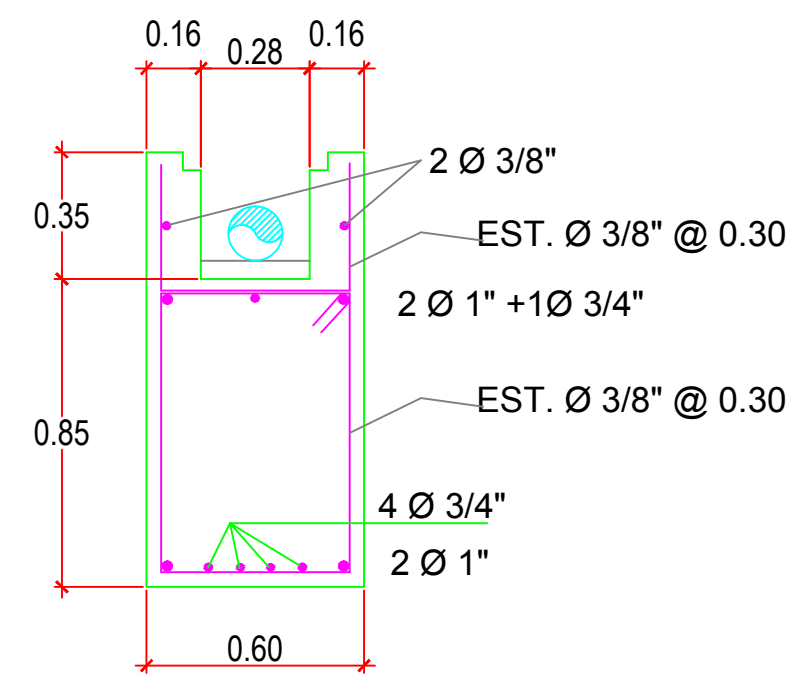
DETALLE FRONTAL DE TAPA

ESCALA: 1/5



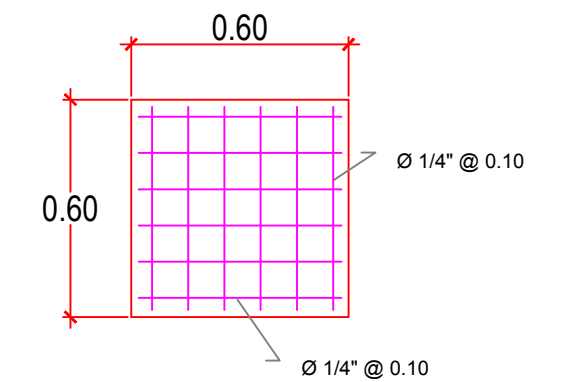
CIMENTACION PASE AEREO

esc. 1/25



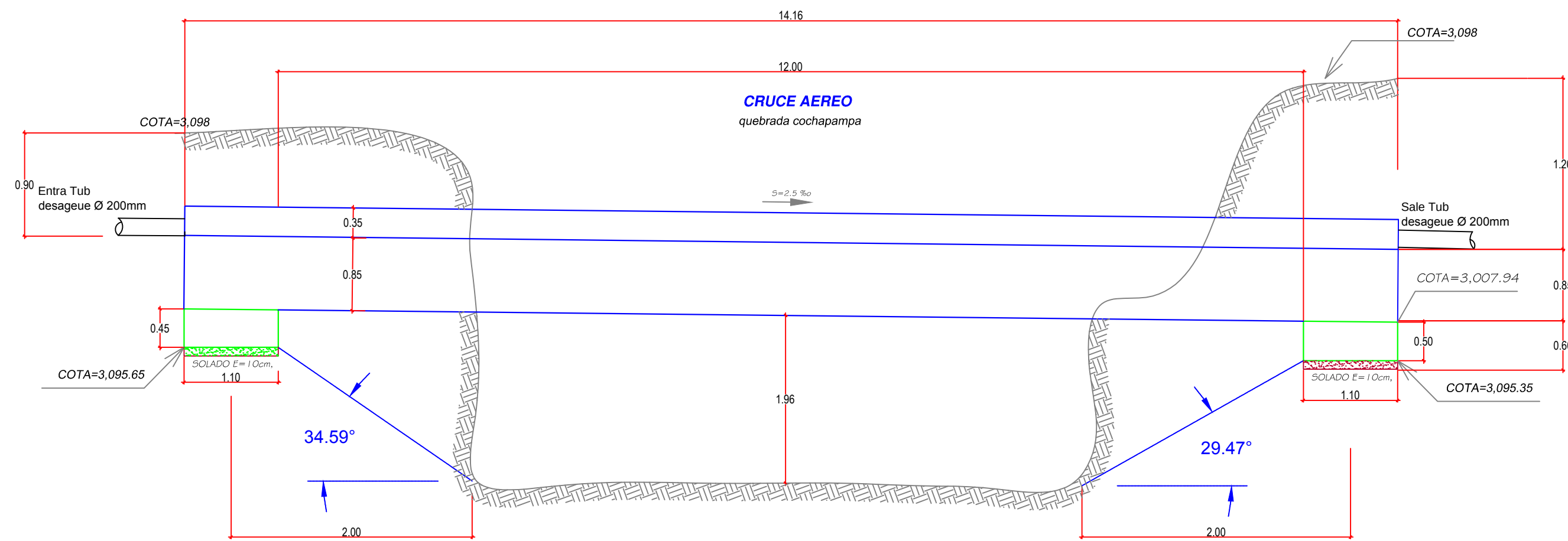
CORTE C-C

ESCALA: 1/20



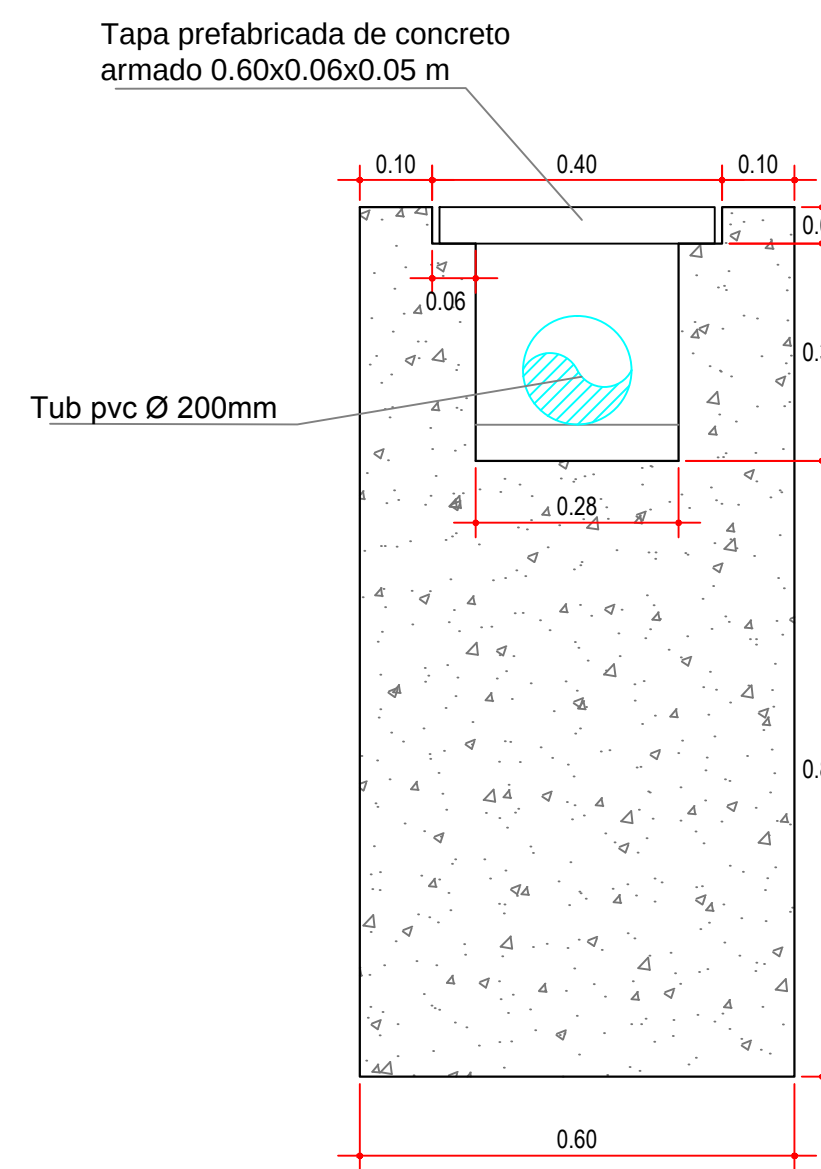
**DETALLE DE ARMADURA
TAPA REMOVIBLE (0.60x0.60 m.)**

ESCALA: 1/20



PERFIL PASE AEREO

ESCALA: 1/50



VIGA DE CRUCE AEREO

esc. 1/25

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- MATERIALES

- .Acero en general: $f_y=4200$ Kg/cm²
- .Concreto en General $f'_c=210$ Kg/cm²

.Tubería: UPVC 200mm

- CAPACIDAD PORTANTE

- .El proyectista asume la capacidad portante =1 Kg/cm². (para el pase).

- SOBRECARGA

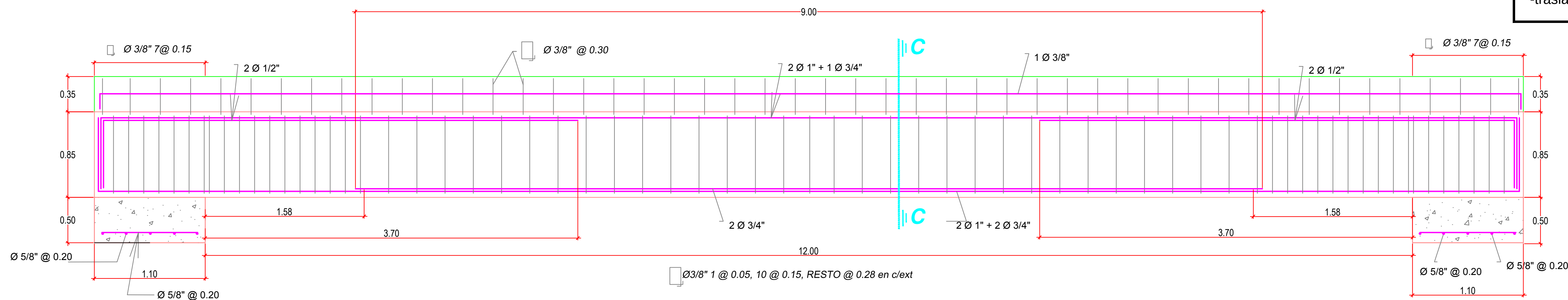
- .Diseño de viga 100 Kg/m²
- .Diseño de zapata 500 Kg/m²

- RECUBRIMIENTO

- .Vigas 4 cm.
- .Zapatas 7.5 cm.
- .Tapas 2.5 cm.

NOTA:

- Se indica los anguloś que forman los vertices de la zapáta con el pie del talud, para hacer ver que si se trazara una linea a 40° (mínimo) él punto de aplicacion de las fuerzas pasa por debajo del talud; por lo que en los cuatro casos que se presenta es despreciable (no existe modificacion de esfuerzos en el talud).
- Las tapas removibles 0.60x0.60 m. seran de concreto Pre-Fabricado y de un espesor de 5 cm., con una armadura de 1/4" y asas de 3/8".
- La cama de apoyo tendra un espesor de 5 cm. (material zarandeado).
- traslape a considerar sera de 0.74m



VIGA DE CRUCE AEREO

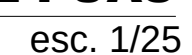
esc. 1/25

PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERÍO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017		
PLANO: PASE AEREO - RED DE DESAGUE		
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA N° PA-01
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA	
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA	
	FECHA: AGOSTO - 2017	

Concreto $F'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
 Tarrajeo impermeabilizado interior
 Acero $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE DE PUAS CON POSTES DE MADERA

Interior . mezc 1:3.C:A+ impermeabiliznte
Exterior . mezc 1:5.C:A mas pintado con pintura esmalte

TS-01

Concreto $F_c = 2010 \text{ Kg/cm}^2$
Acero $F_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
Tarrajeo impermeabilizado interior



-LA DISTANCIA MINIMA ENTRE TANQUE Y POZO 5.00
EL AREA DE TERRENO SERA DE 15.00X6.00 EN UN TOTAL 90.0M2
CERCO PERIMETRICO DE ALAMBRE DE PUAS CON POSTES DE MADERA

1.-CONCRETO SIMPLE:
SOLADO : MEZ.1:10 C.H.

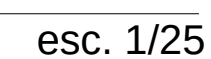
2.-CONCRETO ARMADO
TANQUES SEPTICOS : $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
en todos los elementos
Se usara cemento ASTM C-150 -99 tipo MS

3.-ACERO:
- El acero en general sera $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- El acero corrugado de refuerzo para el Concreto
cumplira con la norma ASTM A615 y sera grado 60
- Todo refuerzo sera doblado en frio, no se cortaran
las barras con soplete ni se haran empalmes soldados

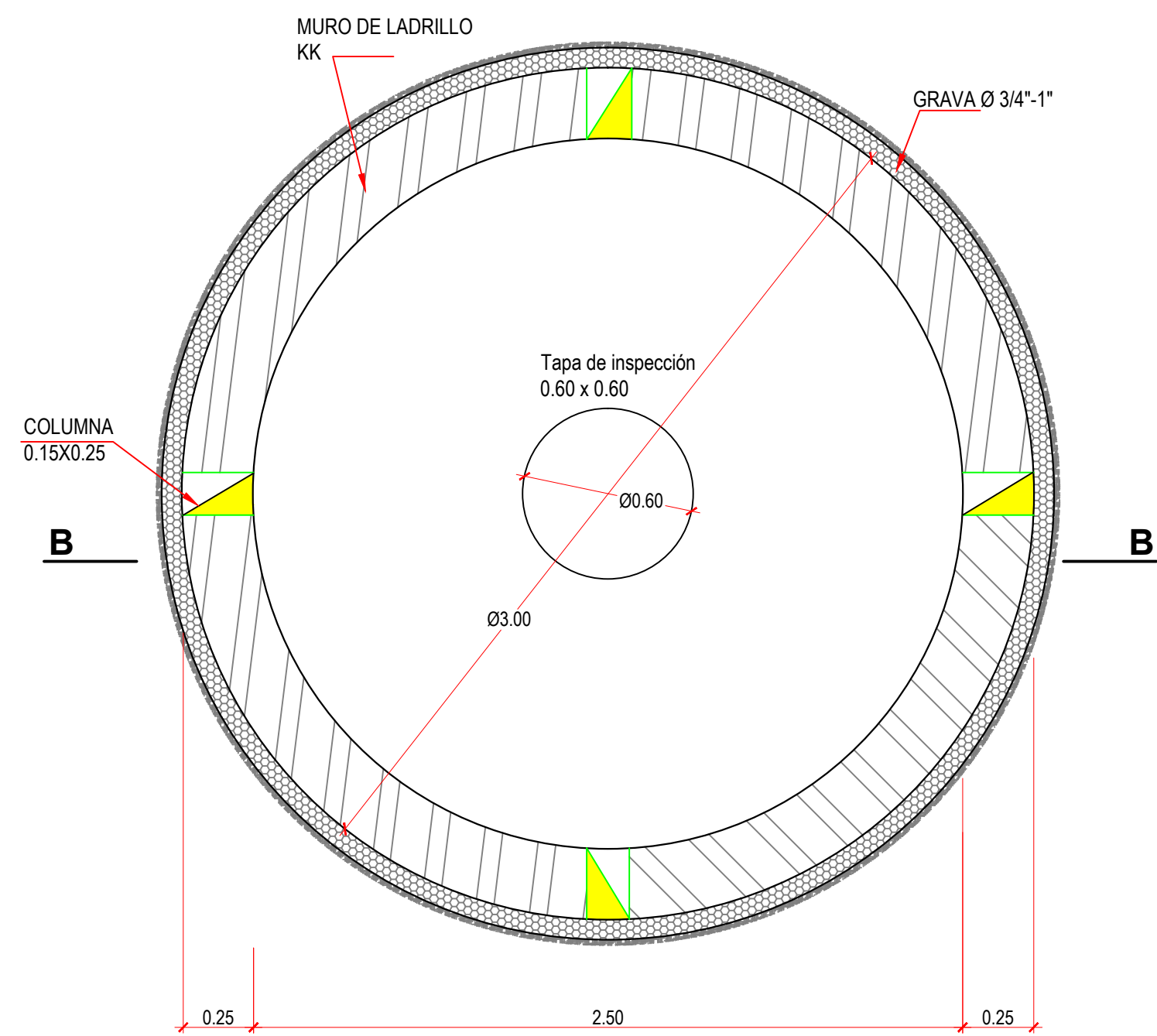
4.-RECUBRIMIENTOS:
LOSA DE FONDO
LOSA TECHO
PARED

5.-TAPAS
TAPAS DE INSPEC. TANQ SEPT : concreto armado

6.-REVESTIMIENTOS
Interior, me: 1.3 C.A.+ impermeabilizante
Exterior, me: 1.5 C.A.+ mas pintado con pintura esmalte

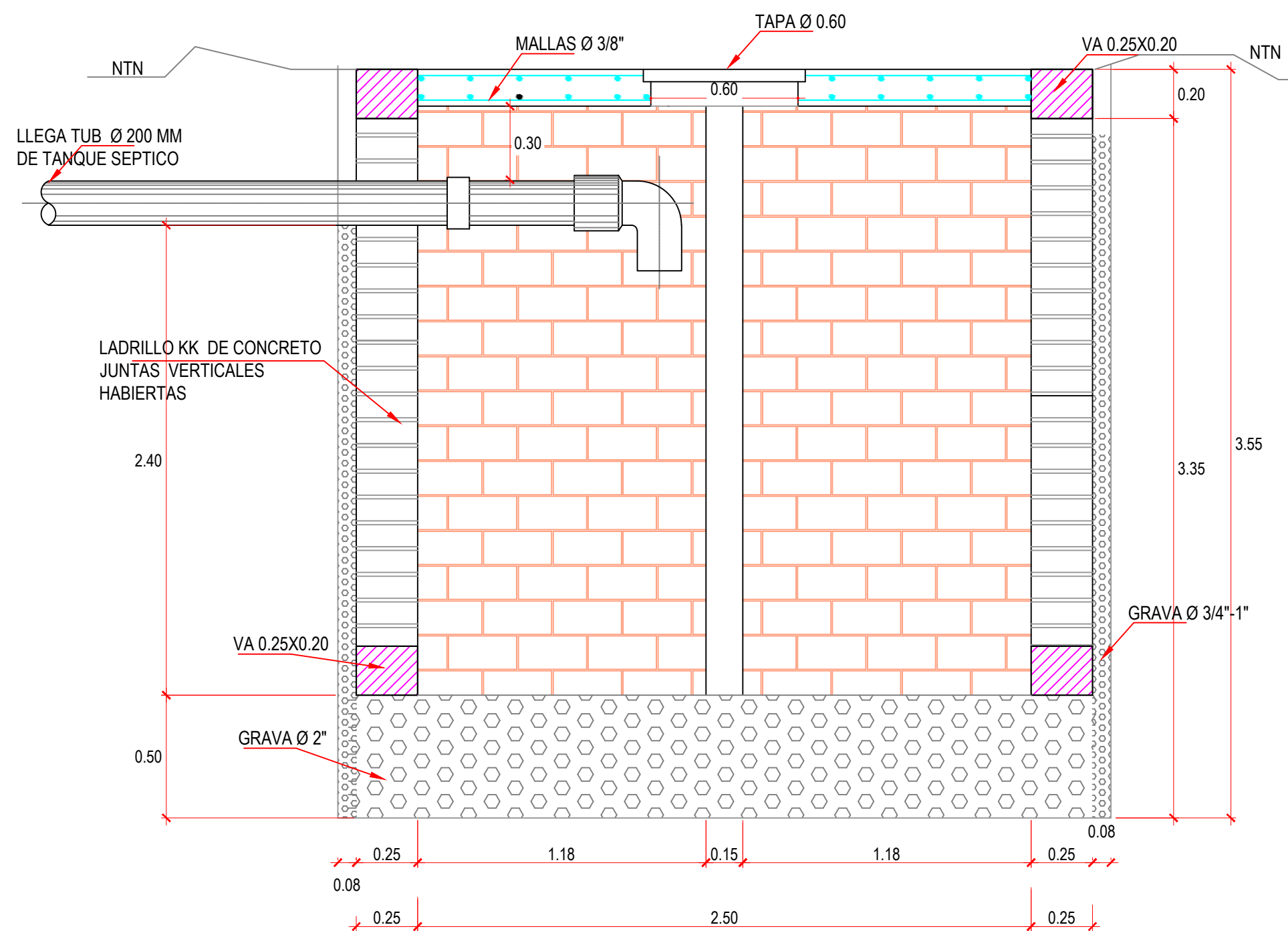


PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERÍO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCHA-SANTIAGO DE CHUCHO-LA LIBERTAD, 2017			
PLANO:		TANQUE SEPTICO N° 02	
REGION:	LA LIBERTAD	PROVINCIA:	SANTIAGO DE CHUCHO
DISTRITO:	SANTA CRUZ DE CHUCHA	LOCALIDAD:	COCHAPAMPA
DISEÑO:	BACH, JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA:	INDICADA
		FECHA:	AGOSTO - 2017

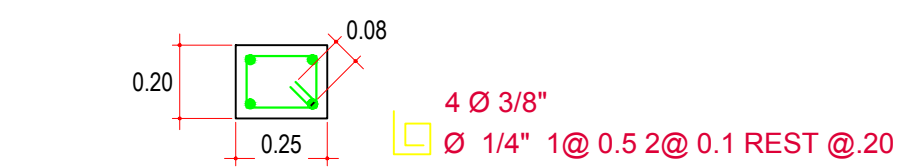


PLANTA POZO DE PERCOLACION N°02

esc. 1/20



CORTE B-B POZO DE PERCOLACION N°02



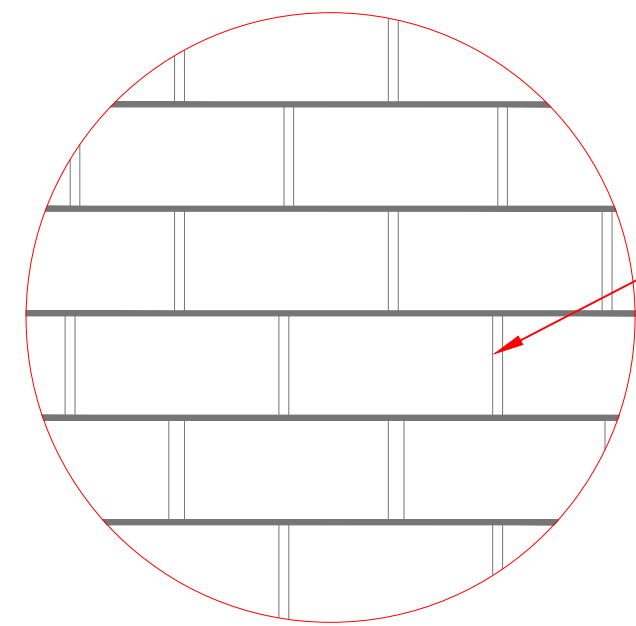
VIGA DE AMARRE

esc. 1/20



COLUMA

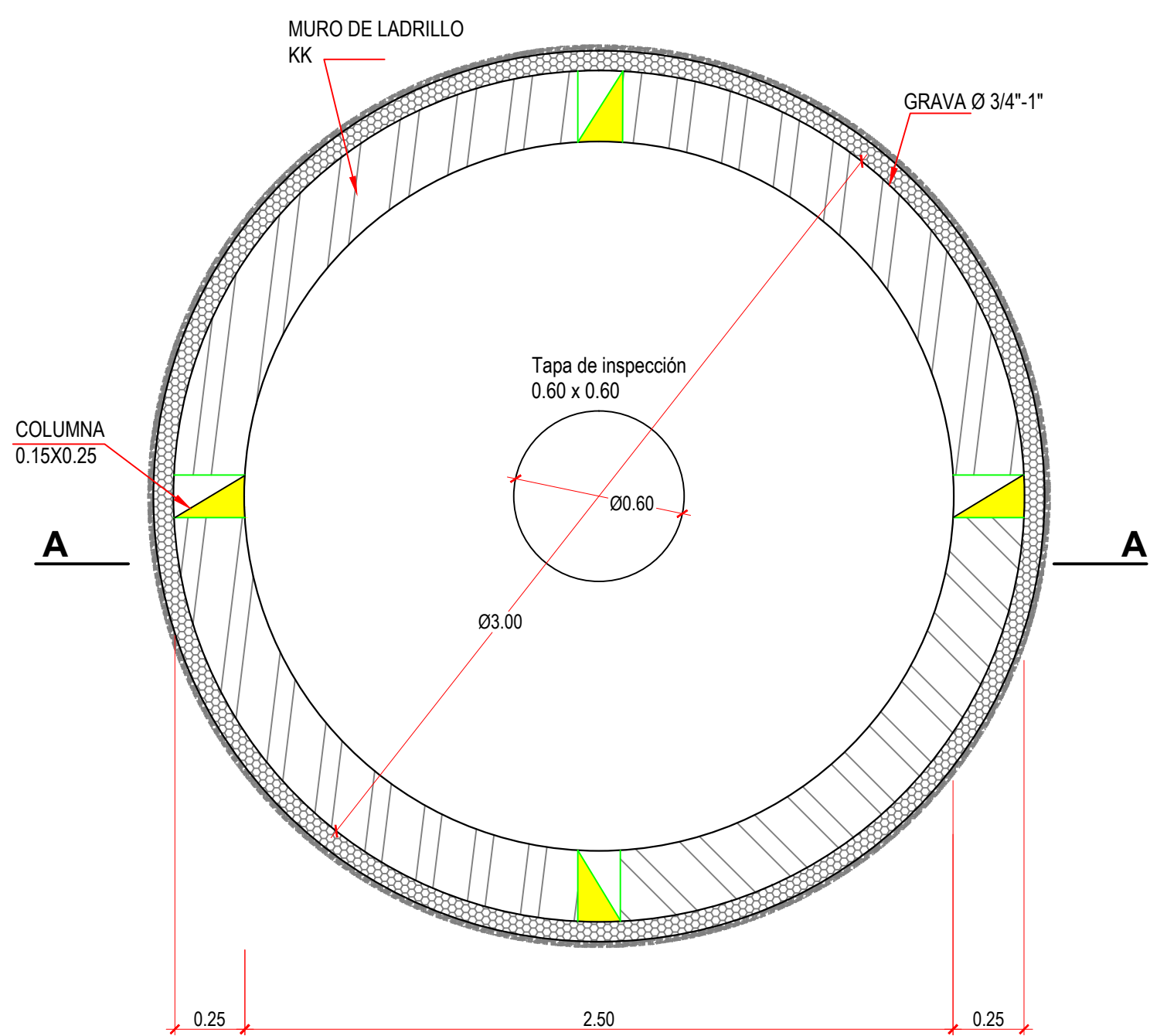
esc. 1/20



revestimiento de hoyo
con ladrillo de concreto
con juntas verticales sin
relleno 1.5 cm ancho max.
de junta

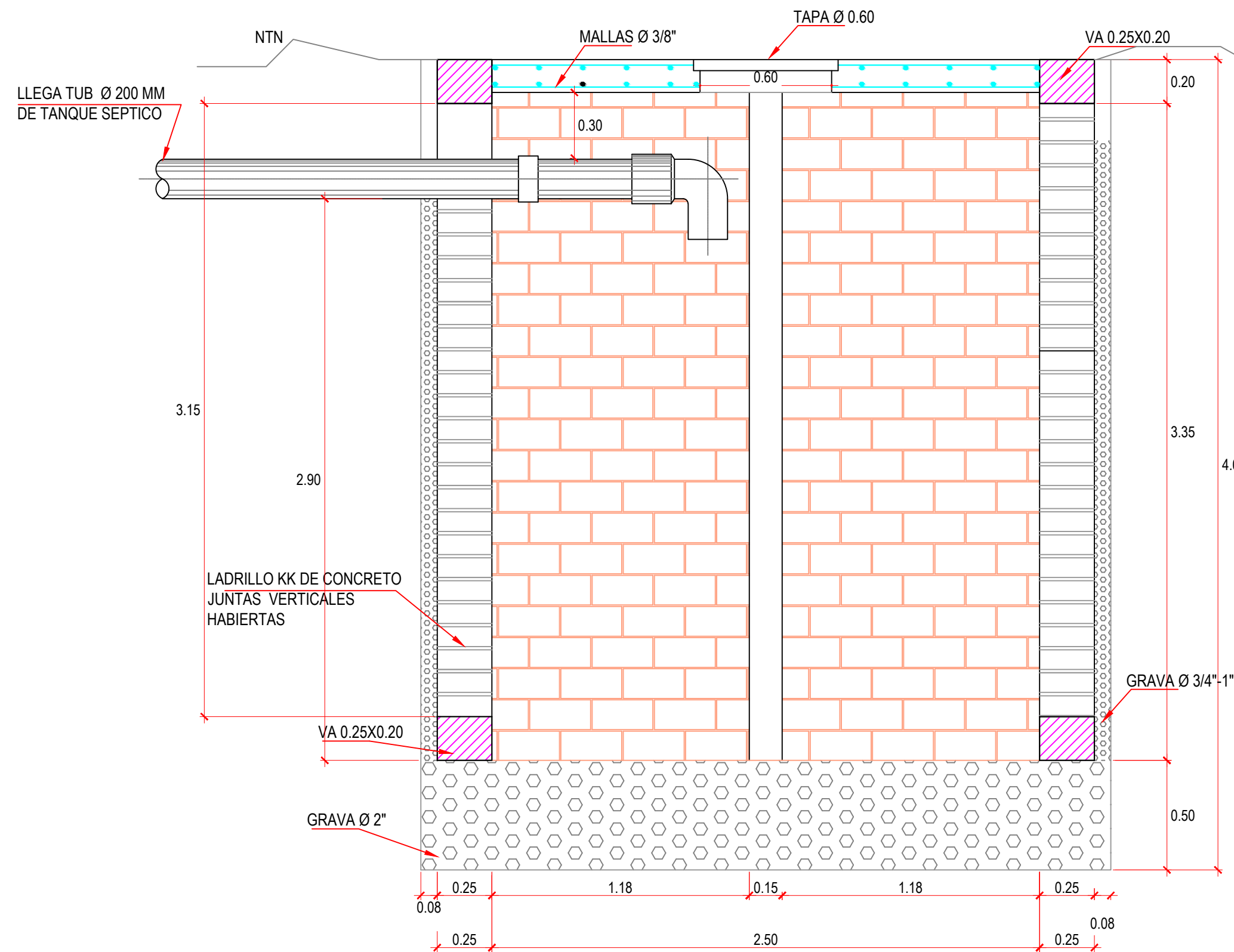
DETALLE DE POZO DE PERCOLACION

ESC. 1/5



PLANTA POZO DE PERCOLACION N°01

esc. 1/20



CORTE A-A POZO DE PERCOLACION N°01

esc. 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1.-CONCRETO ARMADO

VIGAS, COLUMNAS : $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
LOSA DE TECHO : $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
Se usara cemento ASTM C-150 -99 tipo MS en todos los elementos

2. ACERO:

- El acero en general sera $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
- El acero corrugado de refuerzo para el Concreto

3.-RECUBRIMIENTOS:

Losas, Vigas, Columnas 2.5 cm.

4.-LADRILLOS:

- Ladrillo kin kong de concreto asentado con mez. 1:7 A:C

PROYECTO: PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE RED DE ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS EN EL CASERIO DE COCHAPAMPA, SANTA CRUZ DE CHUCA-SANTIAGO DE CHUCO-LA LIBERTAD, 2017		
PLANO: POZOS DE PERCOLACIÓN		
REGION: LA LIBERTAD	PROVINCIA: SANTIAGO DE CHUCO	LAMINA N° PP-01
DISTRITO: SANTA CRUZ DE CHUCA	LOCALIDAD: COCHAPAMPA	
DISEÑO: BACH. JHORDAN ALBERTO AVALOS ACEVEDO	ESCALA: INDICADA	
	FECHA: AGOSTO - 2017	