



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA
PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL
CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE CURVÁN,
DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA,
REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020.**

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

AUTOR:

**Bach. JAVIER YARLEQUE MASIAS
ORCID: 0000-0003-0404-9429**

ASESOR:

**Mg. CARMEN CHILÓN MUÑOZ
ORCID: 0000-0002-7644-4201**

PIURA – PERÚ

2020

Titulo

Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curvan, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, región Piura – Diciembre 2020.

Equipo de trabajo

Autor

Bach. Javier Yarlequé Masías

ORCID: 0000-0003-0404-9429

Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Bachiller en ingeniería,
Chimbote, Perú.

Asesor

Mg. Carmen Chilón Muñoz

ORCID: 0000-0002-7644-4201

Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, Facultad de Ingeniería,
Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Chimbote, Perú.

Jurado

Mg. Miguel Ángel Chan Heredia

ORCID: 0000-0001-9315-8496

Mg. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román

ORCID: 0000-0002-2634-7710

Jurado evaluador de tesis y asesor

Mg. Miguel Ángel Chan Heredia

Presidente de jurado

Mg. Wilmer Oswaldo Córdova Córdova

Secretario de jurado

Dr. Hermer Ernesto Alzamora Román

Miembro de jurado

Mg. Carmen Chilón Muñoz

Asesor

4.- Agradecimiento y/o dedicatoria

4.1. Agradecimiento

Agradezco a la Universidad ULADECH– Filial Piura. A la escuela de ingeniería civil y en ella a los distinguidos docentes quien con su profesionalismo y entusiasmo nos guían, a cada uno de los cuales acudimos con sus conocimientos los cuales nos aran personas de bien para la sociedad.

Agradecer a mi familia. a mis padres y hermanos. A mis padres, que siempre me han apoyado y estado a mi lado, desde que empezara a estudiar esta hermosa carrera como es la de Ingeniería Civil, brindándome sabios consejos, no solo vividos a causa de mis estudios sino como consecuencia de la vida.

A mis hermanos, por sus palabras de aliento constante, durante toda la carrera y a mis amigos los cuales han estado conmigo a pesar de las dificultades, los amigos son los que a menudo te ayudan de una u otra forma.

A mi asesor, ING MGTR CARMEN CHILON MUÑOZ. quien con su experiencia ha sido la ayuda idónea, durante este proceso que ha llevado a realizar esta tesis, me ha brindado el tiempo necesario para que este anhelo llegue a ser felizmente culminada.

A todas las personas que de una u otra forma me han ayudado para que este proyecto se culmine satisfactoriamente.

4.2. Dedicatoria

Esta tesis quiero dedicarla principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mi madre, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años.

A mi padre por su apoyo incondicional, por estar siempre presente apoyándome moralmente a lo largo de esta gran etapa en mi vida

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que este proyecto se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron sus puertas y compartieron sus experiencias y conocimientos.

5.- Resumen y abstract

5.1. Resumen

La presente tesis tiene como finalidad diseñar el servicio de agua potable en el Centro Poblado Santa Rosa de Curván, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura. Como objetivos específicos se tiene: proyectar y plantear las redes de conducción, aducción y distribución del servicio de agua potable, evaluar las presiones, velocidades previstos en el diseño de redes de agua potable, medir y determinar hidráulicamente el reservorio apoyado, realizar el estudio físico, químico, bacteriológico del agua.

La metodología de la presente investigación se realizó bajo un enfoque fue de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal.

En la evaluación y diseño de este proyecto se usó la norma RM-192-2018, además se utilizó el software Watercad el cual permite hacer una simulación hidráulica y desenvolver de manera eficiente el diseño de abastecimiento de agua.

Concluyendo que las líneas de conducción tienen un diámetro interior de 55.6 mm (2") con una longitud $L=194$ m, las redes de distribución con diámetros interiores de 67.8 mm (2 1/2"), 44.4 mm (1 1/2") y 28.4 mm (1"), longitud $L= 2,420$ m. La tubería a emplear son de material PVC clase 7,5 las presiones en los nodos están en el rango estipulado en la norma, presión máxima en J-4= 18 mH₂O, y presión mínima en J-23=5 m H₂O, las velocidades máxima y mínima fueron de 1.30 y 0.30 m/s. Las dimensiones del reservorio apoyado $V= 40$ m³, $a=5$ m, $b=5$ m y $h=1.75$ m, también se realizó un estudio microbiológico del agua cumpliendo con los estándares de calidad conocidos como ECA, en dicho proyecto están consideradas 83 conexiones domiciliarias

Palabras Claves: Diseñar, Red de captación, reservorio, Red de distribución.

5.2.- Abstract

The purpose of this thesis is to design the drinking water service in the Santa Rosa de Curván Town Center, Tambogrande district, Piura province, Piura region. The specific objectives are: to project and plan the conduction, adduction and distribution networks of the drinking water service, evaluate the pressures, speeds expected in the design of drinking water networks, measure and determine hydraulically the supported reservoir, carry out the physical study , chemical, bacteriological of the water.

The methodology of the present investigation was carried out under a descriptive approach, quantitative level, non-experimental design and cross-sectional.

In the evaluation and design of this project, the RM-192-2018 standard was used, in addition, the Watercad software was used, which allows to make a hydraulic simulation and efficiently develop the water supply design.

Concluding that the pipelines have an internal diameter of 55.6 mm (2 ") with a length $L = 194$ m, the distribution networks with internal diameters of 67.8 mm (2 1/2"), 44.4 mm (1 1/2 ") and 28.4 mm (1"), length $L = 2,420$ m. The pipes to be used are made of PVC material class 7.5, the pressures at the nodes are within the range stipulated in the standard, maximum pressure in J-4 = 18 mH₂O, and minimum pressure in J-23 = 5 m H₂O, the maximum and minimum velocities were 1.30 and 0.30 m / s. The dimensions of the supported reservoir $V = 40$ m³, $a = 5$ m, $b = 5$ m and $h = 1.75$ m , a microbiological study of the water was also carried out complying with the quality standards known as ECA, in this project 83 household connections are considered

Key Words: Design, Catchment network, reservoir, Distribution network.

6.- Contenido

1.-Titulo	ii
2.- Equipo de trabajo.....	iii
3.- Jurado evaluador.	iv
4.- Agradecimiento y/o dedicatoria	v
5.- Resumen y abstract	vii
6.- Contenido	xi
7.- Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	xii
I.- Introducción	1
II.- Revisión de la literatura	5
2.1.- Antecedentes	5
2.2.- Bases teóricas	16
III.- Hipótesis	41
IV.- Metodología	41
4.1. Diseño de la investigación.....	41
4.2. Tipo de la investigación.....	42
4.3. Nivel de la investigación	42
4.4. Población y muestra	43
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicaciones	44
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
4.7. Plan de análisis	45
4.8 Matriz de consistencia	46
4.9. Los principios éticos.....	47

V.- Resultados	48
5.1.- Resultados	48
5.2.- Análisis de resultados.....	124
VI.- Conclusiones.....	127
Recomendaciones.....	129
Bibliografía.....	130
Anexos.....	133

7.- Índice de gráficos, tablas y cuadros

Gráficos

Gráfico 1: Ciclo hidrológico del agua.....	16
Gráfico 2: Nivel freático en aguas subterráneas	17
Gráfico 3: Zonas saturadas y no saturadas en acuífero	18
Gráfico 4: Aspecto de una bomba centrífuga horizontal	23
Gráfico 5: Profundidad del sondeo	26
Gráfico 6: Pozo con Bomba manual	35
Gráfico 7: Estación de Bombeo	36
Gráfico 8: Línea de Impulsión	37
Gráfico 9: Reservorio Apoyado	37
Gráfico 10: Línea de aducción.....	39
Gráfico 11: Coeficientes para las pérdidas de carga.....	39
Gráfico 12: Algoritmo de selección de agua potable en el ámbito rural.	48
Gráfico 13: Medicion de recipiente y encausado del agua de manantial.....	48

Gráfico 14: Calculo del caudal del manantial.....	51
Gráfico 15: Censos 2007.....	66
Gráfico 16: Censos 2017.....	66
Gráfico 17: Niples del reservorio.....	79
Gráfico 18: Planta de techo de reservorio apoyado de 15 m ³	89
Gráfico 19: Corte típico del reservorio apoyado de 15m ³	89
Gráfico 20: Fuerzas dinámicas actuantes en el muro.....	102
Gráfico 21: Modelo estructural con software de reservorio de 15 m ³	103
Gráfico 22: Diagrama de momentos de flexión en muros y losas de reservorio.	104
Gráfico 23: Diagrama cortante en muros y losas de reservorio de 15 m ³	104
Gráfico 24: Área de acero mínimo por contracción y temperatura.	106
Gráfico 25: Diagrama de momentos en la losa de techo para reservorio.	107
Gráfico 26: Reservorio de 15 m ³	108
Gráfico 27: Línea de conducción.....	110
Gráfico 28. Línea de conducción en watercad V8i.....	114
Gráfico 29: Ramal y puntos de diseño del CP Santa Rosa de Curvan.....	120
Gráfico 30: Diseño de la línea de distribución en el CP Santa Rosa de Curvan.....	121
Gráfico 31: Panorámica del CP Santa Rosa de Curvan	133
Gráfico 32: Vía transitada (Carretera de Tambogrande al CP)	136
Gráfico 33: Herramientas topográficas	142
Gráfico 34: Herramientas de apoyo topográfico.....	143
Gráfico 35: Plano topografico de Santa Rosa de Curvan	144
Gráfico 36: Topografía	145
Gráfico 37: Vista del sector	146

Gráfico 38: Zona de estudio – Centro poblado Santa Rosa de Curvan	171
Gráfico 38: Zona de estudio – Centro poblado Santa Rosa de Curvan	172
Gráfico 40: Toma de prueba del agua.....	173
Gráfico 41: Aplicación de encuesta para recolección de datos	174
Gráfico 42: Caudal aforado del manantial de laderas.....	176
Gráfico 43: Caudal aforado del pozo de laderas.....	178

Tablas

Tabla 1: Periodo de diseño:.....	31
Tabla 2: Dotación de Agua.....	33
Tabla 3: Dotación en centros educativos.....	34
Tabla 4: Criterios de estandarización de componentes hidráulicos.....	51
Tabla 5: Numero de lotes de viviendas actuales.....	67
Tabla 6: Dotación de agua según opciones de saneamiento.....	67
Tabla 7: Cantidad de alumnos e instituciones públicas según datos ESCALE- MINEDU.....	69
Tabla 8: Determinación de volúmenes de almacenamiento.....	71
Tabla 9: Detalle de niple de F°G° con brida rompe agua en reservorios.....	77
Tabla 10: Calculo de longitudes de niples.....	78
Tabla 11: Factores de reduccion de resistencia.....	94
Tabla 12: Requisitos para condiciones especiales de exposición.....	95
Tabla 13: ACI 350-06.....	96
Tabla 14: Gastos de tramos y puntos de diseño.....	119
Tabla 15: Resumen de resultados del diseño por tramos.....	122
Tabla 16: Resumen de resultados del diseño por uniones.....	123

Tabla 17: Bms utilizados en campo.....144

Tabla 18: Presupuesto del proyecto.....175

Cuadros

Cuadro 1: Algoritmo para la selección del sistema.....32

Cuadro 2: Definición y operación de variables e indicadores.....44

Cuadro 3: Matriz de consistencia.....46

I.- Introducción

La problemática existente es la falta de un sistema de agua potable el cual garantice un buen servicio. La cobertura de agua potable en los departamentos del Perú es insuficiente, siendo las más perjudicadas las poblaciones del ámbito rural ya que según el INEI, la cobertura para agua potable en el ámbito rural es de 38.8%.

En virtud al problema descrito se consigna el nombre de esta investigación “Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curvan, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura”, la cual buscó realizar un diseño que pueda abastecer con un líquido de calidad para el consumo humano. De acuerdo al interés de la población se hace necesario contar con un sistema de abastecimiento de agua potable, el cual cumpla con los estándares de las distintas normas y reglamentos que rigen en el país.

Para el inicio del diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, es importante contar con información topografía, tamaño poblacional, salud poblacional, principales actividades de la población, actualidad con lo que respecta a sistemas de agua.

En la presente investigación se realizó bajo un enfoque de tipo descriptivo, nivel cuantitativo, diseño no experimental y de corte transversal.

Como resultados se establece que Las líneas de conducción tendrán un diámetro interior de 67.8 mm (2 1/2") con una longitud $L=415$ m, la red de aducción se tiene un diámetro interior 67.8 mm (2 1/2") y su longitud es de 152m y la red de distribución se tiene diámetros interiores de 67.8 mm (2 1/2"), 55.6mm (2"), 44.4 mm (1 1/2") y de 28.40 mm (1"), longitud $L= 13.846$ km, respectivamente. La tubería a emplear son de material PVC clase 7.5, las presiones en los nodos están

en el rango estipulado en la norma técnica donde tenemos presión máxima de 49 m H₂O en la unión J-2 y presión mínima de 5 m H₂O; la velocidad máxima y mínima fueron de 3.02 y 0.30 m/s. Las dimensiones del reservorio apoyado $V= 40 \text{ m}^3$, $a=5\text{m}$, $b=5\text{m}$ y $h=2.05 \text{ m}$, también se realizó un estudio microbiológico del agua cumpliendo con los estándares de calidad conocidos como ECA, para la desinfección de agua del volumen total del reservorio que es 40m^3 usaremos 6.67 kg de hipoclorito de calcio que es recomendado para un tratamiento de potabilización, en dicho proyecto están consideradas 289 conexiones domiciliarias. Se concluye que, este proyecto brindará servicio de agua potable hasta el año 2040 con una población de 1069 habitantes, los cuales contarán con agua apta para el consumo de la población y en condiciones apropiadas de salubridad, lo cual se impedirá que padezcan posteriormente con enfermedades gastrointestinales, que pongan en peligro su salud e integridad.

1.1 Planeamiento de la investigación

1.1.1 Planteamiento de la investigación

A. Caracterización del problema: El Centro poblado Santa Rosa de Curvan, se ubica en el Distrito de Tambogrande, se encuentra situado en la parte Sur Oriental de la Provincia de Piura hacia el oriente del departamento de Piura a los $4^{\circ}56' 34.5''$ de latitud Sur y a los $80^{\circ}18'06.1''$ de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich, a una altura de 60 m.s.n.m. Sus límites son: por el Norte, con el caserío Las Monicas, por el este con el distrito de Tambogrande; y por el Oeste, con el caserío el Refugio.

La comunidad de Santa Rosa de Curvan se ubica:

Región: Piura

Provincia: Piura

Distrito: Tambogrande

Habitantes: 1,069

Altitud y coordenadas: Norte: 9453616.00m Este: 577377.00 m

Nivel: 60.00 msnm

Actualmente no se cuenta con un diseño de abastecimiento de agua potable causando que la población de Santa Rosa de Curvan, se abastezca con agua del río que es lo que actualmente se consume, esta cuenta con presencia de partículas y microorganismos en mayor proporción en etapas de invierno, siendo no apta para el consumo humano lo cual origina problemas de salud en la población.

B. Enunciado del problema: ¿En qué medida el realizar un diseño del sistema de abastecimiento de agua potable, mejora la calidad de vida de los pobladores en el ámbito de salud?

1.1.2 Objetivos de la investigación

A. Objetivo General: Diseñar la red hidráulica de agua potable para el Centro Poblado Santa Rosa de Curvan, con esto se podrá tener una demanda de agua adecuada, controlada y de manera continua para mejorar la calidad de vida de los pobladores que actualmente radican en la zona.

B. Objetivos específicos:

- Proyectar y plantear las redes de conducción, aducción y distribución del servicio de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curvan.
- Evaluar las presiones, velocidades previstos en el diseño de redes de agua potable del centro poblado Santa Rosa de Curvan

- Realizar el diseño hidráulico y estructural del reservorio apoyado del centro poblado Santa Rosa de Curvan con un volumen de 40 m³.
- Realizar el estudio físico, químico, bacteriológico del agua.

1.1.3 Justificación de la investigación

Es necesario que una comunidad como Santa Rosa de Curvan cuente con el servicio de agua potable, el cual sea eficiente y de buena calidad y así no generar enfermedades a los que beben este líquido, ayudando a un desarrollo integral de la comunidad por lo tanto es de gran importancia diseñar una red de abastecimiento de agua potable el cual pueda preverles un servicio de calidad. El Sistema de Agua en el Perú resulta muy importante para el desarrollo como país, ya que aún existen brechas por cerrar que elevarán la calidad de vida del poblador peruano en temas de salud, higiene y alimentación. La presente tesis plantea criterios para el diseño sustentable de redes de distribución de agua potable. La metodología propuesta permite diseñar sistemas de distribución que cuenten con una fuente segura y sustentable, además minimizar los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto y ser técnicamente viable.

II.- Revisión de la literatura

2.1.- Antecedentes

2.1.1.- Antecedentes internacionales

- a) Diseño de sistemas de pozos para la captación de agua subterránea : caso de estudio la Mojana – Colombia.

Ibañez, J. y Sandoval, C. (2015) ⁽¹⁾

El objetivo de este trabajo es realizar el diseño de un pozo para la extracción de agua subterránea tomando como base el acuífero Morroa de la eco – región de la Mojana, por tal motivo se definen los lineamientos y las características básicas del método de diseño.

La metodología en este estudio fue valorar las cotas piezométricas aplicando un análisis estadístico de dispersión en las bases de datos de piezometría, posteriormente se proyectan las cotas piezométricas sobre una base cartográfica trazando las condiciones de contorno de cada acuífero. Este sistema no solo mejora el conocimiento del estado de las aguas subterráneas, sino también permite caracterizar el estado cuantitativo de las aguas subterráneas además el mapa suministra información útil para realizar cálculos de tasas de flujo subterráneo.

El autor llegó a la conclusión que para hacer un diseño preliminar un pozo para la captación de agua subterránea teniendo como base los estudios y sondeos realizados en el acuífero del Morroa, de acuerdo con la geología y las unidades hidrogeológicas presentes en la zona se recomendó un pozo de 70m de profundidad, un diámetro de 10 pulgadas y un entubado en 6 pulgadas, el uso del pozo será agropecuario o para la irrigación de cultivos,

todo esto en base a los análisis realizados en las tablas de comparación de los parámetros bacteriológicos contenidos en el agua subterránea del acuífero Morroa.

- b) Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Canton Vinces, Provincia de los Rios – Ecuador.

Larraga B. (2016) ⁽²⁾

El objetivo de este estudio es elaborar un estudio completo para el diseño del sistema de agua potable de la localidad de Augusto Valencia.

La metodología en este estudio fue elegir la fuente de abastecimiento subterránea porque se la puede explotar en forma económica, técnica y eficaz, ya que según un estudio de prospección geofísica realizado por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (S.S.A.) del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda determina que existe agua en el subsuelo de la localidad en estudio; por esto el proyecto se vuelve económico debido a que no necesita una tubería de conducción larga ni tratamiento complejo del agua lo que se debería realizar al utilizar una fuente superficial.

El sistema de agua potable para la localidad de Augusto Valencia será ampliado y mejorado, para lo que se aprovecharán las aguas subterráneas por medio de la perforación de un pozo profundo.

El autor llegó a la conclusión que en este estudio se han aprovechado de la mejor manera los recursos existentes en esta zona como es el caso de las aguas subterráneas que existen bajo este predio, lo que es apropiado por el bajo número de habitantes a servir. Con esto se ha evitado la

construcción de una larga y costosa tubería de conducción para trasladar el agua desde el río Vinces, además de una completa planta de tratamiento. El sistema hidrológico presente en la zona, en especial el constituido por el río Vinces que es muy activo especialmente en el invierno, produce una recarga constante y aceptable para los acuíferos existentes, además se presentan pequeños cursos intermitentes de agua en el invierno y muchos empozamientos, constituyendo entornos que garantizan que el pozo que se construirá en la localidad de Augusto Valencia entregará el caudal requerido para cubrir las necesidades de esta población.

La limpieza y mantenimiento del pozo será recomendable efectuar cada dos años, pero sin la utilización de ácidos fuertes para evitar daños en los tamices. Este procedimiento es necesario para prolongar la vida útil de esta obra.

- c) Elaboración de una propuesta de agua para la comunidad sector Barillas, Aldea San Rafael y edificio del rastro municipal, para el casco urbano de Mazatenango, Suchitepequez – Ecuador.

Moreno, M. (2014) ⁽³⁾

El fin de este estudio es diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable, para la comunidad Sector Barrillas, aldea San Rafael y edificio del rastro municipal para el casco urbano de Mazatenango, Suchitepéquez.

El autor llegó a la conclusión que para llevar a cabo el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable se tomaron en cuenta diversos factores para determinar la forma adecuada y que diera los resultados óptimos para transportar el vital líquido desde la fuente hasta la comunidad, por lo cual se optó por realizar un sistema mixto por bombeo y gravedad, debido a factores como la topografía del lugar y el tipo fuente que era necesaria para abastecer como también la calidad del vital líquido. La forma más adecuada de distribuir el vital líquido fue por medio de ramales abiertos para abastecer a toda la comunidad Sector Barrillas, aldea San Rafael, Tierras del Pueblo.

- d) Impactación de agua congregación “El Palmar” en el municipio de Papantla de Olarte, Veracruz de Ignacio de la Llave – México.

Martinez C. (2017) ⁽⁴⁾

Diseñar el sistema hidráulico de la comunidad rural El Palmar en el Municipio de Papantla de Olarte, Veracruz de Ignacio de la Llave.

Se llegó a la conclusión con el fin de obtener el volumen necesario para abastecer a la comunidad se recomendó realizar un pozo a 50 m de profundidad y diámetro de 12” intentando atravesar la mayor cantidad de estratos permeables que cedan agua.

El modelo de bomba sumergible KSB UPD 152-6 representa la mejor opción para el bombeo puesto que en funcionamiento con el gasto de 3 l/s

cuenta con una carga hidráulica de 70 m, superando así los 64 m de carga necesarios para el bombeo.

Situándose el pozo profundo a la entrada de la comunidad, el agua solo requerirá una desinfección como tratamiento, el cual se realizaría con pastillas de hipoclorito de calcio.

2.1.1 Antecedentes nacionales

- a) Diseño acuífero de implementación bordada del caserío de Rancheria ex cooperativa Carlos Mariátegui, distrito de Lambayeque, provincia de Lambayeque – Lambayeque – Perú.

Pasapera K. (2018)⁽⁵⁾

Uno de los principales objetivos de toda población es la adquisición de un agua de calidad para el consumo humano. En todo establecimiento de asentamiento humano se busca como primer establecimiento el diseño de un sistema de agua potable para fuente de vida de los pobladores y mejorar la calidad de vida de los pobladores.

La metodología en este estudio realizado, se trata de una investigación aplicada para dar alternativas de solución para brindar pautas para el diseño de un sistema de agua potable para zonas rurales. La tesis muestra una investigación descriptiva, en campo se describe los parámetros y estado actual del sistema actual de servicio de agua, de acuerdo a los estudios básicos de ingeniería, y se describe procedimientos de modelamiento hidráulico. Según su énfasis de naturaleza se clasifica como Cuantitativa, ya que cuantifica las variables del análisis y diseño

hidráulico. El diseño de investigación fue no experimental, porque se estudió y se analizó el problema sin recurrir a laboratorio y de corte transversal porque fue analizado en el periodo de dos meses, octubre - noviembre 2018. La metodología que se utilizó para el desarrollo adecuado de la investigación con fin de dar cumplimiento a los objetivos planteados fue: Recopilación de información previa que nos inclina hacia la búsqueda y ordenamiento de datos existentes que ayudó a cumplir los objetivos de la investigación, se desarrolló en campo la recopilación de datos para el dimensionamiento, se realizaron los estudios técnicos necesario para poder lograr el diseño del sistema de agua potable para al final plasmar el diseño final proyectado para el sistema.

El coautor consigna como objetivo final que para evaluar con diferentes métodos el área del proyecto de la presente tesis se realizó los estudios de topografía en todo el terreno del proyecto que nos permite ver las cotas y pendientes del mismo, así mismo se realizó estudio de suelos para analizar los diferentes estratos del terreno del proyecto de la tesis, también nos determinó que el nivel freático se encuentra a 2.50m de profundidad. Esto nos ayuda a determinar cómo se disponen las líneas de distribución y la pendiente la longitud total de la red de distribución que es de 960.30m. Así mismo, se realizó análisis de prospección donde se obtuvo que en la coordenada 626,186 – 9'258,112; es el mejor lugar para realizar la perforación del pozo y dotar de agua potable al Caserío de Ranchería Ex Cooperativa Carlos Mariátegui, y de acuerdo al estudio se recomendó una

perforación del pozo de 10 m de profundidad, su estructura debe tener un Caising de 3m de diámetro interior y 4m de diámetro exterior.

- b) Diseño del sistema de agua potable para mejorar las condiciones de vida en la localidad de Mamonaqhua, Cuñumbuqui, San Martín – Peru.

Casique L. y Herrera C. (2018) ⁽⁶⁾

El objetivo del estudio fue diseñar el sistema de agua potable para mejorar las condiciones de vida del distrito de Cuñumbuqui, San Martín para así evitar enfermedades que afecten a la salud de los pobladores del distrito de Cuñumbuqui.

La metodología en este estudio se fundamentó como su control es mínimo se presentó una investigación pre – experimental, ya que es un análisis de una sola medición.

Finalmente se llegó a la conclusión que, en el cálculo hidráulico, se adquirió el sustento de redes de distribución la cual tenemos una longitud total de tubería de 4,265.68ml, también se obtuvo el sustento de línea de aducción con una longitud total de tubería de 178.69ml. Consiguiente a estos resultados se realizó el diseño del sistema de agua potable, tomando como fuente el agua subterránea.

- c) Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas en el asentamiento humano Villa los Andes, Campoy – Lima – Peru.

Diaz L. (2018) ⁽⁷⁾

Esta tesis de investigación titulada: Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas en el asentamiento humano Villa los Andes, Campoy – 2018, tiene como objetivo, el diseño de este sistema para poder plantear una solución.

La metodología en este estudio fue de tipo descriptivo pues se logró conseguir datos e información con el instrumento en campo, ficha técnica; con el uso del instrumento se logró obtener información para el diseño del sistema, logrando procesar los datos obtenidos mediante el uso de fórmulas detalladas en los reglamentos, brindando así una alternativa de solución al problema que tiene actualmente el asentamiento humano, que es la falta del servicio de agua potable.

El autor llegó a la conclusión que el sistema inicia por la evaluación del pozo, luego el diseño de la línea de impulsión, el diseño de un reservorio, posteriormente el diseño de la línea de aducción y la red de distribución que plantea 120 conexiones domiciliarias. Por esta razón se evaluó y diseño todos los componentes que conformaba el desarrollo de esta investigación teniendo presente la utilización del Reglamento Nacional de Edificaciones, la Norma Técnica de Sedapal, además se tomó información del pozo existente, se enfocó a una propuesta de solución al problema, por último, el diseño de abastecimiento de agua potable del Asentamiento Humano Villa los Andes tiene inconvenientes por los desniveles y genera dividirla en 2 zonas depresión.

2.1.2 Antecedentes locales

- a) Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropon – Piura.

Machado A. (2018) ⁽⁸⁾

Esta tesis contempla una solución técnica para la problemática que atraviesa el Centro Poblado de Santiago, esta consiste en el diseño de la red de abastecimiento de agua potable utilizando el método del sistema abierto de gravedad. Se utilizó este método por la razón de que las viviendas se encuentran de manera dispersas unas de otras.

El área de estudio consta de 69 lotes incluidos ambientes estatales, en la cual se diseñó una red de conducción de 604.60 metros lineales, una red de aducción de 475.4 metros lineales y una red de distribución de 732.94 metros lineales. Además de esto se diseñó una captación para un caudal de 0.8 lts/s, cámaras rompe presión tipo – 07 y válvulas de purga de barro y aire. Para verificar si el diseño es correcto se simulo en el software WaterCad permitiendo comparar resultados siendo estos muy semejantes.

Por último, se plantea unas conclusiones que permitirán poder tener una concepción general de la propuesta técnica de la presente tesis.

- b) Proyecto de diseño del sistema de agua potable en el caserío Vega Honda, Provincia de Morropon, departamento de Piura, Perú.

Municipalidad provincial de Chulucanas (2011) ⁽⁹⁾

El presente estudio logrará poner en funcionamiento el servicio de saneamiento de agua potable.

El objetivo del presente Expediente Técnico consiste en la construcción de un pozo tubular, construcción de caseta de bombeo, construcción de línea de conducción, construcción de tanque apoyado de 2.5 m³, redes de distribución y construcción de 4 piletas públicas.

Conclusiones:

- Se construyó para abastecer a la población un tanque elevado con fuste de estructura metálica con capacidad para un volumen de 2500 lts. Con su sistema de aducción de 1,081.00 ml, con tubería PVC Ø 1", con una línea de impulsión al tanque elevado PVC C-10, que va desde la caseta de bombeo hasta el tanque elevado, con Redes de distribución, construcción de piletas, construcción de letrinas y conexiones domiciliarias de 1,081.00 ml de tubería PVC Ø 1", 1 1/2", 3/4" y 1,629.00 ml de redes de distribución C-7.5 de Ø 1", 1/2" y 3/4"; con principio 04 piletas distribuidas a lo largo de los sitios más alejados del caserío.

- c) Diseño del servicio de agua potable en el caserío pueblo nuevo, Distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropon, Region Piura.

Palomino M. (2019) ⁽¹⁰⁾

La meta en esta tesis es diseñar el servicio de agua potable en el Caserío Pueblo Nuevo, distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón- Piura.

La metodología usada en esta indagación es descriptiva, analítica, no experimental y propone un diseño del sistema de agua potable apoyado en el uso del software de modelamiento Wáter Cad, considerando además la norma RM-192 2018 como guía para efectuar y complementar las bases del diseño de agua potable.

Del diseño se desprendieron los siguientes datos importantes, la fuente del manantial el naranjo tiene un caudal de 2.36lt/seg, la población de diseño es de 946 habitantes, el consumo máximo anual es de 1.06lt/s.

Y se llegó a las siguientes conclusiones, las tuberías del diseño son de PVC SAP Clase 10 y los diámetros de la línea de conducción tiene una longitud de 82.78m con un \varnothing 1 1/2" (43.4 mm), y las redes de distribución tiene una longitud de 1998m de \varnothing 3/4" (22.9 mm), la velocidad máxima es de 1.29 m/s y la velocidad mínima es de 0.34 m/s además El reservorio dimensionado es de material de concreto armado, rectangular con una capacidad de almacenamiento de 30 m³ y se encuentra en la Cota 161 m.s.n.m y tiene las siguientes dimensiones 3m x 5m x 2m. Y la presión máxima calculada en el diseño es de 26.75 m.c.a y se encuentra en el nodo J-19 y la presión menor es de 5.31.m.c.a, ubicado en el nodo J-6.

2.2.- Bases teóricas

2.2.1.- Ciclo Hidrológico del agua.

Ordoñez Gálvez, J (2011) ¹¹, manifiesta que:

El agua que transita continuamente entre los diferentes depósitos de la atmósfera, genera un ciclo. Este ciclo, se produce a través de los procesos de evaporación, condensación, precipitación, sedimentación, la escorrentía, el flujo de la infiltración, la sublimación, la transpiración, la fusión y las aguas subterráneas e involucra un proceso de transporte recirculatorio e indefinido o permanente, este movimiento permanente del ciclo se debe fundamentalmente a dos causas: la primera, el sol que proporciona la energía para elevar el agua (evaporación); la segunda, la gravedad terrestre, que hace que el agua condensada descienda (precipitación y escurrimiento).

Gráfico 1: Ciclo hidrológico del agua.



Fuente: Ciclo del agua / Edilio Quintero, Ecología agrícola.

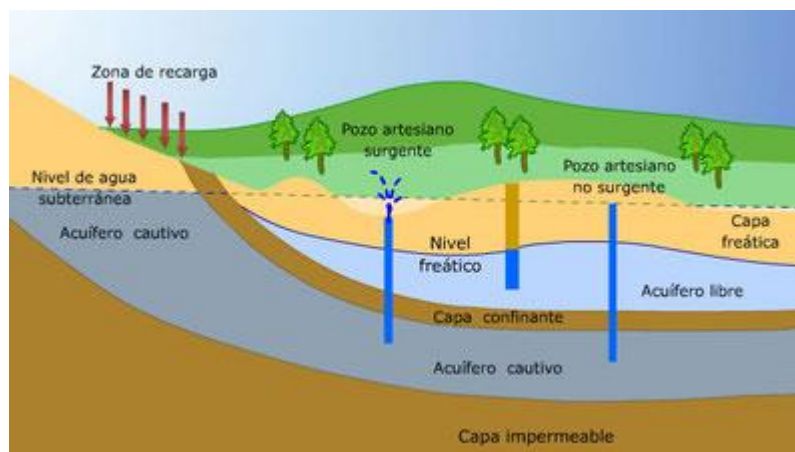
2.2.2.- Aguas subterráneas.

López Geta, J, Fornés Azcoiti, J. (2009) ¹², deducen que:

Cuando definimos el significado del agua podemos establecer una correlación de varios elementos conectados entre sí para generar un

producto ciclero de varias ramas . En concreto, es aquélla situada bajo el nivel freático y que está saturando completamente los poros y fisuras del terreno. Esta agua fluye a la superficie de forma natural a través de manantiales, áreas de rezume, cauces fluviales, o bien directamente al mar. Puede también dirigirse artificialmente a pozos, galerías y otros tipos de captaciones. Se renueva de modo constante por la Naturaleza, merced a la recarga. Esta recarga procede principalmente de las precipitaciones, pero también puede producirse a partir de escorrentía superficial y cursos superficiales de agua.(sobre todo en climas áridos), de acuíferos próximos o de retornos de ciertos usos (destacan los retornos de los regadíos).

Gráfico 2: Nivel freático en aguas subterráneas



Fuente: Las aguas subterráneas: Un recurso natural del subsuelo / Juan Antonio López, Instituto Geológico y Minero de España, 2009.

2.2.3.- Acuífero.

El acuífero se define como una o más capas subterráneas de roca u otros estratos geológicos, que tienen suficiente porosidad y permeabilidad para permitir un flujo significativo de agua subterránea o la extracción de cantidades significativas de agua subterránea.

Gráfico 3: Zonas saturadas y no saturadas en acuífero



Fuente: Medio ambiente y tecnología (Guía ambiental de la UPC) (1998)

2.2.4. Norma Técnica De Diseño: “Opciones Tecnológicas Para Sistemas De Saneamiento En El Ámbito Rural.

- Objetivos: Este tipo norma tiene como objeto definir las opciones técnicas para los proyectos de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural del Perú.
- Aplicación: La actual norma va a ser de aplicación obligatoria en los proyectos de sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, concretamente en lugares rurales de hasta 2,000 habitantes.
- Definiciones básicas: En la presente norma se debe considerar algunas definiciones básicas:
 1. Agente biológico patógeno: Aquel elemento que va producir enfermedad o daño biológico de un huésped, sea humano, animal o vegetal.
 2. Ámbito rural del Perú: Centros poblados que se encuentren entre los dos mil (2000) habitantes, ubicados en territorios del país donde los propios habitantes han construido su sociedad en base a la oferta de

los recursos de que disponen, bajo un sentido territorial de pertenencia.

3. Caudal máximo diario: Caudal que tiene agua del día de máximo consumo en el año.
4. Caudal máximo horario: Caudal que tiene agua de la hora máximo consumo en el día y máximo consumo en el año.
5. Caudal promedio diario anual: Caudal de agua que se estima consume, en promedio, un habitante durante todo un año.
6. Conexión domiciliaria de agua: conjunto de piezas y accesorios desde la red de distribución del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano hasta la entrada del domicilio, cuya única finalidad es de abastecer de agua a cada una de las viviendas, lotes o locales públicos.
7. Nivel de servicio: Es la manera de cómo se da el servicio al usuario. Sus niveles de servicio se dan en público o domiciliario.
8. Período de diseño: Tiempo durante el cual la infraestructura deberá cumplir su tiempo de vida útil satisfactoriamente. Se realizará según última normativa vigente dada por las autoridades del Sector.
9. Periodo óptimo de diseño: Es el tiempo en el cual la capacidad de un componente del sistema de agua para consumo humano o saneamiento cubre la demanda que se va a proyectar, reduciendo los costos de inversión, operación y mantenimiento, durante el horizonte de evaluación y durabilidad de un proyecto.
10. Población inicial: Número de personas al momento de la formulación

del proyecto.

11. Población de diseño: Número de persona con la que se va trabajara al final de todo el período de diseño.

12. Vida útil: Tiempo en donde la infraestructura cumple su ciclo de vida útil o equipo que debe ser reemplazado.

2.2.5. Manual para el diseño de sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

Entonces, la disponibilidad y el uso de sistemas de abastecimiento de agua potable adecuados y necesarios, así como medios higiénicos de colocación apropiada de residuos, son partes integrales de a atención de la salud. Debido a que en muchas zonas los sistemas de agua de potable y saneamiento están a cargo de autoridades que no están ligadas al sector salud, el diseño del proyecto y la construcción y mejoramiento de los sistemas hidráulicos urbanos requerirán una atención especial en el rubro sanitario. Por lo anterior antes expuesto se puede deducir que los sistemas de abastecimiento de aguas y disposición de aguas residuales son factores importantes y necesarios para prevenir y reducir las enfermedades de tipo hídrico y además deben ser adecuados cuantitativamente y cualitativamente, confiables y accesibles si se desea que sean eficaces sanitariamente y es requisito indispensable que realmente se utilicen. Un sistema de abastecimiento de agua potable, tiene una función económica muy importante, ya que, al carecer de este elemento, se invierte una gran cantidad de tiempo en ir a la fuente de abastecimiento para llevar el agua a sus hogares y así satisfacer sus necesidades, especialmente las mujeres y los niños son los que lo invierten y cuando el sistema existe, ese

tiempo se puede emplear en otras labores productivas.

2.2.6.- Análisis microbiológico de las aguas.

Odiar, J. (2011) ¹³, deduce que:

Generalidades. Métodos generales de muestreo, transporte y conservación. Material de muestreo. Métodos generales de muestreo. Muestreo con concentración de la población bacteriana (método de Moore) por adsorción sobre gasa hidrófila. Transporte y conservación en el laboratorio. Métodos generales de examen bacteriológico de las aguas. Métodos generales de recuento después de concentración. Métodos generales de recuento directo por numeración de colonias después de siembra sobre (o en) una gelosa nutritiva. Método general de recuento en medio líquido por determinación del número más probable (NMP). Bacterias indicadoras de contaminación y eficacia de tratamiento. Recuento de los gérmenes totales por epifluorescencia. Recuento de las bacterias aerobias revivificables (gérmenes aerobios mesófilos, heterótrofos). Recuento de los coniformes. Recuento de los Enterococcus. Investigación y recuento de las bacterias sulfito-reductoras y de sus esporas. Investigación de los bacteriófagos. Bacterias específicas. Búsqueda de *Campylobacter jejuni*. Investigación y recuento de *Legionella* y de *Legionella pneumophila*. Investigación de las leptospiras. Investigación y recuento de *Pseudomonas aeruginosa*. Investigación de *Salmonella*. Investigación de los estafilococos patógenos. Investigación del vibrión colérico y de *Vibrio*. Investigación de *Yersinia enterocolitica*. Investigación de las bacterias sulfato-reductoras (vibriones sulfato-reductores). Investigación y recuento de los actinomicetos. Análisis

viral. Detección de los virus en el agua. Reconcentración de los virus (lana de vidrio y microfibra de vidrio). Aislamiento y numeración de los virus.

Identificación de los virus. Métodos moleculares. Parasitología. Introducción. Descripción del patógeno. Método. Procedimiento. Las amebas libres. Introducción. Patología. Ámbito de aplicación.

2.2.7.- Conducción.

Se les llama así a las estructuras fijas de ida y vuelta en las estaciones de conducción de aguítas para fines personales a las estructuras y elementos que sirven para transportar agua desde la captación hasta el reservorio.

2.2.8.- Bomba de agua para superficie (centrífuga).

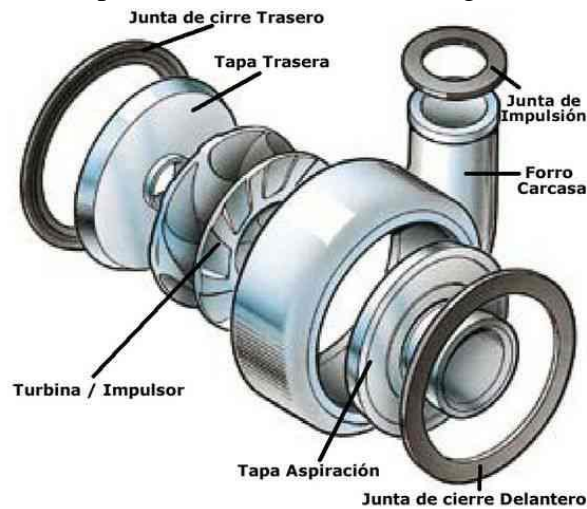
Ortega V. (2005) ¹⁴, menciona que: El tipo de bomba más común, especialmente en sistemas de bombeo, es la centrífuga.

2.3.- Clasificación de bombas centrífugas según succión.

2.3. 1.- Succión positiva

Su diseño de impulsor corresponde a velocidades específicas bajas, de 500 rpm a 1,500 rpm. Está prevista para trabajar en la superficie y generalmente acoplada directamente al motor; aunque en ocasiones la transmisión puede efectuarse a través de fajas o engranajes. Su aplicación se limita a fuentes de agua cuya profundidad respecto a la superficie del terreno es pequeña (altura de succión), para sistemas de bombeo se construyen en potencias que van desde ½ HP hasta 1,000 HP o más. Las hay de un solo impulsor, de etapas múltiples en serie o bien doble etapa en paralelo (doble sección).

Gráfico 4: Aspecto de una bomba centrífuga horizontal



Fuente: Tesis, diseño y selección de equipos de bombeo para agua accionados por motores eléctricos / Víctor Ortega Zelada (2005).

2.3.2.- Succión negativa

Puesto que la presión en la entrada de la bomba es menor que la atmosférica, existirá limitación en el funcionamiento de la bomba si se hace la instalación en forma que tienda a producirse en la succión de la bomba, presiones menores a la del vapor del agua, a la temperatura de operación.

Teóricamente al nivel del mar, la presión atmosférica es: $P = 14.7$

$Lb/ Plg 2 = 101497 \text{ N/ m }^2$

Si la densidad del agua, $\rho = 1000 \text{ (Kg. / m }^3)$; y la gravedad $g = 9.8 \text{ m/s}^2$.

Entonces, de la ecuación:

$$H = P / (\rho \times g) = 101497 / 1000 \times 9.8 = 10.3 \text{ metros}$$

Esto es, el máximo ascenso de succión para una bomba centrífuga al nivel del mar, sería idealmente 10.3 metros.

2.3.3.- Tipos de accionamientos para bombas centrífugas

2.3.3.1.- Por motor de combustión

Existen aplicaciones donde la fuente de energía mecánica para ser convertida en energía hidráulica, es un grupo motor de combustión interna sea por gasolina o por Diesel. Los accionamientos de este tipo son a gasolina para potencias bajas hasta el orden de 10 HP y para potencias superiores se utilizan motores Diesel. Este tipo de accionamientos tiene su aplicación preponderantemente en los sistemas de riego, donde la fuente de energía mecánica se acopla al equipo de bombeo por medio de una caja de transmisión especial denominada cardán.

2.3.3.2.- Por motor eléctrico

En lugares donde se dispone de energía eléctrica sea por una red de distribución local, sea monofásica o trifásica, o bien, por un generador de energía (planta generadora), se hace posible accionar los equipos de bombeo por medio de motores eléctricos. En el caso del sistema monofásico se tiene la limitación para el equipo centrífugo, que en el mercado existen motores monofásicos solamente hasta 10 HP. En el sistema trifásico aplicado a equipos centrífugos las potencias varían desde HP hasta el orden de 1000 HP y más. Los niveles de voltaje pueden ser monofásicos 110 voltios ó 220 voltios y en su defecto trifásicos 230 voltios, 460 voltios ó 575 voltios.

2.3.3.3.- Otros tipos

Es posible accionar equipos de bombeo por medio del viento, es decir, utilizando un sistema de molino de viento, que transforma la

energía cinética del viento en energía mecánica rotatoria en el eje de la bomba por medio de un sistema de engranajes en ángulo. 25. Existen también equipos de bombeo accionados manualmente, es decir, haciendo un movimiento de sube y baja en una palanca, se crea un vacío o efecto de succión que impulsa el agua hacia la superficie.

2.3.4.- Criterios para el diseño de abastecimiento de agua en zonas rurales

2.3.4.1. Sistema adecuado de captación en zonas rurales

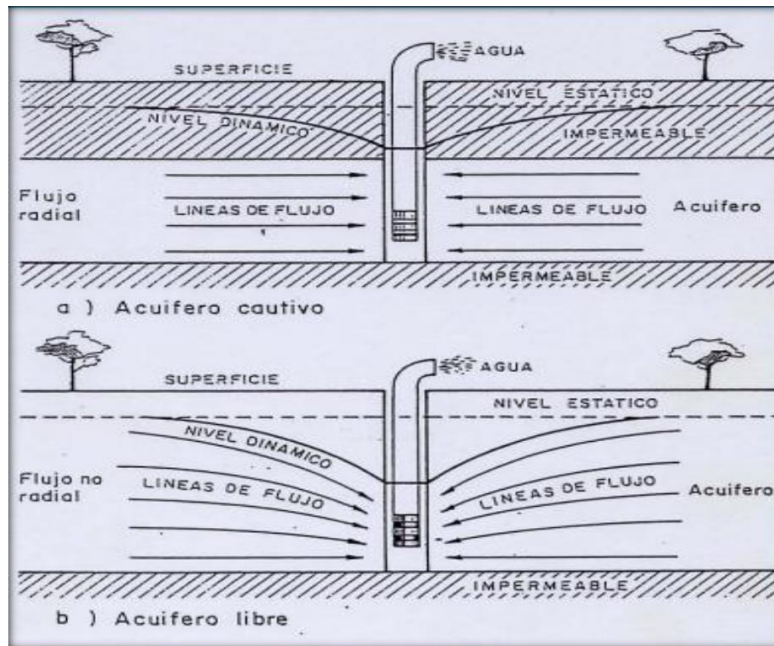
El agua subterránea en condiciones naturales casi siempre contiene los prototipos de óptimas condiciones para ser consumida por las personas. Este hecho es particularmente positivo en los acuíferos constituidos por gravas y arenas en los que se verifica un proceso natural de filtración. Las aguas subterráneas conforman el tipo de sistemas más utilizados puesto que las aguas superficiales tienden a tener contaminantes y están adheridas a fluctuación de las estaciones. En nuestro proyecto nos vemos obligados a diseñar una captación por medio de un pozo tubular que se encuentra con una profundidad de 9m.

2.3.5.- Tipos de Pozos.

Bellido, A. (2004) ¹⁵, menciona que:

Un pozo para abastecimiento de agua es un hueco profundizado en la tierra para interceptar acuíferos o mantos de aguas subterráneas.

Gráfico 5: Profundidad del sondeo



Fuente: Captación de aguas subterráneas, Instituto Geológico y Minero de España, ed. II.

2.3.5.1.- Pozo excavado

Aquel que se construye por medio de picos, palas, etc., o equipo para excavación como cucharones de arena. Son de poca profundidad y se usan donde el nivel freático se encuentra muy cercano a la superficie. Su principal ventaja es que pueden construirse con herramientas manuales, además su gran diámetro proporciona una considerable reserva de agua dentro del pozo mismo.

2.3.5.2.- Pozo taladrado

Aquel en que la excavación se hace por medio de taladros rotatorios, ya sean manuales o impulsados por fuerza motriz. Su principal ventaja es que pueden construirse con herramientas manuales, además su gran diámetro proporciona una considerable reserva de agua dentro del pozo mismo.

2.3.5.3.- Pozo a chorro

Aquel en que la excavación se hace mediante un chorro de agua a alta velocidad. El chorro afloja el material sobre el cual actúa y lo hace rebalsar fuera del hueco.

2.3.5.4.- Pozo clavado

Aquel que se construye clavando una rejilla con punta, llamada puntera. A medida que esta se calva en el terreno, se agregan tubos o secciones de tubos enroscados. Son de pequeño diámetro.

2.3.5.5.- Pozo perforado

La excavación se hace mediante sistemas de percusión o rotación. El material cortado se extrae del hueco con un achicador, mediante presión hidráulica, o con alguna herramienta hueca de perforar, etc.

2.3.6.- Métodos de perforación de pozos.

Una perforación es un hueco que se hace en la tierra, atravesando diferentes estratos, entre los que puede haber unos acuíferos y otros no acuíferos; unos consolidados y otros no consolidados. Cada formación requiere un sistema de perforación determinado, por lo que a veces un mismo pozo que pasa por estratos diferentes obliga a usar técnicas diferentes en cada uno de los estratos.

2.3.6.1.- Perforación por percusión

La gente de la antigua China perforaba hace 1000 años, pozos de hasta 900 m de profundidad para explotar sal. Con un hierro pesado de la forma de una pera golpearon constantemente las rocas a perforar. Un poco de agua en el fondo del pozo se mezclaba con el polvo de roca y se extraía con baldes de tubo. El método se basa en la caída libre de un peso en sucesión de golpes rítmicos dados contra el fondo del pozo.

2.3.6.2.- Perforación por rotación

Estos equipos se caracterizan porque trabajan girando o rotando la broca, trícono o trépano perforador. El sentido de la rotación debe ser el mismo usado para la unión o enrosque de las piezas que constituyen la sarta de perforación. Todas las brocas, trépanos o trícónos, son diseñados para cortar, triturar o voltear las distintas formaciones que pueden encontrarse a su paso. Estas herramientas son diseñadas para cada tipo de formación o terreno. El trabajo de perforación se realiza mediante la ayuda del lodo de perforación el cual desempeña las siguientes funciones: evita el calentamiento de las herramientas durante la operación, transporta en suspensión el material resultante de la perforación hacia la superficie del terreno y finalmente formar una película protectora en las paredes del pozo para de esta manera impedir el desmoronamiento o el derrumbe del pozo.

2.3.7.- Abastecimiento de agua para consumo humano

De acuerdo con la Norma técnica de diseño Opciones Tecnológicas para sistemas de Saneamiento en el Ámbito Rural, (2018)¹⁶: menciona ciertos criterios para un diseño de agua potable.

2.3.8.- Criterios de Selección de abastecimiento de agua

Se elige la opción tecnología más conveniente para un sistema de abastecimiento de agua con finalidad del consumo humano, los criterios son los siguientes:

2.3.8.1.- Tipo de fuente

Existen varios tipos de fuente de captación de agua, para el suministro adecuado.

2.3.8.2.- Sitio de Ubicación de la fuente

Este factor determina si el funcionamiento del diseño se debe realizar por gravedad o bombeo. Las fuentes de agua, que se ubiquen en una cota superior al lugar, el abastecimiento de agua se realizará por gravedad y las que se encuentren en una cota inferior a la localidad, se realizará por bombeo.

2.3.8.3.- Nivel freático

La profundidad del nivel freático permite la evaluar que alternativa tecnológica usar para el agua de consumo humano en el caso de fuente subterránea. Aquella napa que se encuentre más próxima a la superficie, permite captar el agua por manantiales, mientras que aquellas con capa freática más profunda, requieren otras soluciones (galerías filtrantes, pozo profundo o pozo manual).

2.3.8.4.- Disponibilidad de agua.

Se refiere a que la fuente elegida ya sea superficial, subterránea o pluvial mantenga una cantidad considerable de agua suficiente para el consumo humano y servicios en la vivienda.

2.3.8.5.- Zona de vivienda inundable

Se refiere a si la zona donde se efectuara el proyecto es vulnerable a las inundaciones de manera continua o por un lapso, por lluvias intensas, o por el desborde natural de un cuerpo de agua.

2.3.9.- Almacenamiento y regulación del agua

Un sistema de almacenamiento tiene como finalidad proporcionar el líquido elemento a los diversos ramales de distribución, con las diversas presiones apropiadas y en cantidad necesaria que logre equilibrar las variaciones de la demanda. Contando con volumen complementario en casos de emergencia como incendio.

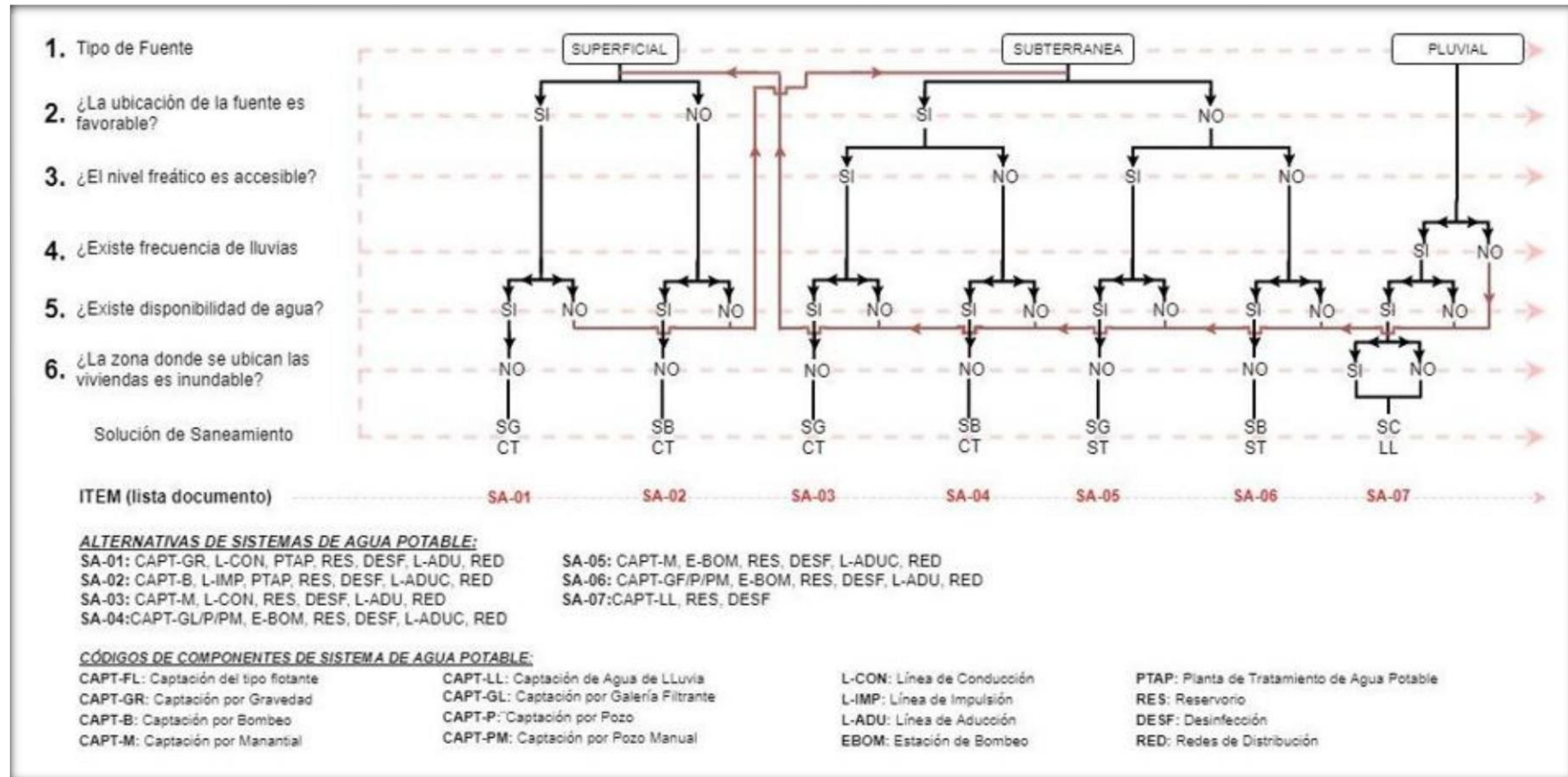
La norma es determinante para diseñar estructuras y los diversos elementos que corresponden a un adecuado diseño de agua potable en zonas rurales para lo cual se utilizara como primer punto el Periodo de diseño.

Tabla 1: Periodo de diseño:

ESTRUCTURA	PERIODO DE DISEÑO
✓ Fuente de abastecimiento	20 años
✓ Obra de captación	20 años
✓ Pozos	20 años
✓ Planta de tratamiento de agua para consumo humano (PTAP)	20 años
✓ Reservorio	20 años
✓ Líneas de conducción, aducción, impulsión y distribución	20 años
✓ Estación de bombeo	20 años
✓ Equipos de bombeo	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (arrastre hidráulico, compostera y para zona inundable)	10 años
✓ Unidad Básica de Saneamiento (hoyo seco ventilado)	5 años

Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales RM192-2018-Vivienda

Cuadro 1: Algoritmo para la selección del sistema



Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda)

2.3.10.- Principios de diseño

Para empezar a estimar un sistema de agua potable se requiere saber la **población futura**, utilizando el método aritmético, este contiene la siguiente formula:

$$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$$

Donde

Pd : Población de diseño

Pi : Población inicial

r : Tasa de crecimiento anual (%)

t : Período de diseño(años)

- a) Donde la tasa de crecimiento del centro poblado donde se realizará el estudio establezca concordancia con estudios hechos por INEI, de la zona debe concordar con los censos realizados por el INEI, cuando la población tiene un incremento negativo debe de ser igual a 0 (r=0) o adoptar la tasa de crecimiento para zonas rurales.
- b) La dotación es el volumen de líquido elemento que las personas usan cotidianamente para sus necesidades.

Tabla 2: Dotación de Agua

REGIÓN	DOTACIÓN SEGÚN TIPO DE OPCION TECNOLÓGICA (l/hab.d)	
	SIN ARRASTRE HIDRÁULICO (COMPOSTERA Y HOYO SECO VENTILADO)	CON ARRASTRE HIDRÁULICO (TANQUE SÉPTICO MEJORADO)
COSTA	60	90
SIERRA	50	80
SELVA	70	100

Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

- c) **En centros educativos debe aplicar la siguiente dotación.**

Tabla 3: Dotación en centros educativos

DESCRIPCIÓN	DOTACIÓN (l/alumno)
Educación primaria e inferior (sin residencia)	20
Educación secundaria y superior (sin residencia)	25
Educación en general (con residencia)	50

Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

d) Variaciones de consumo

Consumo máx. Diario (Qmd): considerar un valor de 1,3 del consumo

$$Q_p = (\text{Dot} * P_d) / 86400$$

$$Q_{md} = 1.3 \times Q_p$$

Donde:

Pd : Población de diseño

Pi : Población inicial

r : Tasa de crecimiento anual

(%) t : Período de diseño(años)

e) Consumo máximo horario

(Qmh): Considerar un valor de 2,0 de Qp:

$$Q_p = \frac{\text{Dot} * P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2,0 * Q_p$$

➤ Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

- Q_{md} = Caudal máximo diario en l/s
- Dot = Dotación en $\frac{l}{hab} \cdot d$
- P_d = Poblacion de diseño en habitantes (hab)

f) Pozos:

Se realizan para la captación de agua subterránea a una gran profundidad y necesitan de una bomba.

Gráfico 6: Pozo con Bomba manual



Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

g) Estación de Bombeo

Son un conjunto de estructuras civiles, equipos electromecánicos, tuberías y accesorios, que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la impulsan a un reservorio de almacenamiento o a una PTAP.

Gráfico 7: Estación de Bombeo

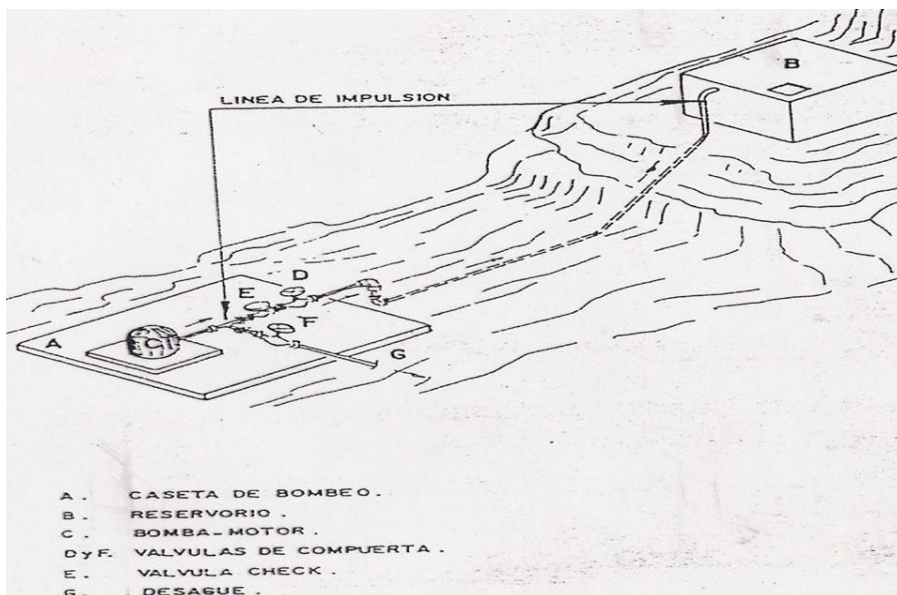


Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

h) Líneas de impulsión

La línea de impulsión se utiliza para conducir agua desde una menor cota hasta una cota ubicada en una zona más alta. La única forma de elevar el agua es a través de equipos de bombeo, generalmente del tipo centrífugo en sistemas de abastecimiento de agua. La línea de impulsión es el tramo de tubería desde la captación hasta el reservorio o PTAP.

Gráfico 8: Línea de Impulsión

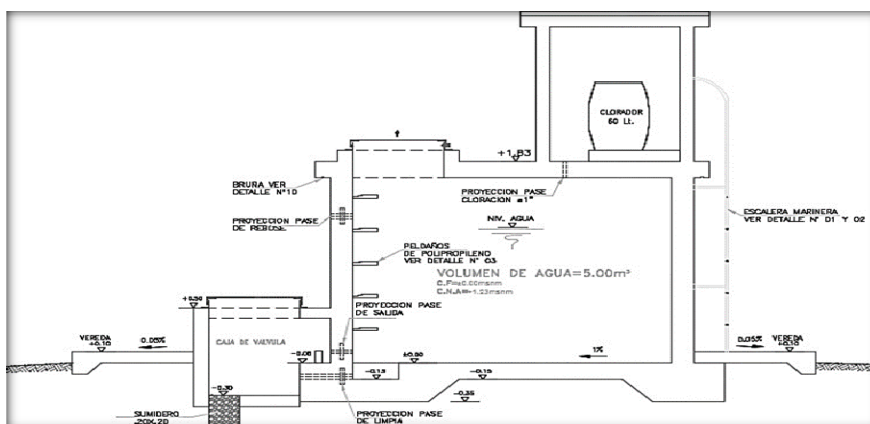


Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

i) Diseño del reservorio:

Se recomienda que la ubicación de este sea más próxima al centro poblado con una cota que genere una presión mínima esta debe contar con una tapa sanitaria, su almacenamiento se considera el 25% del Q_p cuando se disponga de agua de manera continua y si es discontinuo se diseñará como mínimo con el 30% del Q_p .

Gráfico 9: Reservorio Apoyado



Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

j) Línea de aducción:

Tendrá que ser capaz de conducir mínimo el Caudal máximo horario La carga dinámica mínima será de 1m y la estática máxima será 50m. Para evitar velocidades altas se tiene que evitar pendientes mayores al 30% e inferiores al 0.50%, así se facilitará su ejecución y mantenimiento.

Se diseñará el diámetro para una velocidad mínima de 0,6m/s y máxima de 3,0 m/s, teniendo como mínimo 25mm (1”).

Para la pérdida de carga se diseñará con la fórmula de Hazen -Williams para tuberías de diámetro superior a 50mm:

$$H_f = 10,674 * \frac{Q^{1,852}}{C^{1,852} * D^{4,86}} * L$$

Para las tuberías de diámetro ≥ 50 mm con la ecuación de Fair- Whipple

$$H_f = 676,745 * \frac{Q^{1,751}}{D^{4,753} * L}$$

La Presión se calculará se con la ecuación de Bernoulli.

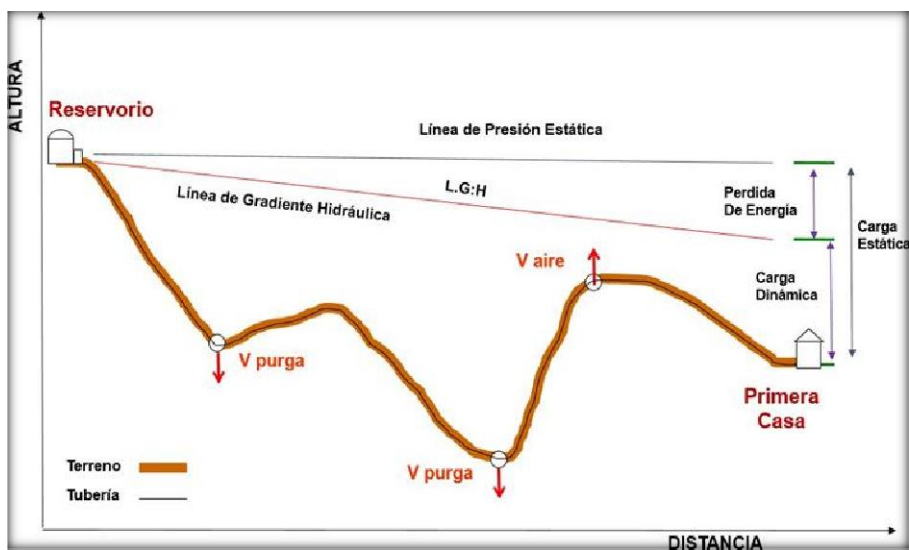
$$Z_1 + P_1/\gamma + V_1^2/2 * g = Z_2 + P_2/\gamma + V_2^2/2 * g + H_F$$

La tubería no debe superar el 75% de la presión especificada por su fabricante

En las piezas especiales y válvulas se hallará las pérdidas de cargas localizadas ΔH_i con siguiente ecuación:

$$\Delta H_i = K_i * \frac{V^2}{2 * g}$$

Gráfico 10: línea de aducción



Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

Gráfico 11: coeficientes para las pérdidas de carga

DIAMETRO INTERNO (m.m.)	CURVA 90° R-3D	CURVA 90° R-2D	CODO	TE	MANGUERA R-100	DIAFRAGMA ABIERTA	MANGUITO	MACHO PASO RECTO	TECH TAYLOR
LONGITUD EQUIVALENTE EN m DE TUBO RECTO DE IGUAL RESISTENCIA AL FLUJO.									
25	0.52	0.70	0.82	1.77	0.30	2.56	—	0.37	—
32	0.73	0.91	1.13	2.38	0.40	3.29	—	0.49	—
40	0.85	1.10	1.31	2.74	0.49	3.44	1.19	0.58	—
50	1.07	1.40	1.68	3.35	0.55	3.66	1.43	0.73	—
65	1.28	1.65	1.98	4.27	0.70	4.60	1.52	0.85	—
80	1.55	2.07	2.47	5.18	0.85	4.88	1.92	1.04	0.20
90	1.83	2.44	2.90	5.79	1.01	—	—	1.22	—
100	2.13	2.77	3.35	6.71	1.18	7.62	2.19	1.40	0.23
115	2.41	3.05	3.66	7.32	1.28	—	—	1.58	—
125	2.71	3.66	4.27	8.23	1.43	13.11	3.05	1.77	0.30
150	3.35	4.27	4.88	10.06	1.55	18.29	3.11	2.13	0.37
200	4.27	5.49	6.40	13.11	2.41	19.81	7.92	2.74	0.82
250	5.18	6.71	7.92	17.07	2.99	21.34	10.67	3.47	0.61
300	6.10	7.92	9.75	20.12	3.35	28.96	15.85	4.08	0.76
350	7.01	9.45	10.97	23.16	4.27	26.96	—	4.88	0.91
400	8.23	10.67	12.80	26.52	4.88	—	—	5.49	1.04
450	9.14	12.19	14.02	30.48	5.49	—	—	6.22	1.16
500	10.36	13.11	15.85	33.53	6.10	—	—	7.32	1.25

NOTA: PARA CURVA 135° USAR VALOR CURVA 90° x 1.5

FIG. 17. LONGITUDES EQUIVALENTES DE SINGULARIDADES EN TUBOS

Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

k)Redes de distribución:

Es un componente del sistema de agua potable, el mismo que permite llevar el agua tratada hasta cada vivienda a través de tuberías, accesorios y conexiones domiciliarias.

2.3. Usos de software WaterCAD

Utilizaremos este software para el modelamiento de nuestro diseño de abastecimiento de agua, este software genera soluciones para el diseño, y permite realizar una simulación hidráulica, WaterCAD permite representar los elementos como: Línea (tramos de tuberías), Punto (Nodos de Consumo, Tanques, Reservorios, Hidrantes) e Híbridos (Bombas, Válvulas de Control, Regulación, etc.)

Además, determina las diferentes presiones en cada uno de los puntos de los ramales denotando el caudal las diversas velocidades y las pérdidas generadas en la línea que corresponde al diseño.

III.- Hipótesis

La hipótesis de la investigación es nulo.

H₀: El centro poblado Santa Rosa de Curvan, no cuenta con el servicio de agua potable, lo que afecta los pobladores de esta zona rural.

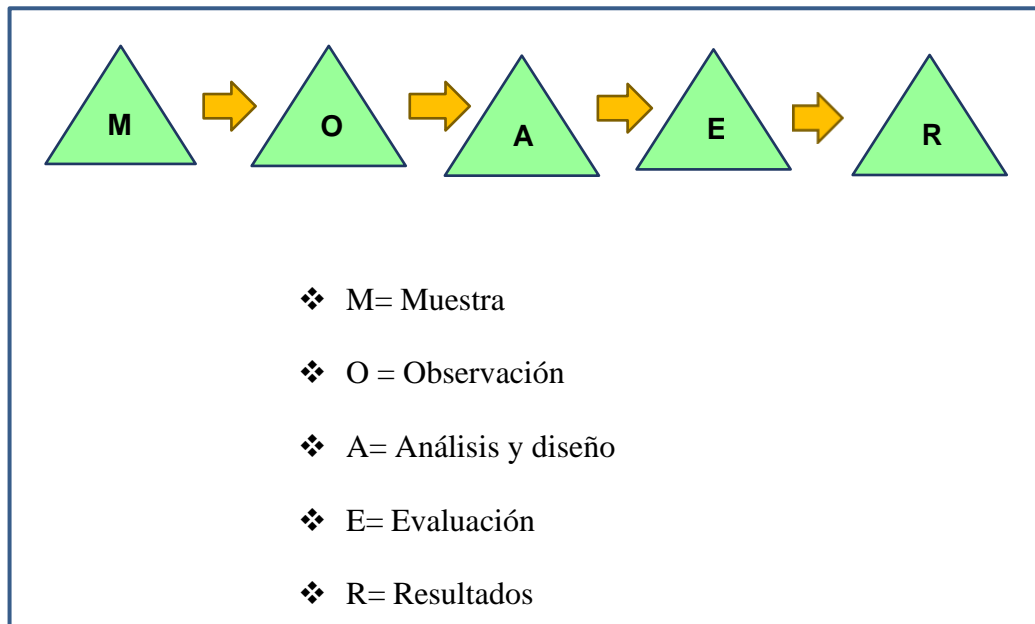
H_a: El centro poblado Santa Rosa de Curvan si cuenta con el servicio de agua potable, el cual mejorara la calidad de vida de esta zona

IV.- METODOLOGÍA

4.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente estudio de aplicación para el diseño hidráulico de la red de agua potable, están basados mediante alineamientos que agrupa todos los requisitos de una investigación de tipo descriptivo, es decir, observa, estudia, examina cuerpos en relación con sus elementos, evalúa y calcula conceptos y variables precisas.

El método de investigación se realizará de la siguiente manera:



- ❖ **Muestra:** está comprendida por el sistema de agua potable de la comunidad Santa Rosa de Curvan.
- ❖ **Observación:** en esta etapa se realizaron los estudios técnicos para luego poder establecer un plan de estudio
- ❖ **Diseño:** así mismo se realizó el empadronamiento de la comunidad a la cual se beneficiará.
- ❖ **Análisis:** para el procesamiento de datos se utilizó los softwares AutoCAD y WaterCad.
- ❖ **Evaluación:** se realiza el diseño del sistema en base la información recogida en campo.
- ❖ **Resultado:** se plasma el diseño de abastecimiento de agua potable.

4.2. TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

La siguiente investigación tiene todos los medios metodológicos de tipo descriptivo, lo cual se requiere entender los fenómenos y/o aspectos de la realidad y estado actual. Es de tipo no experimental, por lo que su estudio se fundamenta en la percepción de los acontecimientos sucedidos, se observan los fenómenos tal como se dan en su contexto natural, en este caso el mejoramiento de distribución más beneficiosa para el centro poblado Santa Rosa de Curvan.

4.3. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

El nivel de investigación de esta tesis es del tipo cuantitativo, por el cual demuestra singularidad en el análisis, por ello la muestra, la recopilación de información, diseño correspondiente, la evaluación y los resultados, nos brinda las características y/o componentes del servicio de agua potable del centro poblado Santa Rosa de Curvan.

4.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

Universo

El diseño de esta tesis lo componen los diversos diseños de agua potable en zonas rurales en la Región Piura.

Población

Está delimitada por todos diseños de agua potable en zonas rurales del Distrito de Tambogrande.

Muestra

La muestra corresponde a todas piezas del diseño correspondiente al Centro poblado Santa Rosa de Curvan, del Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura.

4.5. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.

Cuadro 2: Definición y operación de variables e indicadores

Diseño del sistema de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curvan, distrito de Tambogrande, provincia de Piura, Región Piura, diciembre 2020.				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORE S
VARIABLE INDEPENDIENTE Diseño de abastecimiento de agua potable.	La Red de distribución debe ser capaz de proporcionar agua en cantidad adecuada, de gran calidad y a la presión suficiente dentro de la zona de servicio.	Componentes del sistema de distribución: a)Tuberías b)Líneas de alimentación c)Líneas principales d)Líneas secundarias e)Conexiones domiciliarias	-Diseño de la red de agua potable. -Análisis del agua (apta para el consumo humano). -Crecimiento poblacional. -Cálculo de manantial de la ladera. -Ubicación adecuada del reservorio apoyado.	-Encuestas a la comunidad. -Uso de GPS y nivel topográfico. -Planos Topográficos. -Red de abastecimiento de agua potable.
VARIABLE DEPENDIENTE Calidad de agua.				

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recaudación de datos, se empleará los siguientes instrumentos: Cuaderno de datos para recopilación de información, utilización de GPS para la toma de coordenadas del diseño hidráulico, plano de ubicación como guía en mi desplazamiento en campo, uso de software WaterCAD, Uso de software AutoCAD y Uso de software Civil 3D.

4.7. PLAN DE ANÁLISIS

La localización del caserío del que se diseñó la red de agua potable, orientación de la captación que se utilizó para el diseño, estudio de calidad de agua en un laboratorio, estudio topográfico, para elaboración de planos con software AutoCAD, diseño de la red de agua potable con el software Civil 3D. Modelamiento de la red de agua potable con el software WaterCAD acompañado de la norma R.M.192 – 2018 y plano de ubicación para mayor referencia de mí proyecto.

4.8 Matriz de consistencia

Cuadro 3: Definición y operación de variables e indicadores

DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, DICIEMBRE 2020.			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>La población del centro poblado Santa Rosa de Curvan, no cuenta con un sistema de agua potable, por lo que sistemáticamente se pretende realizar un diseño hidráulico de red de distribución que pueda beneficiar a los habitantes del centro poblado y puedan hacer uso de este recurso como lo es el agua de una manera más saludable y así poder evitar más enfermedades ocasionadas por el mal consumo del agua en la actualidad.</p> <p>Por lo que surge la siguiente incógnita problemática ¿El Diseño del sistema de agua potable ubicada en el centro poblado Santa Rosa de Curvan, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, brindará las condiciones óptimas requeridas de suministro y calidad del agua potable?</p>	<p>El objetivo general de esta investigación es diseñar el servicio de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curvan, Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura.</p> <p>Los objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proyectar y plantear las redes de distribución del servicio de agua potable en el centro poblado Santa Rosa de Curvan ✓ Evaluar las presiones, velocidades previstos en el diseño de redes de agua potable del centro poblado Santa Rosa de Curvan. ✓ Medir y determinar hidráulicamente el reservorio apoyado del centro poblado Santa Rosa de Curvan. ✓ Realizar el estudio físico, químicos, bacteriológico del agua. 	<p>La hipótesis de la investigación es nulo.</p> <p>Ho: El centro poblado Santa Rosa de Curvan, no cuenta con el servicio de agua potable, lo que afecta los pobladores de esta zona rural.</p> <p>Ha: El centro poblado Santa Rosa de Curvan si cuenta con el servicio de agua potable, el cual mejorara la calidad de vida de esta zona</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación tiene por carácter descriptiva. • Teniendo por característica ser cuantitativa. • Este diseño fue no experimental y de corte transversal <p>Universo El diseño de esta tesis lo componen los diversos diseños de agua potable en zonas rurales en la Región Piura.</p> <p>Población: Está delimitada por todos diseños de agua potable en zonas rurales del Distrito de Tambogrande.</p> <p>Muestra: La muestra corresponde a todas piezas del diseño correspondiente al centro poblado Santa Rosa de Curvan, del Distrito de Tambogrande, Provincia de Piura, Región Piura.</p>

Fuente: Elaboración propia (2021)

4.9. Los principios éticos

Para el presente estudio de investigación se ha consultado y tomado artículos de internet, trabajos de investigación, ponencias, textos y otros documentos que tengan y se encuentren relacionados al tema de investigación, respetando la autoría de cada uno de ellos. Nuestra investigación tendrá un fundamento en los principios éticos que se describe a continuación como son: la responsabilidad, honestidad, tipo de investigación y sobre todo tener originalidad en la investigación Se pondrá en práctica principios éticos de forma personal al realizar esta investigación de manera individual.

V Resultados

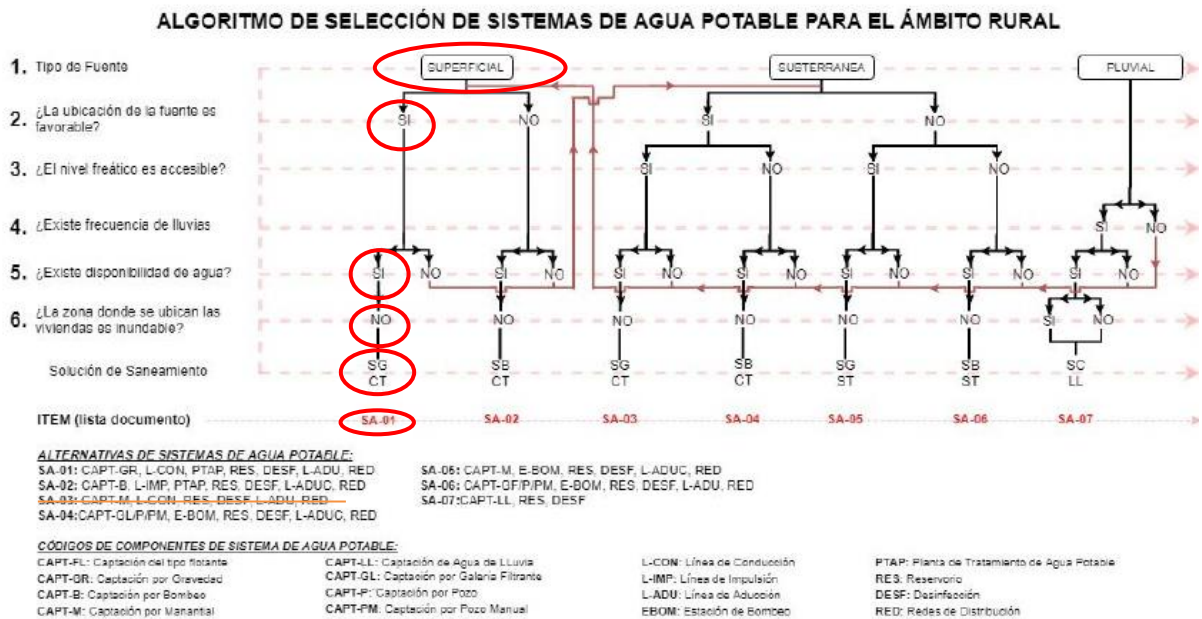
5.1. Resultado

5.01.01. Criterios de diseño hidráulico para consumo humano

Ministerio de Vivienda, construcción y saneamiento: Norma Técnica del diseño de Opciones Tecnológicas para el sistema de saneamiento del ámbito rural nos indica:

A) Algoritmo de Selección de Opciones Tecnológicas para abastecimiento de agua para consumo humano.

Gráfico 12: Algoritmo de selección de agua potable en el ámbito rural.



Fuente: RM 192-2018

A demás el RNE OS.050 podemos tener la siguiente información para el diseño:

A) MEDIDA MINIMA DEL DIÁMETRO

La medida mínima del diámetro es 75 milímetros que se usará en viviendas así también para el uso de industrias, el diámetro será de 150.

En otros casos particulares, que se fundamenten con criterio, se acepta que se puede usar en los ramales de diseño un diámetro de 50 mm de diámetro, en una

distancia máxima de 100 metros que se alimenten por un solo lado puede ser de 200 metros que alimenten por los 2 lados, se debe cumplir en las tuberías de alimentación el diámetro sea mayor y estos que se encuentren en límites bajos de los puntos de presión.

B) LAS VELOCIDADES

Las velocidades mínimas del tramo son de 0.60 metros por segundo, su velocidad máxima que se permite es de 3 metros por segundo.

Otros casos que sean justificados y aprobados será su velocidad máxima de 5 metros por segundo.

C) PRESIÓN ESTÁTICA

No debe ser mayor de 60 m.c.a en cualquiera de los puntos asignados de la red. También se indica que, por la demanda máxima horaria, no debe de ser menor de 10 m.c.a.

Casos que se abastezcan por piletas de agua, su presión mínima es 3.50 m.c.a en su final que fluye de la pileta.

Los parámetros de diseño utilizados en el presente proyecto, se ajustan a los valores recomendados por el Reglamento Nacional de Edificaciones, normas y directivas del Programa Nacional de Saneamiento Rural “PNSR” del Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (RM 192-2018-VIVIENDA).

5.01.02 Calculo de captación de ladera.

Calculamos cuando de agua abastece el manantial donde vamos a captar para el diseño del sistema de agua para la zona rural Pampa la hacienda.

Calculo por el método volumétrico.

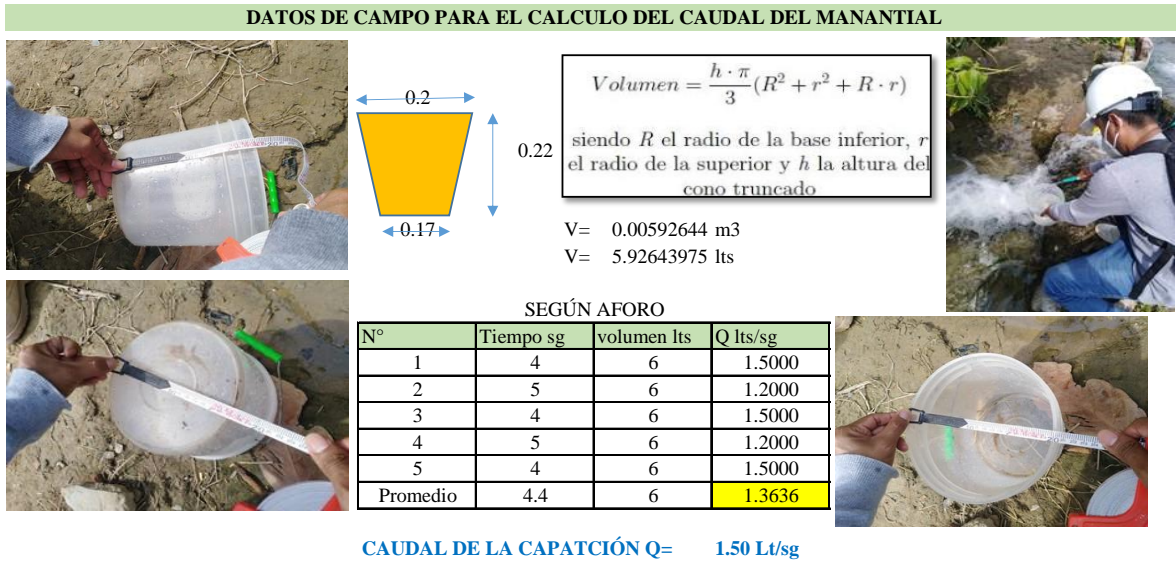
- a) Realizamos la medida de nuestro recipiente que hemos usado, medimos sus diámetros y la altura.
- b) Encausamos el agua por medio de una tubería tipo manguera, jalamos el agua para realizar el cálculo.
- c) Realizamos cinco ensayos y tenemos un promedio de los resultados.

Gráfico 13: Medición de recipiente y encausado del agua del manantial



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14: Calculo del caudal del manantial.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4: Criterios de estandarización de componentes Hidráulicos.

RANGO	Q _{md} (REAL)	SE DISEÑA CON:
1	< de 0,50 l/s	0,50 l/s
2	0,50 l/s hasta 1,0 l/s	1,0 l/s
3	> de 1,0 l/s	1,5 l/s

Fuente: Norma tecnica de diseño.

DISEÑO HIDRÁULICO DE CAPTACIÓN DE LADERA (Qdiseño=1.50lps)

Gasto Máximo de la Fuente: $Q_{max}= 2.25$ l/s
 Gasto Mínimo de la Fuente: $Q_{min}= 1.95$ l/s
 Gasto Máximo Diario: $Q_{md1}= 1.50$ l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

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

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

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{max}= 2.25$ l/s

Coeficiente de descarga: $Cd= 0.80$ (valores entre 0.6 a 0.8)

Aceleración de la gravedad: $g= 9.81$ m/s²

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

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

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

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

Área requerida para descarga: $A= 0.00$ m²

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

Diámetro Tub. Ingreso (orificios): $D_c= 0.077$ m

$D_c= 3.042$ pulg

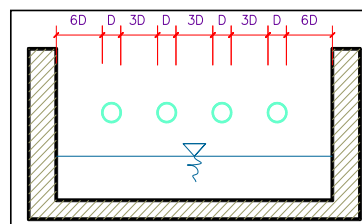
Asumimos un Diámetro comercial: $D_a= 2.00$ pulg (se recomiendan diámetros $< \phi = 2"$)
 0.051 m

Determinamos el número de orificios en la pantalla:

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

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

Número de orificios: **Norif= 4 orificios**



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

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

Ancho de la pantalla: **b= 1.30 m** (Pero con 1.50 tambien es trabajable)

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

Sabemos que:

$$H_f = H - h_o$$

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

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

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

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

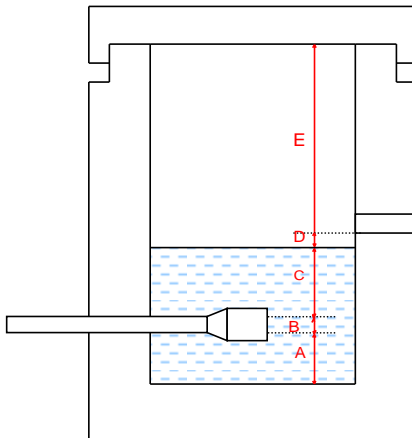
Determinamos la distancia entre el afloramiento y la captación:

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

Distancia afloramiento - Captación: **$L = 1.238 \text{ m}$** **1.25 m Se asume**

3) Altura de la cámara húmeda:

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



Donde:

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

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

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

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

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

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

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

$$E = 40.00 \text{ cm}$$

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

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

Q	m^3/s
A	m^2
g	m/s^2

Donde: Caudal máximo diario: $Qmd = 0.0015 \text{ m}^3/\text{s}$
 Área de la Tubería de salida: $A = 0.002 \text{ m}^2$

Por tanto: Altura calculada: $C = 0.044 \text{ m}$

Resumen de Datos:

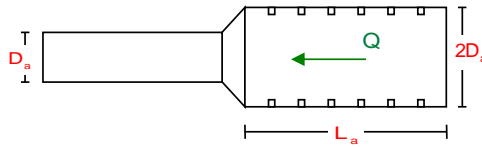
- A= 10.00 cm
- B= 5.00 cm
- C= 30.00 cm
- D= 10.00 cm
- E= 40.00 cm

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

$$H_t = 0.95 \text{ m}$$

Altura Asumida: **$H_t = 1.00 \text{ m}$**

4) Dimensionamiento de la Canastilla:



Diámetro de la Canastilla

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

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

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

Longitud de la Canastilla

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

$$L = 3 \times 2.0 = 6 \text{ pulg} = 15.24 \text{ cm}$$

$$L = 6 \times 2.0 = 12 \text{ pulg} = 30.48 \text{ cm}$$

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

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

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

Debemos determinar el área total de las ranuras (A_{TOTAL}):

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

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

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

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

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

Donde: Diámetro de la granada: $D_g = 4 \text{ pulg} = 10.16 \text{ cm}$
 $L = 20.0 \text{ cm}$

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

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

Determinar el número de ranuras:

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

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

5) Cálculo de Rebose y Limpia:

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

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

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

Tubería de Rebose

Donde: Gasto máximo de la fuente: $Q_{\text{max}} = 2.25 \text{ l/s}$
Pérdida de carga unitaria en m/m: $h_f = 0.015 \text{ m/m}$ (valor recomendado)

Diámetro de la tubería de rebose: $D_R = 2.334 \text{ pulg}$

Asumimos un diámetro comercial: $D_R = 2.5 \text{ pulg}$

Tubería de Limpieza

Donde:	Gasto máximo de la fuente:	$Q_{max}=$	2.25 l/s
	Perdida de carga unitaria en m/m:	$h_f=$	0.015 m/m (valor recomendado)
	Diámetro de la tubería de limpia:	$D_L=$	2.334 pulg
	Asumimos un diámetro comercial:	$D_L=$	2.5 pulg

Resumen de Cálculos de Manantial de Ladera

Gasto Máximo de la Fuente:	2.25 l/s
Gasto Mínimo de la Fuente:	1.95 l/s
Gasto Máximo Diario:	1.50 l/s

1) Determinación del ancho de la pantalla:

Diámetro Tub. Ingreso (orificios):	2.0 pulg
Número de orificios:	4 orificios
Ancho de la pantalla:	1.30 m

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

$$L = 1.238 \text{ m}$$

3) Altura de la cámara húmeda:

$H_t=$	1.00 m
Tubería de salida=	2.00 plg

4) Dimensionamiento de la Canastilla:

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

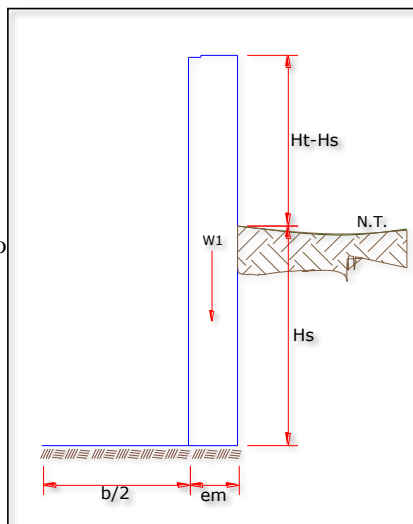
5) Cálculo de Rebose y Limpia:

Tubería de Rebose	2.5 pulg
Tubería de Limpieza	2.5 pulg

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA HUMEDA**

Datos:

- $H_t = 1.10$ m. altura de la caja para camara humeda
- $H_s = 1.00$ m. altura del suelo
- $b = 1.50$ m. ancho de pantalla
- $e_m = 0.20$ m. espesor de muro
- $g_s = 1700$ kg/m³ peso específico del suelo
- $f = 10^\circ$ angulo de rozamiento interno del suelo
- $m = 0.4$ coeficiente de fricción
- $g_c = 2400$ kg/m³ peso específico del concreto
- $s_t = 1.00$ kg/cm² capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.7$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

P = 598.47 kg

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde: $\gamma = \left(\frac{H_s}{3}\right)$

Y = 0.33 m.

Mo = 199.49 kg-m

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

W = peso de la estructura

X = distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

W1 = 528.00 kg

$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$

X1 = 0.85 m.

$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$

Mr1 = 448.80 kg-m

$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$

Mr = 448.80 kg-m

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula: $M_r = M_{r1}$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W} \quad M_r = 448.80 \text{ kg-m} \quad M_o = 199.49 \text{ kg-m}$$

$$W = 528.00 \text{ kg}$$

$$a = 0.47 \text{ m.}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de 1.6

$$C_{dv} = 2.2497 \quad \text{Cumple!} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 221.8 \quad F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = 0.222 \quad C_{dd} = \frac{F}{P}$$

$$C_{dd} = 0.37 \quad \text{Cumple!}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.95 \text{ m.}$$

$$L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.06 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$0.06 \text{ kg/cm}^2 \leq 1.00 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{Cumple!}$$

$$P \leq \sigma_t$$

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	1.10 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.70 Ton/m ³
F'c		280.00 (Kg/cm ²)
Fy		4,200.00 (Kg/cm ²)
Capacidad terr	Qt	1.00 (Kg/cm ²)
Ang. de fricción	Ø	10.00 grados
S/C		300.00 Kg/m ²
Luz libre	LL	1.50 m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\phi}{2})$$

Entonces $K_a = 0.703$ $H_p = 1.10 \text{ m}$

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H=	Pt=	(7/8)*H*Ka*W	1.15	Ton/m2	Empuje del terreno
E=	75.00 %Pt		0.86	Ton/m2	Sismo
	Pu=	1.0*E + 1.6*H	2.70	Ton/m2	

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro	E=	20.00	cm
	d=	14.37	cm

$$M (+) = \frac{Pt * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{Pt * L^2}{12}$$

M(+)=	0.38	Ton-m
M(-)=	0.51	Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu=	0.51	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	280.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

N°	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.98
2 Iter	0.17	0.94
3 Iter	0.17	0.94
4 Iter	0.17	0.94
5 Iter	0.17	0.94
6 Iter	0.17	0.94
7 Iter	0.17	0.94
8 Iter	0.17	0.94

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	1.10	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.70	Ton/m3
F'c		280.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricció	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	1.50	m

$M(-) = =1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL)$ $M(-)=$ 0.11 Ton-m
 $M(+)= =M(-)/4$ $M(+)=$ 0.03 Ton-m

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

$M(-)=$ 0.19 Ton-m
 $M(+)=$ 0.05 Ton-m

Mu=	0.19	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	14.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Mínimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 2.59 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	1.44	0.38
2 Iter	0.09	0.36
3 Iter	0.08	0.36
4 Iter	0.08	0.36
5 Iter	0.08	0.36

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.59	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.80	(m)
Largo	L	1.80	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.50	(m)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
Losa		1.1664	
Muros		1.144	
Peso Agua		0.605	Ton

Pt (peso total)		2.9154	Ton
Area de Losa		3.24	m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area		1.08 Ton/m2
		Qneto=	0.11 Kg/cm2
		Qt=	1.00 Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

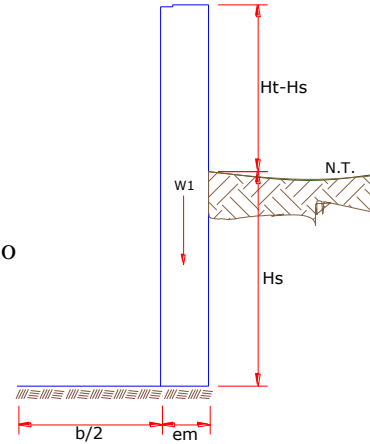
As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

**MEMORIA DE CALCULO ESTRUCTURAL - CAPTACION
MANANTIAL DE LADERA - CAMARA SECA**

Datos:

- $H_t = 0.70$ m. altura de la caja para camara seca
- $H_s = 0.50$ m. altura del suelo
- $b = 0.80$ m. ancho de pantalla
- $e_m = 0.10$ m. espesor de muro
- $\gamma_s = 1710$ kg/m³ peso específico del suelo
- $f = 10^\circ$ angulo de rozamiento interno del suelo
- $m = 0.4$ coeficiente de fricción
- $\gamma_c = 2400$ kg/m³ peso específico del concreto
- $s_t = 1.00$ kg/cm² capacidad de carga del suelo



Empuje del suelo sobre el muro (P):

coeficiente de empuje

$$C_{ah} = 0.7$$

$$C_{ah} = \frac{1 - \sin \phi}{1 + \sin \phi}$$

$$P = 150.50 \text{ kg}$$

Momento de vuelco (Mo):

$$P = \frac{C_{ah} \cdot \gamma_s \cdot (H_s + e_b)^2}{2}$$

Donde: $\gamma = \left(\frac{H_s}{3}\right)$

$$Y = 0.17 \text{ m.}$$

$$M_o = 25.08 \text{ kg-m}$$

Momento de estabilización (Mr) y el peso W:

$$M_o = P \cdot Y$$

Donde:

W= peso de la estructura

X= distancia al centro de gravedad

$$M_r = W \cdot X$$

$$W_1 = 168.00 \text{ kg}$$

$$W_1 = e_m \cdot H_t \cdot \gamma_c$$

$$X_1 = 0.45 \text{ m.}$$

$$X_1 = \left(\frac{b}{2} + \frac{e_m}{2}\right)$$

$$M_{r1} = 75.60 \text{ kg-m}$$

$$M_{r1} = W_1 \cdot X_1$$

$$\boxed{M_r = 75.60 \text{ kg-m}}$$

Para verificar si el momento resultante pasa por el tercio central se aplica la siguiente fórmula: $M_r = M_{r1}$

$$a = \frac{M_r + M_o}{W} \quad M_r = 75.60 \text{ kg-m} \quad M_o = \text{#####} \text{ 25.08 kg-m}$$

$$W = 168.00 \text{ kg}$$

$$\boxed{a = 0.30 \text{ m.}}$$

Chequeo por volteo:

donde deberá ser mayor de **1.6**

$$\boxed{C_{dv} = 3.014} \quad \text{Cumple !} \quad C_{dv} = \frac{M_r}{M_o}$$

Chequeo por deslizamiento:

$$F = 70.56 \quad F = \mu \cdot W$$

$$C_{dd} = \frac{F}{P} = 0.071$$

$$\boxed{C_{dd} = 0.47} \quad \text{Cumple !}$$

Chequeo para la max. carga unitaria:

$$L = 0.50 \text{ m.} \quad L = \frac{b}{2} + em$$

$$P_1 = (4L - 6a) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.01 \text{ kg/cm}^2$$

el mayor valor que resulte de los P1 debe ser menor o igual a la capacidad de carga del terreno

$$P_1 = (6a - 2L) \frac{W}{L^2} \quad P_1 = 0.05 \text{ kg/cm}^2$$

$$\boxed{0.05 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{£} \quad 1.00 \text{ kg/cm}^2} \quad \text{Cumple !} \quad P \leq \sigma_t$$

1.0.- ACERO HORIZONTAL EN MUROS

Datos de Entrada

Altura	Hp	0.70 (m)
P.E. Suelo	(W)	1.71 Ton/m ³
F'c		210.00 (Kg/cm ²)
Fy		4,200.00 (Kg/cm ²)
Capacidad terr	Qt	1.00 (Kg/cm ²)
Ang. de fricció	Ø	10.00 grados
S/C		300.00 Kg/m ²
Luz libre	LL	0.80 m

$$P_t = K_a * W * H_p$$

$$K_a = \tan^2(45^\circ - \phi/2)$$

Hp= 0.70 m

Entonces Ka= 0.703

Calculamos Pu para (7/8)H de la base

H= Pt= (7/8)*H*Ka*W 0.74 Ton/m² Empuje del terreno

E= 75.00 %Pt 0.55 Ton/m² Sismo

Pu= 1.0*E + 1.6*H 1.73 Ton/m²

Calculo de los Momentos

Asumimos espesor de muro E= 10.00 cm
d= 4.37 cm

$$M (+) = \frac{P_t * L^2}{16}$$

$$M (-) = \frac{P_t * L^2}{12}$$

M(+) = 0.07 Ton-m

M(-) = 0.09 Ton-m

Calculo del Acero de Refuerzo As

$$A_s = \frac{M_u}{\phi F_y (d - a/2)}$$

$$a = \frac{A_s * F_y}{0.85 f'_c b}$$

Mu= 0.09 Ton-m

b= 100.00 cm

F'c= 280.00 Kg/cm²

Fy= 4,200.00 Kg/cm²

d= 4.37 cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 0.79 cm²

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.59
2 Iter	0.10	0.57
3 Iter	0.10	0.57
4 Iter	0.10	0.57
5 Iter	0.10	0.57
6 Iter	0.10	0.57
7 Iter	0.10	0.57
8 Iter	0.10	0.57

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25 m en ambas caras

2.0.- ACERO VERTICAL EN MUROS TIPO M4

Altura	Hp	0.70	(m)
P.E. Suelo	(W)	1.71	Ton/m3
F'c		210.00	(Kg/cm2)
Fy		4,200.00	(Kg/cm2)
Capacidad terr	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Ang. de fricció	Ø	10.00	grados
S/C		300.00	Kg/m2
Luz libre	LL	0.80	m

M(-) =	=1.70*0.03*(Ka*w)*Hp*Hp*(LL)	M(-)=	0.02	Ton-m
M(+)=	=M(-)/4	M(+)=	0.01	Ton-m

Incluyendo carga de sismo igual al 75.0% de la carga de empuje del terreno

M(-)=	0.04	Ton-m
M(+)=	0.01	Ton-m

Mu=	0.04	Ton-m
b=	100.00	cm
F'c=	210.00	Kg/cm2
Fy=	4,200.00	Kg/cm2
d=	4.37	cm

Calculo del Acero de Refuerzo

Acero Minimo

$$A_{smin} = 0.0018 * b * d$$

Asmin= 0.79 cm2

Nº	a (cm)	As(cm2)
1 iter.	0.44	0.27
2 Iter	0.06	0.26
3 Iter	0.06	0.26
4 Iter	0.06	0.26
5 Iter	0.06	0.26

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
0.79	2.00	1.00	1.00	1.00	1.00

USAR Ø3/8" @0.25m en ambas caras

3.0.- DISEÑO DE LOSA DE FONDO

Altura	H	0.15	(m)
Ancho	A	1.00	(m)
Largo	L	1.00	(m)
P.E. Concreto	(Wc)	2.40	Ton/m3
P.E. Agua	(Ww)	1.00	Ton/m3
Altura de agua	Ha	0.00	(m)
Capacidad terr.	Qt	1.00	(Kg/cm2)
Peso Estructura			
	Losa	0.36	
	Muros	0.168	
Peso Agua	0		Ton

Pt (peso total)	0.528		Ton
Area de Losa	6.3		m2
Reaccion neta del terreno	=1.2*Pt/Area	0.10	Ton/m2
		Qneto= 0.01	Kg/cm2
		Qt= 1.00	Kg/cm2

Qneto < Qt **CONFORME**

Altura de la losa H= 0.15 m As min= 2.574 cm2

As(cm2)	Distribución del Acero de Refuerzo				
	Ø3/8"	Ø1/2"	Ø5/8"	Ø3/4"	Ø1"
2.57	4.00	3.00	2.00	1.00	1.00

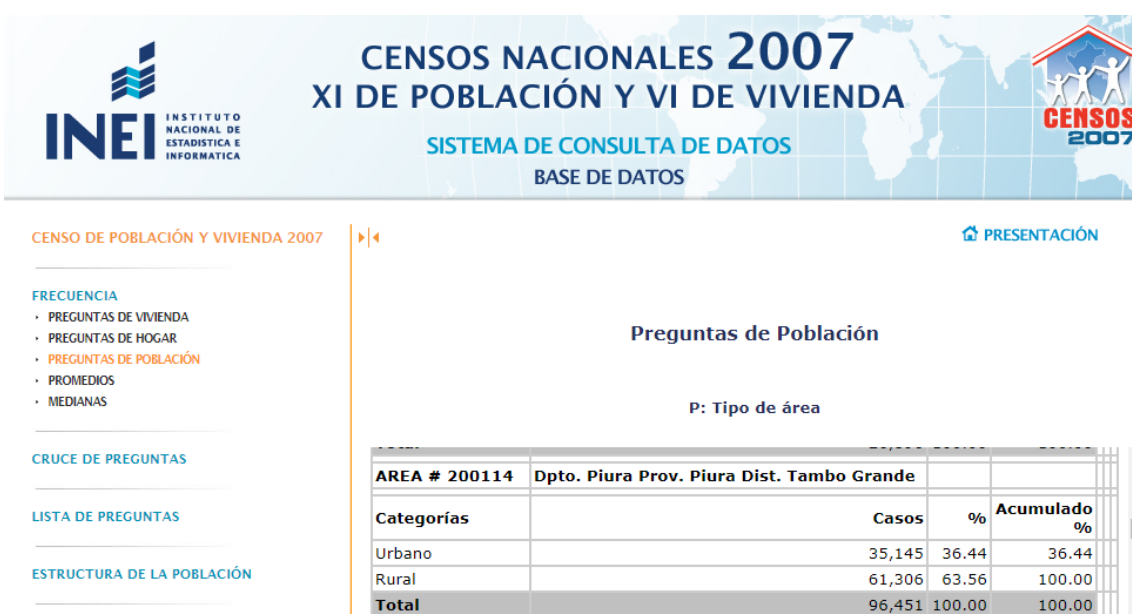
USAR Ø3/8" @0.25ambos sentidos

5.01.03. POBLACIÓN DE DISEÑO.

La población actual del proyecto, se ha definido por el número de viviendas y la densidad en hab/ vivienda. Según los estudios de **levantamiento topográfico** se determinó que la zona en estudio cuenta con 289 lotes en Santa Rosa de Curvan.

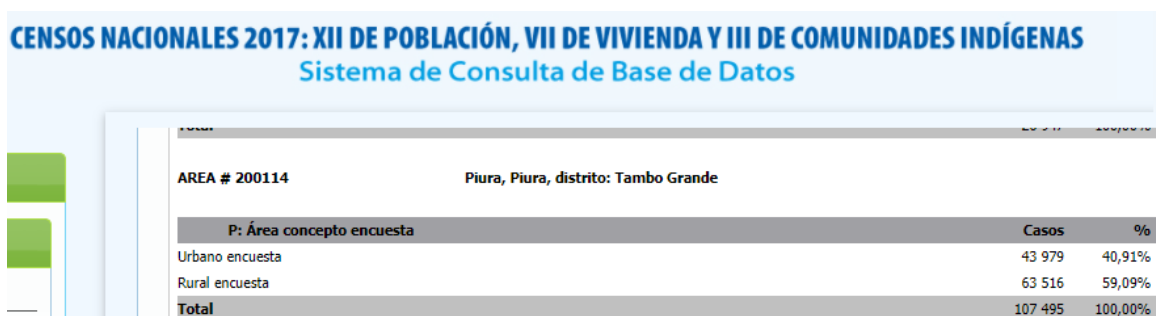
De acuerdo al Censo 2007/ 2017 INEI, y el padrón de usuarios se verificó que la densidad poblacional promedio es de **3.7 hab./vivienda** en el distrito de Tambogrande.

Gráfico 15: Censos 2007.



Fuente: INEI.

Gráfico 16: Censos 2017.



Fuente: INEI.

Con lo que se determinó que la población actual de los centros poblados es:

Tabla 5: Numero de lotes de vivienda actuales.

SISTEMA DE SANEAMIENTO			POBLACIÓN	TOTAL
DESCRIPCION	CANTIDAD DE CONEXIONES	TIPO DE CC.DD.		
VIVIENDAS DOMESTICAS			1069	1069
VIVIENDA DOMESTICA NO CONCENTRADA	289	UBS TIPO 1		
		REDES 1		
INSTITUCIONES EDUCATIVAS				
1421 Institución Inicial Escolarizado	3	REDES 1		
14142 Institución Educativa Primaria Escolarizado				
Wawa huasi				
INSTITUCIONES SOCIALES				
LOCAL COMUNAL	1	REDES 1		
TOTAL DE VIVIENDAS	289			
TOTAL DE INSTITUCIONES SOCIALES	2			
TOTAL DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS	2			
TOTAL DE CC.DD. DE AGUA POTABLE	293			
TOTAL DE UBS	293			

Fuente: Elaboración propia

5.01.04 CALCULO HIDRAULICO DE AGUA POTABLE

SEGÚN AFORO			
PERIODO DE DISEÑO	N°	Tiempo sg	Q lts/sg
Fuente de abastecimiento	1	19	1.5000
Obra de captacion	2	20 años	1.2000
Pozos	3	20 años	1.5000
Plant. Tratamient. del H2O apto para consumir.	4	19 años	1.2000
Reservorio	5	19 años	1.5000
Promedio		19 años	1.3636
Sistema tub. para conducir, impulsar y distribuir		20 años	1.50 Lt/sg
Estac. Bomba		20 años	
Equip. Bomba		10 años	
Unidades básicas saneamientos		10 años	
Unidades básicas saneamientos (UBS-HSV)		05 años	

Se asumirá un periodo (Pd) para ambos sistemas de: **20 años**

NUMERO DE VIVIENDAS

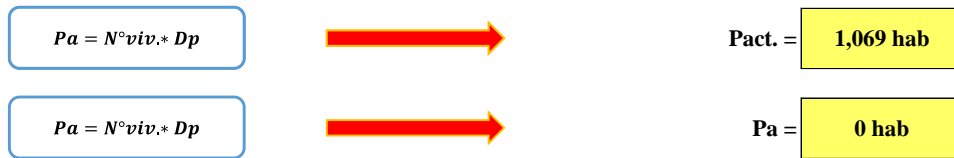
viviendas dentro del proyecto

289 viv.

DENSID. DE POBLACIÓN

3.70 hab/viv.

POBLACIÓN ACTUAL (Pa)



COEFICIENTE DE CRECIMIENTO (r)

El coeficiente de crecimiento se ha calculado por el método geométrico, tomando Datos del INEI - Censo 2007 y 2017

$$r = \left(\frac{N_t}{N_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

DISTRITO TAMBOGRANDE

Po = 96,451 hab 2007
Pf = 107,495 hab 2017

ZONA URBANA

35,145 hab 2007
43,979 hab 2017

ZONA RURAL

61,306 hab 2007
63,516 hab 2017

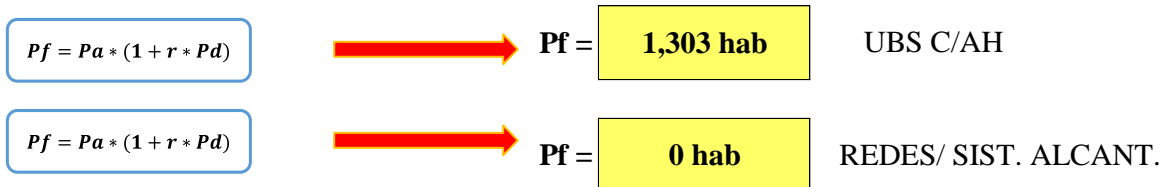
r = 1.09% Distrito de Tambogrande Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2007 y 2017)
r = 2.27% Distrito de Tambogrande Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2007 y 2017)
r = 0.35% Distrito de Tambogrande Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI (2007 y 2017)

Se recomienda tomar la tasa de crecimiento del distrito, por temas de seguridad de un mejor cálculo de diseño. Así que optamos por la tasa de crecimiento de:

r = 1.09% RM. 192 - 2018 - VIVIENDA

POBLACIÓN FUTURA (Pf)

El cálculo de la población futura se ha hecho por el método aritmético, con la siguiente fórmula.



DOTACIÓN (d)

Según RM. 192 - 2018 - VIVIENDA_NTD(Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural)

Tabla 1. Dotación de agua según opciones de saneamiento

REGIÓN	SIN ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON ARRASTRE HIDRAÚLICO	CON REDES
Costa	60 l/h/d	90 l/h/d	110 l/h/d
Sierra	50 l/h/d	80 l/h/d	100 l/h/d
Selva	70 l/h/d	100 l/h/d	120 l/h/d

Fuente: Norma técnica.

Se utilizará sistema de UBS con arrastre Hidráulico

Dotación: 90 l/h/d

CONSUMO PROMEDIO DIARIO ANUAL (Qp)

$$Qp = \left(\frac{P_f * d}{86,400 \text{ s/día}} \right)$$

$$Q_{prom.} = 1.357 \text{ l/s}$$

CONSUMO ESTUDIANTIL Y CENTROS DE REUNION (D)

Se calcula con al RM 192 2018.

DOTACION DE AGUA INSTITUCIONES ESTATALES		
colegios educaticivos	Dotación l/alumno/día	
iniciales y primarios	20	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Educacion Secundario	25	RM 192 - 2018 - VIVIENDA
Instituciones Sociales	10	RNE IS010

Fuente: Anexo K1 (PNSR)

Tabla N°: La cantidad de alumnos por institución se obtendrá según datos del ESCALE -MINEDU

N°	Código modular	Nombre	Nivel/ Modalidad	Gestión/ Dependencia	Dirección	Dep./ Provincia/ Distrito	Asistentes (2020)	Alumnos (2020)	Profesores (2020)	Total (2020)	Proy. (20 años)
1	1715465	1421	Inicial escolarizado	Pública - Sector Educación	Santa Rosa de Curvan	Piura /Piura/Tambogrande		57	3	60	73
1	0350422	14142	Primaria escolarizado	Pública - Sector Educación	Santa Rosa de Curvan	Piura /Piura/Tambogrande		18	2	20	24
	-			Wawa huasi	Santa Rosa de Curvan	Piura /Morropón/Morropón		4	1	5	6
	-			Local Comunal	Santa Rosa de Curvan	Piura /Morropón/Morropón	80			80	97
TOTAL							80	79	5	165	200

Fuente: Elaboración propia.

Fórmula para calcular el consumo estudiantil

$$D = \frac{N^{\circ} * Dot}{86400}$$



D1= **0.017 l/s** Consumo estudiantil nivel inicial
 D2= **0.006 l/s** Consumo estudiantil nivel primaria
 D3= **0.012 l/s** Consumo de Instituciones Sociales_SA1

GASTO PROMEDIO DEL DIA POR UN AÑO

$$Q_{pt} = Q_p + Q(1 + 2 + 3) \quad \longrightarrow \quad Q_{mtotal} = 1.392 \text{ l/s}$$

GASTO PROMED. (Qp) (Qproducción lts/sg)

$$Q_p(l/s) = \frac{\text{dotación } (l/hab * dia) * \text{población diseño } (hab)}{86400}$$

$$Q_p = 1.392 \text{ l/s}$$

GASTO MÁX. POR DIA (Q md)

$$Q_{md}(l/s) = 1.3 * Q_p(l/s) \quad \longrightarrow \quad Q_{md} = 1.810 \text{ l/s}$$

GASTO MÁX. POR HORAS (Qmh)

$$Q_{mh}(l/s) = 2.0 * Q_p(l/s) \quad \longrightarrow \quad Q_{mh} = 2.784 \text{ l/s}$$

VOLUMEN DEL RESERVORIO

El volumen de almacenamiento será del 25% de la demanda promedio anual (Qp), siempre que el suministro de agua sea continuo. Si el suministro es discontinuo, la capacidad será como mínimo del 30% de Qp.

Suministro de Agua Continuo	25%
Suministro de Agua Discontinuo	30%

$$\text{Vol. Almacenamiento} = \text{Vol. Regulación} \\ = 0.25 * Q_p * 86400/1000$$

V.Res.=

30.07 m³



V.Res.=

30.00 m³

SEGÚN AFORO				
CAUDAL (LTS/SEG)	VOLUMEN (LTS)	TIEMPO (SEG)		Q AFORO
1.5	6	4		22.22
1.2	6	5		
1.5	6	4		
1.2	6	5		
1.35		4		22.22

T1
T2
T3
T4

volumen 30

Tabla 8: Determinación de volumen de almacenamiento.

Se menciona cuales n los caudales hidraulicos diseñados en base del criterio del redondeo del Qmd. Para el caso de depositos de alacenamiento de agua como sisternas y reservorios se tiene el siguiente criterio.

RANGO	V _{alm} (REAL)	SE UTILIZA:
1 - Reservorio	≤ 5 m ³	5 m ³
2 - Reservorio	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 - Reservorio	> 10 m ³ hasta ≤ 15 m ³	15 m ³
4 - Reservorio	> 15 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³
5 - Reservorio	> 20 m ³ hasta ≤ 40 m ³	40 m ³
1 - Cisterna	≤ 5 m ³	5 m ³
2 - Cisterna	> 5 m ³ hasta ≤ 10 m ³	10 m ³
3 - Cisterna	> 10 m ³ hasta ≤ 20 m ³	20 m ³



De resultar un volumen de almacenamiento fuera del rango, el proyectista debe realizar el cálculo de este para un volumen múltiplo de 5 siguiendo el mismo criterio de la Tabla N° 03.06.

Se opta trabajar con un volumen de reservorio de 40 m³.

RESUMEN DE DATOS PARA EL DISEÑO

A.1. POBLACION ACTUAL TOTAL CON UBS-AH	1,069 hab
A.2. POBLACION ACTUAL TOTAL CON REDES DE ALC._S1	0 hab
B. TASA DE CRECIMIENTO (%)	1.09%
C. PERIODO DE DISEÑO (AÑOS)	20 años
D.1. POBLACION FUTURA - UBS C/AH	1,303 hab
D.2. POBLACION FUTURA - REDES DE ALC._S1	0 hab
E.1. DOTACION CON UBS-AH (LT/HAB/DIA)	90 l/h/d
E.2. DOTACION CON REDES DE ALC. (LT/HAB/DIA)	110 l/h/d
F. DEMANDA DE CONSUMO (LT/SEG)	
Gasto Promed. (Qm)	1.357 l/s
Gasto de Estudiantes (D1 + D2+D3)	0.023 l/s
Consumo de Ins. Soc. (D4)	0.012 l/s
Consumo Total (Qmt)	1.392 l/s
G. CAUDAL PROMEDIO (Qp)	1.392 l/s
H. GASTOMAX. POR DÍA (Qmd)	1.810 l/s
I. CAUDAL DE LAS FUENTES	

CAP: MANANTIAL GUINEAL

	Según aforo		
J. CONSUMO MÁXIMO HORARIO (Qmh)	22.220 l/s	La fuente abastece	
K. VOLUMEN DEL RESERVORIO	2.784 l/s		
VOL. ALMACENAMIENTO = VOL. REGULACION = $0.25 * Q_p * 86400/1000$		V. Reservoirio Adoptado	
Volumen de reservorio existente en buen estado	30.00 m3		40.00 m3
Volumen a complementar con nuevo reservorio	0.00 m3		
Volumen requerido para abastecer	30.00 m3		40.00 m3

5.1.7 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL RESERVORIO V=40 m³.

5.1.7.1 DESCRIPCIÓN DEL PLANTEAMIENTO ESTRUCTURAL

La estructura proyectada consta de una configuración cuadrada de 5.00m x 5.00m con una altura de muro de 2.05m. Los muros de concreto armado son de 25cm de espesor.

El techo es una losa maciza de 20cm. de espesor.

La cimentación será a base de cimiento armado debajo de los muros y una losa de fondo de 20cm de espesor, cimentadas a una profundidad. La profundidad de cimentación dependerá del proyecto en particular y sus consideraciones de cálculo están en la hoja de cálculo anexada a la presente memoria.

NORMATIVA APLICABLE

- Norma Técnica de Edificación E.030: Diseño Sismo resistente.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Norma Técnica de Edificación E.060: Concreto Armado.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)
- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3-06)
- Guide for the analysis, Design and Construction of Elevated Concrete and Composite Steel-Concrete Water Storage Tanks (ACI 371)

5.1.7.2 CRITERIOS DE DISEÑO

El análisis estructural de cada reservorio apoyado se realizó con un software de aplicación. La estructura fue analizada mediante un modelo tridimensional. En el análisis se supuso comportamiento lineal y elástico.

Los elementos de concreto armado (losa, muros y cimentación) se modelaron con elementos tipo Shell. En el presente modelo se analizó considerando sólo los elementos estructurales, sin embargo, los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga debido a que no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia del reservorio.

Este es un reservorio cuadrado, con una capacidad utilizada del almacenamiento de agua de 15m³, con cota de fondo de 0.00 metros sobre el nivel de piso, en la caja con válvula, sale de la limpia con el rebose. Se diseña una losa en todo el perímetro del reservorio para su circulación, protección de la infraestructura y sus instalaciones.

5.1.7.3 ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Para la identificación del tipo de suelo en el análisis sísmico y diseño de la cimentación, se debe considerar los resultados obtenidos del Estudio de Mecánica de Suelos.

Para el desarrollo de la presente estructura se consideró los siguientes valores:

- Capacidad portante del terreno: 1.0 kg/cm²
- Angulo de fricción interna: 30°
- Cohesión del terreno: 0.0 kg/cm²

- Peso específico del terreno: 2.0 ton/m³
- Profundidad de cimentación: 0.00 m
- Presencia de nivel freático: Ninguna
- Agresividad del suelo: Alto (Usar Cemento Tipo V)

5.1.7.4 PARÁMETROS EMPLEADOS EN EL DISEÑO

- Categoría de Uso: Categoría “A” Edificaciones Esenciales:
- Factor U = **1.5** (Tabla N°5 - E.030-2016).
- Se consideró un suelo de **perfil S3**. De acuerdo al RNE y la Norma de Diseño Sismo resistente, clasifica como suelo con perfil S3, con un factor S=1.10, T_p=1.0 seg. y T_L=1.60 seg. (Tabla N°3 y 4 - E.030-2016)
- Se asume la zona con mayor sismicidad del territorio peruano, el cual corresponde a la **Zona 4**, por ende, el factor será: **Z=0.45** (Tabla N°1 - E.030-2016).
- Factor de reducción de la respuesta sísmica, se describirá enseguida:
- Factor de reducción para la componente Convectiva: R=1. (ACI 350)
- Factor de reducción para la componente Impulsiva: R=2. (ACI 350)

5.1.7.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Para efectos del análisis realizado a los reservorios, se han adoptado para los elementos estructurales los valores indicados a continuación:

- Concreto Armado: $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ($E_c = 250998 \text{ kg/cm}^2$).
- Acero de refuerzo: $f_y = 4,200 \text{ kg/cm}^2$ ($E_s = 2000000 \text{ kg/cm}^2$).

5.1.7.6 CARGAS

El código del ACI 350-06 Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structures considera para el análisis de estructuras que almacenan líquidos las cargas de:

- Carga muerta (D)
- Carga Viva (L)
- Carga de sismo (E)
- Carga por presión lateral del fluido (F)
- Carga de techo (L_r)
- Carga por presión lateral del suelo (H)
- Carga de lluvia (R)
- Carga de nieve (S)
- Carga de viento (W)
- Fuerza debido a la retracción, contracción de fragua y/o temperatura (T)

Para el análisis del **reservorio apoyado** se consideró el efecto de las cargas de gravedad, cargas sísmicas y cargas debido a la presión hidrostática del agua.

CARGAS DE GRAVEDAD

Las cargas permanentes y sobrecargas son aquellas que indican el RNE, Norma de Cargas E-020.

CARGA MUERTA. - Considerado como el peso propio de cada elemento de la edificación.

- Peso del concreto = 2,400 kg/m³.
- Peso albañilería maciza = 2,000 kg/m³.
- Peso de acabados = 50 kg/m².
- Peso de losa maciza e=0.15 m = 360 kg/m².
- Peso del clorador = 63 kg/m².

CARGA VIVA. - Las cargas vivas utilizadas según norma tuvieron que ser afectadas por el factor de reducción de **0.50** para el análisis sísmico:

- Sobrecarga de 100 Kg/m² (techos)

CARGAS DINÁMICAS LATERALES

SISMO. - Se ha elaborado de acuerdo a la norma de Diseño Sismo-Resistentes E-030 y a la Norma de Diseño Sísmico de Estructuras Contenedoras de Líquidos ACI 350.3-06

COMBINACIONES DE CARGAS DE DISEÑO EN CONCRETO ARMADO

Para determinar la resistencia nominal requerida, se emplearon las siguientes combinaciones de cargas:

- Combinación 1: 1.40 D + 1.70 L + 1.70 F
- Combinación 2: 1.25 D + 1.25 L + 1.25 F + E
- Combinación 4: 0.90 D + E

Además, el Reglamento establece factores de reducción de resistencia en los siguientes casos:

Tabla 9: Factores de reducción de resistencia

Solicitud	Factor f de Reducción
- Flexión	0.9
- Tracción y Tracción + Flexión	0.9
- Cortante	0.85

- Torsión	0.85
- Cortante y Torsión	0.85
- Compresión y Flexo compresión	0.7

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

5.1.7.7 CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO

Calidad del Concreto:

La Norma E.060 de Concreto Armado en la tabla 4.2, recomienda una máxima relación agua cemento y una resistencia a la compresión mínima según la condición de exposición a la que estará sometida la estructura.

Tabla 10: Requisitos para condiciones especiales de exposición.

Condición de la exposición	Relación máxima agua – material cementante (en peso) para concreto de peso normal	F’c mínimo (MPa) para concretos de peso normal con agregados ligeros
Concreto que se pretende tenga baja permeabilidad en exposición de agua	0.50	28
Concreto expuesto a ciclos de congelamiento y deshielo en condición húmeda a productos químicos des congelantes	0.45	31
Para proteger de la corrosión el concreto está expuesto a cloruros provenientes de productos des congelantes, sal, agua salobre, agua de mar o a salpicaduras del mismo origen	0.40	35

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

La resistencia del concreto a la compresión $f'c$ para reservorios será de 280 kg/cm² y una relación máxima de agua cemento igual a 0.50.

Determinación de límites de exposición:

En el ACI 350-06, para estructuras de retención de líquidos, la exposición ambiental normal se define como la exposición a líquidos con un pH superior a 5, o la exposición a soluciones de sulfato menor a 1000ppm. Una exposición ambiental severa excede estos límites.

Esta determinación es importante para poder definir el tipo de cemento a utilizar en el concreto. Para el presente diseño se está considerando condiciones severas por lo que se emplea cemento tipo V.

Espesores mínimos:

Para un adecuado comportamiento el ACI 350-06 recomienda:

- Espesor mínimo de muros de 15cm o 20cm (para conseguir por lo menos 5cm de recubrimiento)
- Muros con altura mayor a 3.00m utilizar un espesor de pared de 30cm como mínimo.
- Separación máxima del refuerzo: 30cm.

Recubrimientos mínimos:

Se define como recubrimiento mínimo al espesor de concreto de protección para el acero de refuerzo, el ACI 350-06 recomienda para concreto no reforzado los recubrimientos mínimos descritos:

Tabla 11: ACI 350-06

CONDICIONES	RECUBRIMIENTO MINIMO
LOSAS	
-Para condiciones secas Varillas $\phi 11$ y menores	2.00
Varillas $\phi 14$ a $\phi 18$	4.00
-Superficies de concreto en contacto con el terreno, agua, intemperie, y/o aguas servidas vaciada contra encontrado: y concreto en elementos apoyados sobre losas de cimentación o que soportan terreno:	
Varillas $\phi 5$ y menores	4.00
Varillas $\phi 6$ a $\phi 18$	5.00
MUROS	
-para condiciones secas: Varillas de $\phi 11$ y menores	2.00
Varillas $\phi 14$ a $\phi 18$	4.00
-superficies de concreto en contacto con el terreno, agua, intemperie y/o aguas servidas vaciadas contra encofrado:	
Tanques circulares	5.00
Otros.	5.00
ZAPATAS Y PLATEAS	
-en la superficie y en el fondo de losas de concreto vaciadas contra encofrado.	5.00
-Superficies de concreto vaciadas contra terreno y en contacto con él.	7.50
-Parte superior de zapatas y zapatas sobre pilotes.	5.00

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

- Recubrimiento en losa de techo = 2.00cm
- Recubrimiento en muros = 5.00cm
- Recubrimiento en losa de fondo = 5.00cm

5.1.7.8 CÁLCULO DE FUERZAS DINÁMICAS LATERALES

Se presenta el análisis y cálculo de fuerzas laterales del reservorio rectangular descrito, según las recomendaciones del comité 350 de ACI. En el ejemplo se han simplificado algunas características de la estructura, las cuales son las siguientes:

-
- Se supone que no contiene cubierta.
- No se incluye en el análisis la existencia de las canaletas de alimentación y de desfogue del líquido.
- Tampoco se ha considerado un empuje exterior de tierras, como normalmente ocurre con los depósitos enterrados o semienterrados.

Geometría del reservorio:

- Tirante del líquido (HL) = 1.75m
- Longitud del depósito interior (B) = 5.00 m
- Espesor de la pared de reservorio (tw) = 0.25m
- Altura de la pared de depósito (Hw) = 2.05m
- Peso de la cubierta del reservorio (Wr) = 16,595 kg
- Ubicación del c.g. de la cubierta, respecto a la base del mismo (hr) = 0.00m

Datos sísmicos del sitio:

- Factor de zona sísmica = 0.45
- Coeficiente de perfil de suelo (S) = 1.10
- Factor de importancia (I) = 1.50

Factores de modificación de la respuesta (ACI 350.3):

Son coeficientes que representan el efecto combinado de la ductilidad, la capacidad para disipar energía y su redundancia estructural.

$$R_{wi} = 2.00$$

El valor anterior corresponde a la componente impulsiva en los tanques articulados o empotrados en su base, apoyados en el terreno (tabla 4(d))

$$R_{wc} = 2.00$$

De la misma tabla 4(d), corresponde a la componente convectiva del líquido acelerado.

Cálculo de las componentes del peso (sección 9.2 para tanques rectangulares (ACI 350.3)):

- Peso del líquido (WL) = 43,750 kg
- Peso de la pared del reservorio (Ww1) = 25,830 kg
- Peso de la cubierta del reservorio (Wr) = 15.595 kg
- Peso de la componente impulsiva (Wi) = 17,433 kg
- Peso de la componente convectiva (Wc) = 26,487 kg
- Coeficiente de masa efectiva (ϵ) = 0.60
- Peso efectivo del depósito inc. la cubierta ($W_e = \epsilon W_{w1} + W_r = 31,093$ kg)

Puntos de aplicación de las componentes del peso, excluyendo la presión en la base, EBP (EBP: excluye la presión en la base (9.2.2)):

- $H_i = 0.66$ m
- $H_c = 0.95$ m

Puntos de aplicación si se considera la presión en la base (IBP) (IBP: incluye la presión en la base):

- $H'i = 1.98$ m
- $H'c = 2.14$ m

Donde: H_i , $H'i$, H_c y $H'c$ son las alturas desde la base del reservorio, al centro de gravedad de la fuerza impulsiva y convectiva respectivamente.

Propiedades dinámicas (9.2.4):

- Masa por unidad de ancho del muro (m_w) = 125 kg.s²/m²
- Masa impulsiva del líquido por unidad de ancho (m_i) = 178 kg.s²/m²
- Masa total por unidad de ancho (m) = 303 kg.s²/m²
- Rigidez de la estructura (K) = 74,288,390 kg/m²
- Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (h_w) = 1.03 m
- Altura resultante (h) = 0.81 m
- Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ω_i) = 646.56 rad/s
- Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ω_c) = 2.23 rad/s
- Periodo natural de vibración correspondiente a (T_i) = 0.01 s
- Periodo natural de vibración correspondiente a (T_c) = 2.82 s

Factores de amplificación espectral:

- Factor de amplificación espectral dependiente del periodo en el movimiento horizontal de la componente impulsiva (para 5% del amortiguamiento crítico)

$$C_i = 2.62$$

- Factor de amplificación espectral dependiente del periodo, en el movimiento horizontal de la componente convectiva (para 5% del amortiguamiento crítico)

$$C_c = 0.94$$

Presiones sísmicas sobre la base:

Las paredes de la estructura contenedora del líquido, en adición a las presiones estáticas se diseñarán para las siguientes fuerzas dinámicas:

- Las fuerzas de inercia de la masa de la pared y de la cubierta P_w y P_r
- La presión hidrodinámica impulsiva del líquido contenido P_i
- La presión hidrodinámica convectiva del líquido contenido P_c
- La presión dinámica de los suelos saturados y no saturados sobre la porción enterrada de la pared
- Los efectos de la aceleración vertical.
- Fuerza de inercia de la pared (P_w) = **23,973.47 kg**
- Fuerza de inercia de la cubierta (P_r) = **14,474.30 kg**
- Fuerza lateral de la masa impulsiva (P_i) = **16,179.80 kg**
- Fuerza lateral de la masa convectiva (P_c) = **17,648.76 kg**

Cortante total en la base, ecuación general:

- $V = 57,407.75 \text{ kg}$

Aceleración vertical (4.1.4):

Carga hidrostática q_{hy} a una altura y :

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

La presión hidrodinámica por efecto de la aceleración vertical se calcula mediante:

$$p_{hy} = Z S I C_v \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$$

Donde, $C_v=1.0$ (para depósitos rectangulares) y $b=2/3$.

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical:

- Presión hidrostática superior: **0.0 kg/m²**
- Presión hidrostática en el fondo: **1,750.0 kg/m²**
- Presión hidrostática superior por efecto de aceleración vertical: **0.0 kg/m²**
- Presión hidrostática en el fondo por efecto de aceleración vertical: **413.4 kg/m²**

Combinación de las fuerzas dinámicas para tanques rectangulares (5.3.2):

Distribución de la fuerza dinámica sobre la base:

Las paredes perpendiculares a la fuerza sísmica y la porción delantera del depósito recibirán una carga perpendicular a su plano (dimensión B), a causa de:

- La fuerza de inercia propia de la pared Pw.
- La mitad de la fuerza impulsiva Pi.
- La mitad de la fuerza convectiva Pc.

Los muros paralelos a la fuerza sísmica se cargan en su plano (dimensión L), por:

- la fuerza de inercia propia de la pared en su plano.
- las fuerzas laterales correspondientes a las reacciones de borde de los muros colindantes.

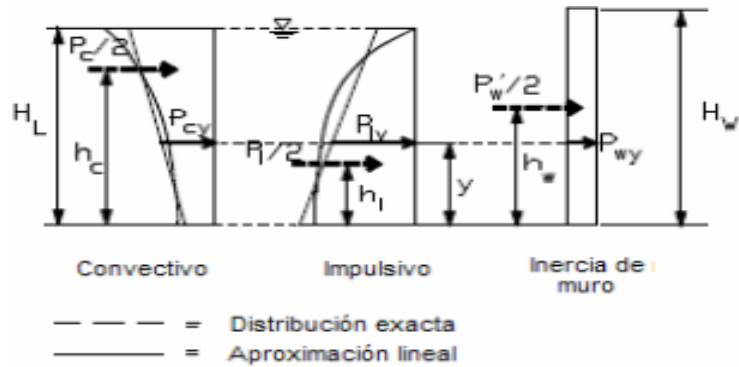
Superpuestos a estas fuerzas laterales no balanceadas, debe estar la fuerza hidrodinámica lateral, que resulta de la presión hidrodinámica debido al efecto de la aceleración vertical pvy que actúa en cada pared.

Las fuerzas hidrodinámicas a una altura y dada desde la base, se determinada mediante la ecuación:

$$p_y = \sqrt{(P_{iy} + P_{wy})^2 + P_{cy}^2 + (P_{vy}B)^2}$$

La distribución vertical, por unidad de alto de muro, de las fuerzas dinámicas que actúan perpendicular al plano del muro, pueden asumirse como muestra la siguiente figura:

Gráfico 17: Distribución de fuerza vertical



Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Rural

$$P_{wy} = ZSI * \left(\frac{C_i}{R_{wi}} \right) * [\varepsilon(\gamma_c B t_w)] / 12$$

$$[P_{wy} = ZSI * \left(\frac{C_i}{R_{wi}} \right) * [\varepsilon(\gamma_c B t_w)] \text{ in SI}]$$

$$P_{iy} = \frac{\frac{P_i}{2} [4H_l - 6h_i - (6H_l - 12h_i) * \left(\frac{y}{H_L} \right)]}{H_L}$$

$$P_{cy} = \frac{\frac{P_c}{2} [4H_l - 6h_c - (6H_l - 12h_c) * \left(\frac{y}{H_L} \right)]}{H_L}$$

De las expresiones anteriores se obtienen las siguientes expresiones para la distribución de la presión de las cargas sobre el muro:

- La presión lateral por aceleración vertical: $p_{hy} = 413.4 - 236.25y$ (kg/m²)
- La presión lateral de carga de inercia: $p_{wy} = 334.1$ (kg/m²)
- La presión lateral de carga impulsiva: $p_{iy} = 1606.1 - 778.89y$ (kg/m²)
- La presión lateral de carga convectiva: $p_{cy} = 749.2 + 296.38y$ (kg/m²)

Factor de seguridad ante volteo:

- Factor de seguridad mínimo : **1.50**
- Momento de volteo en la base del reservorio : **95,581 kg.m.**
- Factor de Seguridad : **2.70**

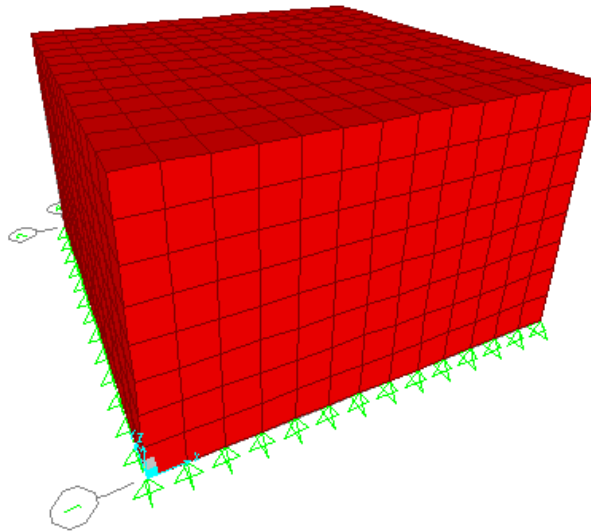
5.1.8 MODELACIÓN DEL RESERVORIO EN EL PROGRAMA DE ANÁLISIS

Se asignó las cargas de gravedad tanto como carga muerta y viva, así como las presiones hidrodinámicas e hidrostáticas para el cálculo de los momentos y cortantes últimos actuantes en los muros y losas del reservorio para el diseño estructural.

Cargas de gravedad asignada a losa de techo:

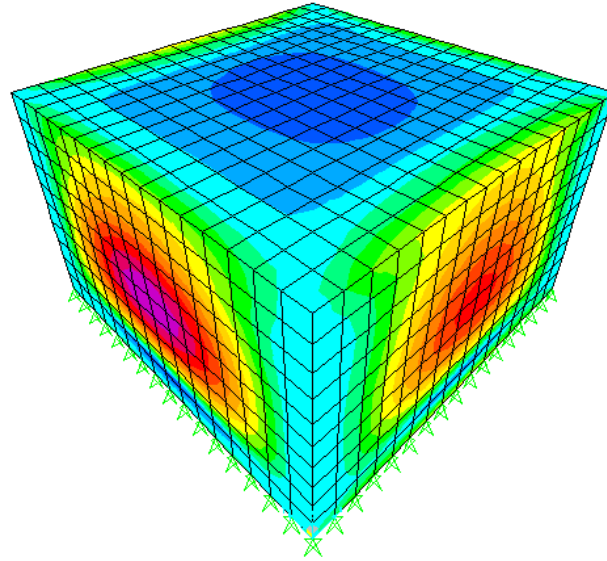
- Acabados = 50 kg/m²
- Carga Viva = 100 kg/m²
- Carga de Cabina de Clorador: Se asigna como una carga distribuida en losa.

Gráfico 18: Modelo de reservorio de 40m³



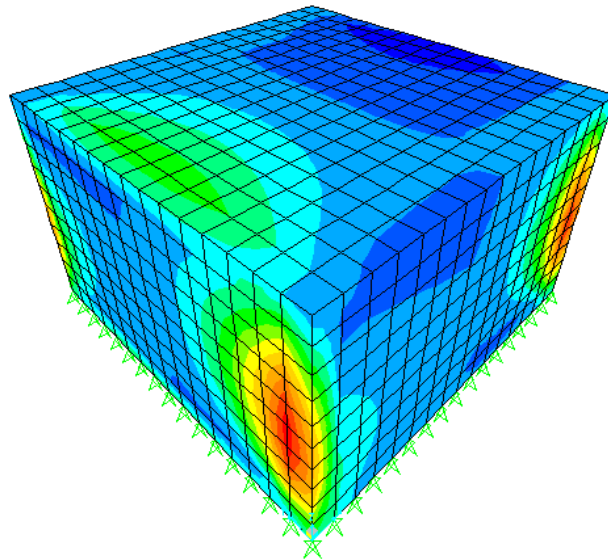
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 19: Diagrama de momento de flexión en muros y losas de reservorio de 40m³



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 20: Diagrama de cortante en muros y losas de reservorio de 40m³



Fuente: Elaboración propia.

5.1.9 DISEÑO EN CONCRETO ARMADO DE RESERVORIO

Diseño de los muros del reservorio

El diseño de los muros de concreto armado para el reservorio, verificará el momento último de flexión a partir del modelo tridimensional.

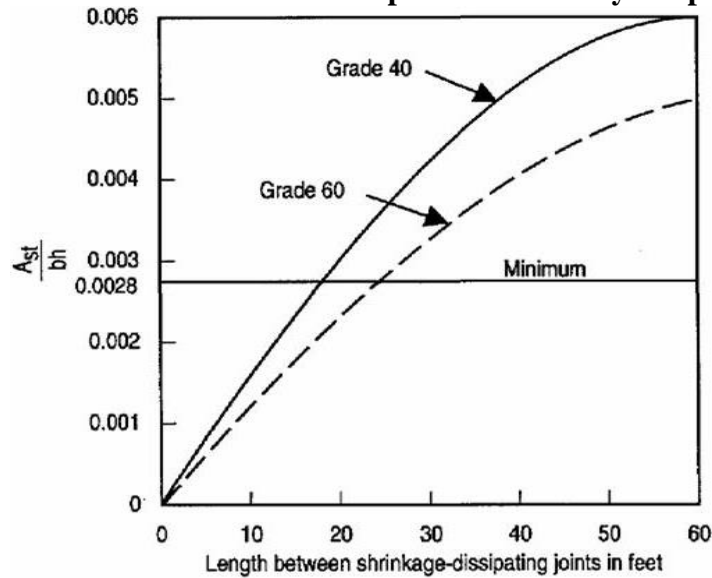
Así mismo, el cálculo de la armadura del muro verificará las condiciones mínimas de servicio, es decir, evitar el agrietamiento y fisuración en los muros y losas por solicitaciones de flexión y tracción.

- Momento último máximo M11 = **600** kg.m
→ $\emptyset 1/2'' @ 0.89\text{m}$ (2 malla)
- Momento último máximo M22 = **1,800** kg.m
→ $\emptyset 1/2'' @ 0.30\text{m}$ (2 malla)
- Cortante ultimo máximo V23 = **1,500** kg
→ Esfuerzo de corte ultimo < Resistencia del concreto a cortante
- Cortante último máximo V13 = **3,200** kg
→ Esfuerzo de corte ultimo < Resistencia del concreto a cortante
- Tensión ultima máxima F11 = **2,600** kg
→ $\emptyset 1/2'' @ 1.03\text{m}$ (2 malla)
- Área de acero mínimo por contracción y temperatura:

En función a la longitud del muro entre juntas se determina la cuantía de acero por temperatura.

Cuantía de temperatura = **0.003**
→ $\emptyset 1/2'' @ .19\text{m}$ (2 malla)

Gráfico 21: Área de acero mínimo por contracción y temperatura.



Fuente: Programa Nacional de Saneamiento Rural.

- Espaciamiento máximo para evitar el agrietamiento: Para un ancho máximo de grieta de 0.33mm, empleando las siguientes expresiones:

$$s_{max} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2C_c \right) \frac{w}{0.041}$$

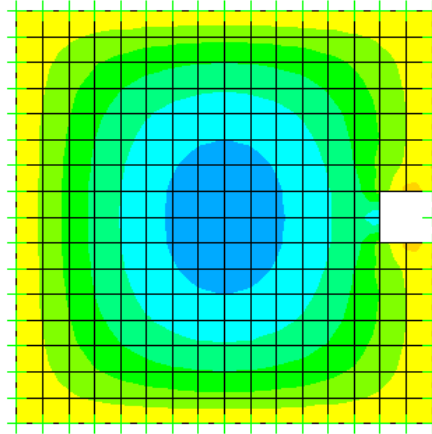
$$s_{max} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{w}{0.041}$$

Se empleará un espaciamiento máximo de: $S_{max} = 26 \text{ cm}$.

Diseño de losa de techo del reservorio

El diseño de la losa de techo de concreto armado para el reservorio verificará el momento último de flexión a partir de las cargas de gravedad y el control del agrietamiento y fisuración.

Gráfico 22: Diagrama de momentos en la losa de techo para reservorio de 40m3



Fuente: Elaboración propia.

- Momento último máximo = 900 kg.m
→ $\varnothing 1/2'' @ 0.52\text{m}$ (1 malla inferior)
- Cuantía por temperatura = 0.003
→ $\varnothing 1/2'' @ .24\text{m}$ (1 malla inferior)

Diseño de losa de fondo de reservorio

El diseño de la losa de techo de concreto armado para el reservorio verificará el momento último de flexión a partir de las cargas de gravedad y el control del agrietamiento y fisuración.

- Momento último máximo positivo = 2,638 kg.m
- → $\varnothing 1/2'' @ .30\text{m}$ (malla superior)
- Momento último máximo negativo = 5,305 kg.m
- → $\varnothing 1/2'' @ .49\text{m}$ (malla inferior)
- Cuantía por temperatura = 0.003
- → $\varnothing 1/2'' @ .24\text{m}$ (2 malla)
- Espaciamiento máximo por agrietamiento = 0.25m

Resumen del acero de refuerzo:

- Muros : $\varnothing 1/2'' @ 0.175\text{m}$ (Doble malla)
- Losa de techo : $\varnothing 1/2'' @ 0.20\text{m}$ (Doble malla)
- Losa de fondo : $\varnothing 1/2'' @ 0.20\text{m}$ (Doble malla)
- Zapata de muros : $\varnothing 5/8'' @ 0.20\text{m}$ (Malla inferior)

5.1.10 DISEÑO HDRAULICO DEL RESERVORIO V=40 M3

Tabla 12: Detalle niple de F°G° con brida rompe agua en reservorios

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

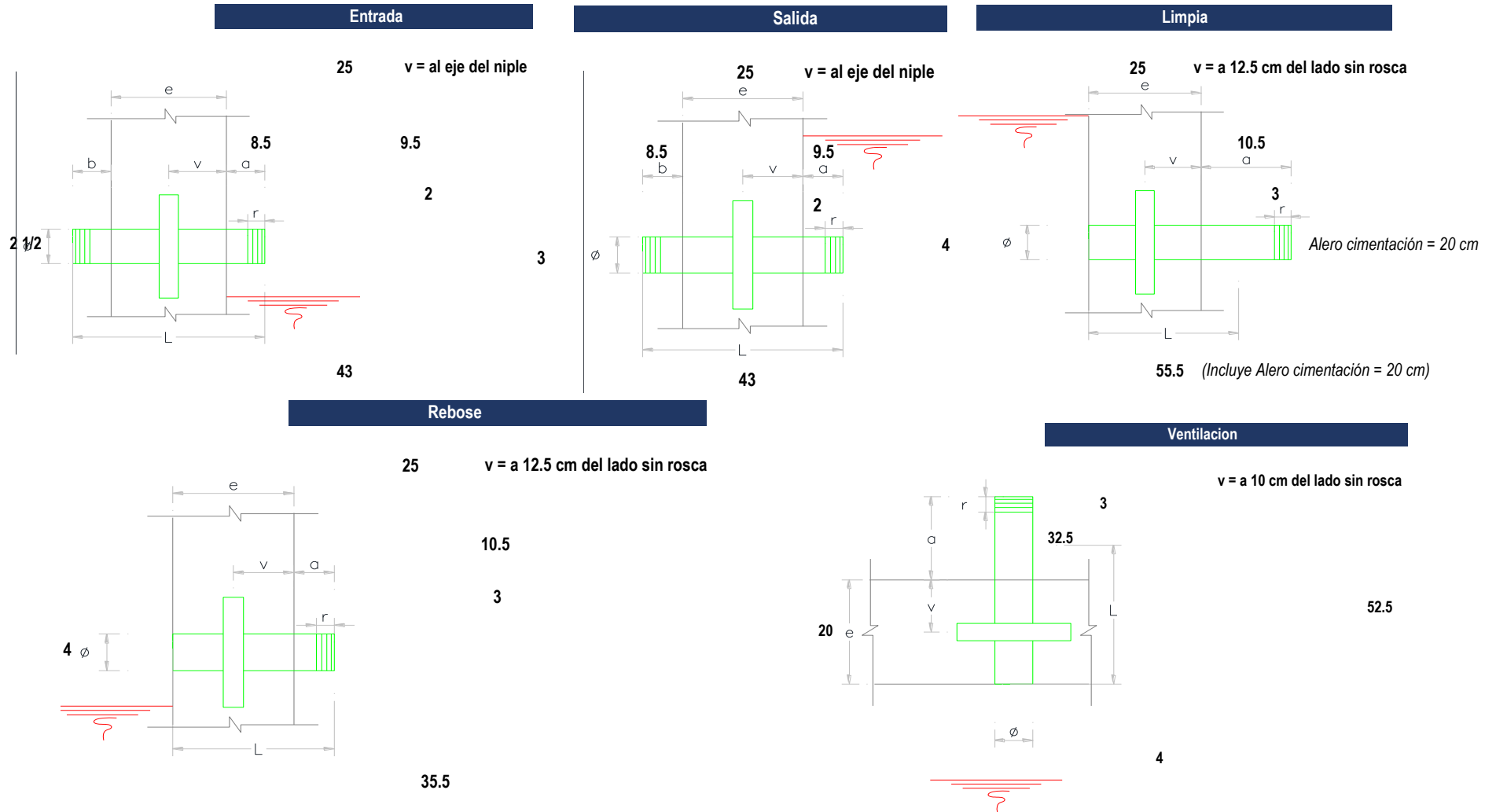
Fuente: Norma técnica.

Tabla 13: Cálculo de longitudes de niple

Volumen de Reservorio			40	m ³														
				e				(Ø)	(r)	(a)		(b)	(L)	(v)				
Id	Tipo de Tubería	Nombre	Zona	Espesor de Estructura	Tarrajeo Interior	Acabado Exterior	Diámetro de tubería en plg	Ubicación de la Rosca	Longitud de Rosca	Distancia Mínima Libre	Longitud de Extremo Interior	Longitud de Extremo Exterior	Longitud Total de Niple	Ubicación de brida rompe agua				
1	Entrada	Diámetro de ingreso	Muro	25	2	1	2 1/2	Ambos lados	2	5.5	9.5	8.5	43	al eje del niple				
2	Salida	Diámetro salida	Muro	25	2	1	3	Ambos lados	2	5.5	9.5	8.5	43	al eje del niple				
3	Rebose	Diámetro de rebose	Muro	25	2	1	4	Un solo lado	3	5.5	10.5	0	35.5	a 12.5 cm del lado sin rosca				
4	Limpia	Diámetro de limpia	Muro	25	2	1	4	Un solo lado	3	5.5	10.5	0	55.5	a 12.5 cm del lado sin rosca				
5	Ventilación	Diámetro de ventilación	Techo	20	2	1	4	Un solo lado	3	27.5	32.5	0	52.5	a 10 cm del lado sin rosca				

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 23: Niples del reservorio.



Fuente: elaboración propia.

MEMORIA DE CÁLCULO HIDRÁULICO

APOYADOS
V = 40 m ³

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto	Costa
---	---------------------	-------

PERIODOS DE DISEÑO

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

POBLACIÓN DE DISEÑO

Id	Parámetros básicos de diseño	Código	Datos de diseño	Unidad	Referencia, criterio o cálculo
12	Tasa de crecimiento aritmético	t	1.09%	adimensional	Dato de proyecto, Referencia 1, Capítulo III ítem 3, tasa de crecimiento aritmético
13	Población inicial	Po	958.00	hab	Dato proyecto
14	N° viviendas existentes	Nve	259.00	und	Dato proyecto
15	Densidad de vivienda	D	3.7	hab/viv	Dato proyecto
16	Cobertura de agua potable proyectada	Cp	100%	adimensional	Dato proyecto
17	Número de estudiantes de Primaria	Ep	175	estudiantes	Dato proyecto
18	Número de estudiantes de Secundaria y superior	Es	159	estudiantes	Dato proyecto
19	periodo de diseño Estación de bombeo (Cisterna)	pb	20	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
20	Periodo de diseño Equipos de Bombeo	pe	10	años	Referencia 1, Capítulo III ítem 2 inciso 2.2
21	Población año 10	P10	1,167	hab	$= (13) * (1 + (12) * 10)$
22	Población año 20	P20	1,459	hab	$= (13) * (1 + (12) * 20)$

DOTACION DE AGUA SEGÚN OPCIÓN DE SANEAMIENTO

ITEM	DOTACION SEGÚN REGION O INSTITUCIONES	Código	SIN ARRASTRE HIDRAULICO O lt/hab/día	CON ARRASTRE HIDRAULICO lt/hab/día	Referencia, criterio o calculo
23	Costa	Reg	60	90	Referencia 1, Capítulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla 1
24	Sierra	Reg	50	80	Referencia 1, Capítulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla 1
25	Selva	Reg	70	100	Referencia 1, Capítulo III ítem 5 inciso 5.2 tabla 1
26	Educación primaria	Dep		20	Referencia 1, Capítulo III ítem 5 inciso 5.2
27	Educación secundaria y superior	Des		25	Referencia 1, Capítulo III ítem 5 inciso 5.2

VARIACIONES DE CONSUMO

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

CAUDALES DE DISEÑO Y ALMACENAMIENTO

33	Caudal promedio anual Qp (año 20)	Qp	$Qp = \frac{P20 * Reg + Ep * Dep + Es * Des}{86400} / (1 - Vrs)$	1.56	l/s	$= \frac{\{(22) * (23) + (17) * (26) + (18) * (27)\}}{86400} / (1 - (32))$
34	Caudal máximo diario anual Qmd (año 20)	Qm.	$Qmd = Qp * K1$	2.02	l/s	$= (33) * (28)$
35	Caudal máximo horario anual (año 20)	Qma	$Qma = Qp * K2$	3.11	l/s	$= (33) * (29)$
36	Volumen de reservorio año 20	Qma	$Qma = Qp * 86.4 * Vrg$	40.00	m3	$= (33) * 86.4 * (30)$
	Caudal promedio anual Qp (año 10)	Qp	$Qp = \frac{P10 * Reg + Ep * Dep + Es * Des}{86400} / (1 - Vrs)$	1.43	l/s	
	Caudal máximo diario anual Qmd (año 10)	Qmd	$Qmd = Qp * K1$	1.85	l/s	
	Caudal máximo horario anual (año 10)	Qma	$Qma = Qp * K2$	2.85	l/s	

DIMENSIONAMIENTO

37	Ancho interno	b	Dato	5	m	asumido
38	Largo interno	l	Dato	5	m	asumido
39	Altura útil de agua	h		1.35		
40	Distancia vertical eje salida y fondo reservorio	hi	Dato	0.15	m	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4. Para instalación de canastilla y evitar entrada de sedimentos
41	Altura total de agua			1.50		
42	Relación del ancho de la base y la altura (b/h)	j	$j = b / h$	3.34	adimensional	Referencia 3: (b)/(h) entre 0.5 y 3 OK

ÁMBITO GEOGRÁFICO

1	Región del Proyecto			Costa		
43	Distancia vertical techo reservorio y eje tubo de ingreso de agua	k	Dato	0.00	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso i
44	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y eje ingreso de agua	l	Dato	0.20	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso j
45	Distancia vertical entre eje tubo de rebose y nivel máximo de agua	m	Dato	0.10	m	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 Almacenamiento y regulación Inciso k
46	Altura total interna	H	$H = h + (k + l + m)$	1.80	m	

INSTALACIONES HIDRAULICAS

47	Diámetro de ingreso	De	Dato	2 1/2	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de conducción
48	Diámetro salida	Ds	Dato	3	pulg	Referencia 1: Capítulo Ítem 2 Inciso 2.3 y 2.4 o diseño de línea de aducción
49	Diámetro de rebose	Dr	Dato	4	pulg	Referencia 1 capítulo II ítem 1.1, párrafo 4. Referencia 2, Norma IS 010 Ítem 2.4 inciso m
	Limpia: Tiempo de vaciado asumido (segundos)			1800		
	Limpia: Cálculo de diámetro			3.9		
50	Diámetro de limpia	DI	Dato	4	pulg	Referencia 1, Capítulo V ítem 5 inciso 5.4 "debe permitir el vaciado en máximo en 2 horas"
	Diámetro de ventilación	Dv	Dato	4	pulg	
	Cantidad de ventilación	Cv	Dato	2	unidad	

DIMENSIONAMIENTO DE CANASTILLA

51	Diámetro de salida	Dsc	Dato	80.10	mm	Diámetro Interno PVC: 1" = (33-2*1.8) mm, 1 1/2" = (48-2*2.3) mm, 2" = (60-2*2.9) mm, 3" = (88.5-2*4.2) mm
52	Longitud de canastilla sea mayor a 3 veces diámetro salida y menor a 6 Dc	c	Dato	5	veces	Se adopta 5 veces
53	Longitud de canastilla	Lc	$Lc = Dsc * c$	400.50	mm	
54	Área de Ranuras	Ar	Dato	38.48	mm ²	Radio de 7 mm
55	Diámetro canastilla = 2 veces diámetro de salida	Dc	$Dc = 2 * Dsc$	160.20	mm	
56	Longitud de circunferencia canastilla	pc	$pc = pi * Dc$	503.28	mm	
57	Número de ranuras en diámetro canastilla espaciados 15 mm	Nr	$Nr = pc / 15$	33	ranuras	
58	Área total de ranuras = dos veces el área de la tubería de salida	At	$At = 2 * pi * (Dsc^2) / 4$	10,078	mm ²	
59	Número total de ranuras	R	$R = At / Ar$	261.00	ranuras	
60	Número de filas transversal a canastilla	F	$F = R / Nr$	8.00	filas	
61	Espacios libres en los extremos	o	Dato	20	mm	
62	Espaciamiento de perforaciones longitudinal al tubo	s	$s = (Lc - o) / F$	48.00	mm	

5.1.11 CRITERIOS DE DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO SISTEMA DE CLORACIÓN

1) Peso de hipoclorito de calcio o sodio necesario

$$Q*d$$

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

$$P*100/r$$

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

El valor de q_s permite seleccionar el equipo dosificador requerido

$$P_c*100/c$$

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

$$V_s = q_s * t$$

Donde:

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

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

t se ajusta a ciclos de preparación de: 6 horas (4 ciclos), 8 horas (3 ciclos) y 12 horas (2 ciclos)

correspondientes al vaciado de los recipientes y carga de nuevo volumen de solución

➤ Dosis adoptada: 2 mg/lit de hipoclorito de calcio
 Porcentaje de cloro activo 65%
 Concentración de la solución 0.25%
 Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V reservorio (m3)	Qmd Caudal máximo diario (lps)	Qmd Caudal máximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solución (%)	qs Demanda de la solución (l/h)	Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solución (Lt.)	Volumen Bidón adoptado Lt.	qs Demanda de la solución (gotas/s)
40	2,02	7.28	2,00	14.57	65,00	22.41	0,0224	0,25	8.96	12	107.56	150	50

➤ Dosis adoptada: 4 mg/lit de hipoclorito de calcio
 Porcentaje de cloro activo 65%
 Concentración de la solución 0.25%
 Equivalencia 1 gota 0.00005 lt

V reservorio (m3)	Qmd Caudal máximo diario (lps)	Qmd Caudal maximo diario (m3/h)	Dosis (gr/m3)	P peso de cloro (gr/h)	Porcentaje de cloro activo (%)	Pc Peso producto comercial (gr/h)	Pc Peso producto comercial (Kgr/h)	C concentracion de la solución (%)	qs Demanda de la solución (l/h)	Tiempo de uso del recipiente (h)	Vs volumen solución (l)	Volumen bidón adoptado Lt.	qs Demanda de la solución (gotas/s)
40	2,02	7.28	4,00	29.13	65,00	44.82	0,0448	0,25	17.93	6	215.11	150	100

CÁLCULO DEL CAUDAL DE GOTEO CONSTANTE

$$Q_{\text{goteo}} = C_d * A * (2 * g * h)^{0.5}$$

Donde:

Q_{goteo} = Caudal que ingresa por el orificio

C_d = Coeficiente de descarga (0.6) = 0.8 unidimensional

A = Área del orificio (\varnothing 2.0 mm) = 3.1E-06 m²

g = Aceleración de la gravedad = 9.81 m/s²

h = Profundidad del orificio 0.2 m

$$Q_{\text{goteo}} = 4.9786\text{E-}06 \quad \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{goteo}} = 0.00497858 \quad \text{lt/s}$$

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

$$Q_{\text{goteo}} = 99.5715735 \quad \text{gotas/s}$$

Cantidad de hipoclorito de calcio al 30% requerido para la desinfección de instalaciones de agua

Descripción	Concentración (ppm)	Tiempo de retención (hora)	Peso de hipoclorito de calcio (kg)	Cantidad de agua para la solución (litro)	Cantidad de hipoclorito (N° de cucharas soperas) (*)
RESERVORIOS					
40 m3	50	4	6.67	520.83	666.67

Nota: Para la solución se considera 12.80 gr. por 1 litro

(*) 1 cuchara sopera = 10 gr. de cloro al 30%

(**) Se calcula con $P = (C \times V) / ((\% \text{ cloro}) \times 10)$

P = Peso requerido de hipoclorito de calcio en gramos

C = Concentración aplicada (mg/L).

% de Hipoclorito = Porcentaje de cloro libre en el producto

V = Volumen de la instalación a desinfectar en litros.

5.1.12 DISEÑO DE LINEA DE CONDUCCIÓN

Gráfico 24: línea de conducción.



Fuente: Norma técnica de vivienda.

Caudal Maximo Diario	Qmd =	1.810	lts/seg
Caudal Maximo horario	Qmh =	2.784	lts/seg
Ecuación de Perdida		Hazen y Williams	

Ecuacion de Perdida de carga longitudinal

I.- Hazen y Williams (Para tubería de diametro superior a 50 mm)

$$H_f = 10.674 \times [Q^{1.852} / (C^{1.852} \times D^{4.86})] \times L$$

Donde :

Hf = Perdida de Carga continua (m)

Q = Caudal (m3/s)

D = Diametro interior de la tubería (m)

L = Longitud del tramo (m)

C = Coeficiente de Hazen y Williams (adimensional)

Material	C
Acero Galvanizado	125
Acero Soldado	130
Fierro Fundido	130
HDPE	150
PVC	150
Concreto Pulido	130
Concreto Comun	120

$$Q = 2.492 \times D^{2.63} \times h_f^{0.54}$$

$$h_f = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

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

II.- Fair - Whippie (Para tubería de diametro igual o inferior a 50 mm)

$$H_f = 676.745 \times [Q^{1.751} / D^{4.753}] \times L$$

Donde :

H_f = Perdida de Carga continua (m)

D = Diametro interior de la tubería (m)

Q = Caudal (l/min)

L = Longitud del tramo (m)

Perdida de Carga por Accesorios

Se recomienda utilizar como minimo Hacc = 2.00 m

$$H_{acc} = \sum K \times \frac{V^2}{2g}$$

Accesorios	K
Compuerta Abierta	1
Codo 90	0.9
Codo 45	0.4
Codo 22.5	0.1
Rejilla	0.75
Valvula de compuerta abierta	0.2

Perdida de Carga totales

$$H_t = H_f + H_{acc}$$

Donde :

H_t = Perdida de Carga total (m)

H_f = Perdida de Carga continua (m)

H_{acc} = Perdida de Carga por accesorios (m)

Presiones

Carga Dinamica minima 1.00 mH20 Según CEPIS

Presion maxima de trabajo según Clase de tuberias PVC

Clase	PN (m)	PMT (m)
C-5	50	35
C-7.5	75	50
C-10	105	70
C-15	150	100

PN = Presión nominal o maxima de prueba

PMT = Presión maximo de trabajo

Diametro

Diametro Minimo 25 mm (1")

Velocidad

Velocidad Minima 0.60 m/s

Velocidad Maxima 3.00 m/s

Cota de captación: 100.00 msnm

Cota de cámara de reunión de caudales: 98.00 msnm

Longitud (L) : 415.00 m

Qmd = 1.392 lt/s

Si calculamos un solo diámetro tenemos que calcular la carga disponible:

Carga disponible = cota captación – cota cámara de reunión de caudal

Carga disponible = 100.00 – 98.00

Carga disponible = 2 m

Calculamos la pérdida de carga unitaria (hf) :

hf = carga disponible / L

hf = 2m/ 415 m

hf = 0.0048m/m

hf = 4.82 ‰

Con todos estos datos obtenemos el diámetro:

$$D = \frac{0.71 \times Q^{0.38}}{hf^{0.21}}$$

D = 2.47''

El diámetro comercial para la tubería encontrada es de **2 1/2''** pulgadas.

Luego calculamos

$$hf = \left(\frac{Qt}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

$$hf = \left(\frac{1.392}{2.492 \times 2.5^{2.63}} \right)^{1.85}$$

hf = 0.012

luego calculamos la pérdida de carga

$$H_f = Lxhf$$

$$H_f = 451x 0.012$$

$$H_f = 5$$

Luego para presión final del tramo será:

$$\text{Cota piezométrica de cámara de reunión} = \text{cota cap} - H_f$$

$$\text{Cota piezométrica de cámara de reunión} = 100 - 5$$

$$\text{Cota piezométrica de cámara de reunión} = 95\text{m}$$

$$\text{Presión final en el tramo} = \text{cota piez.cámara de reunión} - \text{cota cámara}$$

$$\text{Presión final en el tramo} = 95 - 100$$

Presión final en el tramo = 5 m

Ahora calculamos el caudal en el tramo de la conducción con la siguiente formula de HAZEN Y WILLIAMS:

$$Q = 2.492 \times D^{2.63} \times hf^{0.54}$$

$$Q = 2.492 \times 2.5^{2.63} \times 0.012^{0.54}$$

$$Q = 2.55 \text{ l/s}$$

5.1.13 LINEA DE ADUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

CRITERIOS:

SEGÚN EL RNE - N OS.050 - REDES DE DISTRIBUCION DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO

SEGÚN RM-192-2018-VIVIENDA (Guía de opciones tecnológicas para sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento en el ámbito rural)

01.00.00 ASIGNACION DE CAUDALES UNITARIOS

Metodo de Densidad Poblacional

Caudal por nodo sera :

$$Q_i = Q_p \times P_i + Q_{is} + Q_{ie}$$

Donde el caudal poblacional se calcula por :

$$Q_p = Q_{mhp} / P_t$$

Donde :

Q_p : Caudal unitario poblacional (l/s/hab.)

Q_t : Caudal maximo horario poblacional (l/s/hab.)

Q_i : Caudal en el nodo "i" (l/s)

Q_{is} : Caudal de la instituciones social de influencia del nodo "i" (l/s)

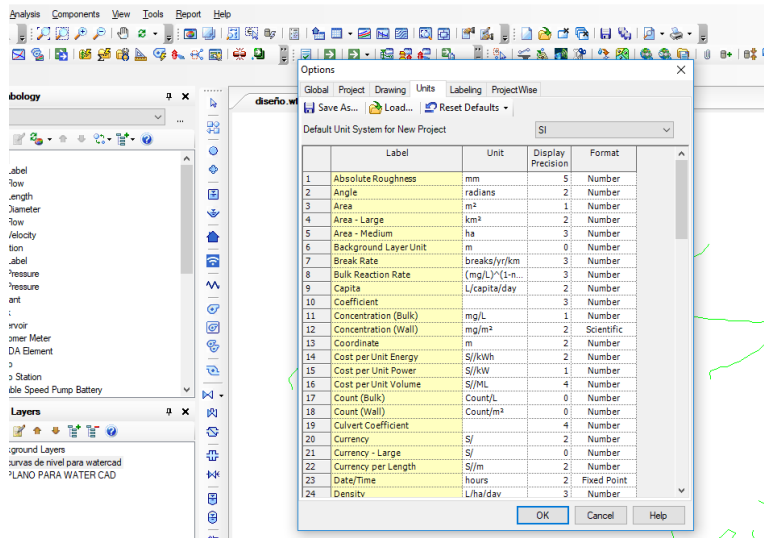
Q_{ie} : Caudal de la institucion educativa de influencia del nodo "i" (l/s)

P_t : población total del proyecto (hab.)

P_i : Población del area de influencia del nodo "i" (hab.)

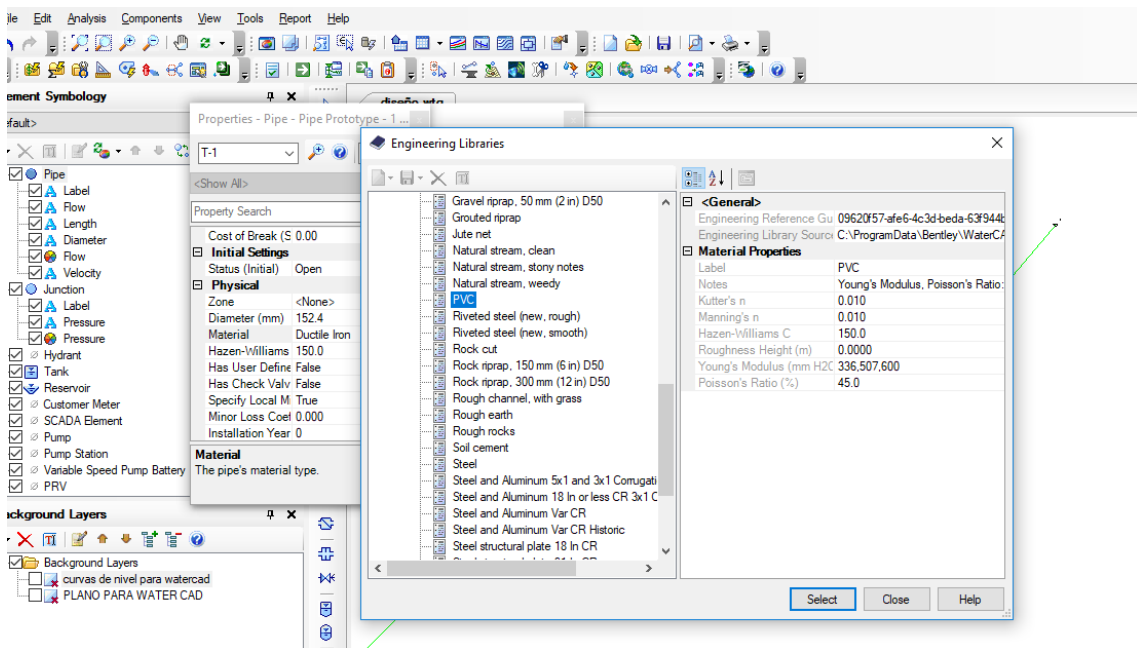
Con ayuda del software Water Cad, procedemos a ingresar los datos y asignar las unidades y el tipo y clase del material que usaremos. Con criterio diseñamos la distribución de la red de agua para el centro poblado Santa Rosa de Curvan.

Gráfico 25: Asignación de unidades.



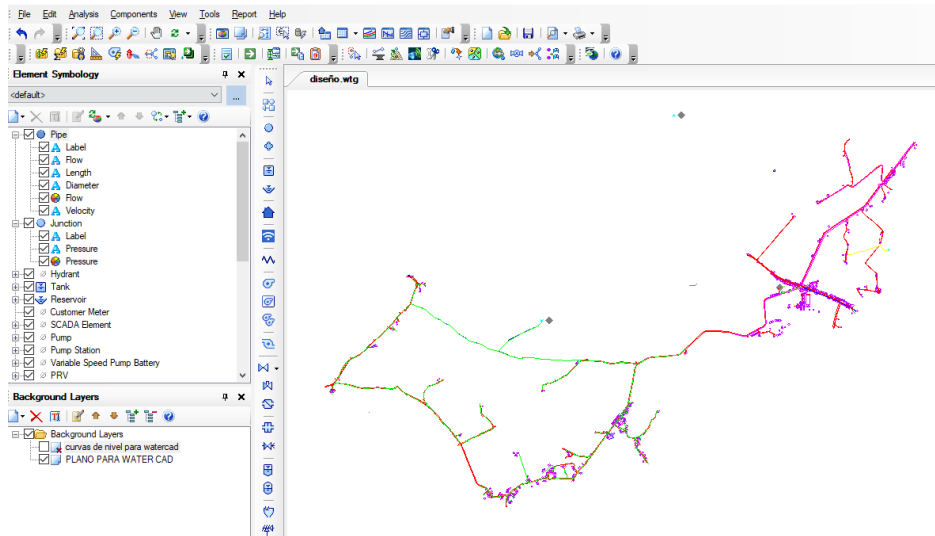
Fuente: Elaboración propio.

Gráfico 26: Asignamos el material pvc.



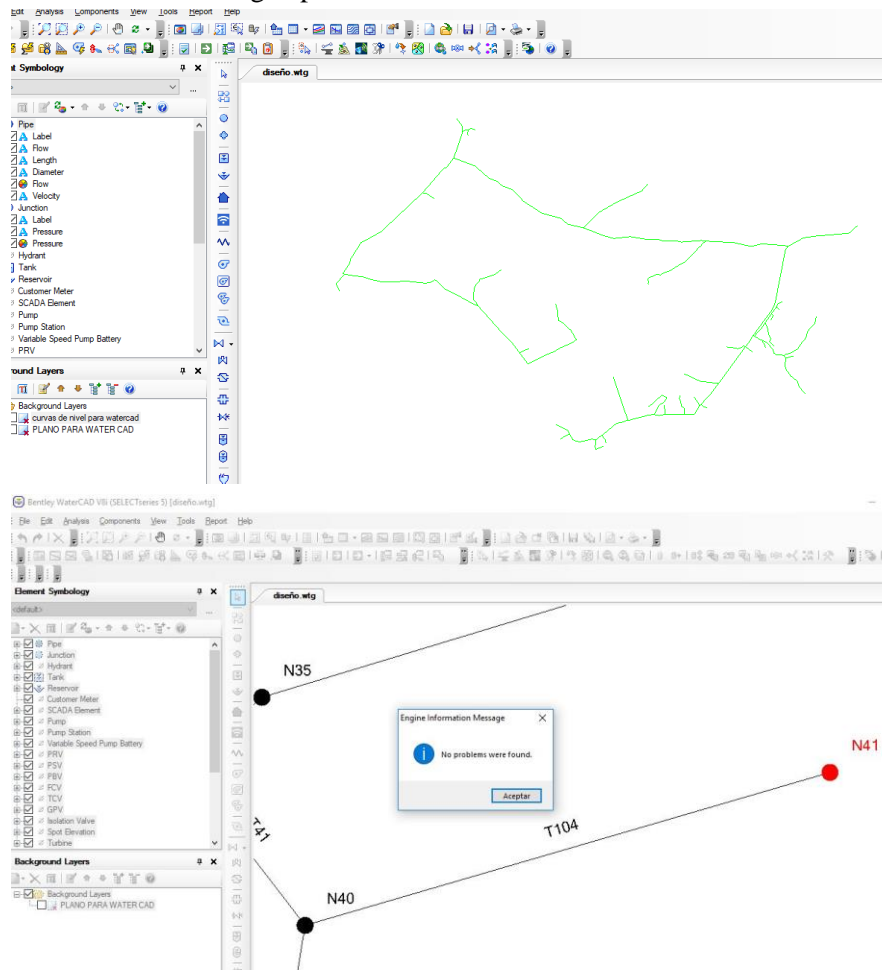
Fuente: Elaboración propio.

Gráfico 27: Importación del plano.



Fuente: Elaboración propio.

Gráfico 27: Diseño de la red de agua para la zona rural Santa Rosa de Curvan.



Fuente: Elaboración propio.

RESULTADOS DEL ANALISIS EN EL PROGRAMA WATER CAD

Tabla: Resultado de las presiones mínimas y máximas.

ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (mm H ₂ O)
38	N1	80.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.022	16.64	49
39	N2	78.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	23.10	48
40	N3	75.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	10.50	45
41	N4	70.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	16.28	42
42	N5	61.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	12.32	35
43	N6	61.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.072	10.55	23
44	N7	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.106	20.18	15
45	N8	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.315	10.57	11
46	N9	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.226	5.20	40
47	N10	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.321	8.15	38
48	N11	61.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.035	16.44	35
49	N12	61.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.255	16.02	28
50	N13	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.087	11.03	20
51	N14	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.369	17.12	10
52	N15	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.116	14.10	33
53	N16	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.295	21.05	28
54	N17	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.295	19.41	25
55	N18	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.146	12.47	21
56	N19	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.313	16.03	19
57	N20	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.313	7.54	18
58	N21	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	16.01	17
59	N22	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.069	12.95	15
60	N23	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.613	16.44	9
61	N24	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.226	13.67	6
62	N25	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.219	14.16	15
63	N26	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.205	16.00	11
64	N27	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.578	17.21	12
65	N28	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.087	12.66	8
66	N29	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.146	11.58	7
67	N30	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.400	10.99	17
68	N31	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.257	15.25	12
69	N32	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.127	14.38	6
70	N33	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.325	14.12	14
71	N34	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.313	25.40	12
72	N35	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.227	16.41	10
73	N36	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.350	13.57	8
74	N37	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.267	21.65	6
75	N38	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.014	14.01	5
76	N39	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.253	6.72	5
77	N40	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.211	11.92	9
78	N41	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.088	14.00	5
79	N42	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	12.61	7
80	N43	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.022	13.52	5
81	N44	55.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	14.27	5
82	N45	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	15.33	20
83	N46	61.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	12.36	15
84	N47	67.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	16.38	15
85	N48	67.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.072	18.47	7
86	N49	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.106	17.13	18

87	N50	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.315	16.61	17
88	N51	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.226	16.82	15
89	N52	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.321	17.04	12
90	N53	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.035	12.14	13
91	N54	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.255	12.20	10
92	N55	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.087	13.49	11
93	N56	68.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.369	13.65	7
94	N57	66.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.116	10.80	9
95	N58	66.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.295	17.65	7
96	N59	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.295	17.87	6
97	N60	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.146	18.16	5
98	N61	61.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.313	17.49	8
99	N62	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.313	17.61	5
100	N63	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	11.59	6
101	N64	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.069	12.67	7
102	N65	68.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.613	11.41	5
103	N66	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.226	18.11	5
104	N67	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.219	18.38	5
105	N68	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.205	13.47	7
106	N69	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.578	13.82	5
107	N70	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.087	14.14	6
108	N71	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.146	14.47	5
109	N72	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.400	15.84	5
110	N73	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.257	16.62	6
111	N74	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.127	17.03	5
112	N75	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.325	18.24	5
113	N76	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.313	18.83	5
114	N77	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.227	5.75	40
115	N78	72.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.350	22.97	38
119	N79	64.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.267	23.65	20
120	N80	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.014	23.80	15
121	N81	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.253	24.34	8
122	N82	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.211	24.12	9
123	N83	71.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.088	23.80	7
124	N84	70.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	28.10	35
125	N85	75.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.022	21.10	32
126	N86	68.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	21.18	28
127	N87	65.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	14.72	30
128	N88	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	16.07	26
129	N89	63.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	15.94	23
130	N90	62.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.014	16.36	23
131	N91	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.253	16.60	15
132	N92	56.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.211	17.54	10
133	N93	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.088	16.89	20
134	N94	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	10.93	18
135	N95	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.022	17.68	15
136	N96	55.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	11.28	12
137	N97	54.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.208	11.52	10
138	N98	57.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	12.77	12
140	N99	56.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.139	12.95	8
141	N100	55.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.072	16.03	10
142	N101	60.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.014	14.57	8
143	N102	58.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.253	10.08	6
144	N103	55.00	<None>	<Collection: 1 item>	0.211	11.92	5

Fuente: Water cad, las presiones obtenidas cumplen con la RM 192-2018.

Tabla: Resultado de velocidades mínimas y máximas.

ID	Label	Length (Scaled) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (L/s)	Velocity (m/s)
147	T1	415	R-1	T-1	67.8	PVC	150.0	1.5	0.91
148	T2	152	T-1	N1	67.8	PVC	150.0	24	3.02
149	T3	349	N1	N2	67.8	PVC	150.0	17	2.68
150	T4	552	N2	N3	55.6	PVC	150.0	17	2.57
151	T5	75	N3	N4	55.6	PVC	150.0	1	1.32
152	T6	150	N4	N5	55.6	PVC	150.0	1	1.26
153	T7	190	N5	N6	55.6	PVC	150.0	1	1.20
154	T8	88	N6	N7	44.4	PVC	150.0	0.5	1.07
155	T9	52	N7	N8	44.4	PVC	150.0	0.5	0.30
156	T10	200	N3	N9	55.6	PVC	150.0	16	2.47
157	T11	212	N9	N10	55.6	PVC	150.0	16	2.38
158	T12	185	N10	N11	55.6	PVC	150.0	16	2.24
159	T13	236	N11	N12	44.4	PVC	150.0	1	1.46
160	T14	224	N12	N13	28.4	PVC	150.0	0.5	0.72
161	T15	86	N13	N14	28.4	PVC	150.0	0.5	0.58
162	T16	246	N11	N15	55.6	PVC	150.0	15	2.94
163	T17	172	N15	N16	55.6	PVC	150.0	15	2.89
164	T18	145	N16	N17	55.6	PVC	150.0	15	2.77
165	T19	139	N17	N18	55.6	PVC	150.0	15	2.65
166	T20	10	N18	N19	44.4	PVC	150.0	6	1.95
167	T21	80	N19	N20	44.4	PVC	150.0	3	1.68
168	T22	44	N20	N21	44.4	PVC	150.0	3	1.47
169	T23	55	N21	N22	28.4	PVC	150.0	1	1.43
170	T24	90	N22	N23	28.4	PVC	150.0	1	1.32
171	T25	51	N23	N24	28.4	PVC	150.0	0.5	0.36
172	T26	80	N21	N25	44.4	PVC	150.0	1.5	0.80
173	T27	56	N25	N26	28.4	PVC	150.0	0.5	0.32
174	T28	58	N25	N27	44.4	PVC	150.0	1	0.52
175	T29	30	N27	N28	28.4	PVC	150.0	0.5	0.34
176	T30	63	N27	N29	28.4	PVC	150.0	0.5	0.33
177	T31	72	N19	N30	44.4	PVC	150.0	3	2.07
178	T32	9	N30	N31	28.4	PVC	150.0	0.5	1.61

179	T33	48	N31	N32	28.4	PVC	150.0	0.5	1.20
180	T34	97	N30	N33	44.4	PVC	150.0	2	1.56
181	T35	104	N33	N34	44.4	PVC	150.0	2	1.35
182	T36	9	N34	N35	28.4	PVC	150.0	1	1.75
183	T37	100	N35	N36	28.4	PVC	150.0	1	1.40
184	T38	109	N36	N37	28.4	PVC	150.0	1	0.84
185	T39	98	N37	N38	28.4	PVC	150.0	0.5	0.42
186	T40	69	N38	N39	28.4	PVC	150.0	0.5	0.40
187	T41	23	N34	N40	28.4	PVC	150.0	1	1.05
188	T42	87	N40	N42	28.4	PVC	150.0	0.5	0.58
189	T43	113	N42	N43	28.4	PVC	150.0	0.5	0.36
190	T44	111	N43	N44	28.4	PVC	150.0	0.5	0.33
191	T45	99	N18	N45	55.6	PVC	150.0	9	3.07
192	T46	66	N45	N46	44.4	PVC	150.0	1	1.09
193	T47	59	N45	N47	44.7	PVC	150.0	0.5	0.31
194	T48	93	N47	N48	28.4	PVC	150.0	0.5	0.30
195	T49	142	N45	N49	55.6	PVC	150.0	7	2.84
196	T50	182	N49	N50	55.6	PVC	150.0	7	2.80
197	T51	135	N50	N51	55.4	PVC	150.0	0.5	0.33
198	T52	128	N51	N52	44.4	PVC	150.0	0.5	0.31
199	T53	202	N50	N53	55.6	PVC	150.0	6	2.44
200	T54	54	N53	N54	44.4	PVC	150.0	0.5	0.36
201	T55	12	N53	N55	55.6	PVC	150.0	6	2.32
202	T56	73	N55	N56	44.4	PVC	150.0	0.5	0.34
203	T57	74	N55	N57	55.6	PVC	150.0	5	2.13
204	T58	73	N57	N58	55.6	PVC	150.0	5	2.09
205	T59	72	N58	N59	44.4	PVC	150.0	0.5	0.30
206	T60	83	N59	N60	28.4	PVC	150.0	0.5	0.33
207	T61	139	N58	N61	55.6	PVC	150.0	4.5	1.78
208	T62	72	N61	N62	44.4	PVC	150.0	0.5	0.30
209	T63	78	N61	N63	55.6	PVC	150.0	4	1.53
210	T64	157	N63	N64	44.4	PVC	150.0	1	0.44
212	T65	175	N64	N65	28.4	PVC	150.0	1	0.97
213	T66	196	N63	N66	55.6	PVC	150.0	3	1.19
214	T67	330	N66	N67	44.4	PVC	150.0	1	0.34
216	T68	69	N68	N69	44.4	PVC	150.0	1	0.37
217	T69	56	N68	N70	55.6	PVC	150.0	2	0.68
218	T70	71	N70	N71	44.4	PVC	150.0	1	0.35

219	T71	61	N71	N72	28.4	PVC	150.0	0.5	0.63
220	T72	170	N70	N73	44.4	PVC	150.0	1	0.66
221	T73	49	N73	N74	44.4	PVC	150.0	1	0.49
222	T74	79	N74	N75	28.4	PVC	150.0	0.5	0.51
223	T75	125	N74	N76	28.4	PVC	150.0	0.5	0.49
224	T76	591	N1	N77	67.8	PVC	150.0	7	2.99
225	T77	494	N77	N78	67.8	PVC	150.0	7	2.38
226	T78	202	N78	N79	55.6	PVC	150.0	1.5	0.34
227	T79	43	N79	N80	44.4	PVC	150.0	1	0.31
228	T80	55	N80	N81	28.4	PVC	150.0	0.5	0.40
229	T81	46	N80	N82	28.4	PVC	150.0	0.5	0.33
230	T82	113	N79	N83	28.4	PVC	150.0	0.5	0.34
231	T83	92	N78	N84	55.6	PVC	150.0	5.5	2.57
232	T84	251	N84	N85	55.6	PVC	150.0	5.5	2.41
233	T85	103	N85	N86	44.4	PVC	150.0	0.5	0.63
234	T86	296	N85	N87	55.6	PVC	150.0	5	2.33
235	T87	277	N87	N88	55.6	PVC	150.0	5	1.83
236	T88	261	N88	N89	55.6	PVC	150.0	5	1.27
237	T89	12	N89	N90	55.6	PVC	150.0	5	1.22
238	T90	86	N90	N91	44.4	PVC	150.0	0.5	0.37
239	T91	65	N91	N92	28.4	PVC	150.0	0.5	0.50
240	T92	278	N90	N93	44.4	PVC	150.0	4	1.59
241	T93	389	N93	N94	44.4	PVC	150.0	4	1.44
242	T94	361	N94	N95	44.4	PVC	150.0	4	1.23
243	T95	213	N95	N96	28.4	PVC	150.0	0.5	0.54
244	T96	178	N96	N97	28.4	PVC	150.0	0.5	0.34
247	T97	459	N95	N98	28.4	PVC	150.0	3	2.42
248	T98	76	N98	N99	28.4	PVC	150.0	0.5	0.38
249	T99	98	N98	N100	28.4	PVC	150.0	1	1.66
250	T100	390	N100	N101	28.4	PVC	150.0	0.5	1.19
251	T101	189	N101	N102	28.4	PVC	150.0	0.5	0.72
252	T102	128	N102	N103	28.4	PVC	150.0	0.5	0.49
253	T103	220	N66	N68	55.6	PVC	150.0	2	1
254	T104	61	N40	N41	28.4	PVC	150.0	0.5	0.34

Fuente: Water cad, las velocidades mínimos y máximos obtenidas cumplen con la norma RM 192-2018.

5.2 Análisis de resultados

Sistema de Captación.

La Captación está ubicada a la salida del caserío Santa Rosa de Curvan, ubicada en la cota 100.00msnm, el gasto máximo de la fuente es de 1.5 lt/s, contara con 4 orificios de entrada con un diámetro de 2 pulgadas.

Reservorio.

La estructura proyectada consta de una configuración cuadrada de 5.00m x 5.00m con una altura de muro de 2.05m. Los muros de concreto armado son de 25cm de espesor.

El techo es una losa maciza de 20cm. de espesor. La cimentación será a base de cimiento armado debajo de los muros y una losa de fondo de 20cm de espesor, cimentadas a una profundidad. La profundidad de cimentación dependerá del proyecto en particular y sus consideraciones de cálculo están en la hoja de cálculo anexada a la presente memoria. Se diseño de forma rectangular apoyado, construido a base de concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, el reservorio servirá para almacenar un volumen de regulación del sistema de agua potable. Su dimensionamiento ha sido en base a lo recomendado por la RNE cuya capacidad es del 25% del consumo promedio durante 24 horas y además considerando el volumen de reserva que según RNE es el 25% del $Q_p = 1.392 \text{ l/s}$.

El reservorio es de 40 m³, teniendo en cuenta el aporte para optimizar el funcionamiento de la red de distribución, el cual se garantiza el funcionamiento del sistema de agua las 24 horas, regulando las presiones y proporcionar presión y caudal en las horas de mayor consumo.

El equipamiento del reservorio será con válvulas compuertas de hierro dúctil de 90 mm, así como accesorios de PVC Ø 90 mm.

Sistema de cloración.

Obtenido el análisis fisicoquímico donde se tiene un PH de 7 y un cloruro alto al rango del ECA se adopta una dosis de 2mg/lit de hipoclorito de calcio siendo el 65% de cloro activo y la concentración es de 0.25%, con un caudal máximo diario de 0.80 lt/sg, el peso del cloro será de 5.75 gr/h con un llenado de 12 horas del recipiente obteniendo un volumen de 42.47 lts, se recomienda usar un bidón de 60 lts.

La demanda de la solución será de 99.57gotas por segundo, considerando 12,80 gr por litro.

La cantidad que se mezclará será de 250 de cucharaditas soperas para un volumen del reservorio, una concentración en el reservorio de un tiempo de 4 horas.

Línea de conducción y distribución.

La línea de conducción se diseñó con un diámetro de salida hacia el reservorio de PVC de 67.8 mm (2 1/2") clase 7.5, con un caudal de 1.50 lt/ sg, siendo su presión dinámica de 6 m H₂O y su velocidad es 0.91 m/sg para un periodo de diseño de 20 años. En su recorrido se colocará 01 válvula de purga y una válvula de aire debidamente anclados, cuya ubicación se indica en los planos, la línea de conducción tendrá una longitud de 415.00 m. desde la Captación hasta la Planta de Tratamiento de Agua Potable proyectada.

La línea de aducción se diseñó con un diámetro de tubería PVC clase 7.5 de 67.8 mm (2 1/2"), su caudal es de 24 lt/sg, la velocidad del tramo es de 3.02 m/sg y tiene una longitud de 152.00 m.

La línea de distribución de diseño tenemos una longitud total de 13. 846km, en la cual se tiene tipo de tubería clase 7.5 pvc de 2 1/2", 2", 1 1/2" y de 1" que se proyecta a las 289 viviendas de caserío Santa Rosa de Curvan.

VI.- Conclusiones

- Se proyectó y planteó en las líneas de la red de diseño del sistema de agua potable del caserío Santa Rosa de Curvan usando tubería PVC clase 7.5 que soporta una presión máxima de 75 PSI indicado en la norma técnica, se aplicó en toda la red del diseño con los siguientes diámetros y longitudes iniciando en la línea de conducción es de 2 1/2", la longitud es de 415m desde la captación hasta el reservorio, red de aducción se utilizó el diámetro de 2 1/2" con longitud total de 152m desde el reservorio hacia la primera vivienda de la población y la red de distribución se utilizó diámetros de 2 1/2", 2", 1 1/2" y de 1", la longitud total es de 13,846.00m.
- Se evaluó las presiones y velocidades cumpliendo con lo establecido en el RM 129-2018. Teniendo la velocidad máxima es de 3.02 m/s y la velocidad mínima es de 0.3 m/sg. Su presión máxima es de 49 m H₂O y la presión mínima es de 5 m H₂O.
- Se midió y determinó el cálculo hidráulico del reservorio con el consumo promedio durante 24 horas y además considerando el volumen de reserva que según RNE es el 25% del caudal promedio (Q_p)= 1.392 l/s resultando un volumen de 40m³ para el consumo de una población futura de 20 años de 1,303 habitantes, el cual se garantiza el funcionamiento del sistema de agua las 24 horas, regulando las presiones y proporcionar presión y caudal en las horas de mayor consumo.
- Se realizó el estudio físico, químico y bacteriológico del agua considerado con los parámetros del ECA, resultando un PH no cumpliendo con los parámetros, optando aplicar la solución de hipoclorito de calcio, que se debe aplicar para el volumen del reservorio 667 cucharaditas soperas de hipoclorito de calcio el peso es de 6.67 kg. La dosis adoptada fue de 2mg/lit de hipoclorito de calcio siendo el 65% de cloro activo y la concentración es de 0.25%, con un caudal máximo diario de 0.80 lt/sg, el peso del

cloro será de 14.57gr/h con un llenado de 12 horas del recipiente obteniendo un volumen de 12.80 lts, su bidón es de 60 lts.

La demanda de la solución será de 99.57 gotas por segundo, considerando 12,80 gr por litro.

Descripción	Concentración (ppm)	Tiempo de retención (hora)	Peso de hipoclorito de calcio (kg)	Cantidad de agua para la solución (litro)	Cantidad de hipoclorito (N° de cucharas soperas) (*)
Reservorio					
40 m3	50	4	6.67	520.83	666.67

Nota: Para la solución se considera 12.80 gr. por 1 litro

(*) 1 cuchara sobera = 10 gr. de cloro al 30%

(**) Se calcula con $P = (CxV) / ((\% \text{ cloro}) \times 10)$

P = Peso requerido de hipoclorito de calcio en gramos

C = Concentración aplicada (mg/L).

% de Hipoclorito = Porcentaje de cloro libre en el producto

V = Volumen de la instalación a desinfectar en litros.

RECOMENDACIONES

- 1) Proyectado y planteado se recomienda tener una supervisión que se cumpla con usar el tipo de tubería que se a diseño de la red de agua potable para el caserío Santa Rosa de Curva.
- 2) Evaluado la presión y velocidad, se recomienda supervisar mensual mente el recorrido de la red de agua, y verificar que no esté obstruido por materiales como es desmontes o que se malogre por persona terceras o por animales.
- 3) Una vez medido y determinado el volumen del reservorio se debe realizar el mantenimiento de limpieza por maleza y deterioro de la estructura, manteniendo sellada la tapa sanitaria y aseguramiento de la tapa de válvulas y no ser manipuladas por personas terceras que puedan dañar los accesorios, así también colocar una malla en el tubo de ventilación y evitar que ingresen animales pequeños, se recomienda realizar una vez por mes.
- 4) Realizado el estudio físico, químico y bacteriológico se recomienda el uso de hipoclorito de calcio para estabilizar el PH, los cloruros y dureza y garantizar una desinfección brindando una calidad de agua potable para ello antes desinfectar el reservorio con 4 cucharaditas de hipoclorito de cloro en una solución de 2 lts de agua y aplicar en paredes techos, tapa sanitaria. Luego proceder con el sistema de cloración adecuadamente de igual forma se recomienda hacer un estudio microbiológico del agua cada año y tener un seguimiento de la calidad para el consumo de la población.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Ibañez J. y Sandoval, Diseño de sistemas de pozos para la captacion de agua subterranea: caso de estudio La Monjana - Colombia, 2015.[Tesis], Universidad Católica de Colombia.[Citado 2019 Junio 09].
Disponible en: <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/2843>.
- 2) Larraga B.P., Diseño del sistema de agua potable para Augusto Valencia, Canton Vinces, Provincia de los Rios: Pontificia Universidad Catolica del Ecuador, Quito, Ecuador - 2016. [Citado 2019 Junio 10]. Disponible en:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13464>
- 3) Moreno M., Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad sector Barrillas, Aldea San Rafael, y edificio del rastro municipal, para el casco urbano de Mazatenango, Suchitepequez, Ecuador - 2014. [Citado 2019 Junio 10]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2047/1>
- 4) Martinez C., Diseño del sistema hidraulico de la comunidad rural congregacion El Palmar en el municipio de Papantla de Olarte, Veracruz de Ignacio de la Llave, Mexico - 2017. [Citado 2019 Junio 10]. Disponible en:
<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100>
- 5) Pasapera K., Diseño hidraulico del sistema de agua potable del caserío de Rancheria ex cooperativa Carlos Mariategui distrito de Lambayeque, Peru - 2018. [Citado 2019 Junio 09]. Disponible en:
<http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/10640>
- 6) Casique L. y Herrera C., Diseño del sistema de agua potable para mejorar las condiciones de vida en la localidad de Mamonaquihua, Cuñumbuqui, San

- Martin, Peru - 2018. [Citado 2019 Junio 09]. Disponible en:
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27397>.
- 7) Diaz L., Diseño de abastecimiento de agua potable mediante el uso de aguas subterráneas, AA.HH. Villa Los Andes, Campoy, Lima, Peru - 2018. [Citado 2019 Junio 08]. Disponible en :
<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/31487>
- 8) Machado A., Diseño del Sistema de Abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón - Piura. Marzo 2018. [Citado 2019 Junio 08]. Disponinle en:
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1246>
- 9) Municipalidad Distrito de Chulucanas, Proyecto de Diseño del Sistema de agua potable en el Caserío Vega Honda, Morropón, Piura - 2011. [Citado 2019 Junio 09]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789>
- 10) Palomino M., Diseño del Servicio de Agua Potable en el Caserío Pueblo Nuevo, Distrito de Buenos Aires, Provincia de Morropón - Piura. Abril 2019. [Citado 2019 Junio 10]. Disponible en:
<https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/1358>
- 11) Ordoñez J., Ciclo Hidrológico del agua, Peru - 2011. [Citado 2019 Junio 11].
 Disponible en:
https://www.gwp.org/globalassets/global/gwpsam_files/publicaciones/varios/ciclo_hidrologico.pdf.
- 12) Lopez J. y Fornes J., Las aguas subterráneas un recurso natural del subsuelo, España: Fundación Marcelino Botín; 2009. [Citado 2019 Junio 11].

Disponible en:

https://www.fundacionbotin.org/89dguuytdfr276ed_uploads/Observatorio%20Tendencias/FORMACION/educacion%20ambiental.pdf.

- 13) Rodier. J. ANÁLISIS DEL AGUA, España - 2011.[Citado 2019 Junio 11].

Disponible en:

http://www.mschs.gob.es/profesionales/saludPublica/docs/agua_consumo_2011_v3_.pdf

- 14) Ortega V., biblioteca.usac. [Citado 2019 Junio 13]. Disponible en:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0543_EA.pdf.

- 15) Bellido A., Manual de perforación manual y equipamiento con bombas manuales, centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente, Lima, Peru - 2004.[Citado 2019 Junio 11]. Disponible en:

<https://www.itacanet.org/esp/agua/Seccion%203%20Bombeo/Manual%20de%20perforaci%C3%B3n%20manual%20de%20pozos%20con%20bombas%20manuales.pdf>.

- 16) Ecovidaconsultores, Norma técnica de diseño: Opciones Tecnológicas para Sistemas de Saneamiento en el Ambito Rural Lima; Abril 2018. [Citado 2019 Junio 13]. Disponible en: <https://ecovidaconsultores.com/wp-content/uploads/2018/05/rm-192-2018-vivienda-tecnol%c3%93gigas-para-sistemas-de-saneamiento-en-el-%c3%81mbito-rural.pdf>.

ANEXOS

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA – DICIEMBRE 2020”.

UBICACIÓN

Gráfico 31: Panorámica del Caserío Santa Rosa de Curvan.



Fuente: Elaboración propia.

SECTOR : SANTA ROSA DE CURVAN
DISTRITO : TAMBOGRANDE
PROVINCIA : PIURA
DEPARTAMENTO : PIURA

CONTENIDO DEL INFORME

INTRODUCCIÓN

1.- GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

1.2. Ubicación Geográfica

1.3. Objetivo

2.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

3.1. Equipo de Colección de Datos

3.2. Equipo de Cómputo

3.3. Equipo de Software Topográfico

3.4. Brigadas de campo y Gabinete

4.- PANEL FOTOGRÁFICO

INTRODUCCIÓN

El presente informe forma parte de los Estudios para la elaboración del Estudio de diseño, denominado: **“DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020”**

Este Informe presenta información definitiva de los trabajos de Campo y Gabinete correspondientes a levantamiento Topográfico, el cual es parte integrante de los estudios definitivos del proyecto anteriormente citado.

Es importante mencionar, que los levantamientos topográficos se efectuaron con medida directa utilizando la estación total y nivel de ingeniero como equipo de precisión, cuyos puntos de vértices han sido ubicados y monumentados teniendo como base los puntos de los vértices establecidos por una Base Geodésica con GPS diferencial de doble frecuencia cuyos valores fueron dados con el elipsoide WGS84, también se ha enlazado a una cota IGN con mediciones geométricas de ida vuelta.

1.- GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES

La Municipalidad Distrital de Tambogrande, en el Departamento de Piura; viendo la necesidad de mejorar el servicio de agua y saneamiento en el sector Santa Rosa de Curvan; está elaborando la presente formulación del Proyecto de Inversión a fin de optimizar la buena calidad de vida de los moradores de dicho sector, ya que el estado actual de dicho servicio es muy deficiente.

1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

SECTOR : Santa Rosa de Curvan
DEPARTAMENTO : Piura
PROVINCIA : Piura
DISTRITO : Tambogrande

Acceso al proyecto

Para acceder al Centro poblado Santa Rosa de Curvan, es a través de la carretera carrozable de Tambogrande– Santa Rosa de Curvan, a 6.5 Km de la Ciudad de Tambogrande aproximadamente a unos 15 minutos.

Gráfico 32: Vía transitada (carretera de Tambogrande – Santa Rosa de Curvan)



Fuente: Elaboración propia.

1.3 OBJETIVO Y METAS

La proyección que se plantea para cumplir con las metas y objetivos del DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE,

PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020.

ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN: AGUA DE CAPTACIÓN RÍO LA GALLEGA.

Captación de agua río la gallega e mantiene con el caudal constante todo el tiempo, el presente proyecto del DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020.

Los moradores de la zona consumen agua del canal de uso agrícola más de 50 años aproximadamente lo cual ese tipo de agua es malo para la salud de los niños y adultos, el presente recurso hídrico está a la intemperie, además los beneficiarios no están satisfechos porque el caudal del canal no es un recurso hídrico continuo ya que tienen agua cada 15 días hay ocasiones que les brindan este recurso al mes. Lo cual queda desbastecida de agua. La manera para evitar sin quedarse de agua los moradores utiliza tanques elevados.

2.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

En función a la importancia de los estudios a ejecutarse como es el: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CENTRO POBLADO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020.”, y para el cumplir con los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia, se han empleado equipos electrónicos de alta precisión como son las Estaciones Totales, GPS y Nivel de Ingeniero, en los que se ha almacenado información codificada que luego es convertida en datos que se suministran a

programas de cómputo para la elaboración de planos vectorizados en sistemas CAD (CIVIL 3D y GOOGLE EARTH).

Este estudio se realizó en dos etapas: trabajo de campo y de gabinete.

TRABAJO DE CAMPO

Reconocimiento del terreno. -

El reconocimiento del terreno se realizó con la finalidad de elegir el método de levantamiento más adecuado, que antes de iniciar las mediciones un reconocimiento previo de los puntos o hitos de colindantes del terreno por levantar; señalando o marcando por puntos topográficos, confeccionando al mismo tiempo un ligero croquis del terreno a levantar.

Levantamiento Topográfico. -

Luego de haber realizado el reconocimiento del terreno y establecido el plan de trabajo correspondiente se procedió a ejecutar el levantamiento topográfico.

Dichos trabajos consistieron en:

- Se colaron 3 BMs en 12 dos puntos del terreno en estudio.
- Se partieron desde estos BMs, desde donde se realizaron las mediciones y toma de datos con el equipo topográfico, mediante radiaciones a todos los puntos, que reflejaron en los planos el relieve del terreno; así mismo, teniendo en cuenta la ubicación de las estructuras existentes, lo cual nos permitirá realizar un planteamiento mejor definido para su posterior ejecución.
- Se establecieron las estaciones ubicadas de tal manera que se podía dirigir desde ella, una visual recíproca, como mínimo a otra estación posible para la comprobación de las distancias y los desniveles entre ambos puntos.

Asimismo, durante el levantamiento topográfico se ejecutaron las siguientes actividades:

Estación topográfica. -

La estación topográfica consistió en colocar una estaca, la cual fue clavada en el terreno y pintada de color rojo para su mejor ubicación, desde donde se tomaron los datos en forma radial la mayor cantidad de puntos de información topográfica, el conjunto de estaciones formó la red que dio lugar a la poligonal de apoyo del levantamiento topográfico.

Medición de ángulos horizontales

El trabajo se realizó iniciando con ángulos $00.00^{\circ}00.00'00.00''$ de un punto de referencia o arranque, ya sea el norte magnético o a una estación de la poligonal de apoyo. Los ángulos fueron en sentido horario.

Medición de ángulo vertical

Para la medición de los ángulos verticales se tiene que tomar en cuenta la altura del instrumento topográfico, esta se midió desde el punto de estación topográfica hasta el eje de rotación del telescopio que está indicado en el instrumento topográfico.

El ángulo inicial $90^{\circ}00.00'00.00''$ del instrumento para las lecturas verticales está dirigido al zenit (limbo de tipo nadiral).

Medición de distancias

La medición de distancias es una actividad simultánea a la medición de ángulos, la distancia desde la estación hasta el punto de lectura es el resultado de la diferencia de lectura del hilo superior y el hilo medio del anteojo multiplicado por doscientos, dicha toma de datos se realiza en forma inclinada tomando como punto medio a la altura del ángulo vertical que se ha leído en el prisma topográfico.

TRABAJO DE GABINETE

Cálculos

Se ha ejecutado el cálculo de coordenadas de todos los puntos auxiliares establecidos para servir de apoyo al levantamiento topográfico. Se ha utilizado como referencia las coordenadas de los GM llevándose a cabo el cálculo de la poligonal cerrada.

Procesamiento de datos topográficos

Los datos topográficos se han procesado haciendo uso de hojas de cálculo de Excel y programas de dibujo (Civil Cad y Auto Cad) con el Civil Cad; asimismo, se ha realizado el modelamiento 3D del terreno a partir del cual, luego de cumplirse con el chequeo respectivo de las líneas de triangulación, se procedió a generar las curvas de nivel respectivas.

Los planos topográficos están referidos a las coordenadas del Sistema Básico Nacional (UTM-WGS84 Modificado) o sea al Sistema Universal Transversal de Mercator, en su versión modificada Coeficiente con respecto a la altura media del (área del levantamiento). Así mismo, en altura, estarán enlazados a la Red nacional establecida por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

3.- CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS

3.1 Equipo de Colección de Datos

- 01 Estación Total Leica TS-6 (Precisión 5")
- 01 Nivel LEICA Automático
- 01 GPS Garmin Topográfico
- 02 Miras topográficas
- 01 Porta prismas
- 01 Prismas

- 01 Tribach
- 01 Wincha metálica 50 m
- 02 Winchas de fibra de vidrio de 60 m
- 01 Niveles esféricos
- 01 Brújula
- 05 Teléfonos celulares de una red privada móvil.
- 01 AUTO

3.2 Equipo de Cómputo

- 03 Computadora Portátiles (Laptop Intel Corel i7)
- 01 Impresora Epson L455 Multifuncional.
- 01 Calculadora HP-50+G

3.3 Equipo de Software Topográfico

- Leica, Survey Office, Topean Link, AutoCAD Land y 3D Civil.
- Office 2007.
- Mapsource
- Google Earth
- Herramientas de Internet Explorer.

3.4 Brigadas de campo y Gabinete

- 01 brigada de campo de levantamiento topográfico compuesta por: 01 Topógrafo, 01 Porta Prisma, 01 ayudantes.
- Una brigada de Campo de Nivelación Compuesta por: 01 topógrafo y 02 ayudantes.

- Un Ingeniero Civil especializado en procesar información de campo, colección de datos de equipo digital y elaboración de planos computarizados

Gráfico 33: Herramientas topográficas.



Estación Total TOPCOM
(Precisión 5")



Nivel LEICA
Automático



GPS GARMIN



MIRA TOPOGRÁFICA

Fuente: Elaboración propia.

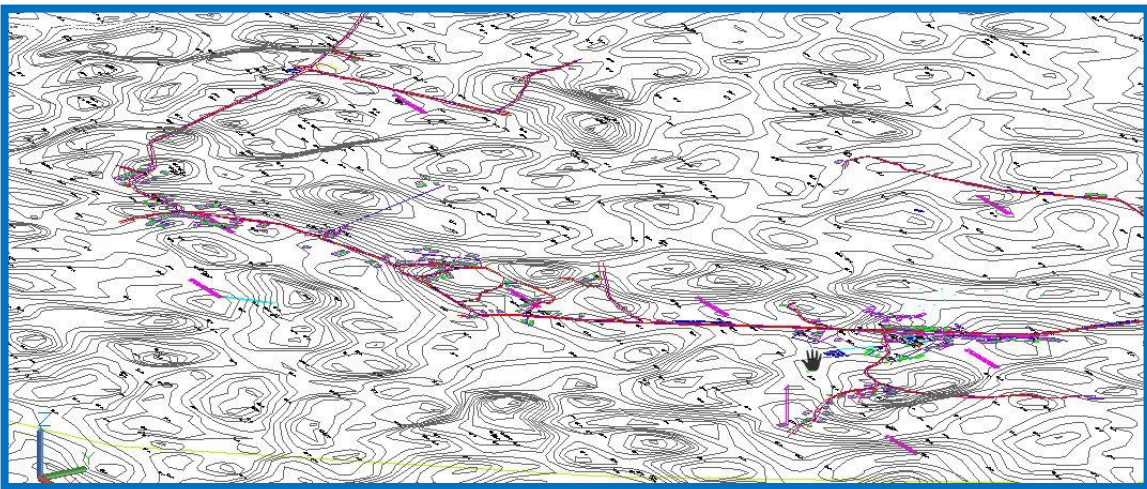
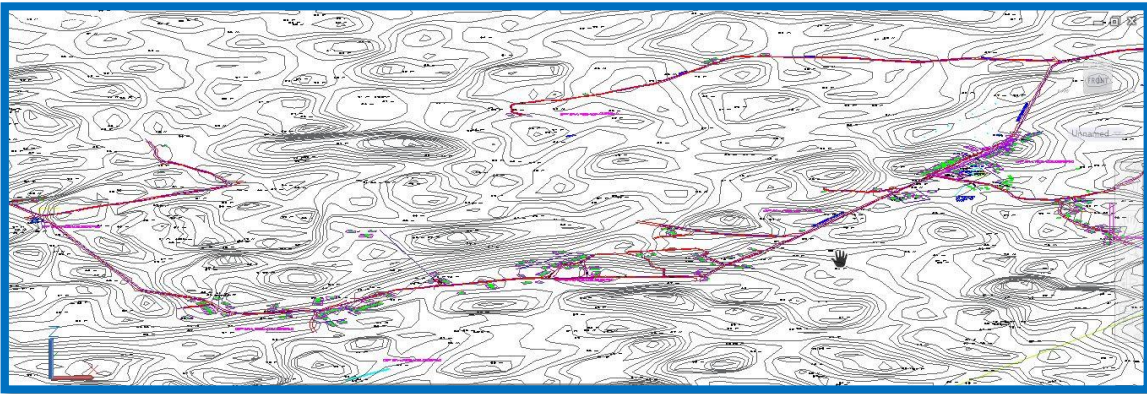
Gráfico 33: Herramientas de apoyo topográfico



WINCHA DE FIBRA DE VIDRIO DE 60M

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 35: Plano topográfico de Santa Rosa de Curvan.



Fuente: Elaboración propia. Se realizó las curvas de nivel con programa Civil 3d

Tabla 17: Bms utilizados en campo

BM	NORTE	ESTE	COTA
BM1	9453659.40 m	577398.04 m	65
BM2	9453529.44 m	577396.74 m	60
BM3	9453429.96 m	577235.65 m	70

Fuente: Elaboración propia. Se realizó las curvas de nivel con programa Civil

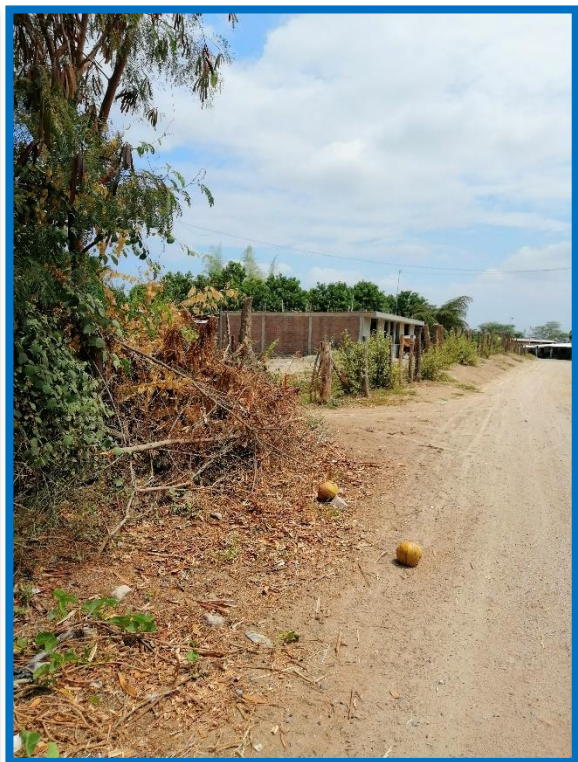
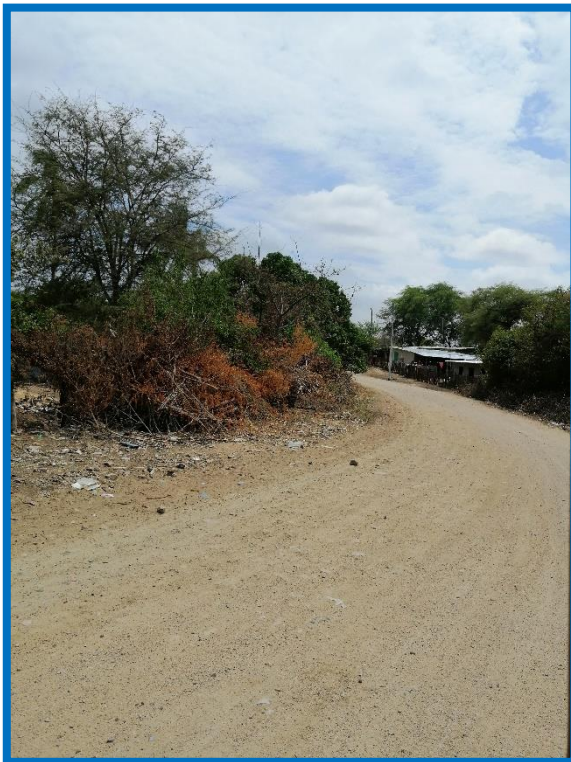
PANEL TOPOGRAFICO

Gráfico 36: Topografía



*Fuente:
Elaboración propia. Se
realizó puntos de niveles en
el centro poblado Santa
Rosa de Curvan a cada 20
metros.*

Gráfico 37: Vista del Sector.



Fuente: Elaboración propia.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020”

SOLICITA: JAVIER YARLEQUE MASIAS

ENERO-2021


Alex M. Castro Alcana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50427

MEMORIA ESTUDIO TECNICO “SANTA ROSA DE CURVAN.
COD: SECC-E069120

ESTUDIO GEOTÉCNICO

CONTENIDO

- 1.0 GENERALIDADES
 - 1.1 OBJETO DEL ESTUDIO
 - 1.2 NORMATIVIDAD
 - 1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO
 - 1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO
 - 1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA Y ALTITUD DE LA ZONA
- 2.0 GEOLOGÍA
 - 2.1 GEOLOGÍA LOCAL
 - 2.2 SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO
- 3.0 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN
- 4.0 INVESTIGACIÓN DE CAMPO
- 5.0 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN
 - 5.1 TIPO DE EDIFICACIÓN
 - 5.2 CIMENTACIÓN TIPO
- 6.0 ENSAYOS DE LABORATORIO
- 7.0 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS
 - 7.1 DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA
 - 7.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS
- 8.0 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN
 - 8.1 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN
 - 8.2 TIPO DE CIMENTACIÓN
 - 8.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA
 - 8.4 CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS
- 9.0 AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.
 - 9.1 RESULTADOS DE ANÁLISIS
- 10.0 COEFICIENTE DE BALASTO
- 11.0 NIVEL DE NAPA FREÁTICA
- 12.0 COLAPSABILIDAD
- 13.0 LICUACIÓN SUELOS
- 14.0 EXCAVABILIDAD
- 15.0 RELLENOS
- 16.0 CONCLUSIONES - RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FOTOGRAFÍAS

ANEXOS (ENSAYOS ESTANDAR)



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

MEMORIA DESCRIPTIVA

PROYECTO: “DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA – DICIEMBRE 2020”

GENERALIDADES

1.1 OBJETO DEL ESTUDIO.

El objetivo del presente Informe Técnico es realizar el Estudio Geotécnico con fines de Cimentación del subsuelo del terreno en el cual se construirá el proyecto para el emplazamiento de estructuras para el diseño de agua potable en el terreno de dirección señalada en el numeral.

(1.3). El objeto del presente trabajo es determinar las principales características físicas y mecánicas del suelo para el diseño de la cimentación y algunas recomendaciones para su construcción y mantenimiento.

1.2 NORMATIVIDAD.

Los estudios están en concordancia con: Norma E-050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.3 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Dirección: Caserío Santa Rosa de Curvan.

Coordenadas : Latitud -4.94290833300°

Longitud – 803017066670°

Distrito : Tambogrande

Provincia : Piura

Departamento : Piura



Alex H. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

1.4 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO.

Para llegar al caserío de Santa Rosa de Curvan, iniciamos desde la plaza proyectado de la comunidad, aproximadamente a 5 cuadras hacia el norte, 15km llegaremos a nuestro destino que es donde se construirá el reservorio.

1.5 CONDICIÓN CLIMÁTICA Y ALTITUD DE LA ZONA.

En Tambogrande, Caserío Santa Rosa de Curvan, el clima predominante es el caluroso, distinguiéndose dos estaciones, una seca de junio a septiembre y la otra lluviosa, de octubre a mayo. La temperatura varía entre 32°C y 30°C y la precipitación media anual es de 1 500 mm. Está ubicada a una altitud de 100 m.s.n.m.

2 GEOLOGÍA DEL ÁREA EN ESTUDIO

2.1 GEOLOGÍA LOCAL

Depositos Aluvios Coluviales:

Considerando las características y extensión de la cobertura se han separado como depósitos mixtos de origen aluvional y coluvial, a aquellos depósitos de bloques angulosos, gravas angulosas a subredondeadas, mal clasificadas, asociadas con arenas y limos mezclados; que se encuentran como depósitos de talud inmediatos a cadenas montañosas longitudinales, como es el caso de los flancos de las montañas. Se han diferenciado estos depósitos en Tambogrande, al norte de Piura. Sin embargo, tales depósitos son sólo ejemplos; ya que existen un sinnúmero de depósitos similares en los flancos de las cadenas montañosas longitudinales, localizados en los cambios bruscos de pendiente, que no son evidentes debido a la densa cobertura vegetal.

2.2 SISMICIDAD

De acuerdo al Mapa del Reglamento Nacional de Edificaciones, Normas de Diseño Sismo-resistente [1] y del mapa de Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas observadas en el Perú y basándose en isosistas de sismos peruanos y datos de intensidades puntuales de sismos históricos y recientes sismos, se concluye que el área de estudio se encuentra dentro de la Zona de alta Sismicidad (Zona 4) por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de gran magnitud, con intensidades altas como de VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada. Según las características geológicas y de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones, se tiene:

- CLASIFICACIÓN TIPO DE SUELO DE CIMENTACIÓN TIPO S3
- PERIODOS PREDOMINANTES DE VIBRACIÓN DEL SUELO $T_p(s) = 1.0$
 $T_l(s) = 1.6$
- FACTOR DE SUELO: $S = 1.20$



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

3 RESUMEN DE LAS CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

• TIPO DE CIMENTACIÓN:	CIMENTOS CORRIDOS								
• PARÁMETROS DE DISEÑO PARA LA CIMENTACIÓN									
o ESTRATO DE CIMENTACION	: "MH"								
o PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	: Variable								
o PRESIÓN ADMISIBLE:									
C. CORRIDOS									
<i>Df (m)</i>	0.500	1.000	1.200	0.500	1.000	1.200	0.500	1.000	1.200
<i>Ancho B (m)</i>	0.400	0.400	0.400	0.500	0.500	0.500	0.600	0.600	0.600
<i>q admisible (Kg/cm²)</i>	0.725	0.735	0.741	0.741	0.749	0.755	0.756	0.765	0.773
o FACTOR DE SEGURIDAD POR CORTE									
a) Factor de Seguridad para los parámetros de corte es de 2/3 .									
b) Factor de Seguridad Capacidad Portante : 3.00									
o ASENTAMIENTOS TOTALES (MÁXIMOS)									
-Se resume en cuadro N° 2									
• AGRESIVIDAD DEL SUELO DE CIMENTACIÓN									
Los contenidos de Sales Solubles Totales y Sulfatos no son perjudiciales al concreto, por lo que se utilizará <i>Cemento Tipo I, ó IP ó similar.</i>									

4 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.

Los trabajos de campo se realizaron a cielo abierto. Debido a la uniformidad de los materiales se excavó una (01) calicata de 1 m² de área (cuadro N°2).

La finalidad de estas labores fue de investigar el subsuelo de cimentación que recibirá las cargas de la estructura a construirse. De la calicata se obtuvo muestras según los estratos presentes para realizar los ensayos y análisis correspondientes.

Paralelamente al muestreo se realizaron los registros de exploración, en los que se indica las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, consistencia, etc.

Las excavaciones alcanzaron las siguientes profundidades:

CUADRO N° 2 CALICATAS

CALICATA N°	PROFUNDIDAD (m)
C-1	-2.50


 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

5 ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN

5.1 TIPO DE EDIFICACIÓN.

La edificación típica se caracteriza por estar constituida por un reservorio.

5.2 CIMENTACIÓN TIPO

De acuerdo a los parámetros estandarizados de las cimentaciones típicas se prevé esté constituida por platea y cimientos corridos.

6 ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras obtenidas de las calicatas clasificadas como representativas fueron remitidas al laboratorio con el objeto de identificación y posterior clasificación según sus propiedades físicas y mecánicas según los ensayos especiales requeridos.

Ensayos Estándar. -

Los ensayos de laboratorio siguientes se han realizado según lo estipulado por las normas ASTM siguientes:

Análisis Granulométrico por Tamizado ASTM D-422 NTP 339.128

Contenido de Humedad ASTM D-2216 NTP 339.127

Límites de Atterberg (LL, LP) ASTM D-423, D-424 NTP 339.129

Densidad Máxima ASTM D-4253 NTP 400.017

Densidad Mínima ASTM D-4254 NTP 400.017

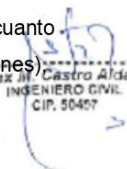
Peso Volumétrico ASTM D-2937 NTP 339.139

Corte Directo ASTM D-3080 NTP 339.171

Análisis Químicos para determinar contenido de sales solubles totales ASTM D-1889, NTP 339.152

7 PERFILES ESTRATIGRÁFICOS.

Los perfiles geológicos y la determinación de las propiedades de los estratos se han determinado de acuerdo a las investigaciones de campo, es decir 01 exploración y a partir de la descripción visual-manual (ASTM D 2488), el cual se adjunta al presente, de esto se puede concluir que por lo observado según las exploraciones practicadas en el lugar de emplazamiento los depósitos de materiales de origen aluvial y fluviales conformados por arenas finas con limos y arcillas de mediana a baja plasticidad, los cuales presentan uniformidad en el área de proyecto en cuanto a los materiales presentes en la zona de proyecto (Ver Registro de Excavaciones)



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

de acuerdo a las exploraciones se concluye que estos materiales se correlacionan con la geología descrita en el cuadrángulo correspondiente.

7.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATIGRAFÍA.

Como se indica en el párrafo anterior la estratigrafía que presenta el subsuelo es uniforme.

CALICATA 1:

- a) De 0.00 a 0.40m.: Material de cultivo.
- b) De 0.70 a 2.50m.: Suelo de origen residual, color café claro amarillo. Está conformado por materiales finos arcillas de alta plasticidad. Con humedad media y un estado de compactación media.

7.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS SUELOS. -

Se han identificado el tipo de material existente en el área de proyecto, el suelo que básicamente se encuentra diseminado son los depósitos de materiales granulares a finos compuestos por gravas, arenas finas a gruesas, limos y arcillas de mediana plasticidad. De acuerdo a los perfiles estratigráficos y propiedades de los suelos se ha definido que el estrato de apoyo de las estructuras de cimentación sea el clasificado SUCS como "MH".

La densidad relativa del estrato de apoyo obtenida es del orden del 33% (en promedio), el peso volumétrico seco es del orden de 1.41, la Gravedad específica de los materiales finos es del orden de 2.77 .

8 ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN.

8.1 PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN. -

De acuerdo a los trabajos de campo, ensayos de laboratorio, perfiles, registros estratigráficos y características de las estructuras típicas de cimentación se prevé que el estrato en el que se apoye la estructura de cimentación sea el clasificado como "MH", con el propósito de estimar la capacidad portante se ha calculado la misma a la profundidad de -0.80 a -1.20m. para cimientos corridos medidos desde el nivel natural de terreno.

8.2 TIPO DE CIMENTACIÓN. -

Dada la naturaleza del terreno a cimentar y las características estructurales de la futura edificación se prevé que la cimentación a utilizar sea del Tipo Superficial es decir cimientos corridos.



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

8.3 CÁLCULO Y ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA.-

De acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones se ha analizado la capacidad portante según el tipo de suelo presente en el site. La Capacidad Portante Admisible se ha determinado en función de las características físico-mecánicas del suelo de fundación. Debido a que el área de estudio se encuentra en zona lluviosa estacionalmente se ha considerado para efectos del cálculo de la capacidad admisible nivel freático a -3.00m.

CAPACIDAD PORTANTE SEGÚN TERZAGHI.

Se han realizado los cálculos tomando en cuenta la fórmula generalizada de Terzaghi y Peck [4], [5], donde se incluyen las correcciones de forma y profundidad dadas por Vesic, se tiene:

$$q_{ult} = q S_q i_q N_q + \frac{1}{2} S_\gamma i_\gamma \gamma B N_\gamma + S_c i_c c N_c$$

q_{ult}	:	Capacidad de Carga Ultima	(tn/m ²)
q_{adm}	:	Capacidad de Carga Admisible	(kg/cm ²)
F.S.	:	Factor de Seguridad Capacidad Portante	
γ	:	Peso Volumétrico (Peso sumergido si hay N.F., tn/m ³)	
B	:	Ancho de Estructura de Cimentación	
L	:	Largo de Zapata (m)	
D_f	:	Profundidad de Desplante (m)	
N_q, N_c, N_γ	:	Factores de Capacidad Portante	
c	:	Cohesión (tn/m ²)	
S_q, S_c, S_γ	:	Factores de Forma	
i_q, i_c, i_γ	:	Factores de Inclinación	
ϕ	:	Angulo de Fricción Interna (°)	
q	:	Esfuerzos efectivos al Prof. DF (tn/m ²)	

Valores según ensayos de Laboratorio:

C1-M1

Angulo de Fricción $\phi' = 26.84^\circ$

Densidad Natural (seca) $\rho = 1.41 \text{ tn/m}^3$

Cohesión $c = 0.167 \text{ kg/cm}^2$

Factor de seguridad para los parámetros de corte: 2/3, [4]

Factor de Seguridad (FS)= 3.00

Factores de Inclinación:

Para estructuras tipo estándar similares a la proyectada en base a la Carga en

Compresión, Cortante, y Momento en la Base se han calculado la excentricidad, la inclinación de la carga así como los factores de inclinación para ello se han empleado las ecuaciones siguientes (RNE-2018):


 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

$$i_q = (1 - \theta/90)^2$$

$$i_r = (1 - \theta/\theta)^2$$

1ª CONDICION: $\theta \neq 0$

FACTORES DE CAPACIDAD PORTANTE:

Factores de Capacidad Portante.
 Factor de Seguridad (FS)= 3

$$N_q = e^{\pi \tan \theta} \tan^2 (45 + \theta/2)$$

$$N_r = (N_q - 1) \tan (1.4 \theta)$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \theta$$

C.CORRIDOS

Df(m)	0.300	1.000	1.200	0.300	1.000	1.200	0.300	1.000	1.200
Ancho B (m)	0.400	0.400	0.400	0.500	0.500	0.500	0.600	0.600	0.600
q admisible (Kg/cm2)	0.858	0.907	0.957	0.919	0.970	1.021	0.979	1.031	1.083

2ª. CONDICIÓN: $\theta=0$.

La siguiente fórmula nos permite el cálculo de la capacidad portante para materiales cohesivos en la condición no drenada.

$$q_{ult} = N_c c_u s_c i_c + q N_q i_q d_q s_q \quad (\text{EUROCODE 07})$$

q = esfuerzos efectivos.

$$c_u = c/2 = 0.381 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{C1-M1}$$

(c = Compresión Axial no Confinada)

2ª. CONDICIÓN: $\theta=0$.

La siguiente fórmula nos permite el cálculo de la capacidad portante para materiales cohesivos en la condición no drenada.

$$q_{ult} = N_c c_u s_c i_c + q N_q i_q d_q s_q \quad (\text{EUROCODE 07})$$

q = esfuerzos efectivos.

$$c_u = c/2 = 0.381 \text{ kg/cm}^2 \quad \text{C1-M1}$$

(c = Compresión Axial no Confinada)

1357
 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

2da CONDICION
 WORD

Ancho B (m)	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
Df (m)	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Nc=	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14	5.14
cu=	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81	3.81
ic=	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
sc=	1.06	1.06	1.06	1.08	1.08	1.08	1.11	1.10	1.10
bc =	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q ult (Tn/m2)	21.76	22.00	22.24	22.24	22.48	22.74	22.68	22.94	23.20
Presión de Contacto Máxima	5.00	5.80	6.60	4.16	4.82	5.47	3.68	4.27	4.87
Factor de Seguridad	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
q adm (Kg/cm2)	0.73	0.73	0.74	0.74	0.75	0.76	0.76	0.76	0.77

8.4 ASENTAMIENTOS

El asentamiento elástico inicial, según la teoría de la elasticidad está dado por:

$$S = q_o B' \frac{1-\mu^2}{E_s} \left(I_1 + \frac{1-2\mu}{1-\mu} I_2 \right) I_F \quad [9]$$

$$I_1 = \frac{1}{\pi} \left[M \ln \frac{(1+\sqrt{M^2+1})\sqrt{M^2+N^2}}{M(1+\sqrt{M^2+N^2+1})} + \ln \frac{(M+\sqrt{M^2+1})\sqrt{1+N^2}}{M+\sqrt{M^2+N^2+1}} \right]$$

$$I_2 = \frac{N}{2\pi} \tan^{-1} \left(\frac{M}{N\sqrt{M^2+N^2+1}} \right)$$

$$M = \frac{L'}{B'} \quad B' = \frac{B}{2}$$

$$N = \frac{H}{B'} \quad L' = \frac{L}{2}$$

- S = Asentamiento (m)
 q_o = Esfuerzo neto transmitido (Tn/m²)
 B = Ancho de cimentación (m)
 E_s = Módulo de elasticidad (Tn/m²)
 μ = Relación de Poisson
 H = Profundidad Activa o espesor de estrato
 I₁, I₂, I_F = Factores de influencia (Bowles, 1997)


 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50407

Las características elásticas del suelo de fundación se asumieron a partir de tablas (Ver Tabla 1) en las que se describen las propiedades de los diferentes tipos de suelos.

Los cálculos de asentamientos se han realizado considerando cimentación flexible y rígida, asimismo se considera que los esfuerzos transmitidos (q_0) son iguales a la carga total. En el Cuadro No. 01 se observa los asentamientos calculados.

CUADRO No. 01

Asentamientos

<i>B</i>	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
<i>L</i>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<i>q₀ (m/m²)</i>	3.92	4.40	4.88	3.52	4.00	4.48	3.25	3.73	4.21
<i>E_s (m/m²)</i>	900	900	900	900	900	900	900	900	900
<i>H</i>	2.00	2.00	2.00	2.50	2.50	2.50	3.00	3.00	3.00
<i>μ</i>	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
<i>D_f</i>	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
<i>Centro</i>									
<i>B' (m)</i>	0.20	0.20	0.20	0.25	0.25	0.25	0.30	0.30	0.30
<i>L' (m)</i>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
<i>N</i>	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
<i>M</i>	2.50	2.50	2.50	2.00	2.00	2.00	1.67	1.67	1.67
<i>D_B</i>	2.00	2.50	3.00	1.60	2.00	2.40	1.33	1.67	2.00
<i>I₁</i>	0.68	0.68	0.68	0.64	0.64	0.64	0.61	0.61	0.61
<i>I₂</i>	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
<i>I_f</i>	0.63	0.58	0.53	0.66	0.62	0.58	0.68	0.64	0.61
<i>I_s</i>	0.70	0.70	0.70	0.65	0.65	0.65	0.62	0.62	0.62
<i>S(m)</i>	0.0014	0.0014	0.0014	0.0015	0.0016	0.0017	0.0016	0.0017	0.0019

9 AGRESIÓN DEL SUELO A LA CIMENTACIÓN.

9.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS

ITEM \ IDENTIF.	C1-M1
Contenido de Sales Solubles	300ppm
Contenido de Sulfatos	0.008%
Contenido de Cloruros	135.01ppm


 Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

Con respecto al material de concreto para las cimentaciones como conclusión el contenido de sales solubles totales, así como sulfatos en el suelo como solución no es perjudicial al concreto [2]. Estos resultados permiten concluir que la presencia de agentes nocivos al concreto no ocasionará ataque a la estructura de cimentación por lo que de acuerdo a la Tabla No. 2, se recomienda el uso de cemento *Tipo I, IP* ó similar como el adecuado.

Para la elaboración de concreto las condiciones para el diseño de mezcla en general son:

-No hay Condiciones de Especiales de Exposición: Es decir que el concreto de la estructura de cimentación no estará expuesto a aguas de ningún tipo, sales, cloruros de sales descongelantes.

-No hay exposición a climas severos ó efectos de hielo deshielo o a productos químicos descongelantes.

En cuanto a la resistencia del concreto se puede concluir que será acorde al diseño de mezcla en este caso por resistencia requerido por el diseño estructural, se recomienda que la resistencia del concreto a utilizar sea $f_c > 210 \text{ kg/cm}^2$ para las estructuras de cimentación de concreto armado.

10 COEFICIENTE DE BALASTO

Conocido también como coeficiente de Reacción de la Subrasante, se determina en base a la prueba de Placa de Carga ó ensayo de carga "in situ" (NTP 339.153); se ha tomado como referencia lo señalado en "Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones" del ACI Capítulo Peruano [8], para suelos con humedad baja limo-arcilloso el Coeficiente de Balasto (k_{c30}) es de orden de 1 a 5 kg/cm^3 , se puede asumir conservadoramente un valor de 3 kg/cm^3 .

11 NIVEL DE NAPA FREÁTICA

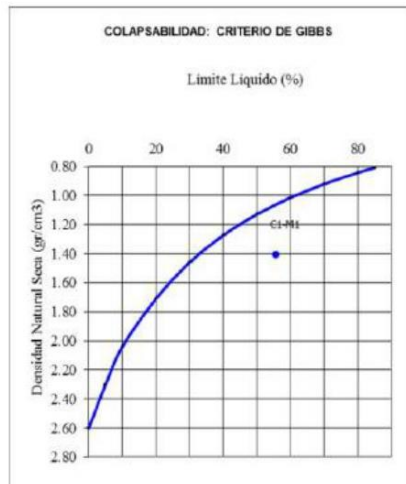
No se encontró la existencia de Napa Freática.

12 COLAPSABILIDAD

De acuerdo al RNE se ha verificado según gráfica líneas abajo la colapsabilidad del suelo de fundación con el límite líquido y la densidad seca encontrándose en el límite del rango de "No Colapsable".



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50407



13 LICUACION DE SUELOS

13.1 LICUACION

El RNE especifica que en suelos granulares y en algunos suelos granulares con finos cohesivos ubicados bajo la Napa Freática, las vibraciones de los sismos pueden generar el fenómeno denominado Licuación, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte del suelo, como consecuencia del incremento de la presión de poros que se genera en el agua contenida en sus vacíos. Esta pérdida de resistencia al corte genera la ocurrencia de falla por asentamiento en las obras apoyadas en estos tipos de suelos y por el desplazamiento lateral de taludes y terraplenes.

Para que un suelo granular sea susceptible de licuar durante un sismo, debe presentar simultáneamente las características siguientes:

- a) Estar constituido por arena, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- b) Encontrarse sumergido.

En estos casos, se debe incluir un análisis determinístico y probabilístico del Potencial de Licuación de la zona, e indicar la probabilidad de ocurrencia o no del fenómeno de Licuación.

En este caso específico no se cumple la simultaneidad requerida según el RNE, por lo que se asume que es poco probable la ocurrencia del fenómeno de licuación.

14 EXCAVABILIDAD

De acuerdo a los materiales encontrados compuestos por arenas finas, limos y arcillas de plasticidad media a baja, con compacidad media son excavables manualmente y con maquinaria. Los taludes de excavación recomendados son 1:3 (H:V, horizontal: vertical).

15 RELLENOS (Art. 25 RNE).

El material de relleno propio o de préstamo a utilizar deberá estar exento de material orgánico y de impurezas en la medida de lo posible contendrá material granular gruesos y finos guardando una adecuada proporción.

En general deberá preverse y especificarse la ubicación de las zonas en las que se empleará material de Relleno No Controlado y Rellenos Controlados (requiere el empleo de material seleccionado Art. 25.2.1 RNE). En caso de ser necesario realizar Relleno Controlado para su colocación se recomienda compactar el material:

- a) Si tiene más de 12% de finos, se compacta a una densidad mayor o igual del 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 39.141, en todo su espesor.
- b) Si tiene igual o menos de 12% de finos, se compacta a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141, en todo su espesor.

El material de excavación del área de proyecto presenta materiales granulares y limos por lo que se recomienda su uso para relleno compactado no controlado. Al material de excavación se hizo el ensayo de proctor resultado Densidad Máxima 1.66 gr/cm³, humedad óptima 23.6%.

CONCLUSIONES – RECOMENDACIONES Y ANEXOS

De lo estudiado se puede concluir:

- No se encontró nivel freático en la zona de exploración.
- Respecto a la sismicidad del área de estudio, ésta se encuentra ubicada dentro la zona N° 4, por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que se presenten sismos de gran magnitud, con intensidades de VII a IX en la Escala de Mercalli Modificada.
- En lo que respecta a la Geodinámica externa, el suelo de fundación no estará sujeto a socavaciones, menos a deslizamientos, así como no se ha encontrado evidencias de hundimiento ni levantamientos en el terreno. Así mismo en el área de estudio no presenta en la actualidad riesgo alguno como posibles aluviones, huaycos, deslizamientos de masas de tierras, o inundaciones, etc.
- De acuerdo a los aspectos geológicos y según las exploraciones se puede determinar que en el área de proyecto en los niveles de desplante el tipo de suelo

es uniforme tratándose de un material granular a fino en estado semicompacto a compacto.

- El contenido de Sulfatos y el contenido de sales solubles totales presentes en el suelo de fundación no es perjudicial al concreto.
- El tipo de cemento a emplear será Tipo I, IP ó similar.
- El estrato de apoyo se caracteriza por conformarse de materiales granulares a finos compuestos por arenas gruesas, a finas, limos y arcillas de mediana a baja plasticidad, los cuales salvo algunas variaciones puntuales estos materiales clasifican predominantemente como "MH" de la clasificación SUCS los cuales presentan mediana compacidad.
- Teniendo en cuenta la estandarización para el diseño estructural de las estructuras de cimentación se puede concluir que la capacidad portante en función del tipo de estructura de cimentación es:

Df(m)	0.800	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Ancho B (m)	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
q admisible (Kg/cm ²)	1.02	1.00	1.00	1.02	1.00	1.00	1.02	0.98	1.02

El material de excavación puede ser utilizado para relleno compactado, la capacidad portante apta para diseño de reservorio apoyado con profundidad de excavación de cimentación hasta 1.20m



Alex M. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- NORMA TÉCNICA E 030 - DISEÑO SISMORRESISTENTE
NORMA TÉCNICA E050 - SUELOS Y CIMENTACIONES
NORMA TÉCNICA E060 - CONCRETO ARMADO
- 2.- CONCRETE MANUAL BUREAU OF RECLAMATION
US DEPARTMENT OF THE INTERIOR WAS. 1966
- 3.- MECÁNICA DE SUELOS EN LA INGENIERÍA PRÁCTICA
TERZAGHI- PECK-G. MESRI 1996
- 4.- INGENIERÍA DE CIMENTACIONES
MANUEL DELGADO VARGAS 1999.
- 5.- FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA
BRAJA M. DAS 1999
- 6.- ELEMENTS OF SOILS MECHANICS
IAM SMITH 2,006
- 7.- INGENMET. GEOLOGÍA DEL CUADRÁNGULO DE "MOYOBAMBA 13 J"
- 8.- CIMENTACIONES DE CONCRETO ARMADO EN EDIFICACIONES"
ACI CAPITULO PERUANO 1999
- 9.- FOUNDATION ANALYSIS AND DESIGN
JOSEPH E. BOWLES 1997



Alex M. Castro Alcana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

MEMORIA ESTUDIO TECNICO "SANTA ROSA DE CURVAN."
COD: SECC-E069120

ENSAYOS ESTANDAR



Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

MEMORIA ESTUDIO TECNICO "SANTA ROSA DE CURVAN."
COD: SECC-E069120

CALICATA 1: Véase el tipo de material.




Alex M. Castro Aldana
INGENIERO CIVIL
CIP. 50457

ANEXO 1: q adm C.CORRIDO

Df(m)	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Peso Unit. Efect. (Tn/m ³)	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41
q (Esf. Efectivos)	1.13	1.41	1.69	1.13	1.41	1.69	1.13	1.41	1.69
Ancho B (m)	0.40	0.40	0.40	0.50	0.50	0.50	0.60	0.60	0.60
Largo L (m)	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
φ'	26.04	26.04	26.04	26.04	26.04	26.04	26.04	26.04	26.04
Cohesión (Tn/m ²)	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
Fuerza de Zapata (m)	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20	0.80	1.00	1.20
Peso Zapata Llena	0.77	0.96	1.15	0.96	1.20	1.44	1.15	1.44	1.73
Peso Vol. Relleno (Tn/m ²)	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
Peso Relleno (Tn)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Carga Total Compresión (T) (Tn)	1.57	1.76	1.95	1.76	2.00	2.24	1.95	2.24	2.53
Cortante (Ex) (Tn)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Momento (My) (Tn-m)	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.05
Momento Total (My) (Tn-m)	-0.07	-0.08	-0.10	-0.07	-0.08	-0.10	-0.07	-0.08	-0.10
Cortante (Ey) (Tn)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Momento (Mx) (Tn-m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Momento Total (Mx) (Tn-m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Fricción en la Base (Tn/m ²)	3.920	4.400	4.880	3.52	4.00	4.48	3.25	3.73	4.21
F.S. Parámetros de corte φ	0.667	0.667	0.667	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
Inclinación de la carga φ'	1.549	1.300	1.244	1.38	1.21	1.08	1.24	1.08	0.96
Eccentricidad ex (m)	-0.043	-0.048	-0.052	-0.04	-0.04	-0.05	-0.03	-0.04	-0.04
Eccentricidad ey (m)	0.000	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Esv. Ratio	0.108	0.120	0.130	0.08	0.08	0.09	0.06	0.06	0.07
X-B'	0.313	0.304	0.296	0.42	0.42	0.41	0.53	0.52	0.52
L' final	1.000	1.000	1.000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
B' final	0.313	0.304	0.296	0.42	0.42	0.41	0.53	0.52	0.52
Nx =	13.628	13.628	13.628	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63	13.63
Ny =	5.597	5.597	5.597	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60	5.60
Nz =	2.252	2.252	2.252	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
ux =	1.313	1.304	1.296	1.42	1.42	1.41	1.53	1.52	1.52
uy =	1.000	1.000	1.000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
uz =	0.937	0.939	0.941	0.92	0.92	0.92	0.89	0.90	0.90
ix =	0.966	0.970	0.973	0.97	0.97	0.98	0.97	0.98	0.98
iy =	0.966	0.970	0.973	0.97	0.97	0.98	0.97	0.98	0.98
iz =	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
q ultima (T/m ²)	25.74	27.22	28.72	27.58	29.11	30.64	29.38	30.94	32.50
GRV/FS	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
q admisible (Kg/cm ²)	0.86	0.91	0.96	0.92	0.97	1.02	0.98	1.03	1.08
Fricción de Contacto Máxima (Tn/m ²)	5.00	5.80	6.60	4.16	4.82	5.47	3.68	4.27	4.87


 Alex H. Castro Aldana
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 50457



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD**

Urb. Miraflores-Campus Universitario S/N- Castilla-Piura
Teléfonos: (073)-284700- (073)-285251
labocontrolfp@unp.edu.pe



INFORME DE ENSAYO N° 023-2021

SOLICITANTE	: CONSORCIO SAN FRANCISCO
DOMICILIO LEGAL	: PIURA
PRODUCTO DECLARADO	: AGUA SUBTERRANEA
PROCEDECENCIA DE LA MUESTRA	: PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TABOGRAÑDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA-DICIEMBRE 2020"
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	: FUNDO COSTA VERDE ETG. 10 5 23. SANTA ROA DE CURVAN
CANTIDAD DE MUESTRA	: 1 Muestra de 1000ml
FORMA DE REPRESENTACIÓN	: Refrigerado en botella de polipropileno con tapa rosca
MUESTREO	: Realizado por el solicitante/Muestra alcanzado al laboratorio
DOCUMENTOS NORMATIVOS	: Estándares de Calidad Ambiental (ECA para agua. OS N° 004-2017-MINAM categoría 1: Poblacional y Recreacional sub categoría A. Aguas superficiales destinados a la producción de agua potable
ENSAYOS REALIZADOS EN	: Laboratorio de ensayos instrumentales
FECHA DE RECEPCIÓN	: Laboratorio de ensayos microbiológicos
FECHA DE INICIO DEL ENSAYO	: 20-01-2021
FECHA DE TÉRMINO DEL ENSAYO	: 22-01-2021
	: 30-01-2021

ENSAYOS:

ENSAYOS	ECA CATEGORÍA	RESULTADOS
ENSAYOS FÍSICOQUÍMICOS		
Cloruros (mg/L)	250	352
Color (Pt/Co)	15	12
Conductividad (µS/cm)	1500	1320
Dureza (mg/L)	500	830
pH (unidades de pH a 25° C)	6.5-8.5	6.9
Sólidos disueltos totales (mg/l)	1000	1350
Sulfatos (mg/L)	250	305
Turbiedad (UNT)	5	3
Cadmio (mg/l)	0.003	<0.001
MICROBIOLÓGICO Y PARASITOLÓGICOS		
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	0	0
Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)	20	0
Escherichia coli (NMP/100ml)	0	0
Vibrio cholerae (Ausencia/100ml)	Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias (N° org/L)	0	0
Organismos de vida libre: algas, protozoarios, copépodos, ráfiteros, nematodos, en todos sus estados evolutivos (N° org/L)	0	0

11. MÉTODO:

CONDUCTIVIDAD: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 2510 8,22ND ED.
 PH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 450 (I), H+ 8,22ND ED.
 SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 2540 C,22ND ED.
 CLORUROS: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 4500 Cl₂, 22ND ED.
 DUREZA TOTAL: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 2340 C,22ND ED.
 SULFATOS: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 4500-S042-E, 22ND ED.
 MINERALES: SPECTROQUANT. TEST EN CUBBAS (INTERVALO DE MEDIDA 001-10 MG/L)
 COLIFORMES TOTALES: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 9221 8,23RD ED.
 COLIFORMES TERMOTOLERANTES: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 9221 E, 1,23RD ED.
 ESCHERICHIA COLI: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 9221 F, 23RD ED.
 VIBRIO CHOLERAE: SMEWW-APHA-AWWA-WEF PART 9260 H, 23RD ED.
 FORMAS PARASITARIAS: MANUAL DE TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS Y BACTERIOLÓGICAS DE LABORATORIO O.M.S. 1997. ITEM 2.1 MÉTODO BAILLENGER
 ORGANISMOS DE VIDA LIBRE: MANUAL DE TÉCNICAS PARASITOLÓGICAS Y BACTERIOLÓGICAS DE LABORATORIO O.M.S. 1997.

Pluro.30 de ENERO de 2021



CONSORCIO SAN FRANCISCO
 Segundo Francisco Cordova Castillo
 REPRESENTANTE COMÚN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
 FACULTAD DE INGENIERÍA PESQUERA
 LABORATORIO CONTROL DE CALIDAD
 LUIS LEYTON MASIAS M.Sc.
 JEFE
 CIP/22850



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTION
TERRITORIAL
RUC: 20106445065

“AÑO DEL BISENENARIO DEL PERÚ”

AREA DE CATASTRO

CERTIFICADO DE ZONIFICACION

La municipalidad distrital de Morropon, debidamente representada por el alcalde Alfredo Rengifo Navarrete, identificada con DNI N° 02877940, con domicilio legal en Calle Arequipa N°323 – Tambogrnde.

CERTIFICA:

Que, según inspección realizada en el área de catastro, ha solicitud del interesado, el sr JAVIER YARLEQUE MASIAS identificado con DNI N° 42546334, hace constar que el caserío Santa Rosa de Curvan se encuentra en el contexto rural en el distrito de Tambogrande, provincia de Piura, departamento de Piura.

Se expide el presente a solicitud de la parte interesada para los fines que crea conveniente.

Tambogrande 15 de enero de 2021

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

Ing. Alfredo Rengifo Navarrete
ALCALDE



MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE TAMBOGRANDE
"Honestidad, progreso para todos"



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TAMBOGRANDE

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20106445065

"AÑO DEL BISENTENARIO DEL PERÚ"

Tambogrande, 18 de enero del 2021

OFICIO N° 083-2021/MDM-56

Sr. Javier Yarleque Masias.
Bachiller de ingeniería civil.
Universidad Los Angeles de Chimbote.
Presente. –

ASUNTO: REMITIMOS INFORMACIÓN SOLICITADA

Ref. Solicitud (Exp. Adm. 0203-21)

De mi especial consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a usted para expresarle mis cordiales fraternos saludos, así mismo en calidad de secretaria general de esta entidad, y por rango especial de alta dirección visto el documento de la referencia inmediata el cual solicita información sobre el área de catastro que es el caserío Santa Rosa de Curvan.

Al respecto se **REMITE** la información solicitada la misma que ha sido proporcionada por la oficina de catastro y habilitaciones urbanas y rurales de esta entidad, la información se detalla a continuación:

CASERIO PAMPA LA HACIENDA

Longitud: -80.3017066670°
Latitud: -4.94290833300°
Área: 2.62 m²

Sin otro asunto en particular, me despido reiterando las muestras de estima y consideración.

Tambogrande 18 de enero de 2020



PATRICIA ANTONIA SAAVEDRA SORIANO



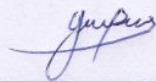
MUNICIPALIDAD DISTRITAL
DE TAMBOGRANDE
"Honestidad, progreso para todos"

DECLARACION JURADA

Yo, JAVIER YARLEQUE MASIAS con D.N.I N° 42546334 bachiller de ingeniería civil. Declaro bajo juramento que:

- 1.-Soy autor de la tesis titulada "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA, DICIEMBRE 2020" la misma que presento para optar por el grado de TITULACION EN INGENIERIA CIVIL.
- 2.-La tesis no ha sido plagiada para la cual se han respetado las de citas y referencias para las fuentes consultadas
- 3.-La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener ningún grado académico previo o título profesional.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis



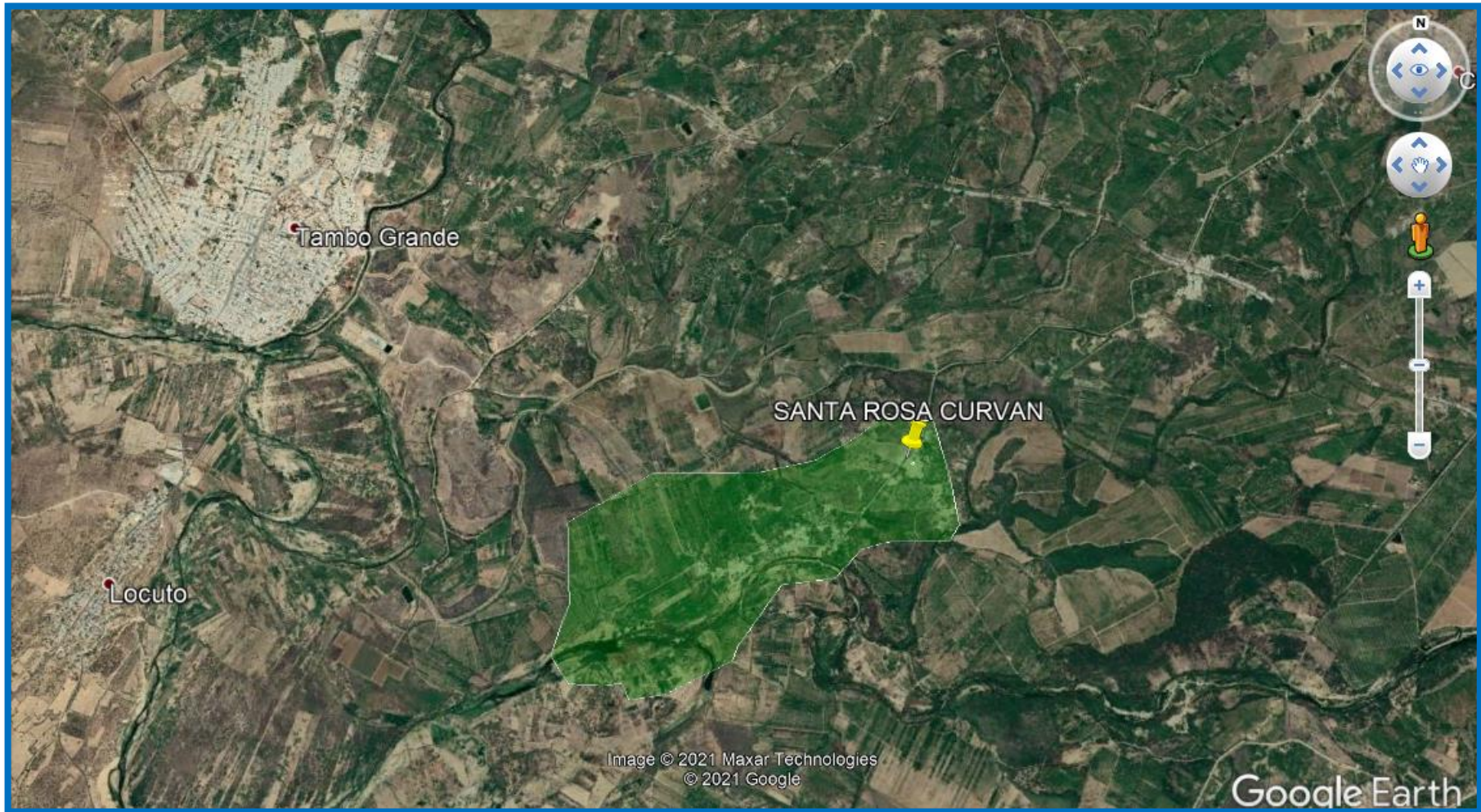
JAVIER YARLEQUE MASIAS

N° DNI: 42546334



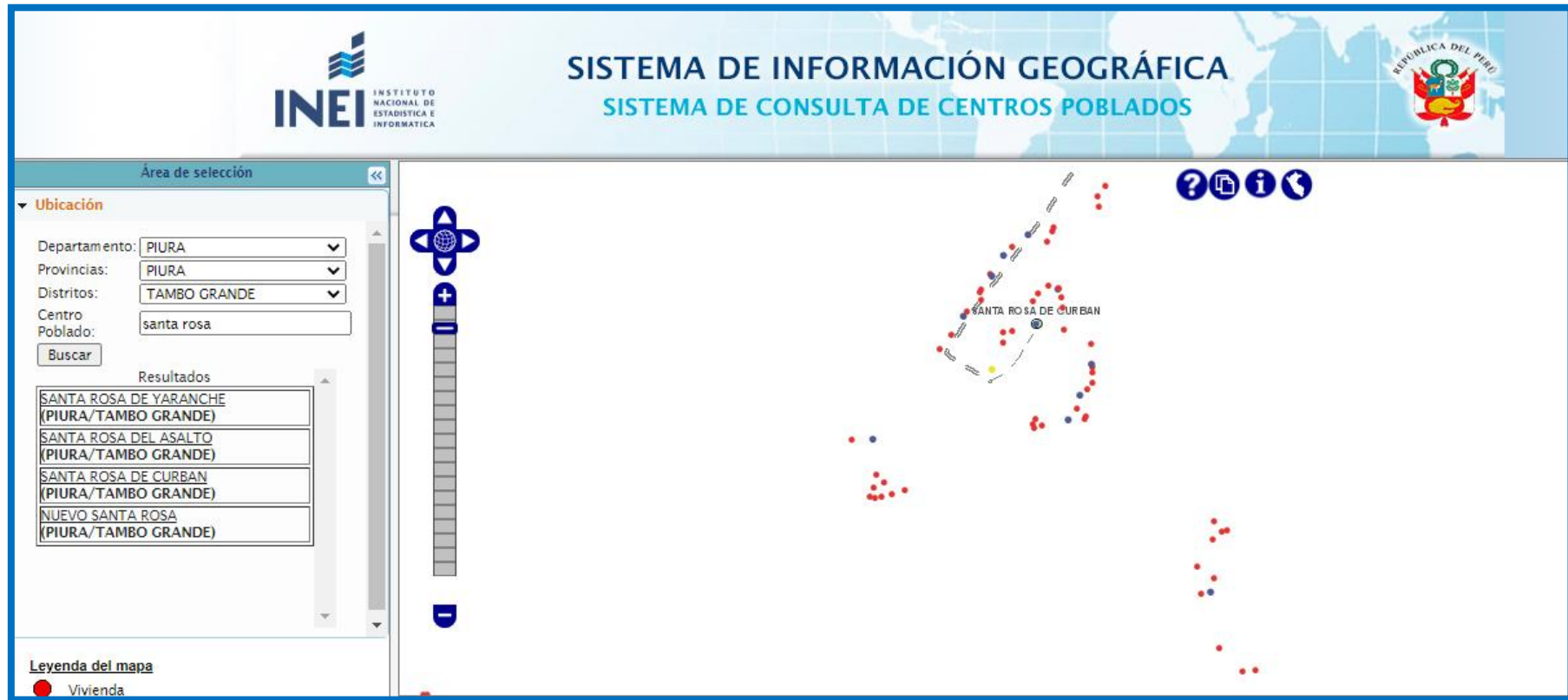
Huella dactilar

. Gráfico 38: Zona de estudio – Centro poblado Santa Rosa de Curvan.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 39: Zona de estudio – Centro poblado Santa Rosa de Curvan - INEI



Fuente: Instituto nacional de estadística e informática.

Gráfico 40: Toma de prueba del agua.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 41: Aplicación de encuesta para recolección de datos



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18: Presupuesto del proyecto.

GASTOS DE ELABORACIÓN DE TALLER DE TESIS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNIT	TOTAL
1	LAPICEROS	3	0.5	S/ 1.50
2	HOJAS DINAA A4	09-Abr	0.05	S/ 5.00
3	borrador	1	0.5	S/ 0.50
4	corrector	1	2.5	S/ 2.50
5	impresiones	10	0.1	S/ 1.00
6	lapto	1	3000	S/ 3,000.00
7	usb	1	30	S/ 30.00
8	mause	1	25	S/ 25.00
9	pasajes a campo	3	20	S/ 60.00
10	servicio de un topografo	1	2000	S/ 2,000.00
11	gastos de biaticos	3	50	S/ 150.00
12	internet	1	100	S/ 100.00
TOTAL				S/ 5,375.50

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 42: Caudal aforado del manantial de laderas.



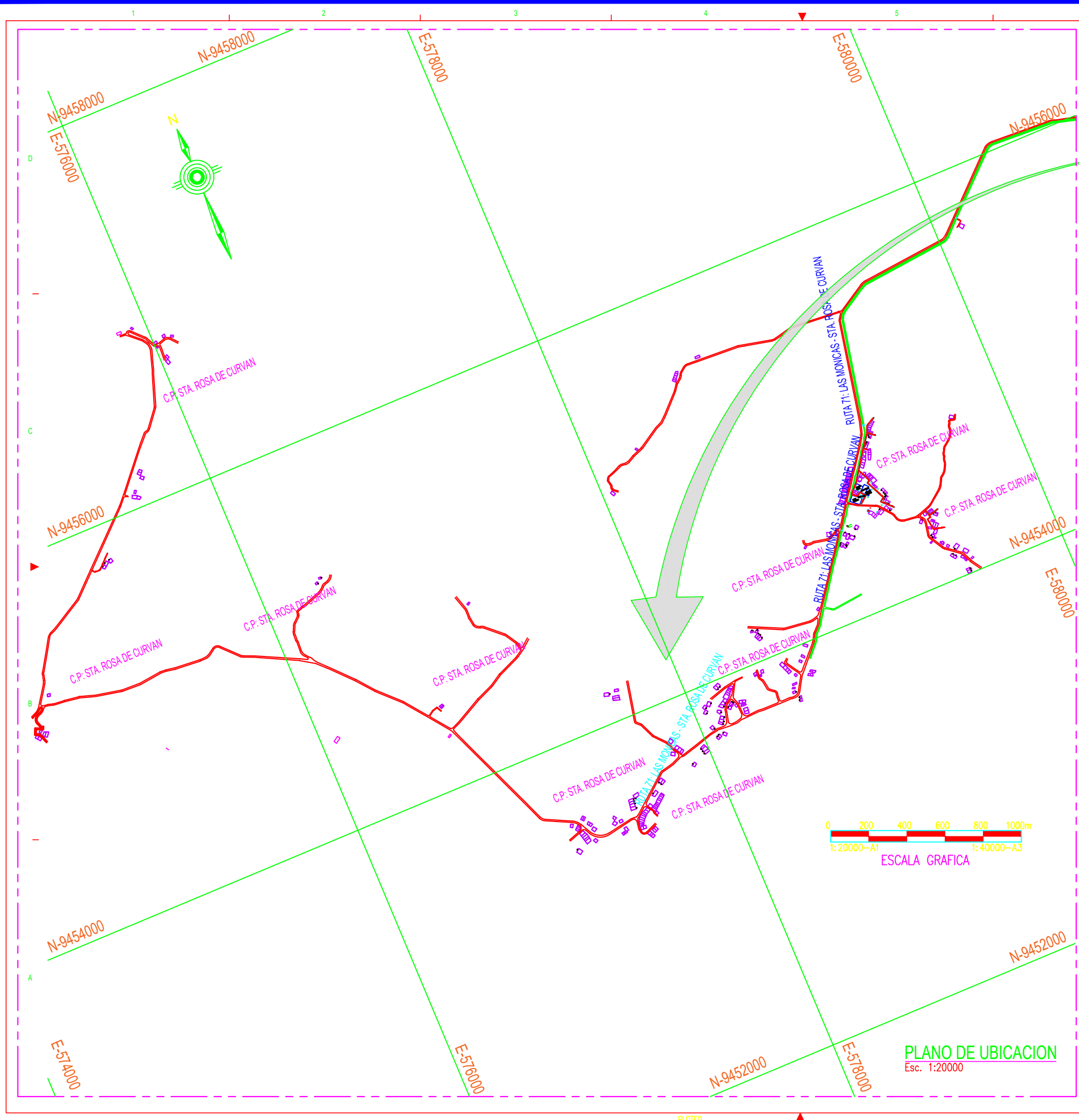
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 43: Caudal aforado del pozo de laderas

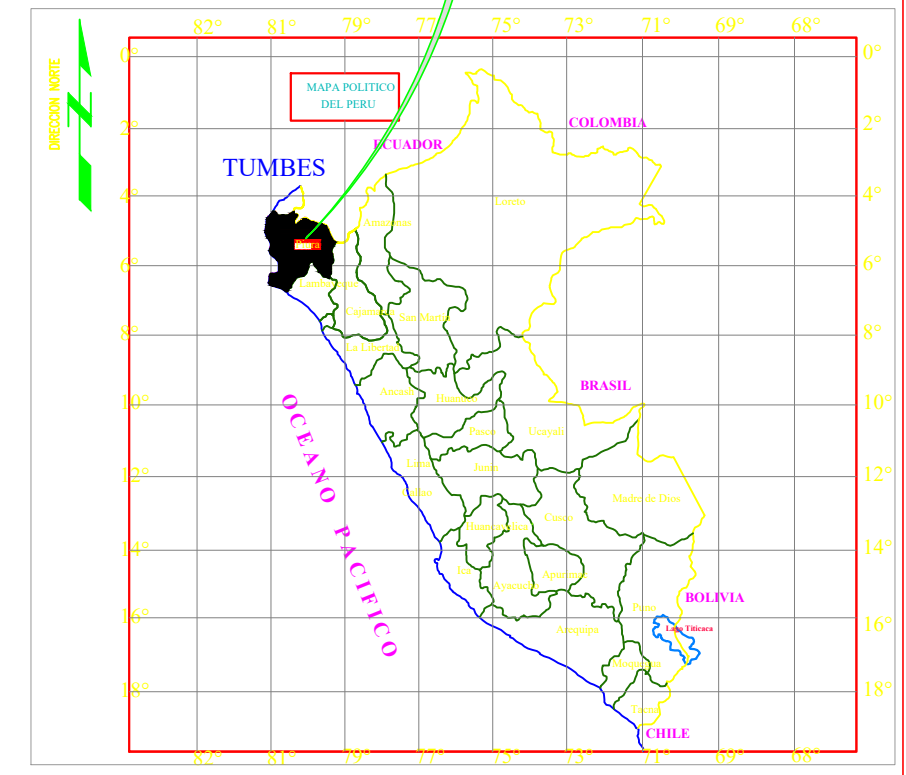


Fuente: Elaboración propia (2020)

PLANOS



ESQUEMA DE LOCALIZACION
Esc. 1:50000

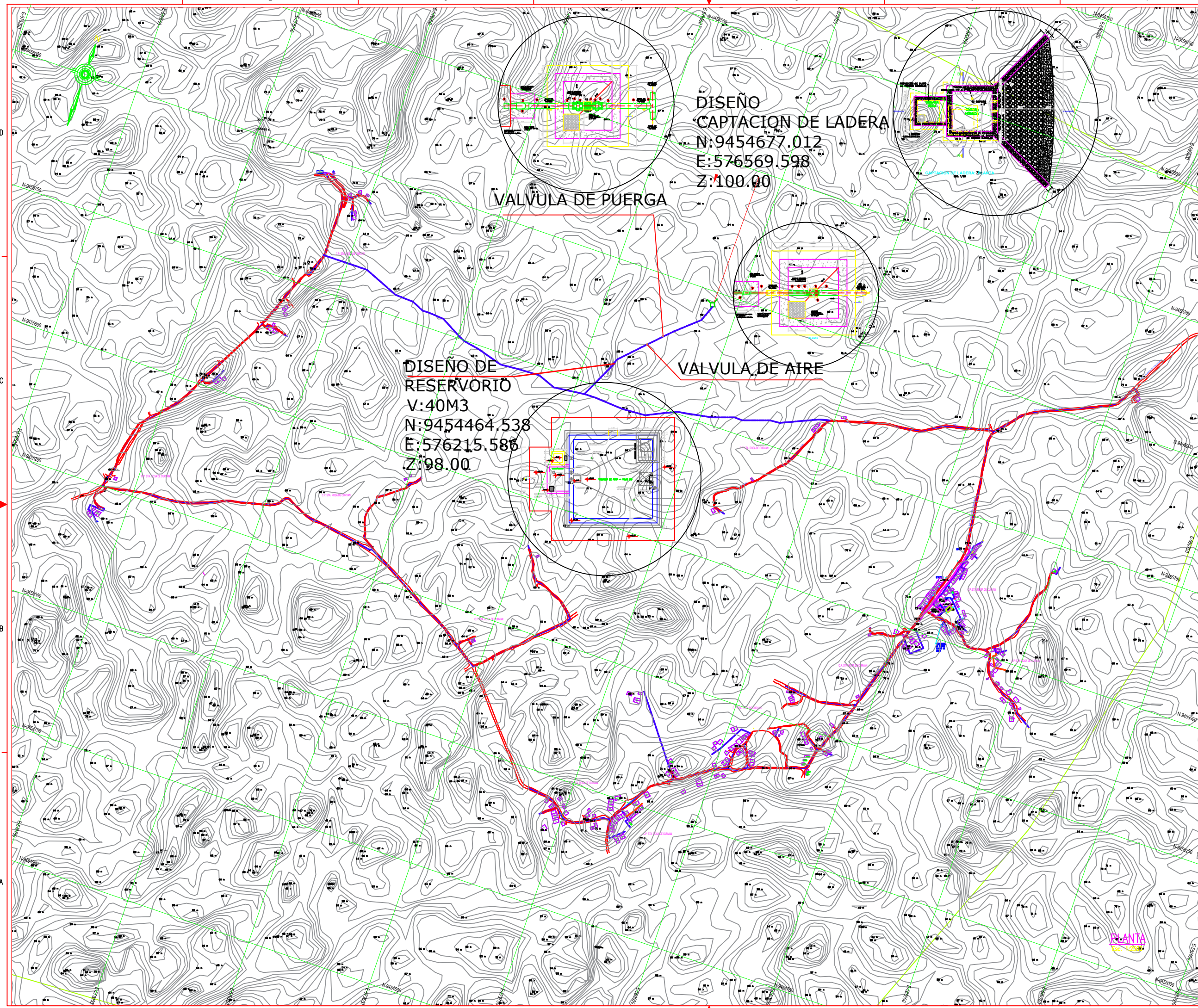


TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE TITULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROYECTO:
"DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020.

PLANO:
PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

UBICACION Centro Poblado: SANTA ROSA DE CURVÁN Distrito: TAMBOGRANDE Provincia: PIURA Region: PIURA	DIBUJADO POR: JAVIER YARLEQUE MASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020	LÁMINA: UL-01
	ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	ESCALA: INDICADA	

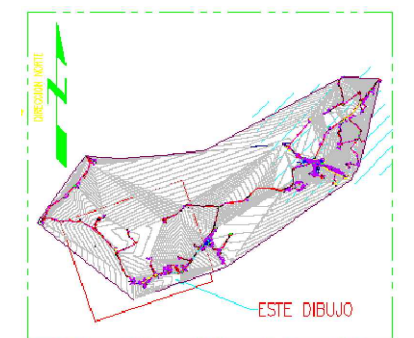


DISEÑO CAPTACION DE LADERA
 N: 9454677.012
 E: 576569.598
 Z: 100.00

VALVULA DE PUERGA

VALVULA DE AIRE

DISEÑO DE RESERVORIO
 V: 40M3
 N: 9454464.538
 E: 576215.586
 Z: 98.00



LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Punto de control
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m3

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO TOPOGRAFICO ESTA HECHO AL DATUM WGS-84.
 2- ELEVACIONES EN METROS.
 3- LA COORDINADA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 500 METROS.



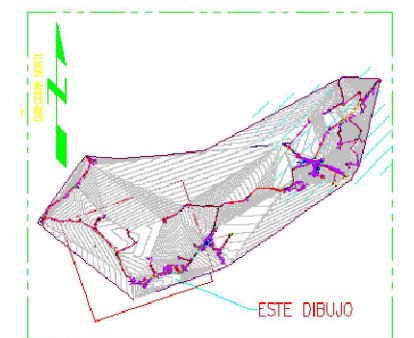
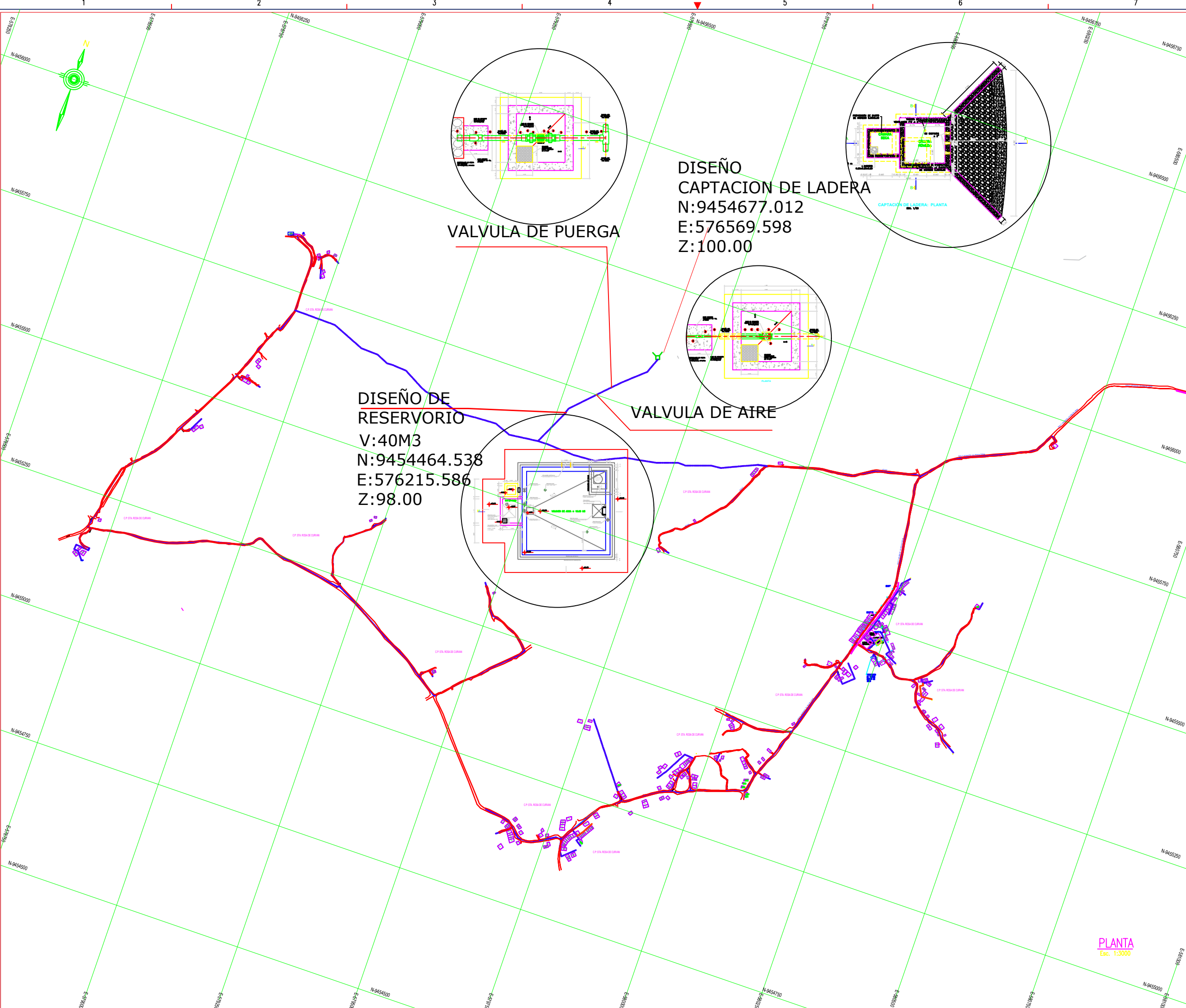
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBORANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

PLANO: PLANO DE TOPOGRAFIA CURVAS DE NIVEL SANTA ROSA DE CURVÁN

PROYECTO: SANTA ROSA DE CURVÁN	DISEÑO POR: JAVIER YARQUE MARRAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
DISTRITO: TAMBORANDE	PROYECTO: SANTA ROSA DE CURVÁN	ESCALA: INDICADA
PROVINCIA: PIURA	PROYECTO: SANTA ROSA DE CURVÁN	

TG-01



LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Punto de control
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje proyectado
	CAPTACIÓN
	RESERVORIO V=40m ³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2- ELEVACIONES EN METROS.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 500 METROS.



ESCALA GRAFICA

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020."

PLANO: PLANO DE TOPOGRAFIA LINEA DE DISEÑO DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN

DISEÑO: SANTA ROSA DE CURVÁN	REVISADO POR: JAVIER YARLEQUE MADIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
DIBUJO: TAMBOGRANDE	REVISADO POR: ENRIQUE CARMEN CHILÓN MEJÍA	FECHA: ENDECADADA
PROYECTO: PIURA	REVISADO POR: ENRIQUE CARMEN CHILÓN MEJÍA	FECHA: ENDECADADA

TG-02

RESERVORIO
 V:40M3
 N:9454464.538
 E:576215.586
 Z:98.00

VALVULA DE PUERGA

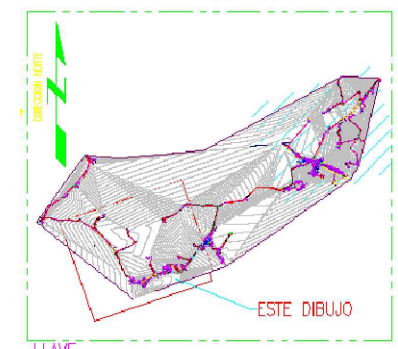
DISEÑO CAPTACION DE LADERA
 N:9454677.012
 E:576569.598
 Z:100.00

VALVULA DE AIRE

VALVULA DE AIRE

VALVULA DE PUERGA

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE							
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
LÍNEA DE CONDUCCION							
3	RESERVORIO PROYECTADO DE 30 M3	Und	1.00	2.12"	059439.766	9426403.659	126.25
LÍNEA DE ADUCCION							
1	LÍNEA DE ADUCCION PVC CL-7.5	m	207.87	2.12"			
2	LÍNEA DE ADUCCION PVC CL-10	m	256.39	2"			
RED DE DISTRIBUCION							
1	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	5073.08	3/4"			
2	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	5044.91	1"			
3	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	1986.83	1.12"			
4	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	626.77	2"			
1	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°1	Und	1.00	1.54"	059878.160	9429443.231	121.00
2	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°2	Und	1.00	1.54"	0597352.936	9426392.680	114.26
3	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°3	Und	1.00	1.54"	057191.960	9426698.716	113.00
4	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°4	Und	1.00	1.54"	059705.997	9426865.604	116.75
5	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°5	Und	1.00	1.54"	059448.885	9427006.176	115.75
6	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°6	Und	1.00	1.54"	056704.822	9424885.426	122.50
7	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°7	Und	1.00	1.54"	0597032.709	9426811.720	124.26
8	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°8	Und	1.00	1.54"	059710.231	9425919.022	123.50
9	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°9	Und	1.00	1.54"	059683.027	9426265.919	113.00
10	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°10	Und	1.00	1.54"	059686.954	9424743.457	123.00
11	VALVULA DE AIRE ==> N°01	Und	1.00	1.54"	059703.911	9425841.948	126.25
12	VALVULA DE AIRE ==> N°02	Und	1.00	1.54"	0597167.164	9426283.586	115.25
13	VALVULA DE AIRE ==> N°03	Und	1.00	1.54"	059752.764	9426216.448	123.75
14	VALVULA DE AIRE ==> N°04	Und	1.00	1.54"	0597081.780	9426459.301	117.00
15	VALVULA DE AIRE ==> N°05	Und	1.00	1.54"	0597150.24	9426362.380	115.00
16	VALVULA DE AIRE ==> N°06	Und	1.00	1.54"	0597000.930	9426754.712	121.75
17	VALVULA DE AIRE ==> N°07	Und	1.00	1.54"	0597130.037	9427102.363	123.50
18	VALVULA DE AIRE ==> N°08	Und	1.00	1.54"	0596978.876	9426706.398	124.75
19	VALVULA DE AIRE ==> N°09	Und	1.00	1.54"	059643.188	9426941.738	117.25
20	VALVULA DE AIRE ==> N°10	Und	1.00	1.54"	059644.853	9426912.081	118.50
21	VALVULA DE AIRE ==> N°11	Und	1.00	1.54"	0596287.745	9427014.376	120.50
22	VALVULA DE AIRE ==> N°12	Und	1.00	1.54"	0597123.479	9426362.380	115.75
23	VALVULA DE AIRE ==> N°13	Und	1.00	1.54"	059644.084	9427101.341	120.75
24	VALVULA DE AIRE ==> N°14	Und	1.00	1.54"	059698.753	9426424.878	122.75
25	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°1	Und	1.00	2"	059687.608	9425070.436	120.00
26	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°2	Und	1.00	2"	0596287.111	9425406.504	118.25
27	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°3	Und	1.00	2"	059654.016	942581.888	117.50
28	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°4	Und	1.00	2.12"	0596747.917	9426338.366	115.00
29	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°5	Und	1.00	2.12"	0597239.479	9426362.380	115.75
30	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°6	Und	1.00	2.12"	059697.124	9426418.280	117.75
31	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°7	Und	1.00	1.54"	0597576.698	9426825.523	117.25
32	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°8	Und	1.00	2.12"	0596760.154	9426662.941	114.25
33	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°9	Und	1.00	2.12"	0596758.527	9426836.301	114.00
34	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°10	Und	1.00	1.54"	0596220.393	9427051.346	122.50
35	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°01	Und	1.00	2"	0596939.939	9424800.979	120.75
36	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°02	Und	1.00	2.12"	0596860.481	9426384.333	115.75
37	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°03	Und	1.00	2.12"	0596870.146	9426964.488	115.00
CONEXIONES							
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und	237.00				
2	CONEXIONES DE LUBS	Und	280.00				



LEYENDA

	Curvo Mayor C/1.00m
	Curvo Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto De Bm
	Punto de control
	Poste
	Viviendas
	Detalle
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m3

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596887.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454889.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2- ELUACIONES EN USM.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 0.50 METRO.

ESCALA GRAFICA

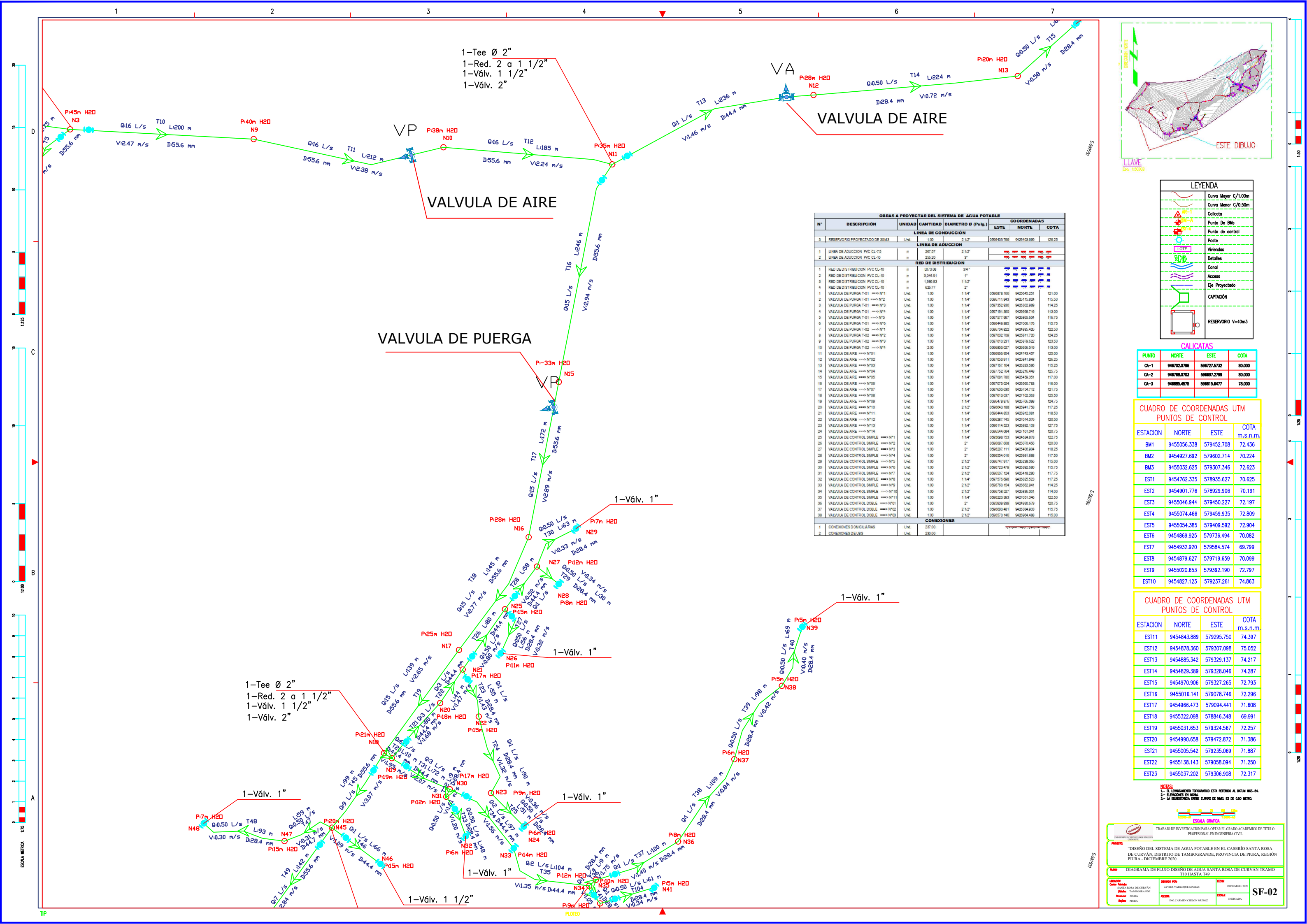
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

PURPO: DIAGRAMA DE FLUJO DISEÑO DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN TRAMO T1 HASTA T10.

ALUMNO: SANTA ROSA DE CURVÁN	ALUMNO PIR: JAVIER YARLEQUE MARIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
DISTRICTO: TAMBOGRANDE	PROFESOR: INSCARMIEN CHILÓN MESAJO	ESCALA: INDICADA
PROVINCIA: PIURA		

SF-01



1-Tee Ø 2"
 1-Red. 2 a 1 1/2"
 1-Válv. 1 1/2"
 1-Válv. 2"

1-Tee Ø 2"
 1-Red. 2 a 1 1/2"
 1-Válv. 1 1/2"
 1-Válv. 2"

VALVULA DE AIRE

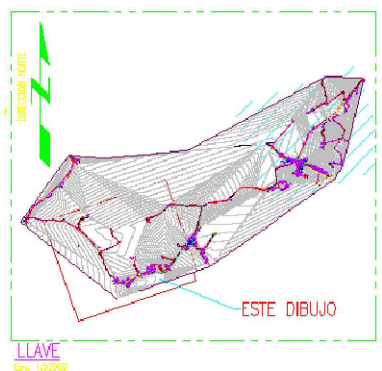
VALVULA DE AIRE

VALVULA DE PUERGA

1-Válv. 1"

1-Válv. 1"

PLÓTEO



LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de BMs
	Punto de control
	Poste
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPTACION
	RESERVOIRIO V=40m3

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596887.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.6477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM
PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454889.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM
PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL ENTORNAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2- ELADONACIONES EN METROS.
 3- LA LONGITUDIN ENTRE CURVAS DE INCL. ES DE 600 METROS.

ESCALA GRAFICA

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

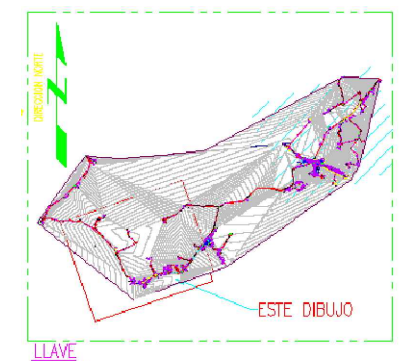
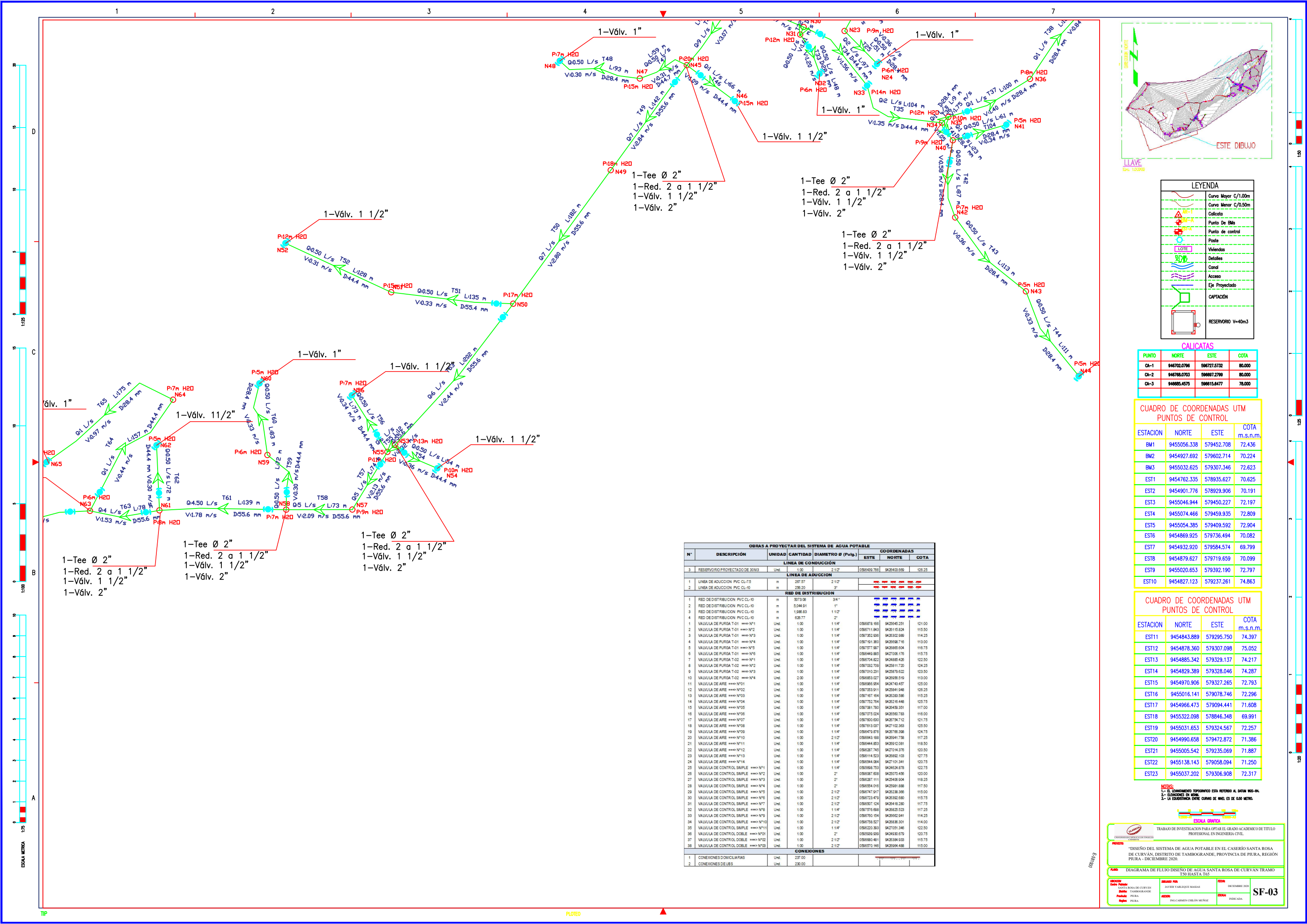
PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBORANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO:	ALUMNO P1:	FECHA:
ALUMNO P2:	ALUMNO P3:	ALUMNO P4:
ALUMNO P5:	ALUMNO P6:	ALUMNO P7:
ALUMNO P8:	ALUMNO P9:	ALUMNO P10:
ALUMNO P11:	ALUMNO P12:	ALUMNO P13:
ALUMNO P14:	ALUMNO P15:	ALUMNO P16:
ALUMNO P17:	ALUMNO P18:	ALUMNO P19:
ALUMNO P20:	ALUMNO P21:	ALUMNO P22:
ALUMNO P23:	ALUMNO P24:	ALUMNO P25:
ALUMNO P26:	ALUMNO P27:	ALUMNO P28:
ALUMNO P29:	ALUMNO P30:	ALUMNO P31:
ALUMNO P32:	ALUMNO P33:	ALUMNO P34:
ALUMNO P35:	ALUMNO P36:	ALUMNO P37:
ALUMNO P38:	ALUMNO P39:	ALUMNO P40:
ALUMNO P41:	ALUMNO P42:	ALUMNO P43:
ALUMNO P44:	ALUMNO P45:	ALUMNO P46:
ALUMNO P47:	ALUMNO P48:	ALUMNO P49:
ALUMNO P50:	ALUMNO P51:	ALUMNO P52:
ALUMNO P53:	ALUMNO P54:	ALUMNO P55:
ALUMNO P56:	ALUMNO P57:	ALUMNO P58:
ALUMNO P59:	ALUMNO P60:	ALUMNO P61:
ALUMNO P62:	ALUMNO P63:	ALUMNO P64:
ALUMNO P65:	ALUMNO P66:	ALUMNO P67:
ALUMNO P68:	ALUMNO P69:	ALUMNO P70:
ALUMNO P71:	ALUMNO P72:	ALUMNO P73:
ALUMNO P74:	ALUMNO P75:	ALUMNO P76:
ALUMNO P77:	ALUMNO P78:	ALUMNO P79:
ALUMNO P80:	ALUMNO P81:	ALUMNO P82:
ALUMNO P83:	ALUMNO P84:	ALUMNO P85:
ALUMNO P86:	ALUMNO P87:	ALUMNO P88:
ALUMNO P89:	ALUMNO P90:	ALUMNO P91:
ALUMNO P92:	ALUMNO P93:	ALUMNO P94:
ALUMNO P95:	ALUMNO P96:	ALUMNO P97:
ALUMNO P98:	ALUMNO P99:	ALUMNO P100:

ESCALA: 1:1000

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS
					ESTE NORTE COTA
LÍNEA DE ADUCCIÓN					
1	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-75	m	287.57	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
2	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-10	m	239.23	3"	5964439.766 9426423.689 126.25
RED DE DISTRIBUCION					
1	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	5073.08	3/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
2	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	5,044.91	1"	5964439.766 9426423.689 126.25
3	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	1,988.93	1 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
4	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	628.77	2"	5964439.766 9426423.689 126.25
1	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
2	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
3	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
4	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
5	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
6	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
7	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
8	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
9	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
10	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	2.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
11	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
12	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
13	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
14	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
15	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
16	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
17	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
18	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
19	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
20	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
21	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
22	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
23	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
24	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
25	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
26	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	5964439.766 9426423.689 126.25
27	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
28	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	5964439.766 9426423.689 126.25
29	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
30	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
31	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
32	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
33	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
34	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
35	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	5964439.766 9426423.689 126.25
36	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2"	5964439.766 9426423.689 126.25
37	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
38	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2 1/2"	5964439.766 9426423.689 126.25
CONEXIONES					
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	237.00		5964439.766 9426423.689 126.25
2	CONEXIONES DE UBS	Und.	239.00		5964439.766 9426423.689 126.25



LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Poste
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Projectado
	CAPTACION
	RESERVOIR V=40m3

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	598727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	598897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	598815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579459.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2- ELUCIDACION DE UNIDAD.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 500 METROS.

ESCALA GRAFICA

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO: DIAGRAMA DE FLUJO DISEÑO DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN TRAMO T50 HASTA T65.

FECHA: 14/12/2020

PROFESOR: JAVIER VARELA MORALES

ALUMNO: ENRIQUE CHILÓN MEJÍA

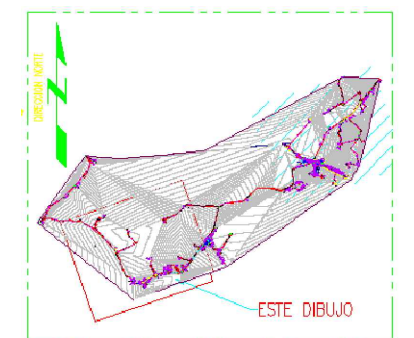
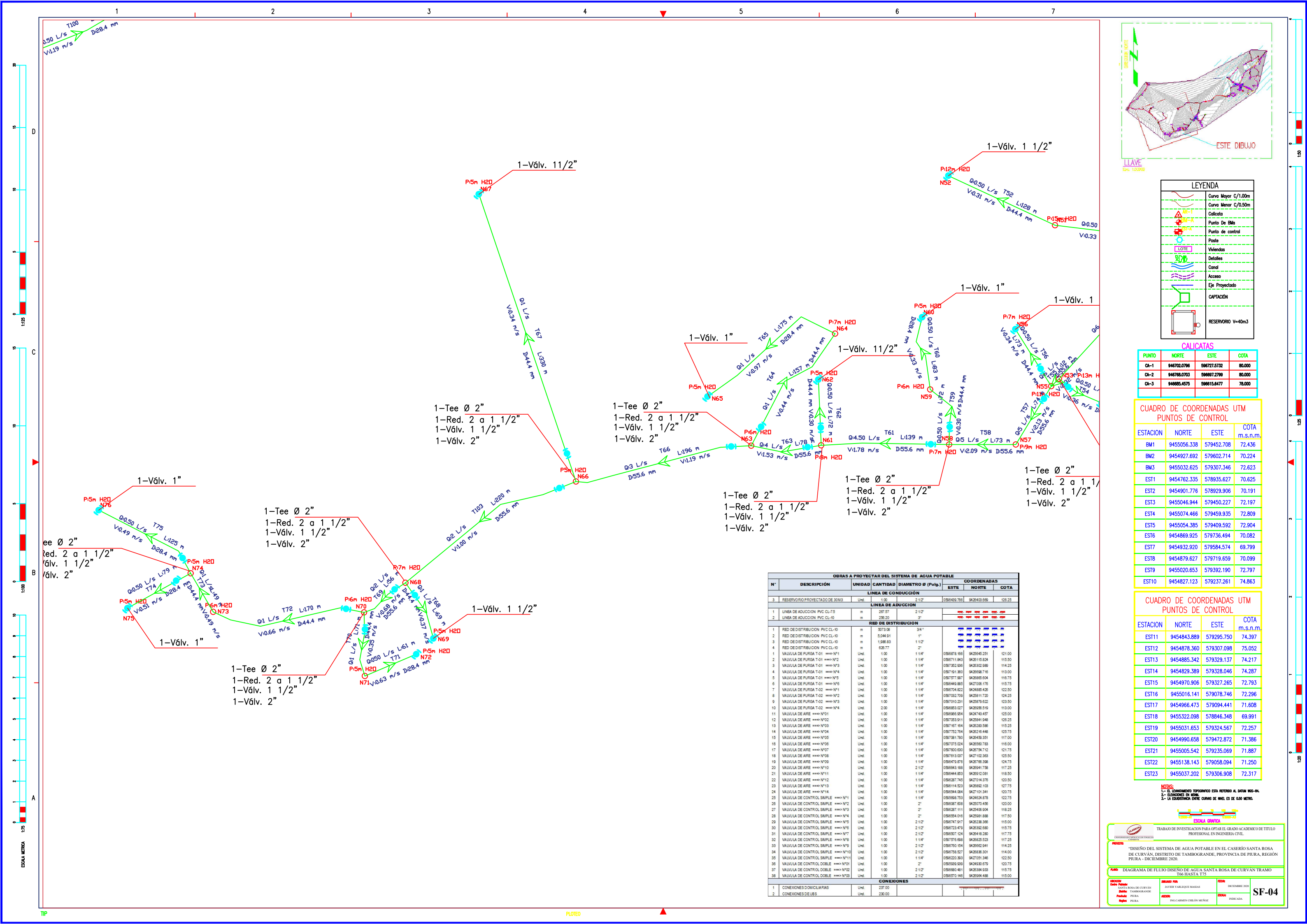
INSTITUCION: ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

INDICADA: INDICADA

SF-03

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
LINEA DE CONDUCCIÓN							
3	RESERVOIR PROYECTADO DE 30M3	Und.	1.00	2 1/2"	056439.766	9426403.656	126.25
LINEA DE ADUCCION							
1	LINEA DE ADUCCION PVC CL-75	m	207.57	2 1/2"			
2	LINEA DE ADUCCION PVC CL-10	m	235.20				
RED DE DISTRIBUCION							
1	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	3073.08	3/4"			
2	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	5,044.91	1"			
3	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	1,980.83	1 1/2"			
4	RED DE DISTRIBUCION PVC CL-10	m	626.77	2"			
5	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	056578.165	9425545.251	121.00
6	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	056571.843	9426115.824	115.50
7	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	057352.956	9426302.980	114.25
8	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	057191.360	9426598.716	113.00
9	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	057577.997	9426885.604	116.75
10	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	056449.885	9427006.176	115.75
11	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056724.822	9426485.426	122.50
12	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057192.709	9425911.720	124.25
13	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057210.231	9425879.622	123.50
14	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	2.00	1 1/4"	056853.027	9426595.510	113.00
15	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056966.954	9424743.457	125.00
16	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057053.911	9425841.948	126.25
17	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057197.164	9426283.586	115.25
18	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057732.764	9426216.448	123.75
19	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057081.769	9426456.351	117.00
20	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057075.024	9426560.780	116.00
21	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057600.630	9426754.712	121.75
22	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057613.037	9427102.363	125.50
23	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056479.876	9426766.398	124.75
24	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056643.188	9426941.738	118.25
25	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056444.853	9426912.081	118.50
26	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056287.745	9427014.376	120.50
27	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056814.523	9426892.102	121.75
28	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056544.084	9427101.341	120.75
29	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056568.753	9424624.878	122.75
30	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2"	056587.608	9425070.456	120.00
31	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2"	056527.111	9425406.904	118.25
32	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2"	056584.016	9425981.888	117.50
33	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056747.917	9426236.586	115.50
34	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056723.475	9426302.680	115.75
35	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056507.124	9426416.230	117.75
36	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	057576.968	9426825.523	117.25
37	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056760.154	9426662.941	114.25
38	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056758.527	9426366.301	114.00
39	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	056220.393	9427051.346	122.50
40	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2"	056599.899	9426330.879	120.75
41	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056680.481	9426334.933	115.75
42	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	2 1/2"	056570.146	9426964.488	115.00
CONEXIONES							
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	237.00				
2	CONEXIONES DE UBS	Und.	230.00				



LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Poste
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m ³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	598727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	598897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	598815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.064	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO HIDRÁULICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM MSL-NA.
 2- ELUJACIONES EN UTM.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 500 METROS.

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS		
					ESTE	NORTE	COTA
LÍNEA DE CONDUCCIÓN							
3	RESERVORIO PROYECTADO DE 30M ³	Und.	1.00	2' 1/2"	598439.766	942640.609	128.25
LÍNEA DE ADUCCIÓN							
1	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-7.5	m	287.57	2' 1/2"			
2	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-10	m	236.20	3"			
RED DE DISTRIBUCIÓN							
1	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	3073.08	3/4"			
2	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	5,044.91	1"			
3	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	1,988.83	1 1/2"			
4	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	626.77	2"			
1	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5956878.165	9425645.251	121.00
2	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5956711.843	9426115.824	115.50
3	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5957352.399	9426325.989	114.25
4	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5957191.300	9426569.716	113.20
5	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5957377.907	9426885.604	116.75
6	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	5956446.885	9427006.176	115.75
7	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	5956704.822	9424885.425	122.50
8	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	5957032.700	9425811.720	124.25
9	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	5957010.231	9425979.622	123.50
10	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	2.00	1 1/4"	5956953.027	9426326.112	123.00
11	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5956965.254	9427433.457	123.50
12	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957055.911	9425841.648	126.25
13	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957167.164	9426233.586	115.25
14	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957732.764	9426216.448	123.75
15	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957081.780	9426459.351	117.00
16	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957075.024	9426560.718	116.00
17	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957000.859	9426734.712	117.75
18	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5957619.027	9427102.382	123.50
19	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5956470.876	9426766.598	124.75
20	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956943.188	9426941.738	117.25
21	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5956444.853	9426912.081	115.50
22	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5956287.745	9427014.375	120.50
23	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5956114.523	9426962.103	127.75
24	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	5956944.364	9427101.341	117.75
25	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	5956988.793	9426424.878	123.50
26	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	5956987.008	9426570.456	120.00
27	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	5956287.111	9426406.604	118.25
28	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	5956554.016	9425981.888	117.50
29	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956747.917	9426238.396	115.00
30	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956723.479	9426392.680	115.75
31	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956937.124	9426146.380	117.75
32	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	5956716.698	9426325.323	117.25
33	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956760.154	9426662.941	114.25
34	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956758.527	9426836.301	114.00
35	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	5956220.363	9427051.346	122.50
36	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2"	5955959.959	9424930.679	120.75
37	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956801.481	9426384.933	115.75
38	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2' 1/2"	5956570.146	9426994.488	115.00
CONEXIONES							
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	237.00				
2	CONEXIONES DE UBS	Und.	230.00				

ESCALA GRÁFICA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020.

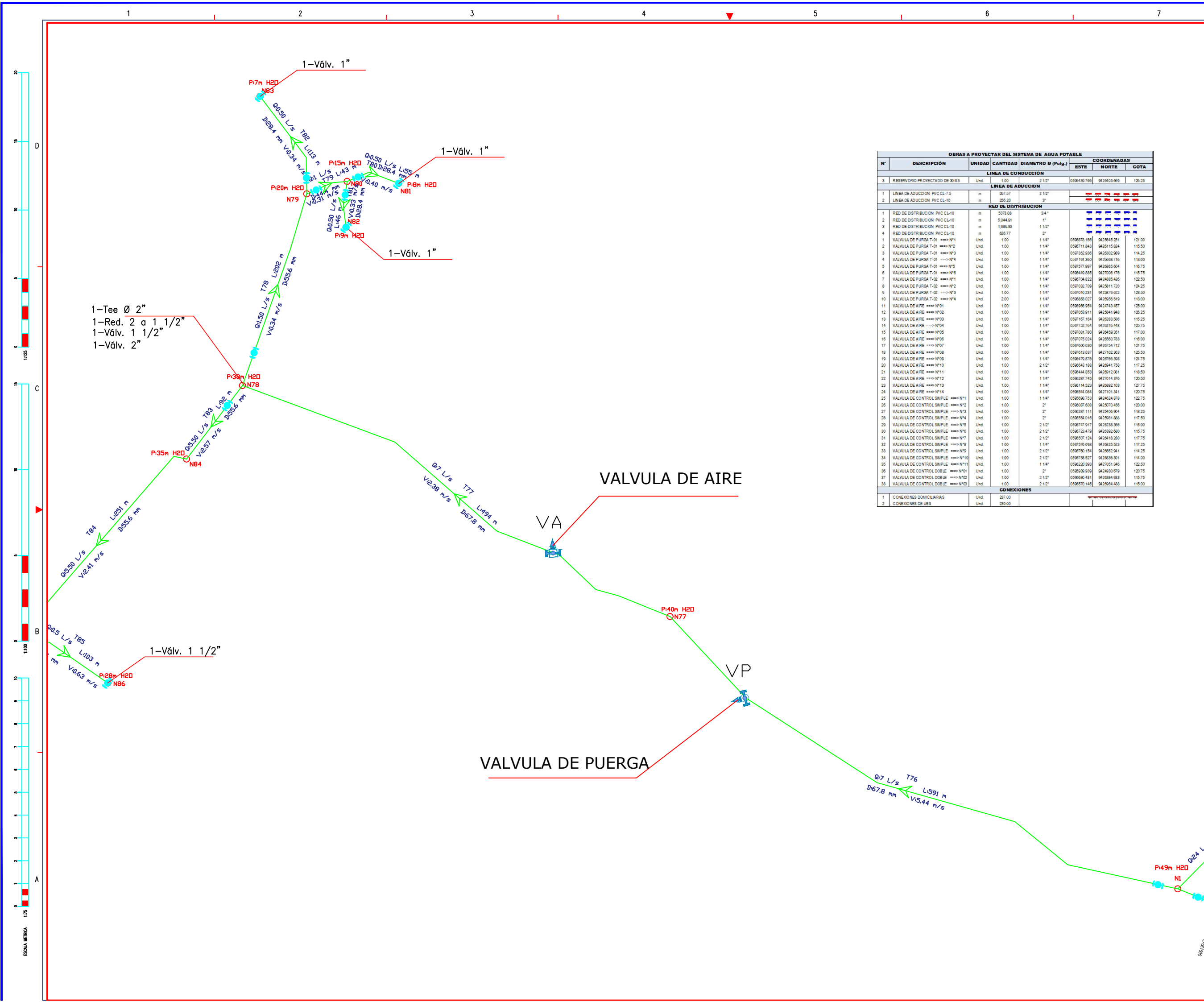
PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO: INDI CARBEN CHILÓN MUÑOZ

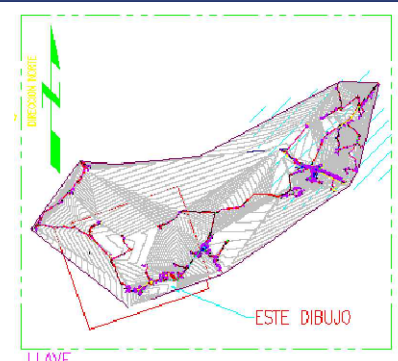
FECHA: DICIEMBRE 2020

INDICADA

SF-04



OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE						
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS	
					ESTE	NORTE
LÍNEA DE CONDUCCIÓN						
3	RESERVOIRIO PROYECTADO DE 30 M ³	Und.	1.00	2 1/2"	059649.766	9429403.959
LÍNEA DE ADUCCIÓN						
1	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-7.5	m	267.57	2 1/2"		
2	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-10	m	256.20	3"		
RED DE DISTRIBUCIÓN						
1	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	5073.06	3/4"		
2	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	5,044.91	1"		
3	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	1,985.83	1 1/2"		
4	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	626.77	2"		
1	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°1	Und.	1.00	1 1/4"	059678.160	942945.251
2	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°2	Und.	1.00	1 1/4"	059671.843	9426115.824
3	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°3	Und.	1.00	1 1/4"	0597352.930	9429302.989
4	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°4	Und.	1.00	1 1/4"	0597191.380	9426956.716
5	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°5	Und.	1.00	1 1/4"	0597571.997	9429895.004
6	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°6	Und.	1.00	1 1/4"	0596449.885	9427006.176
7	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°1	Und.	1.00	1 1/4"	0596704.822	9426885.426
8	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°2	Und.	1.00	1 1/4"	0597032.709	9429811.720
9	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°3	Und.	1.00	1 1/4"	0597010.231	9429879.022
10	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°4	Und.	2.00	1 1/4"	0596853.027	9426956.519
11	VALVULA DE AIRE ==> N°01	Und.	1.00	1 1/4"	0596966.904	9424743.457
12	VALVULA DE AIRE ==> N°02	Und.	1.00	1 1/4"	0597033.911	9426941.946
13	VALVULA DE AIRE ==> N°03	Und.	1.00	1 1/4"	0597107.164	9426283.366
14	VALVULA DE AIRE ==> N°04	Und.	1.00	1 1/4"	059752.764	9426216.466
15	VALVULA DE AIRE ==> N°05	Und.	1.00	1 1/4"	0597081.780	9426459.351
16	VALVULA DE AIRE ==> N°06	Und.	1.00	1 1/4"	0597075.024	9426560.783
17	VALVULA DE AIRE ==> N°07	Und.	1.00	1 1/4"	0597600.630	9426754.712
18	VALVULA DE AIRE ==> N°08	Und.	1.00	1 1/4"	0597613.037	9427102.363
19	VALVULA DE AIRE ==> N°09	Und.	1.00	1 1/4"	0596479.876	9426756.368
20	VALVULA DE AIRE ==> N°10	Und.	1.00	2 1/2"	0596561.186	9426941.758
21	VALVULA DE AIRE ==> N°11	Und.	1.00	1 1/4"	0596444.853	9426913.261
22	VALVULA DE AIRE ==> N°12	Und.	1.00	1 1/4"	0596287.745	9427014.376
23	VALVULA DE AIRE ==> N°13	Und.	1.00	1 1/4"	0596114.523	9426992.103
24	VALVULA DE AIRE ==> N°14	Und.	1.00	1 1/4"	0596544.084	9427101.341
25	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°1	Und.	1.00	1 1/4"	0596568.753	9424624.878
26	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°2	Und.	1.00	2"	0596967.608	9423070.456
27	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°3	Und.	1.00	2"	0596267.111	9426406.904
28	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°4	Und.	1.00	2"	0596594.016	9426361.368
29	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°5	Und.	1.00	2 1/2"	0596747.917	9426238.366
30	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°6	Und.	1.00	2 1/2"	0596723.473	9426292.680
31	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°7	Und.	1.00	2 1/2"	0596507.124	9426418.280
32	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°8	Und.	1.00	1 1/4"	0597576.668	9426825.523
33	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°9	Und.	1.00	2 1/2"	0596760.154	9426652.941
34	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°10	Und.	1.00	2 1/2"	0596758.527	9426836.301
35	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°11	Und.	1.00	1 1/4"	0596220.393	9427051.346
36	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°01	Und.	1.00	2"	0596936.636	9426930.079
37	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°02	Und.	1.00	2 1/2"	0596680.461	9426384.933
38	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°03	Und.	1.00	2 1/2"	0596570.146	9426954.468
CONEXIONES						
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	237.00			
2	CONEXIONES DE UBS	Und.	230.00			



LEYENDA	
	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto De Elms
	Punto de Control
	Parcela
	LOTES
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje proyectado
	CAPTACION
	RESERVOIRIO V=40m ³

CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596887.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596915.6477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.629	579602.714	70.224
BM3	9455032.692	579376.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.084
EST6	9454869.925	579584.574	70.902
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1.- EL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2.- ELECCIONES EN ROSE.
 3.- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 0.50 METRO.

ESCALA GRFICA

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

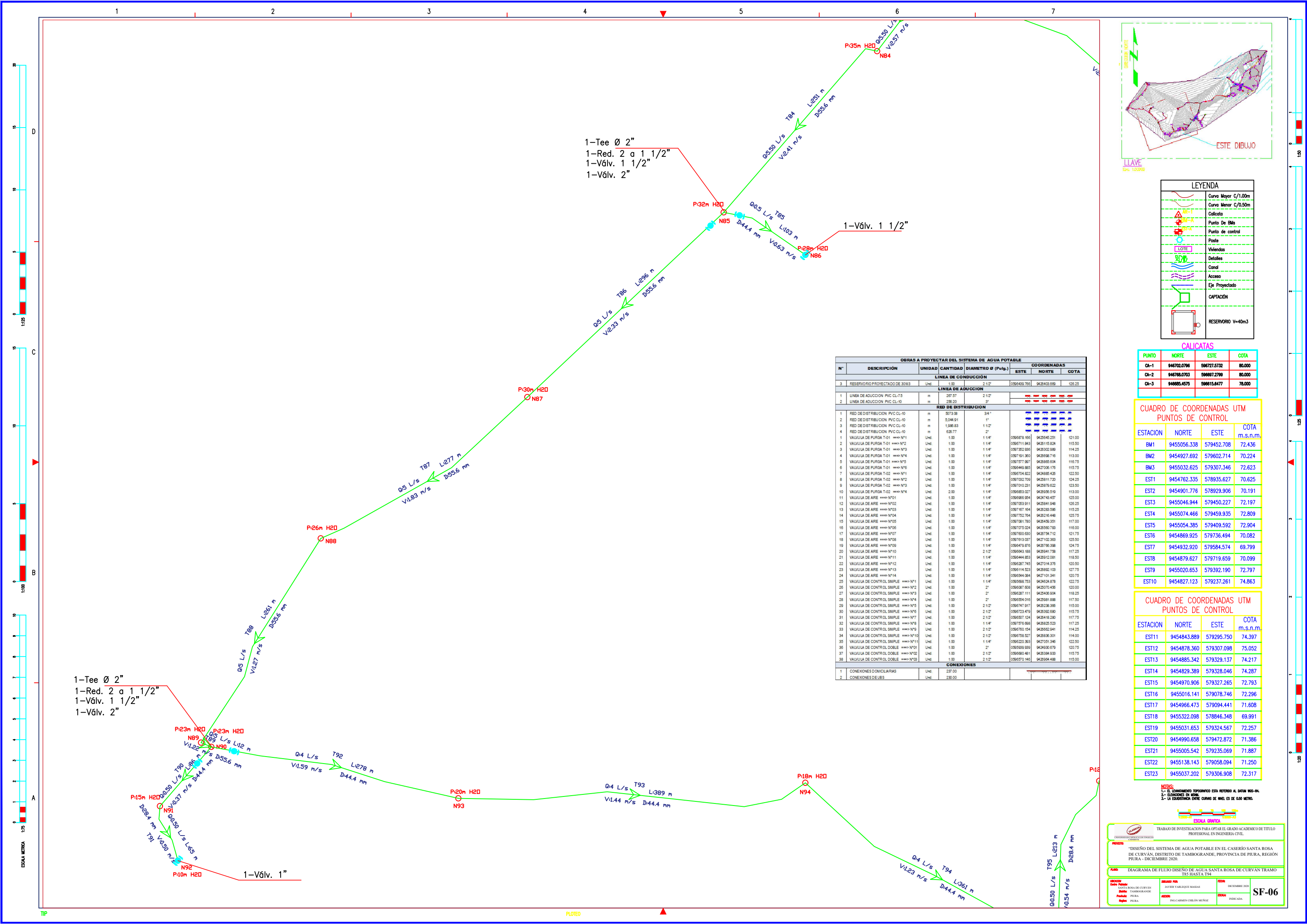
PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO: DIAGRAMA DE FLUJO DISEÑO DE AGUA SANTA ROSA DE CURVAN TRAMO T26 HASTA T34.

ALUMNO:	JAVIER VARELAQUE-MARAS	FECHA:	DICIEMBRE 2020
PROFESOR:	ING. CARMEN CHEÓN-MURZÓ	FECHA:	DICIEMBRE 2020

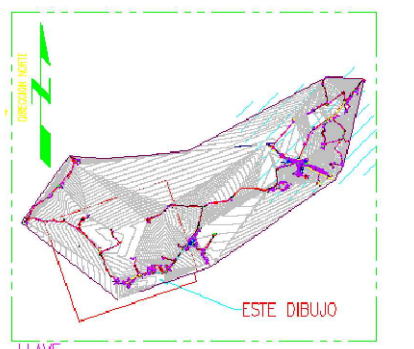
INDICADA

SF-05



1-Tee Ø 2"
 1-Red. 2 a 1 1/2"
 1-Válv. 1 1/2"
 1-Válv. 2"

1-Tee Ø 2"
 1-Red. 2 a 1 1/2"
 1-Válv. 1 1/2"
 1-Válv. 2"



LLAVE
 Esc: 1:50000

LEYENDA	
	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de BMs
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m3

CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	598727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	598897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	598815.8477	78.000

OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE						
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS	
					ESTE	NORTE
LÍNEA DE CONDUCCIÓN						
3	RESERVOIRIO PROYECTADO DE 30M3	Und.	1.00	2 1/2"	595439.756	942433.659
1	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-7.5	m	267.57	2 1/2"		
2	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-10	m	236.20	3"		
RED DE DISTRIBUCIÓN						
1	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	3273.26	3/4"		
2	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	5,944.91	1"		
3	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	1,936.83	1 1/2"		
4	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	626.77	2"		
1	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	9256878.166	942545.251
2	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	9256711.843	9426115.824
3	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	9257382.395	9426302.989
4	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	9257191.360	9426268.716
5	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	9257577.807	9426365.004
6	VALVULA DE PURGA T-01	Und.	1.00	1 1/4"	9256449.885	9427006.176
7	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	9256704.822	9424885.426
8	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	9257032.709	9425811.720
9	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	1.00	1 1/4"	9257010.231	9425879.622
10	VALVULA DE PURGA T-02	Und.	2.00	1 1/4"	9256853.027	9426296.519
11	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256965.654	9427416.457
12	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9257523.911	9426241.948
13	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9257167.654	9426283.586
14	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9257752.704	9426216.448
15	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9257081.780	9426456.351
16	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9257075.024	9426560.783
17	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9257000.030	9426754.712
18	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256919.337	9427102.353
19	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256479.876	9426706.398
20	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	2 1/2"	9256543.188	9426941.758
21	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256444.853	9426912.081
22	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256387.745	9427014.375
23	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256114.523	9426952.103
24	VALVULA DE AIRE	Und.	1.00	1 1/4"	9256584.084	9427101.341
25	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	9256586.753	9426434.878
26	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	9256387.638	9426703.436
27	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	9256387.111	9426406.904
28	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2"	9256554.016	9425981.888
29	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256747.917	9426238.366
30	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256723.479	9426392.680
31	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256307.124	9426418.230
32	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	9256716.666	9426323.533
33	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256700.154	9426662.941
34	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256758.527	9426836.301
35	VALVULA DE CONTROL SIMPLE	Und.	1.00	1 1/4"	9256220.303	9427051.946
36	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2"	9256939.939	9424930.679
37	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256980.481	9426384.933
38	VALVULA DE CONTROL DOBLE	Und.	1.00	2 1/2"	9256701.145	9426594.488
CONEXIONES						
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	237.00			
2	CONEXIONES DEUBS	Und.	230.00			

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO TOPOGRÁFICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM WGS-84.
 2- ELEVACIONES EN M.S.N.M.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 0.50 METROS.



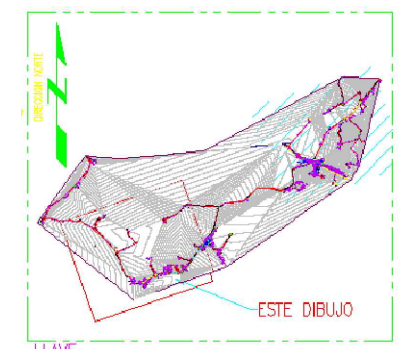
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO: DIAGRAMA DE FLUJO DISEÑO DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN TRAMO T85 HASTA T94

Nombre Pila	Nombre Pila	Fecha	Nota
SANTA ROSA DE CURVÁN	JAVIER YARLEQUE MARIAS	DICIEMBRE 2020	
DISTrito TAMBOGRANDE			
PIURA			
PIURA	ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	INDICADA	

SF-06



LLAVE
Escala: 1:5000

LEYENDA	
	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de BM
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Projectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m3

CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.6477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
1- EL DISEÑO TOPOGRAFICO ESTA REFERIDO AL DATUM WGS-84.
2- ELEVACIONES EN METROS.
3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 0.50 METROS.



TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBORANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

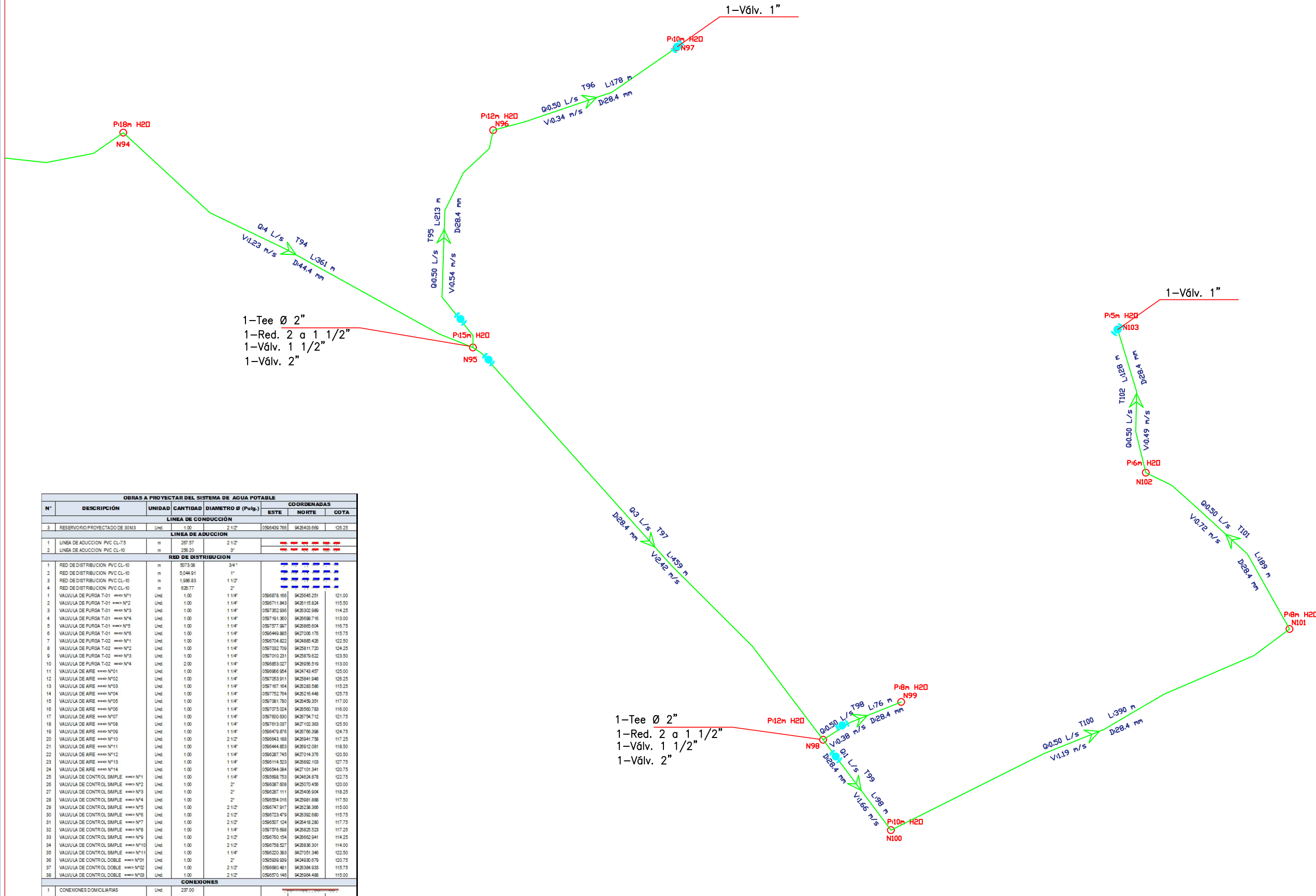
PLANO: DIAGRAMA DE FLUJO DISEÑO DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN TRAMO 105 HASTA 1105.

PROFESOR	ALUMNO	FECHA
JAVIER YARLEQUE MARIAS	JAVIER YARLEQUE MARIAS	DICIEMBRE 2020

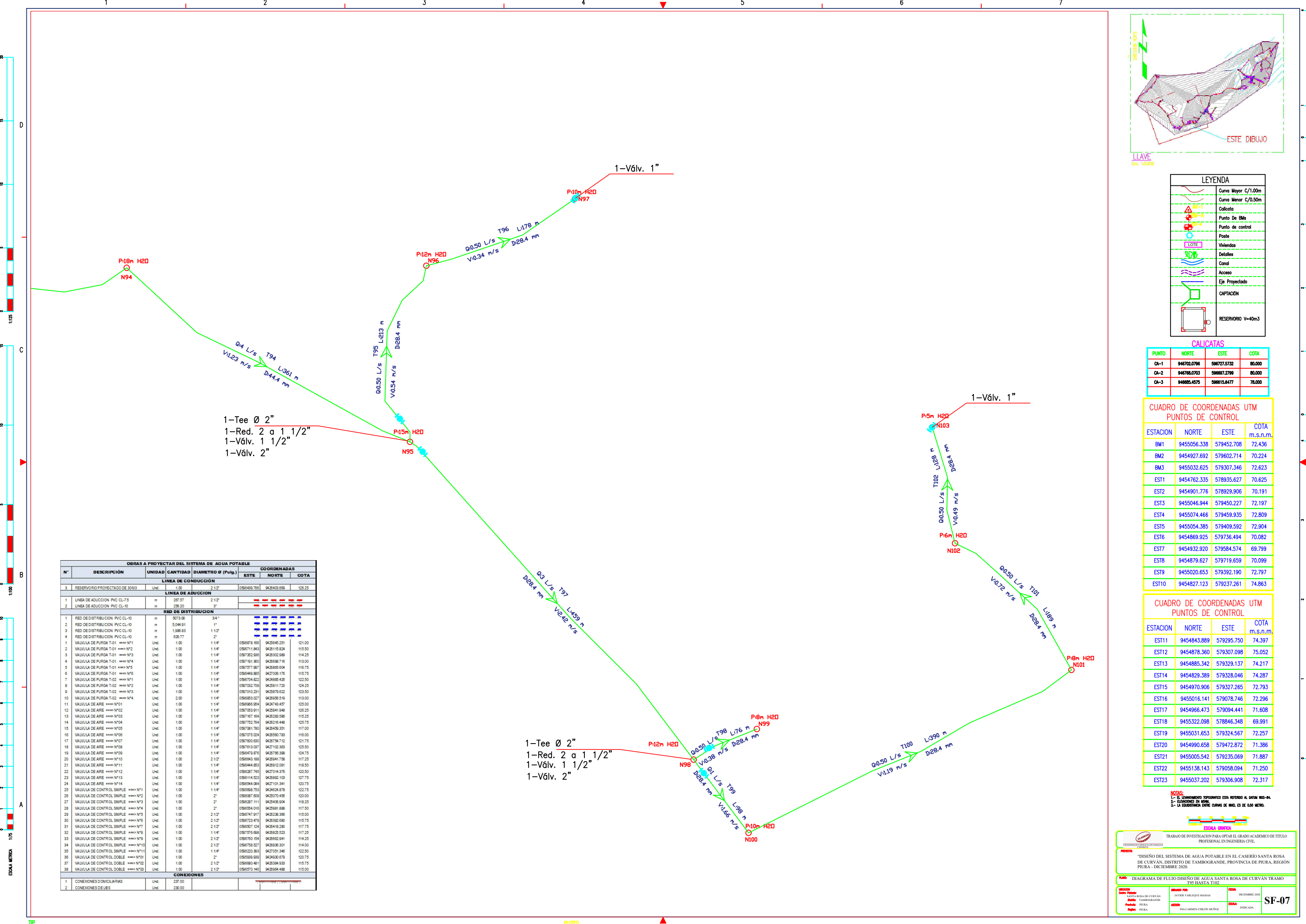
REVISOR: ENRIQUE CARMEN CHILÓN MEJÍA

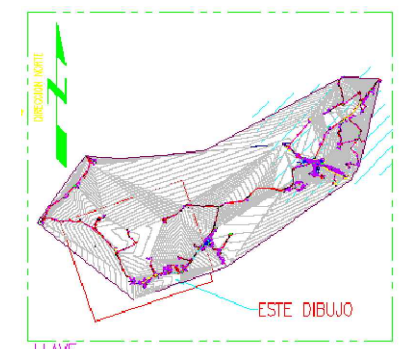
ESCALA: INDICADA

SF-07



OBRAS A PROYECTAR DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE					
N°	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	DIAMETRO Ø (Pulg.)	COORDENADAS
LÍNEA DE CONDUCCIÓN					
3	RESERVOIRIO PROYECTADO DE 30M3	Und.	1.00	2.12"	5266430.761 9426403.609 126.25
LÍNEA DE ADUCCIÓN					
1	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-10	m	287.37	2.12"	
2	LÍNEA DE ADUCCIÓN PVC CL-10	m	236.20	3"	
RED DE DISTRIBUCIÓN					
1	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	3073.08	3/4"	
2	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	5,944.91	1"	
3	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	1,988.83	1.12"	
4	RED DE DISTRIBUCIÓN PVC CL-10	m	626.77	2"	
1	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°1	Und.	1.00	1.14"	0566878.166 9426445.251 121.00
2	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°2	Und.	1.00	1.14"	0567071.843 9426115.624 115.50
3	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°3	Und.	1.00	1.14"	0567322.005 9426302.960 114.25
4	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°4	Und.	1.00	1.14"	0567191.300 9426268.716 113.00
5	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°5	Und.	1.00	1.14"	0567377.907 9426885.604 116.75
6	VALVULA DE PURGA T-01 ==> N°6	Und.	1.00	1.14"	0566446.885 9427006.176 115.75
7	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°1	Und.	1.00	1.14"	0566704.822 9424885.425 122.50
8	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°2	Und.	1.00	1.14"	0567032.709 9426811.720 124.25
9	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°3	Und.	1.00	1.14"	0567010.281 9426879.622 123.50
10	VALVULA DE PURGA T-02 ==> N°4	Und.	2.00	1.14"	0566853.027 9426385.919 115.00
11	VALVULA DE AIRE ==> N°01	Und.	1.00	1.14"	0566926.254 9424743.457 125.00
12	VALVULA DE AIRE ==> N°02	Und.	1.00	1.14"	0567055.911 9426841.948 126.25
13	VALVULA DE AIRE ==> N°03	Und.	1.00	1.14"	0567167.164 9426283.586 115.25
14	VALVULA DE AIRE ==> N°04	Und.	1.00	1.14"	0567752.764 9426216.448 125.75
15	VALVULA DE AIRE ==> N°05	Und.	1.00	1.14"	0567081.780 9426456.351 117.00
16	VALVULA DE AIRE ==> N°06	Und.	1.00	1.14"	0567075.024 9426500.783 116.00
17	VALVULA DE AIRE ==> N°07	Und.	1.00	1.14"	0567600.020 9426754.112 121.75
18	VALVULA DE AIRE ==> N°08	Und.	1.00	1.14"	0567613.027 9427102.363 125.50
19	VALVULA DE AIRE ==> N°09	Und.	1.00	1.14"	0566470.876 9426796.398 124.75
20	VALVULA DE AIRE ==> N°10	Und.	1.00	2.12"	0566943.188 9426941.738 117.25
21	VALVULA DE AIRE ==> N°11	Und.	1.00	1.14"	0566444.853 9426912.081 118.50
22	VALVULA DE AIRE ==> N°12	Und.	1.00	1.14"	0566287.745 9427014.376 120.50
23	VALVULA DE AIRE ==> N°13	Und.	1.00	1.14"	0566114.923 9426962.103 127.75
24	VALVULA DE AIRE ==> N°14	Und.	1.00	1.14"	0566544.264 9426751.341 120.75
25	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°1	Und.	1.00	1.14"	0566926.753 9424204.678 122.75
26	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°2	Und.	1.00	2"	0566987.608 9425070.456 120.00
27	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°3	Und.	1.00	2"	0566287.111 9425406.604 118.25
28	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°4	Und.	1.00	2"	0566554.016 9425981.888 117.50
29	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°5	Und.	1.00	2.12"	0566747.917 9426238.306 115.00
30	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°6	Und.	1.00	2.12"	0566723.479 9426362.680 115.75
31	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°7	Und.	1.00	2.12"	0566507.124 9426418.280 117.75
32	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°8	Und.	1.00	1.14"	0567076.668 9426825.523 117.25
33	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°9	Und.	1.00	2.12"	0566760.154 9426662.941 114.25
34	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°10	Und.	1.00	2.12"	0566758.527 9426836.301 114.00
35	VALVULA DE CONTROL SIMPLE ==> N°11	Und.	1.00	1.14"	0566220.363 9427051.346 122.50
36	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°01	Und.	1.00	2"	0565959.939 9426930.679 120.75
37	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°02	Und.	1.00	2.12"	0566860.481 9426384.933 115.75
38	VALVULA DE CONTROL DOBLE ==> N°03	Und.	2.12"	2.12"	0566570.146 9426994.488 115.00
CONEXIONES					
1	CONEXIONES DOMICILIARIAS	Und.	237.00		
2	CONEXIONES DE LÍNEA	Und.	230.00		





LLAVE
Escala: 1:50000

LEYENDA	
	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de BMs
	Punto de control
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m ³

CALICATAS			
PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL			
ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
1- EL DISEÑO HIDRAULICO ESTA REFERIDO AL DATUM MSB-84.
2- ELEVACIONES EN MSL.
3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 500 METROS.



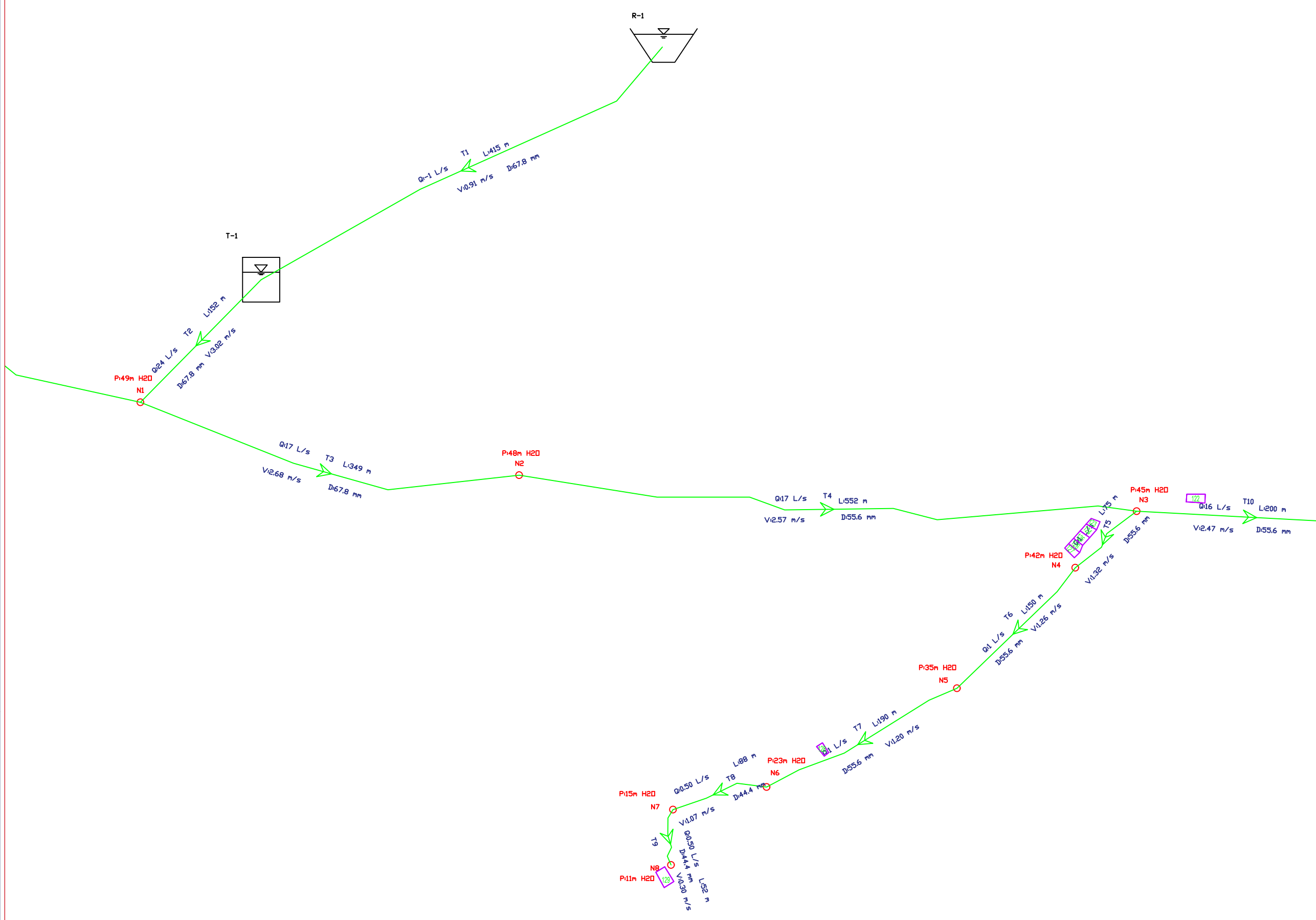
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

PLANO: DISEÑO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN - T1 HASTA T10.

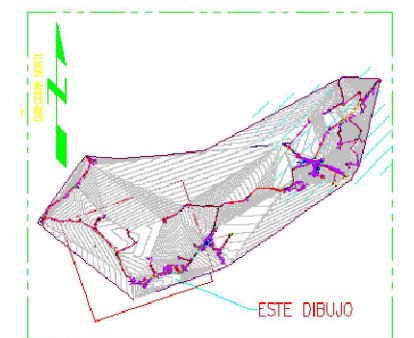
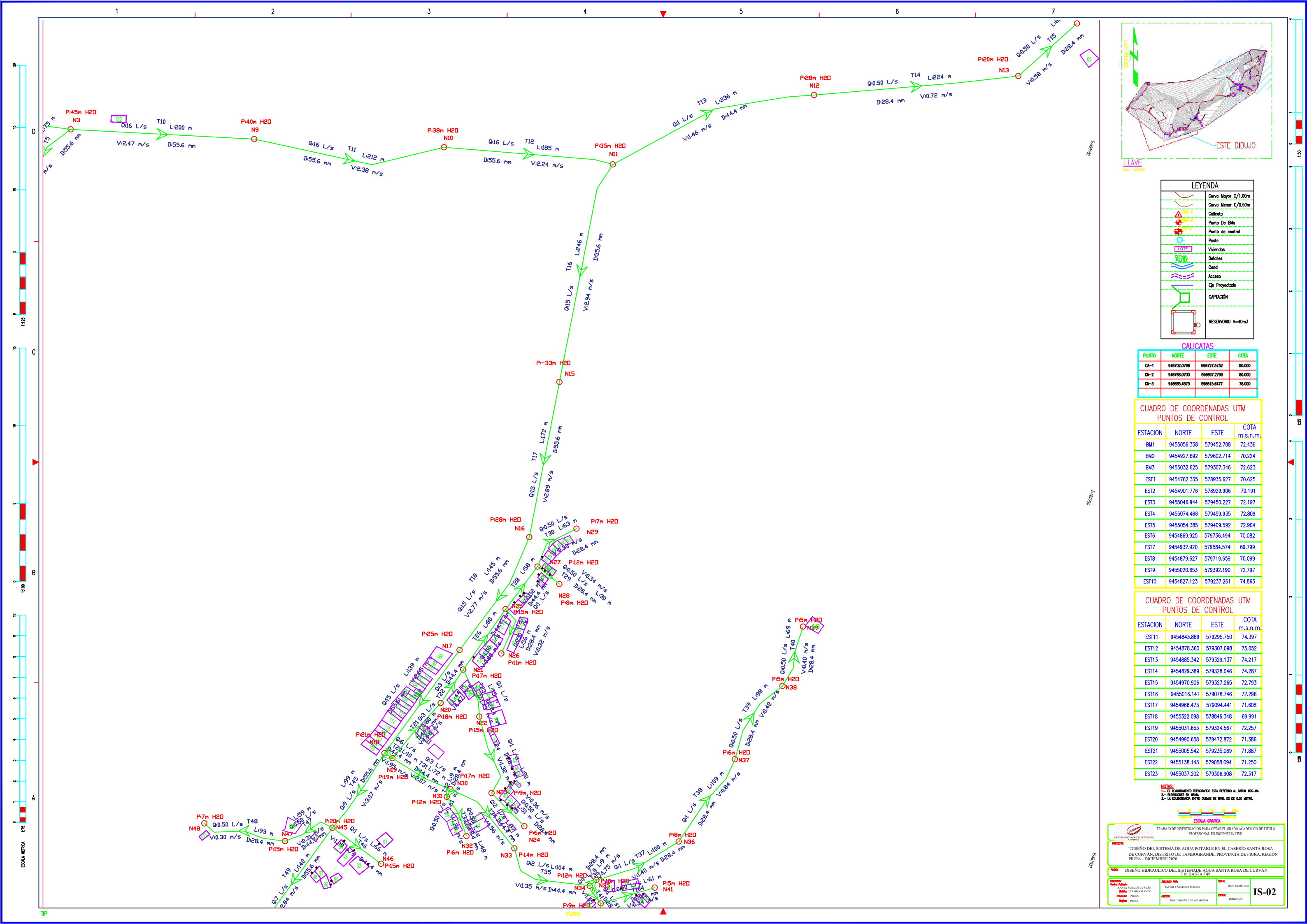
PROFESOR:	ELABORADO POR:	FECHA:
SANTA ROSA DE CURVÁN	JAVIER YARLEQUE MADIAS	DICIEMBRE 2020
DISTRITO: TAMBOGRANDE	FECHA:	ESCALA:
PROVINCIA: PIURA	INDICADA	INDICADA
REGION: PIURA	INDICADA	INDICADA

IS-01



ESCALA METRICA
1:25
1:100
1:250

ESCALA METRICA
0 20 40 60 80 100



LLAVE
Escala: 1:50000

LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Punto de control
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje proyectado
	CAPTACIÓN
	RESERVORIO V=40m ³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.6477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO HIDRÁULICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM MSL-NA.
 2- ELEVACIONES EN MSL.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE MUEL ES DE DOS METROS.

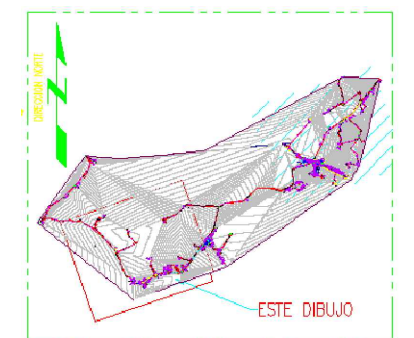
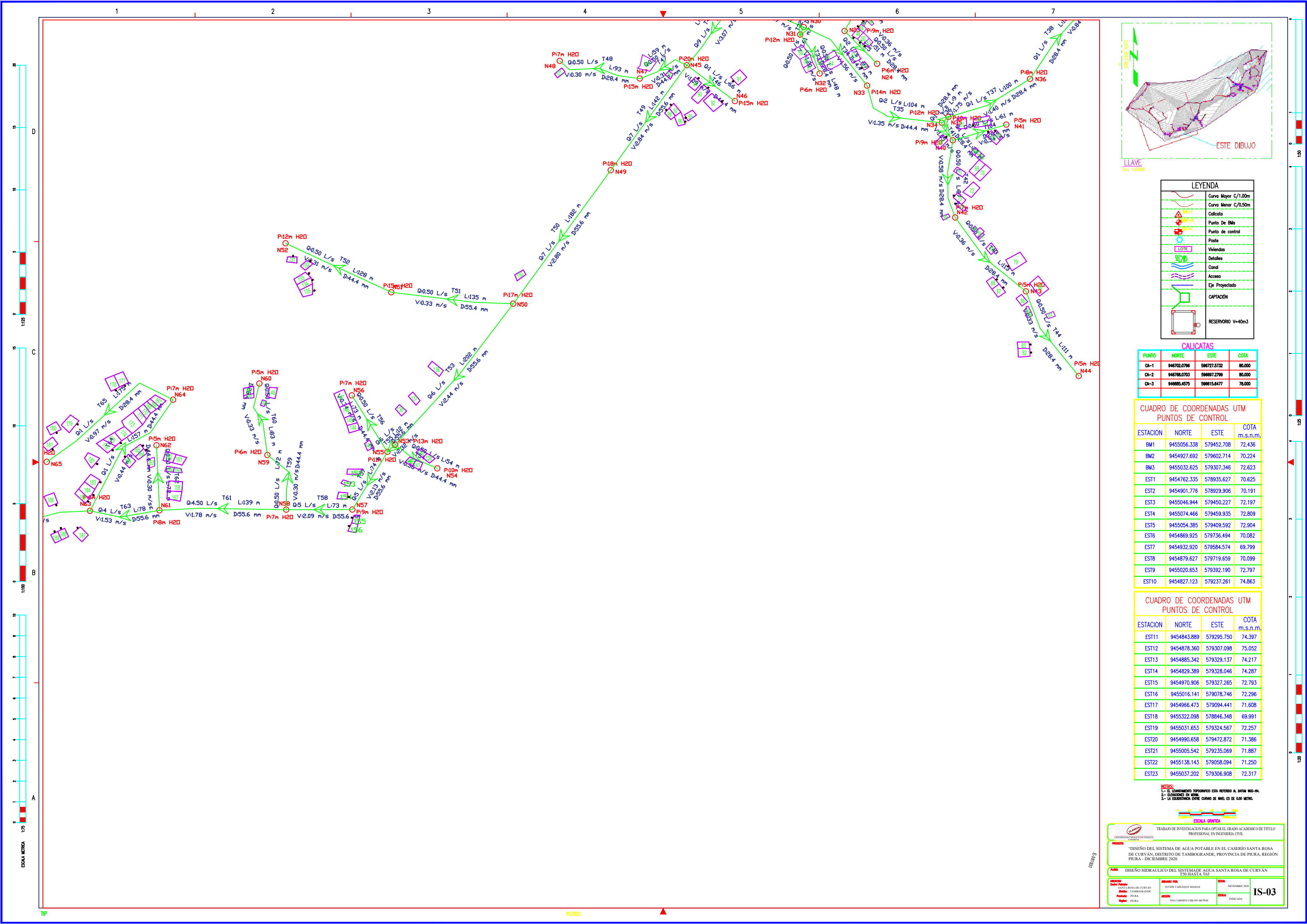


TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO: DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMADO AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN T10 HASTA T49	FECHA: DICIEMBRE 2020
PROFESOR: JAVIER YARLEQUE MARIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
PROFESOR: ENRIQUE CARMEN CHILÓN MEJÍA	FECHA: INDEFINIDA

IS-02



ESTE DIBUJO
LLAVE
Escala: 1:5000

LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Punto de control
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Projectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO HIDRÁULICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM NAD-84.
 2- ELEVACIONES EN METROS.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 500 METROS.



ESCALA GRÁFICA

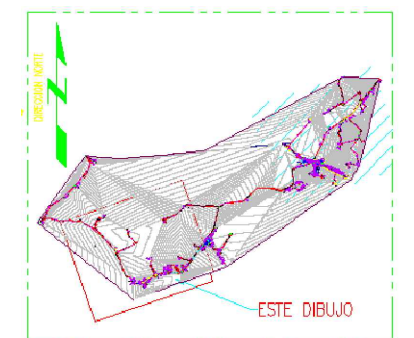
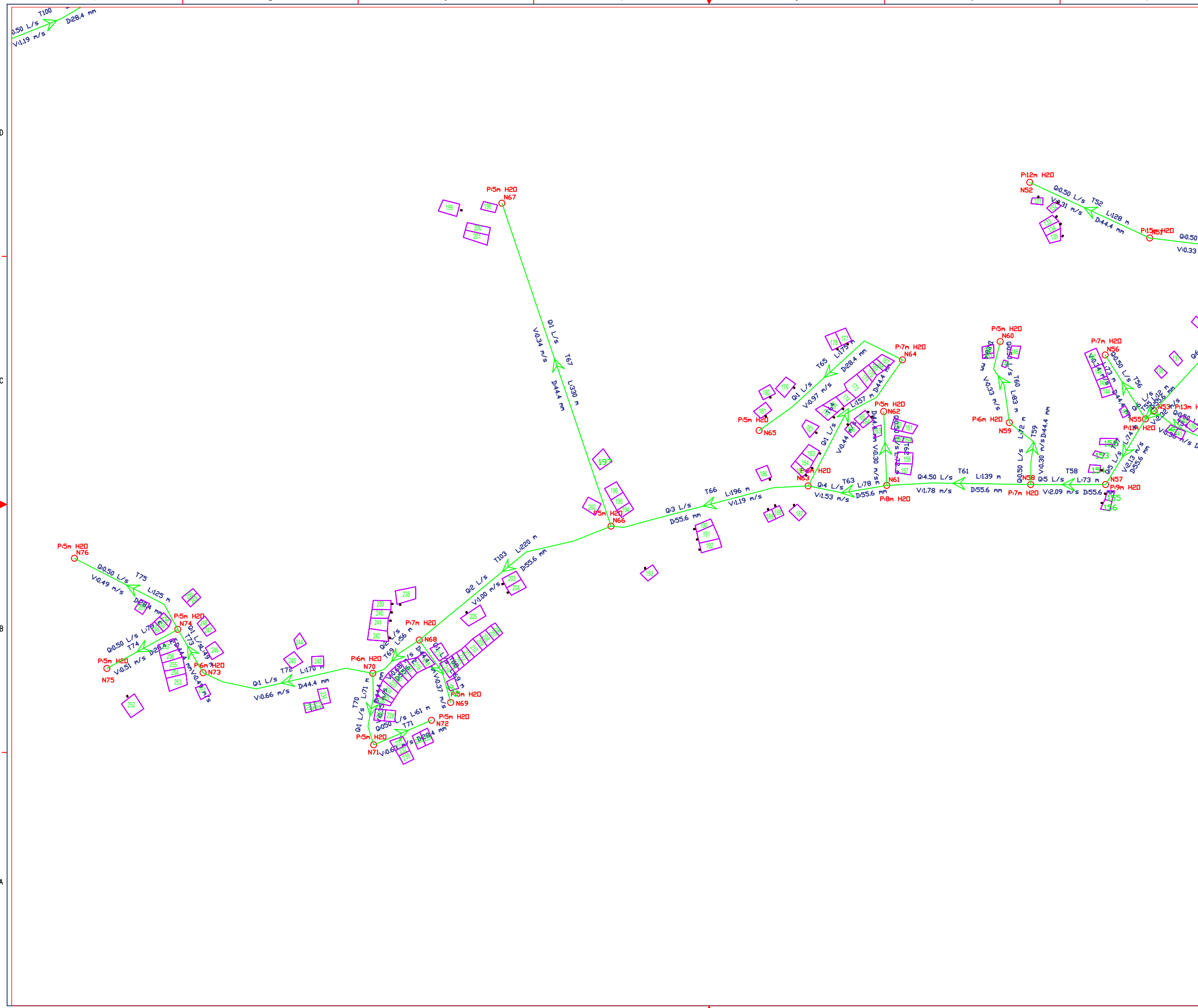
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020.

TÍTULO: DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020.

ALUMNO: SANTA ROSA DE CURVÁN	ASISTENTE: JAVIER YARLEQUE MARIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
DISTRITO: TAMBOGRANDE	PROVINCIA: PIURA	ESCALA: INDICADA
REGIÓN: PIURA	INGENIERO: ENIG CARMEN CHILÓN MEJÍA	

IS-03



ESTE DIBUJO
Escala: 1:5000

LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Punto de control
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454762.335	578935.627	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO HIDRÁULICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM NAD-84.
 2- ELEVACIONES EN METROS.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE NIVEL ES DE 0.50 METROS.



ESCALA GRÁFICA

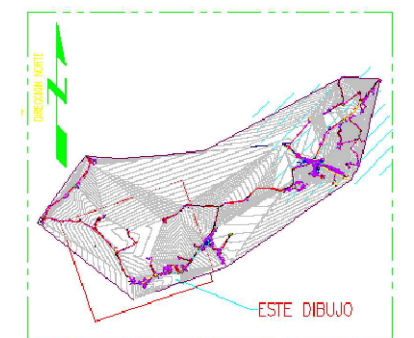
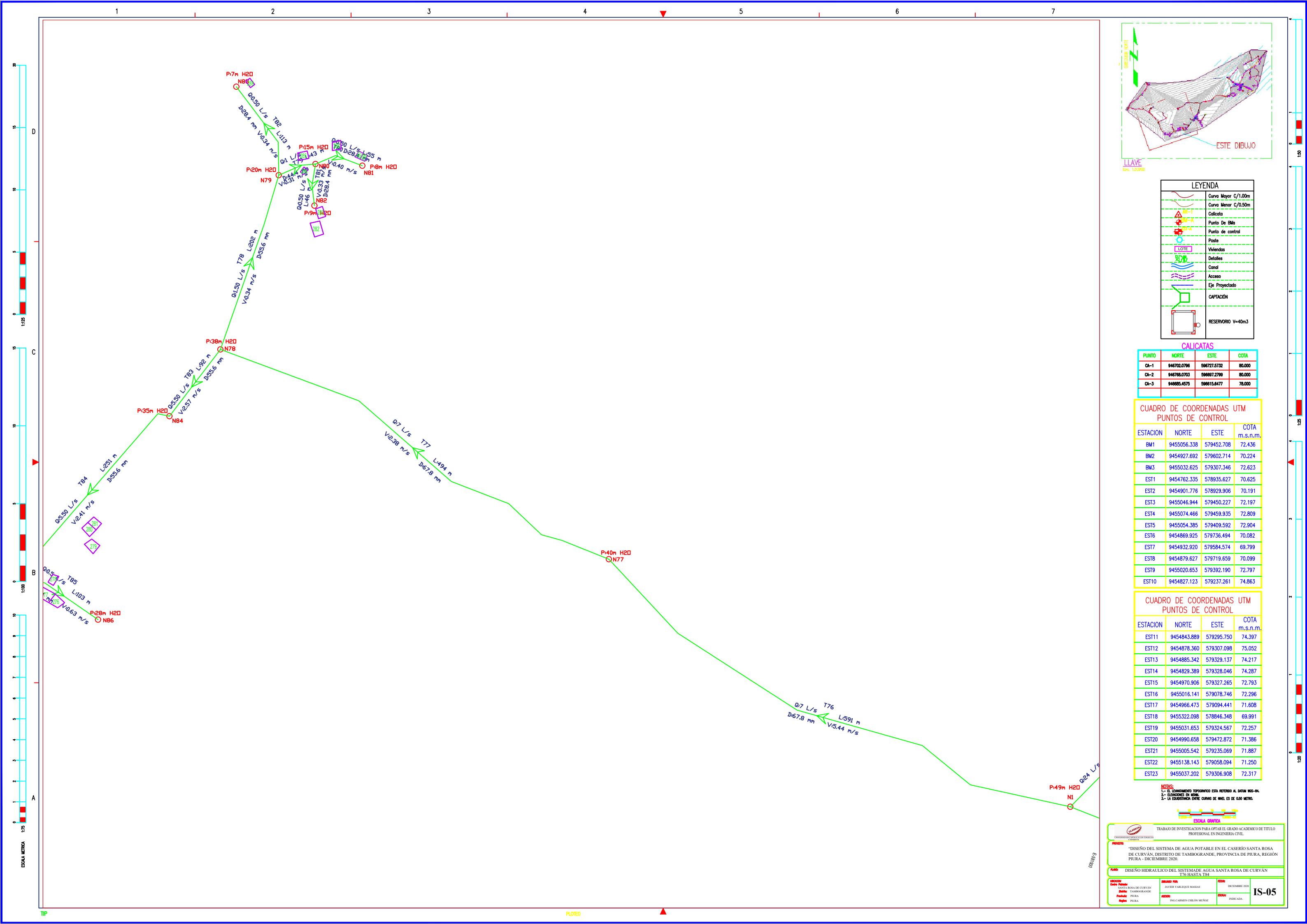
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020."

PLANO: DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN T66 HASTA T75.

PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL
PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL
PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL
PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL	PROFESOR: INGENIERO CIVIL

IS-04



LEYENDA

	Curva Mayor C/1.00m
	Curva Menor C/0.50m
	Calicata
	Punto de B.M.
	Punto de control
	Posta
	Viviendas
	Detalles
	Canal
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPTACION
	RESERVORIO V=40m ³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	946702.0796	596727.5732	80.000
CA-2	946768.0703	596897.2799	80.000
CA-3	946885.4575	596815.8477	78.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454901.776	578929.906	70.191
EST2	9455074.466	579459.935	72.809
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.793
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- EL DISEÑO HIDRÁULICO ESTÁ REFERIDO AL DATUM MSL-NA.
 2- ELEVACIONES EN MSL.
 3- LA EQUIDISTANCIA ENTRE CURVAS DE MUEL ES DE 500 METROS.



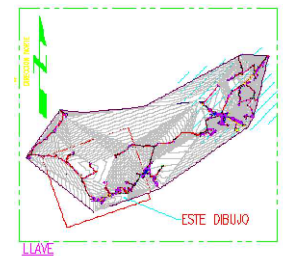
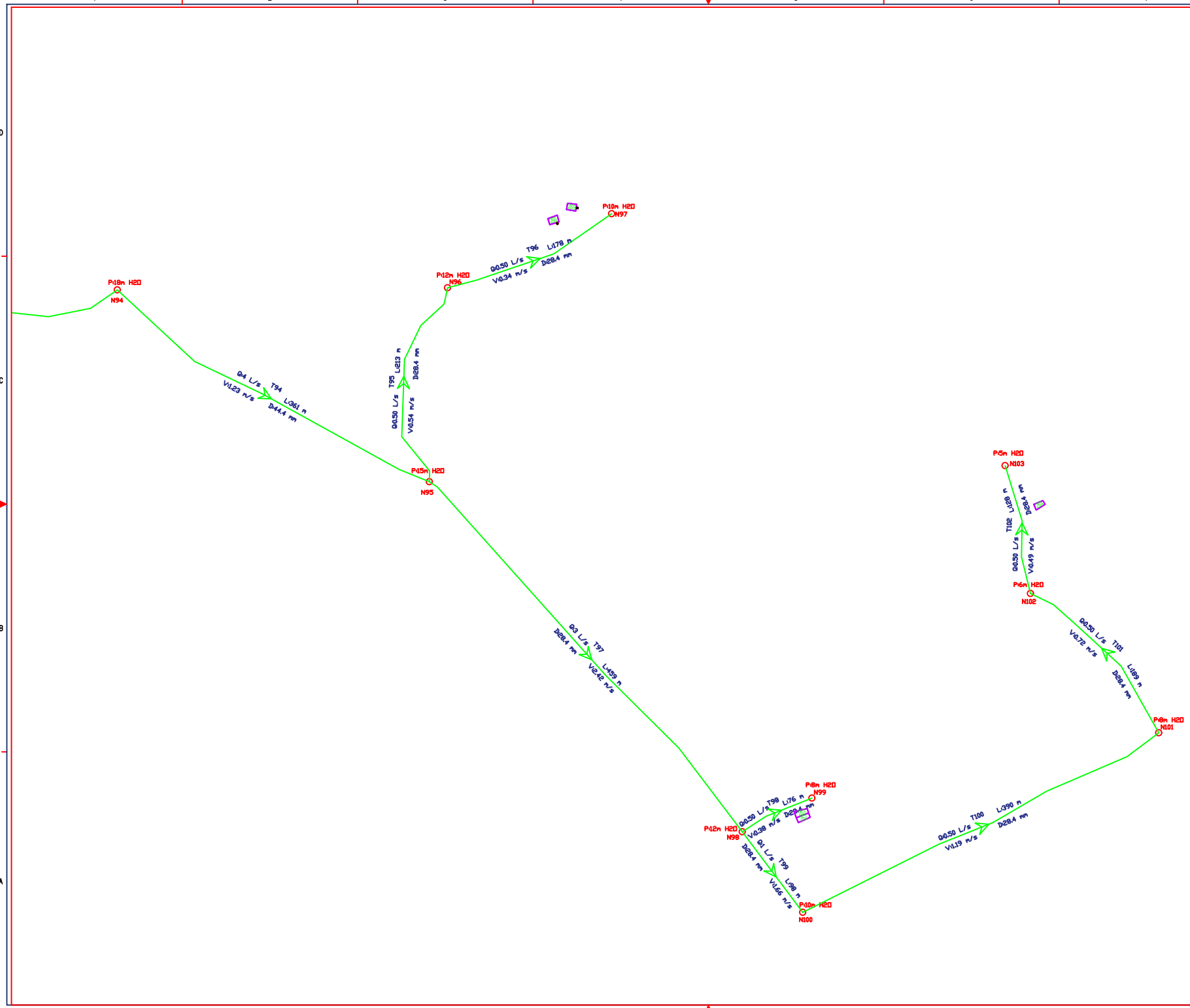
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL

PROFESOR: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020."

ALUMNO: DISEÑO HIDRÁULICO DEL SISTEMA DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN T76 HASTA T84

FECHA:	ELABORADO POR:	REVISADO POR:
01/12/2020	JAVIER YARLEQUE MADIAS	DICIEMBRE 2020
LUGAR:	PROFESOR:	ALUMNO:
SANTA ROSA DE CURVÁN	JAVIER YARLEQUE MADIAS	DICIEMBRE 2020
DISTRITO TAMBOGRANDE		
PROVINCIA PIURA		
REGION PIURA	ING. CARMEN CHILÓN MEJÍA	INDICADA

IS-05



LLAVE
Esc. 1:2000

LEYENDA

	Curva Mayor C/120m
	Curva Menor C/250m
	Punto de Control
	Punto de válvula
	Reservorio
	Tubo
	Acceso
	Eje Proyectado
	CAPACIDAD
	RESERVORO V=10m ³

CALICATAS

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA
CA-1	945702.798	579272.872	60.000
CA-2	945702.798	579272.872	60.000
CA-3	945698.470	579272.872	70.000

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
BM1	9455056.338	579452.708	72.436
BM2	9454927.692	579602.714	70.224
BM3	9455032.625	579307.346	72.623
EST1	9454782.335	578935.827	70.625
EST2	9454901.776	578929.906	70.191
EST3	9455046.944	579450.227	72.197
EST4	9455074.466	579459.935	72.809
EST5	9455054.385	579409.592	72.904
EST6	9454869.925	579736.494	70.082
EST7	9454932.920	579584.574	69.799
EST8	9454879.627	579719.659	70.099
EST9	9455020.653	579392.190	72.797
EST10	9454827.123	579237.261	74.863

CUADRO DE COORDENADAS UTM PUNTOS DE CONTROL

ESTACION	NORTE	ESTE	COTA m.s.n.m.
EST11	9454843.889	579295.750	74.397
EST12	9454878.360	579307.098	75.052
EST13	9454885.342	579329.137	74.217
EST14	9454829.389	579328.046	74.287
EST15	9454970.906	579327.265	72.783
EST16	9455016.141	579078.746	72.296
EST17	9454966.473	579094.441	71.608
EST18	9455322.098	578846.348	69.991
EST19	9455031.653	579324.567	72.257
EST20	9454990.658	579472.872	71.386
EST21	9455005.542	579235.069	71.887
EST22	9455138.143	579058.094	71.250
EST23	9455037.202	579306.908	72.317

NOTAS:
 1- El levantamiento topográfico con referido a datos WGS-84.
 2- La elevación es sobre el nivel del mar.
 3- La elevación sobre el nivel del mar es de 100 metros.

SEÑALA EMPRESA

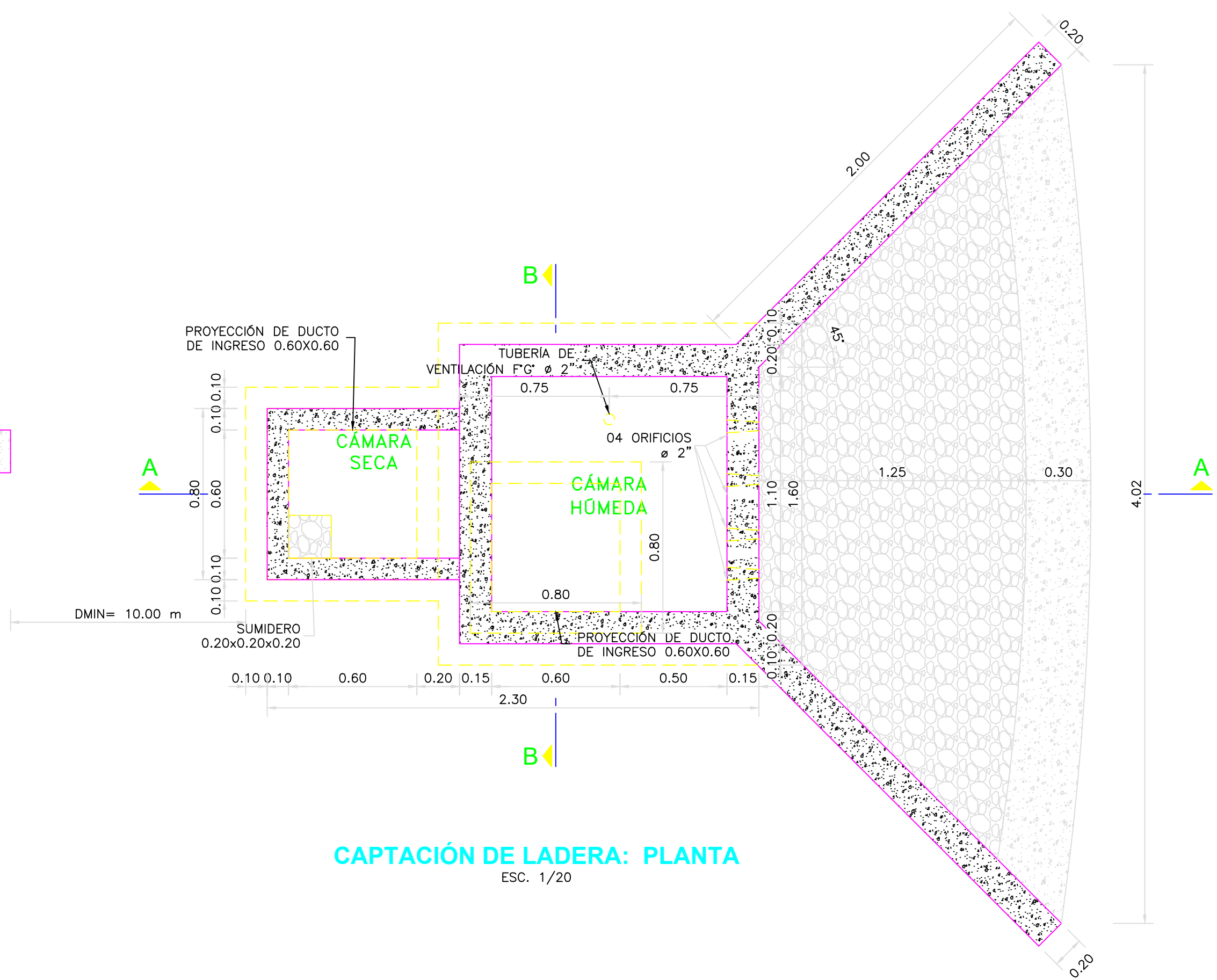
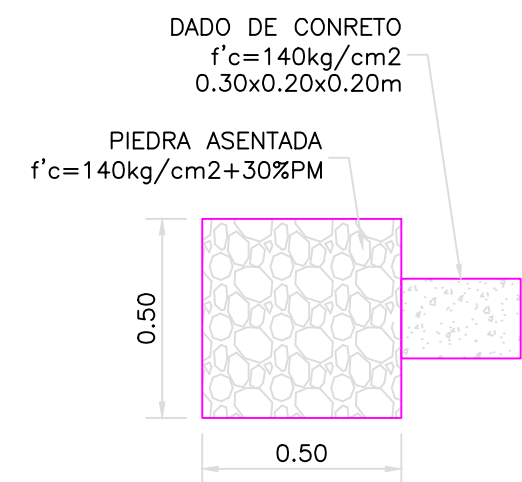
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL.

DESIGNO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020.

DESIGNO HIDRAULICO DEL SISTEMA DE AGUA SANTA ROSA DE CURVÁN 100 LITROS POR SEGUNDO.

PROFESOR	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ	PROFESOR	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ
AYUDANTE	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ	AYUDANTE	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ
AYUDANTE	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ	AYUDANTE	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ
AYUDANTE	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ	AYUDANTE	ING. CARLOS ALBERTO RAMIREZ

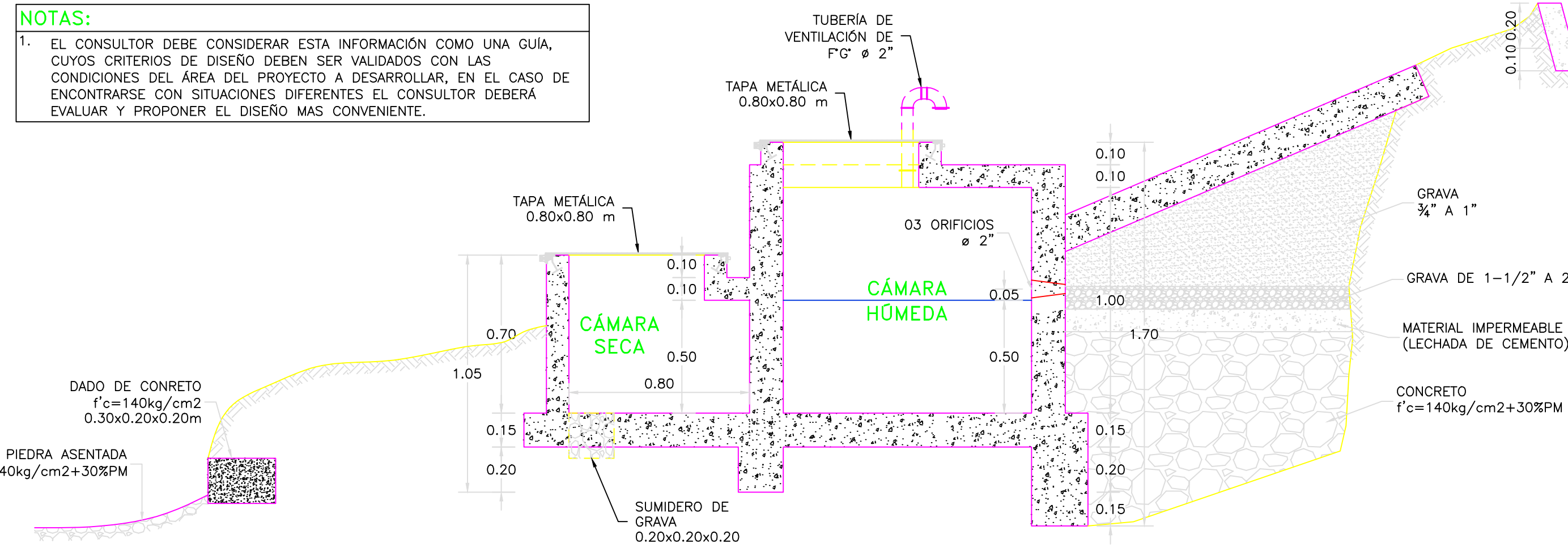
IS-07



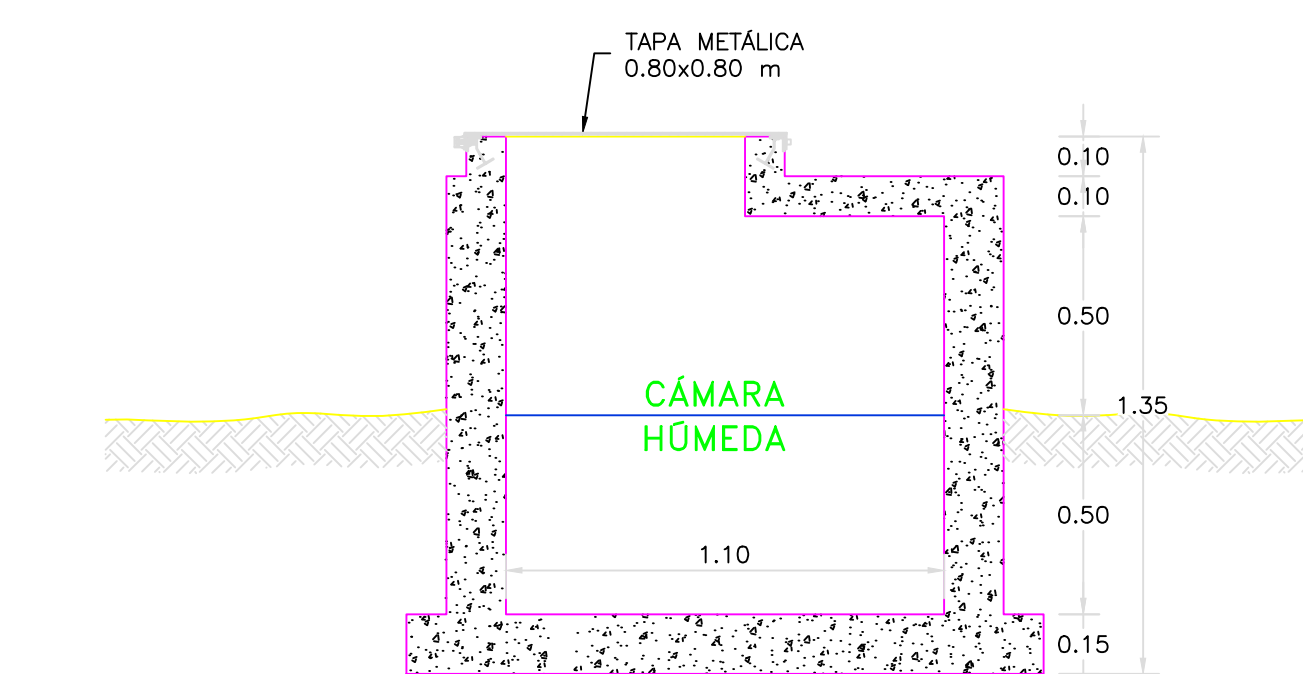
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20

- NOTAS:**
- LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ UBICADA FUERA DEL CERCO PERIMÉTRICO SEGUN LA TOPOGRAFIA DEL LUGAR Y LAS CONDICIONES DEL TERRENO.
 - LA LONGITUD DE LA ZANJA DE CORONACIÓN SERÁ DETERMINADA POR EL PROYECTISTA DE ACUERDO A SUS NECESIDADES Y CONDICIONES TOPOGRÁFICAS.

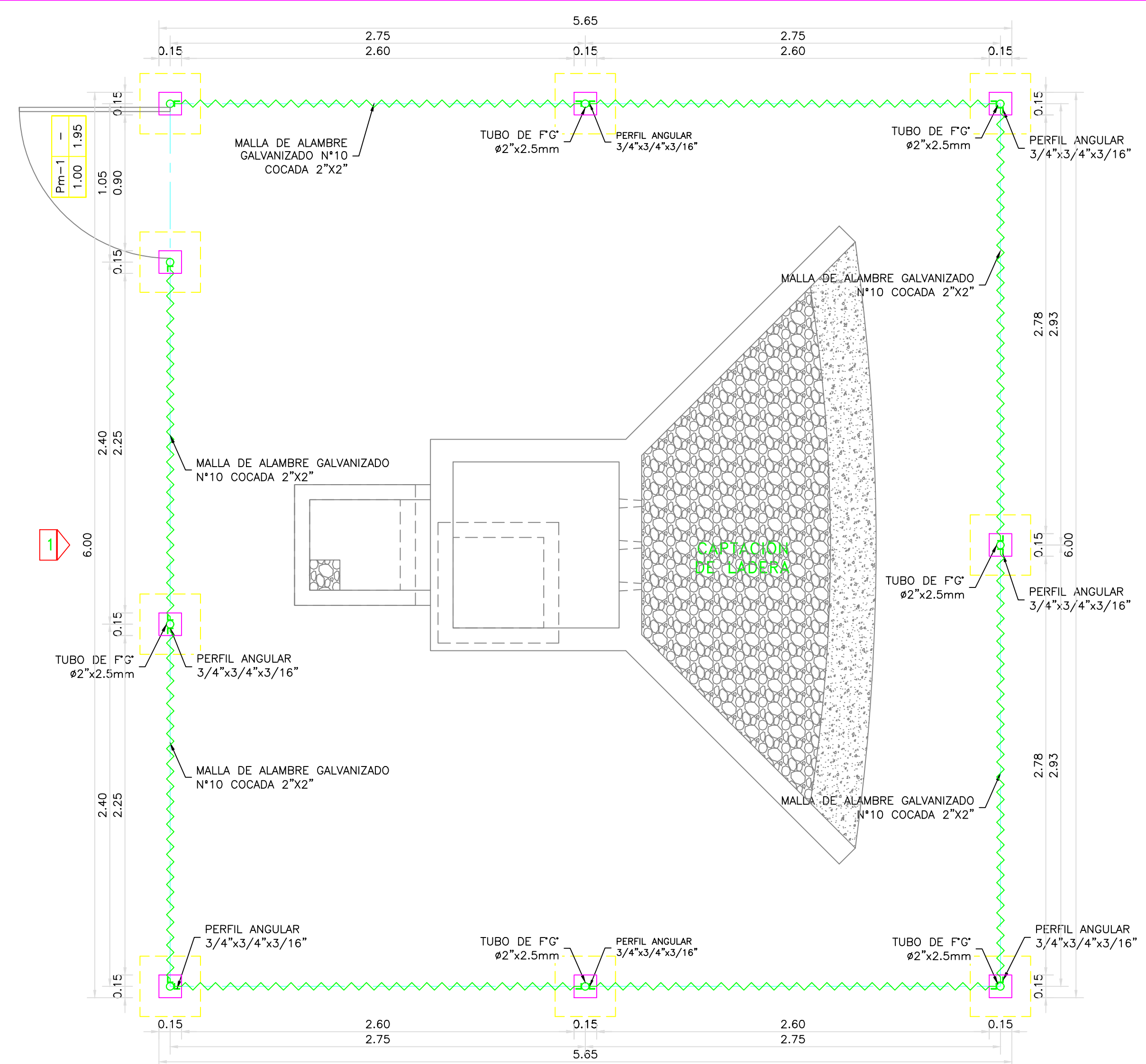
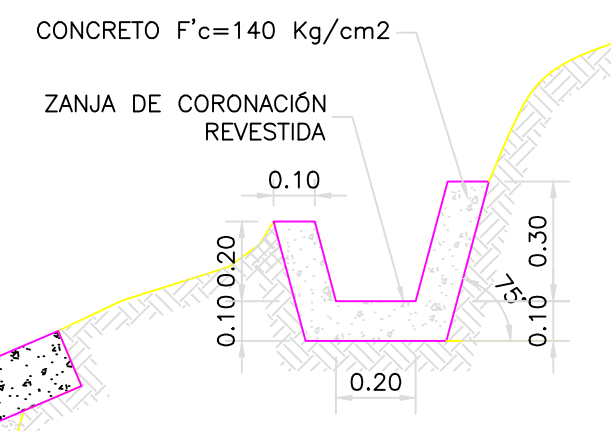
- NOTAS:**
- EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.



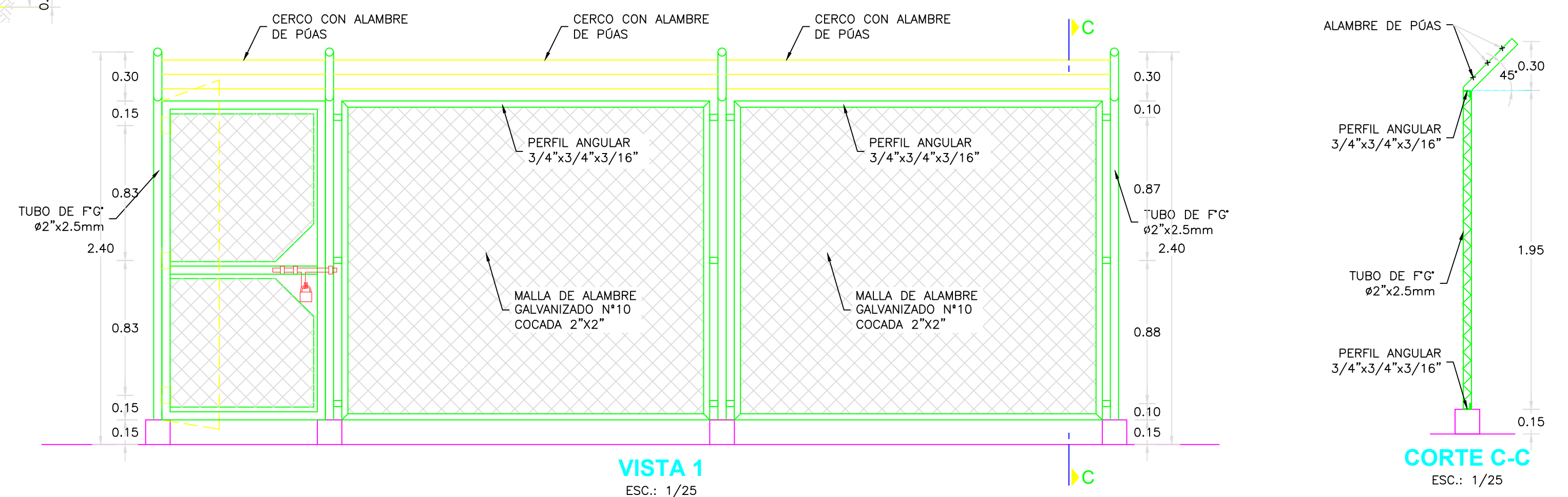
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20

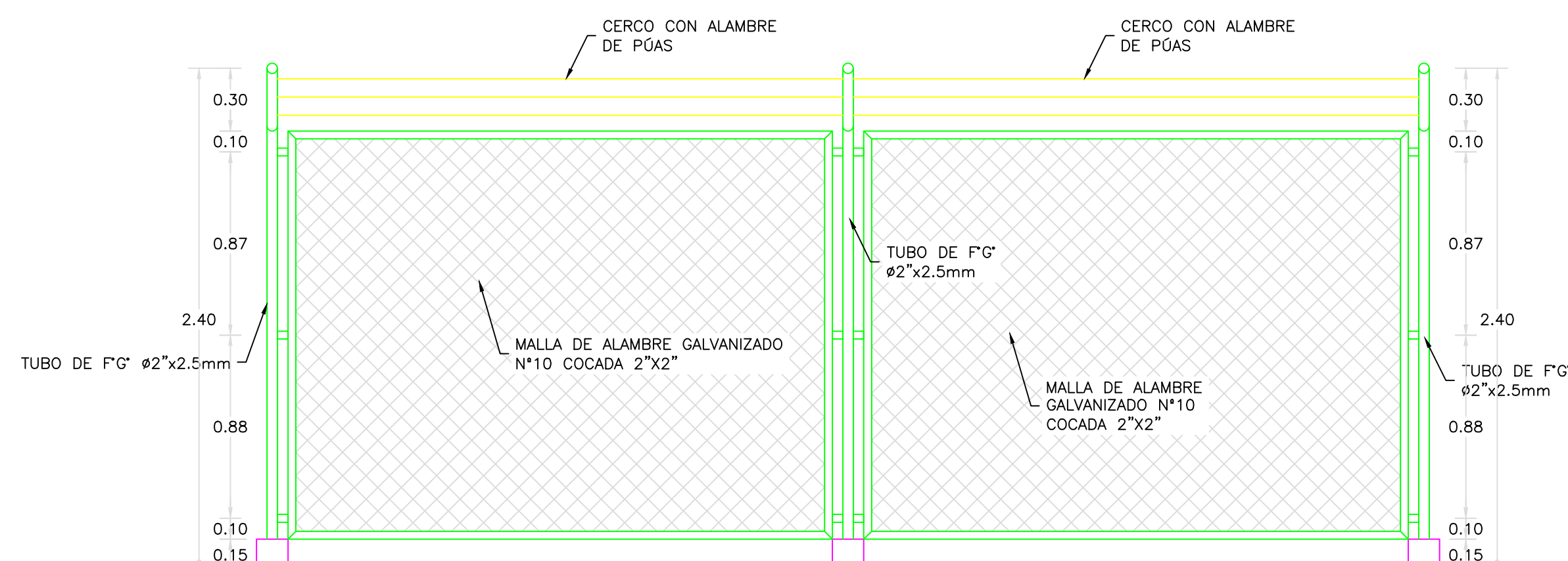


CERCO PERIMÉTRICO



VISTA 1
ESC.: 1/25

CORTE C-C
ESC.: 1/25



VISTA 2
ESC.: 1/25

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00km

ULADECH
UNIVERSIDAD CATORCILLAS ANGELES
CHIMOTE

TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020.

PLANO: PLANO DE ARQUITECTURA DE CAPATACIÓN DE LADERA

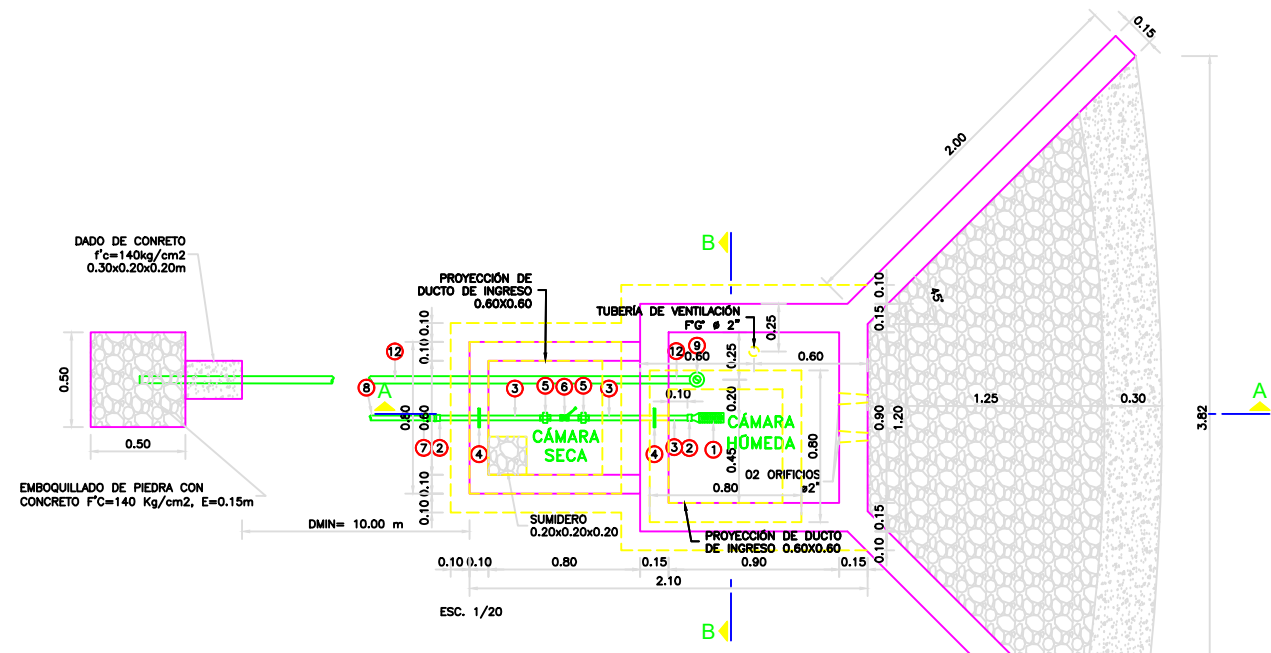
UBICACION: Centro Poblado: SANTA ROSA DE CURVAN Distrito: TAMBOGRANDE Provincia: PIURA Region: PIURA	DIBUJADO POR: JAVIER YARLEQUE MASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
	ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	ESCALA: INDICADA

AC-01

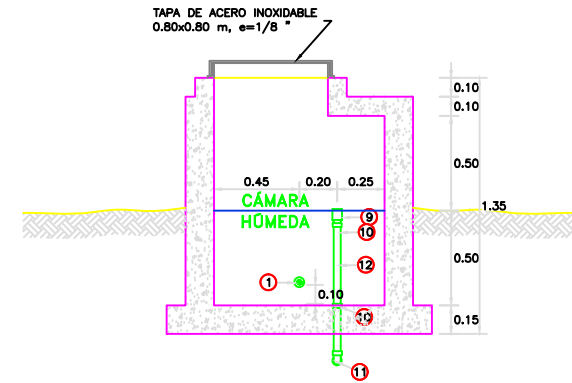
ACCESORIOS DE TUB. CONDUCCIÓN		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
1	CANASTILLA DE BRONCE # 2"	1
2	UNIÓN ROSCADA DE F"G" # 1"	2
3	TUBERÍA DE F"G" # 1"	1.40 m
4	BRIDA ROMPE AGUA # 1"	2
5	UNIÓN UNIVERSAL DE F"G" # 1"	2
6	VÁLVULA ESFERICO C/MANUJA # 1"	1
7	ADAPTADOR MACHO PVC 1"	1
8	TUBERÍA PVC # 1"	1.05

ACCESORIOS DE TUB. LIMPIA Y REBOSE		
ITEM	DESCRIPCIÓN	CANT.
9	CONO DE REBOSE PVC # 4-2"	1
10	UNIÓN SP PVC # 2"	2
11	CODO 90° SP PVC # 2"	1
12	TUBERÍA PVC PN 10 # 2"	10.00 m

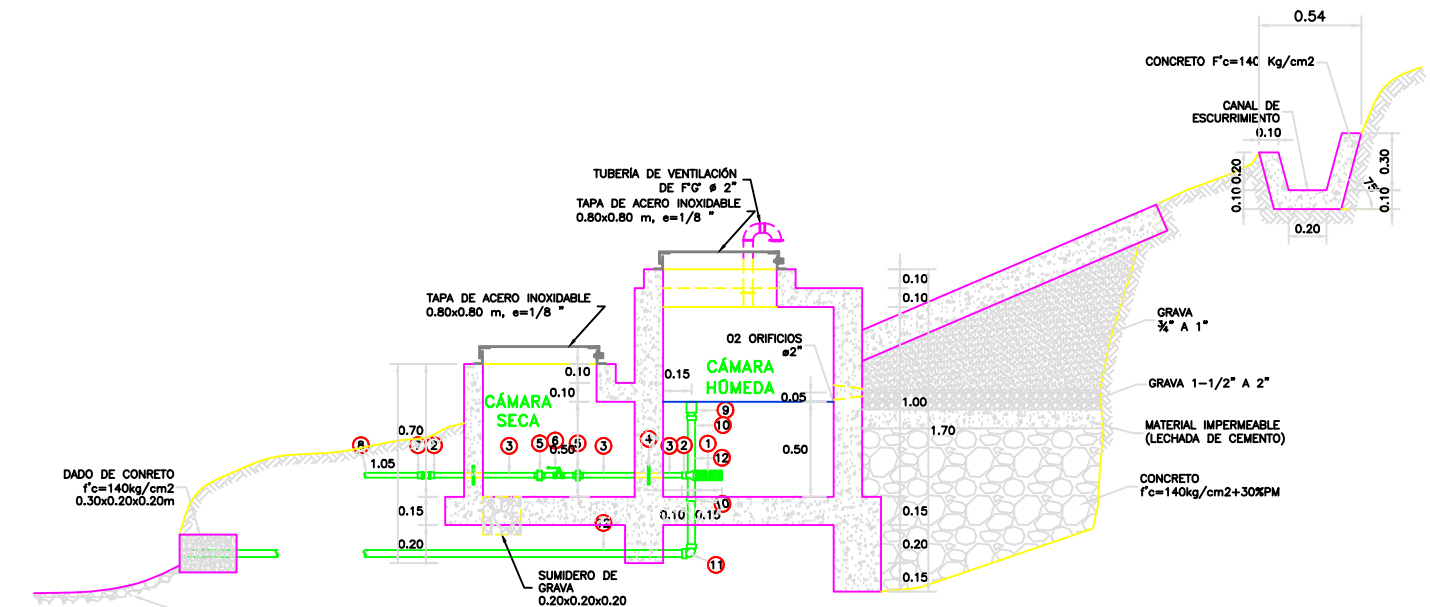
NORMAS TÉCNICAS VIGENTES		
PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA	
TUBERÍA GALVANIZADA	NORMA ISO 65 SERIE I (ESTÁNDAR)	
ACCESORIOS DE FIERRO GALVANIZADA	NORMA NTP ISO 49 : 1997	
TUBERÍA PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.002 : 2015	
ACCESORIOS PVC S/P PN10	NORMA NTP 399.019 : 2004	
VÁLVULA ESFERICO C/MANUJA # 1"	NORMA NTP 350.084 : 1998	



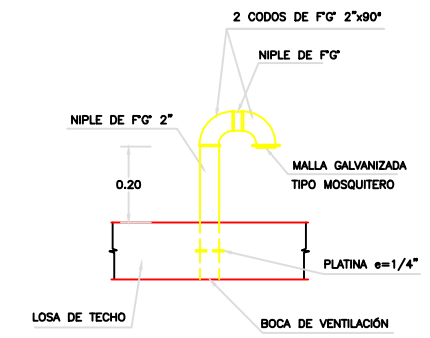
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC. 1/20



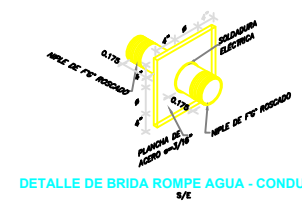
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC. 1/20



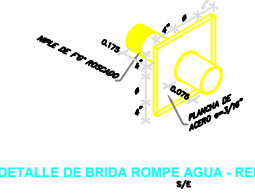
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC. 1/20



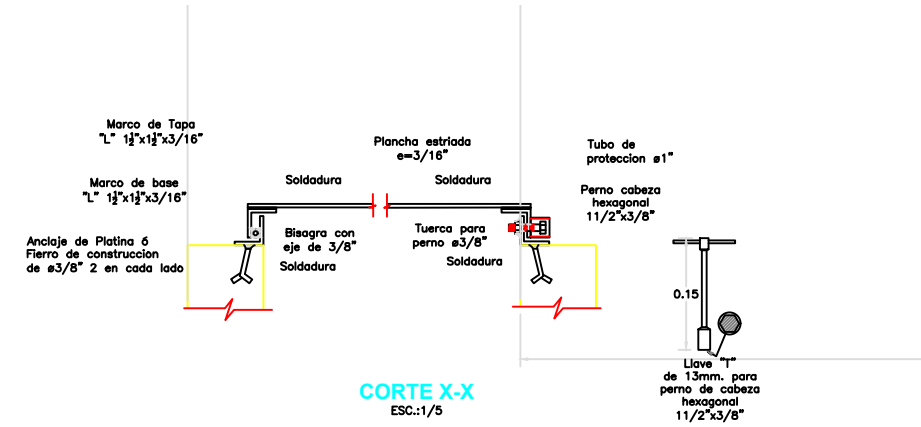
DETALLE DE VENTILACIÓN
ESC. 1/10



DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - CONDUCCION
1/2

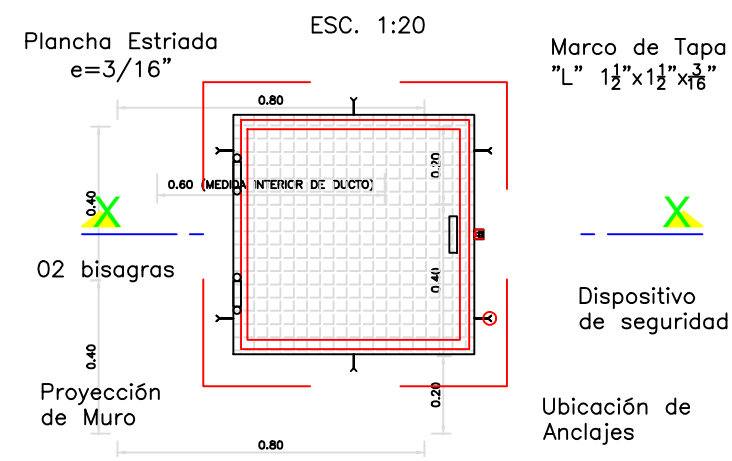


DETALLE DE BRIDA ROMPE AGUA - REBOSE Y LIMPIEZA
1/2

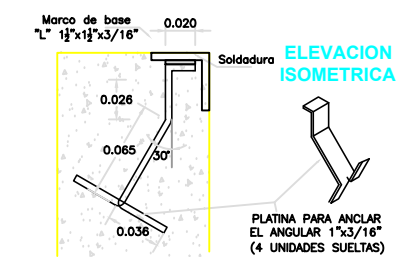


CORTE X-X
ESC. 1/5

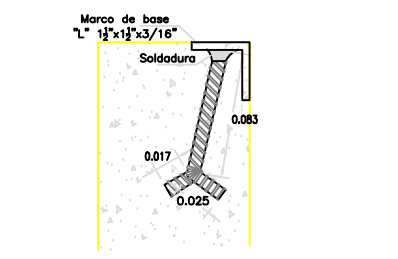
TAPA DE ACERO INOXIDABLE



Marco de Tapa
"L" 1 1/2" x 1 1/2" x 3/16"
Dispositivo de seguridad
Ubicación de Anclajes



DETALLE ANCLAJE - PLATINA
ESC. 1:2.5



DETALLE ANCLAJE - FIERRO
ESC. 1:2.5

UNIVERSIDAD CATELICA LOS ANGELES CHIMBOTE

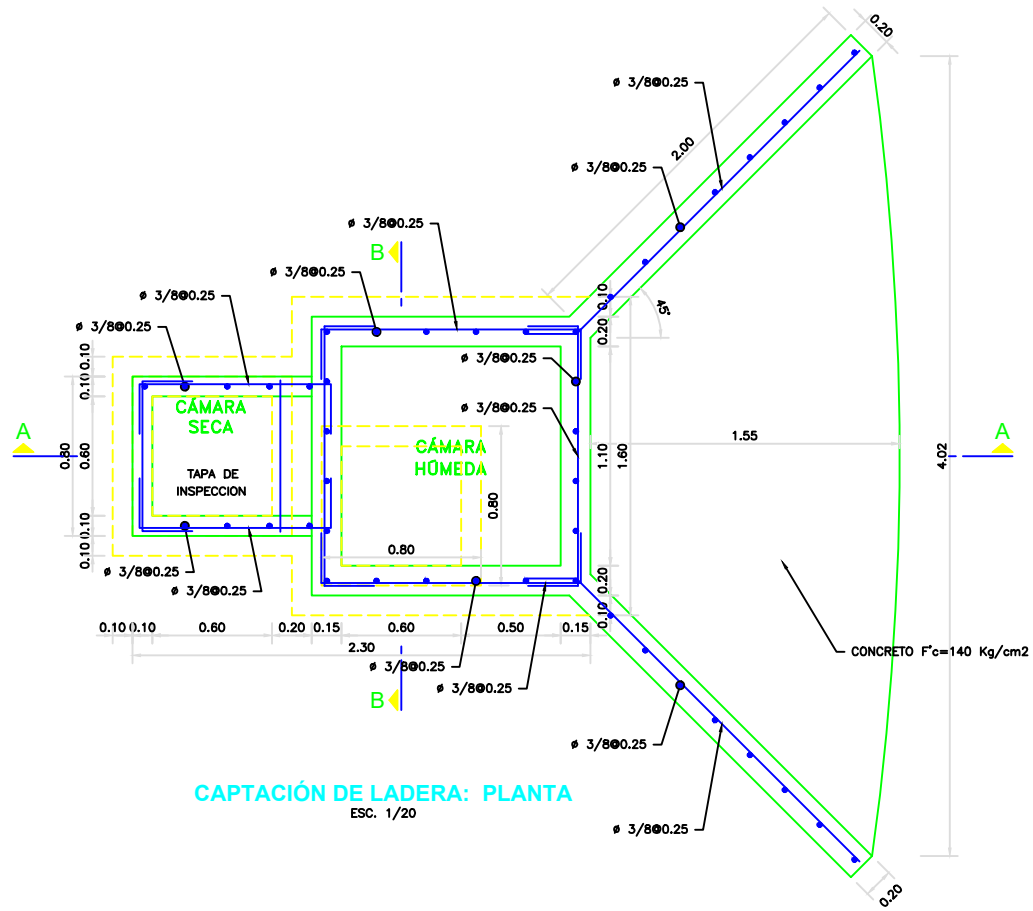
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020.

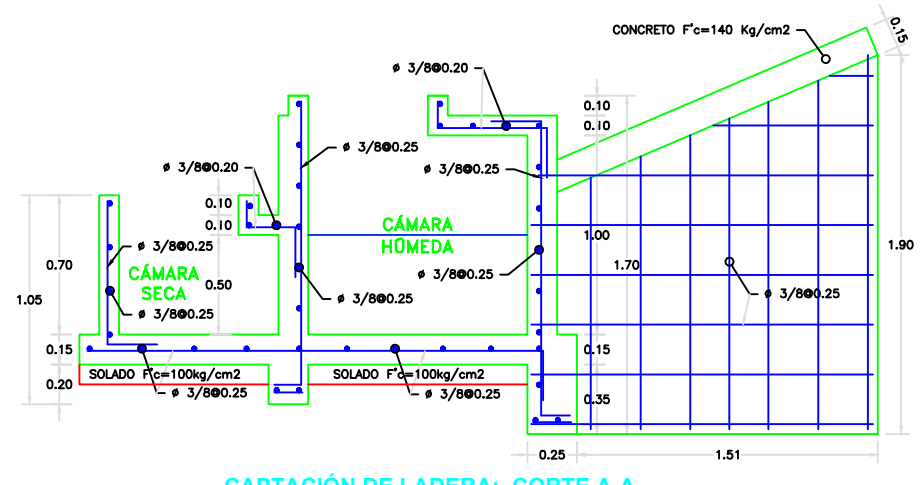
PLANO: PLANO HIDRAULICO DE CAPATACIÓN DE LADERA

UBICACION: Centro Poblado: SANTA ROSA DE CURVAN Distrito: TAMBOGRANDE Provincia: PIURA Region: PIURA	DIBUJADO POR: JAVIER YARLEQUE MASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
	ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	ESCALA: INDICADA

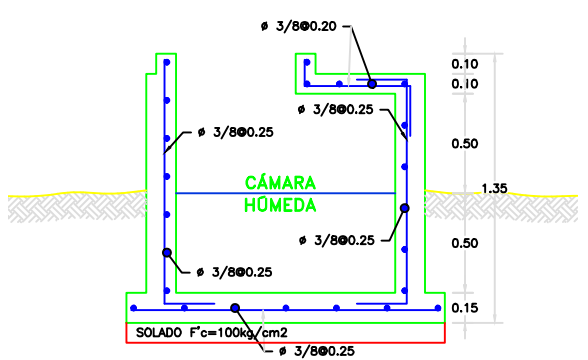
IS-01



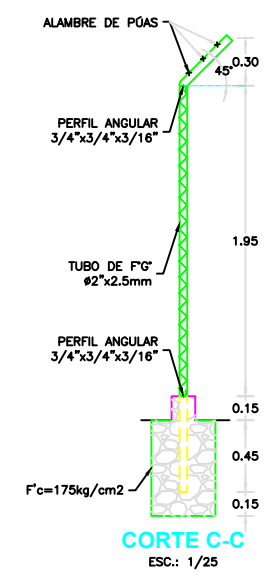
CAPTACIÓN DE LADERA: PLANTA
ESC.: 1/20



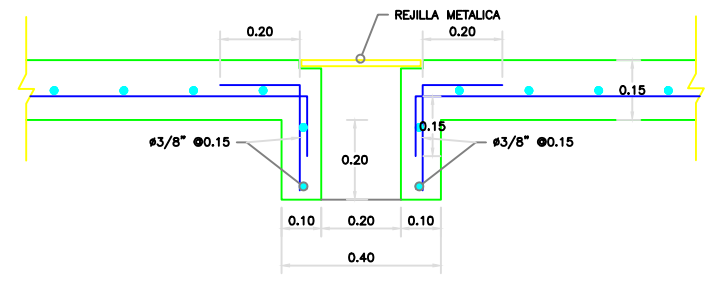
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE A-A
ESC.: 1/20



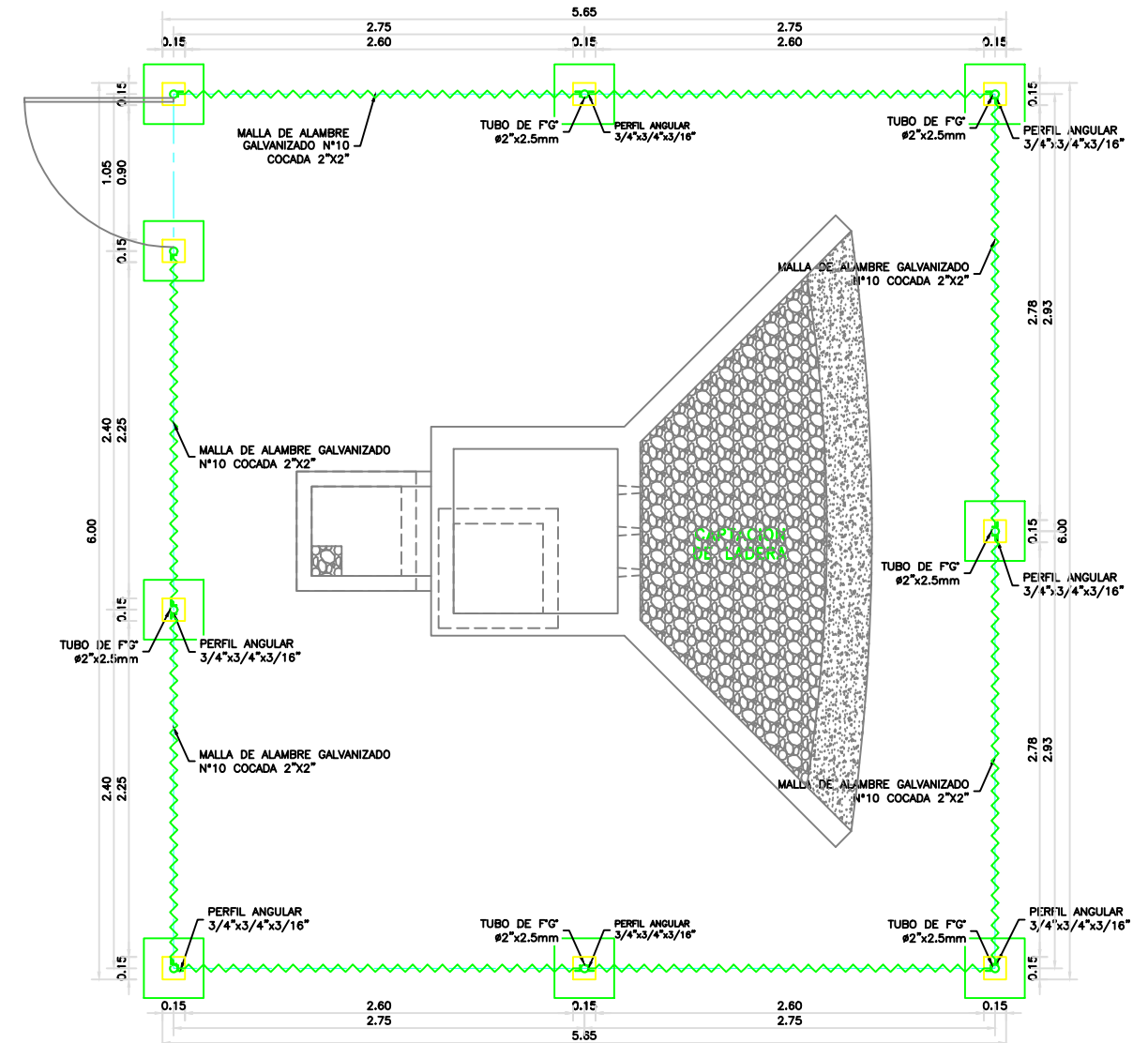
CAPTACIÓN DE LADERA: CORTE B-B
ESC.: 1/20



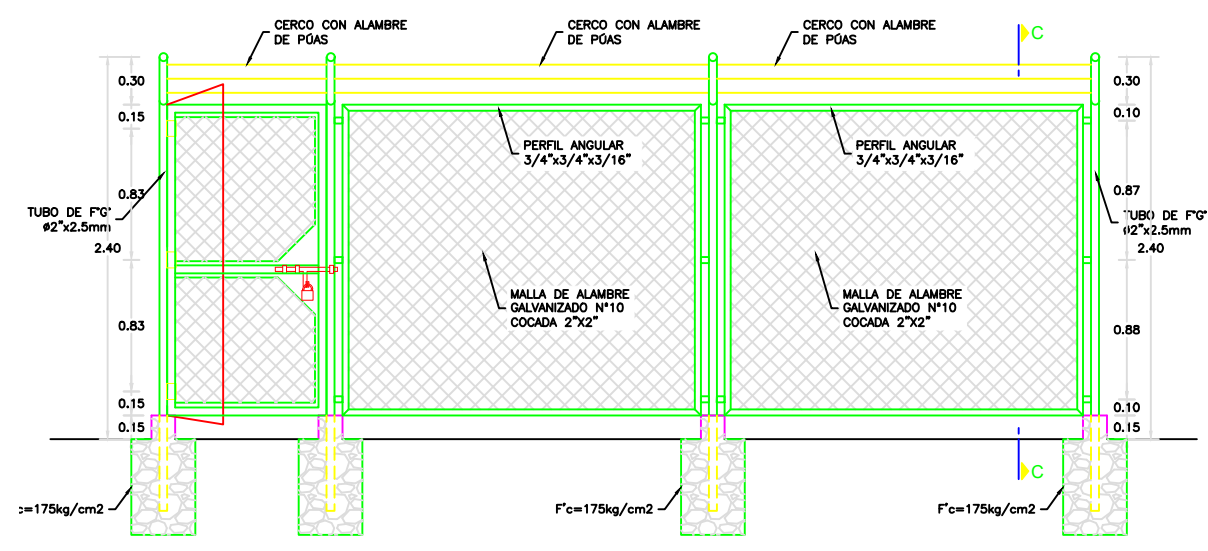
CORTE C-C
ESC.: 1/25



ARMADURA EN SUMIDERO
ESC.: 1/10



CERCO PERIMÉTRICO
ESC.: 1/25



DETALLE TIPO DE CERCO MALLA
ESC.: 1/25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:
- SOLADO $f'c = 10 \text{ MPa (100Kg/cm2)}$

CONCRETO ARMADO:
- EN CERCO MALLA $f'c = 175\text{Kg/cm2}$
- EN GENERAL $f'c = 20 \text{ MPa (210Kg/cm2)}$
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL AGUA $f'c = 27 \text{ MPa (280Kg/cm2)}$

CEMENTO
- EN GENERAL Cemento Portland Tipo I
- ESTRUCTURAS EN CONTACTO CON EL SUELO Revisar las recomendaciones que indica el Estudio de Suelos

ACERO DE REFUERZO:
- ACERO EN GENERAL $f_y = 4200 \text{ Kg/cm2}$

EMPALMES TRASLAPADOS:
- #3/8" : 50
- #1/2" : 60
- #5/8" : 75
- #3/4" : 90

RECUBRIMIENTOS:
- MURO CARA SECA 0.04 m
- MURO CARA HUMEDA 0.05 m
- LOSA DE TECHO 0.03 m
- LOSA DE FONDO 0.04 m

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:
- TARRAJEO FROTACHADO C.A. 1:4 $e = 25 \text{ mm}$
- TARRAJEO CON IMPERMEABILIZADO C.A. 1:3+SDTV. IMP. $e = 20 \text{ mm}$

CAPACIDAD PORTANTE:
- q a TERRENO = 0,8 Kg/cm2

- NOTAS:**
- 1.- TODAS LAS DIMENSIONES ESTAN EN METROS, SALVO INDICADO.
 - 2.- LA ESCALA GRÁFICA CORRESPONDE AL FORMATO A1
 - 3.- VER TRAZO Y REPLANTEO EN PLANO DE ARQUITECTURA
 - 4.- EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCION, DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS.
 - 5.- PARA EL DISEÑO DEFINITIVO SE TIENE QUE VERIFICAR LA CAPACIDAD PORTANTE DEL TERRENO MEDIANTE EL ESTUDIO DE SUELOS

EMPALMES POR TRASLAPÉ

Ø	L
3/8"	50mm
1/2"	60mm
5/8"	75mm
3/4"	90mm

NOTA: NO EMPALMAR MAS DEL 50% EN UNA MISMA SECCION

DETALLES TÍPICOS DE ESTRIBOS

Ø	L	Rmin
6mm	10cm	1,5cm.
3/8"	15cm	2,0cm.

- NOTAS:**
1. EL CONSULTOR DEBE CONSIDERAR ESTA INFORMACIÓN COMO UNA GUÍA, CUYOS CRITERIOS DE DISEÑO DEBEN SER VALIDADOS CON LAS CONDICIONES DEL ÁREA DEL PROYECTO A DESARROLLAR, EN EL CASO DE ENCONTRARSE CON SITUACIONES DIFERENTES EL CONSULTOR DEBERÁ EVALUAR Y PROPONER EL DISEÑO MAS CONVENIENTE.

1:2	0	40	80	120	160	200mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:200	0	4000	8000	12000	16000	20000mm
1:2000	0	40000	80000	120000	160000	200000mm
1:20000	0	0.40	0.80	1.20	1.60	2.00cm

UNIVERSIDAD CATELICA LOS ANGELES CHIMBOTE

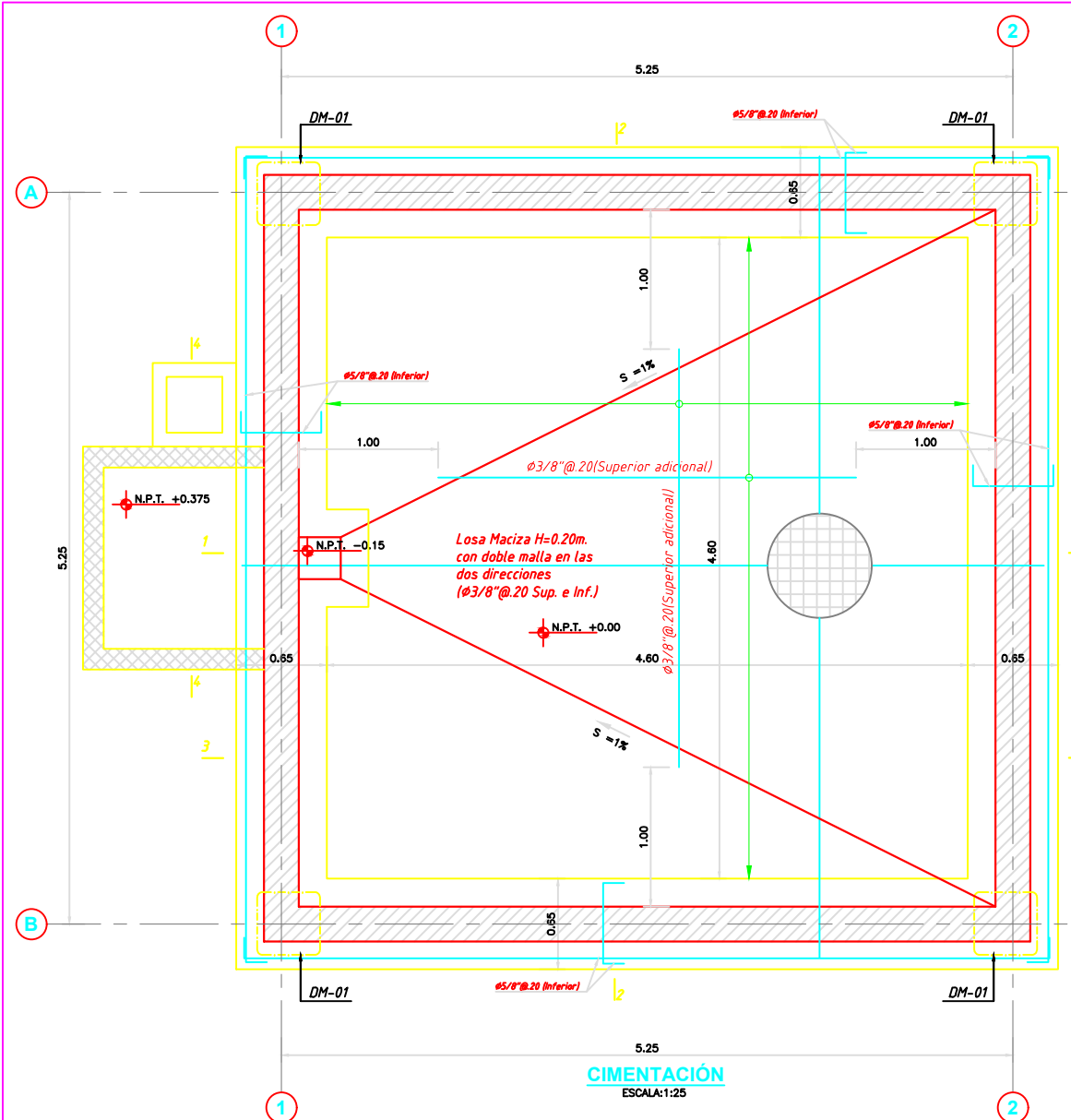
TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE TITULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL.

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVAN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGION PIURA - DICIEMBRE 2020.

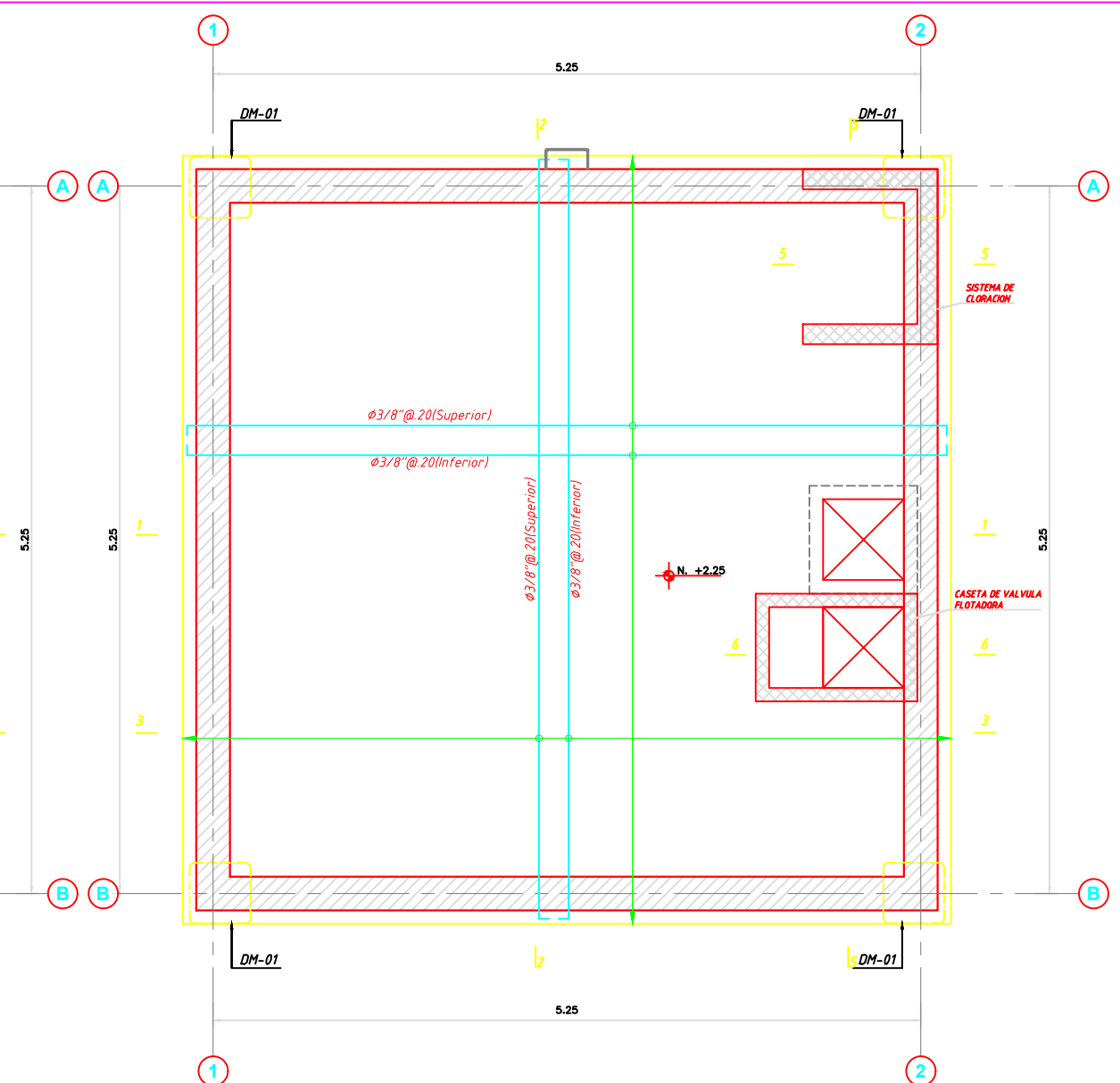
PLANO: PLANO DE ESTRUCTURA DE CAPATACIÓN DE LADERA

UBICACION	DIBUJADO POR:	FECHA:
Centro Poblado: SANTA ROSA DE CURVAN	JAVIER YARLEQUE MASIAS	DICIEMBRE 2020
Districto: TAMBOGRANDE		
Provincia: PIURA	ASESOR:	ESCALA:
Region: PIURA	ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	INDICADA

EC-01



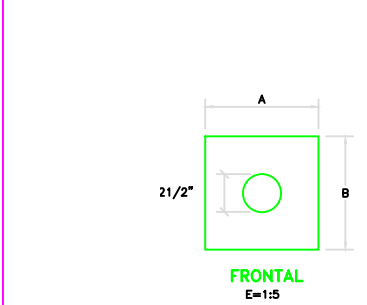
CIMENTACIÓN
ESCALA: 1:25



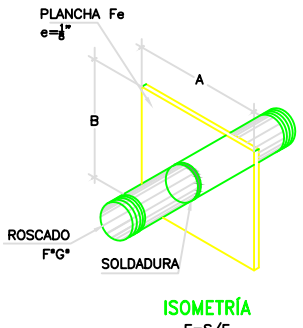
TECHO DE RESEVORIO
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
CONCRETO SIMPLE:	
- SOLADO	f'c = 10 MPa (100Kg/cm ²)
- LOSA DE PISO Y VEREDAS	f'c = 17,5 MPa (175Kg/cm ²)
CONCRETO ARMADO:	
- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO	f'c = 28 MPa (280Kg/cm ²)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615	f'y = 420 MPa (4200Kg/cm ²)
EMPALMES TRASLAPADOS:	
- #3/8" : 450mm	
- #1/2" : 600mm	
- #5/8" : 750mm	
RECUBRIMIENTOS:	
- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO	50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO	20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO	50 mm
- ZAPATAS Y CIMENTOS CONTRA EL SUELO	70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN	25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN	35 mm
REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:	
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM CA 1:3	
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM CA 1:3	
- ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.	

- ESPECIFICACIONES GENERALES**
- ADemás de estos planos, deben considerarse aquellos de las otras especialidades del proyecto.
 - ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
 - LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDICIÓN DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
 - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
 - DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
 - LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
 - REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
 - TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
 - EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.
- NOTAS**
- COLOCACIÓN DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.
 - CURADO DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL ACI-318-2014-26.5.3.2.
 - ENCOFRADO**
 - LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUÍDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL PROYECTISTA SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.
 - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.
 - LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.
 - LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.
 - LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.
 - PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.
 - LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.
 - INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO. VER DETALLE N° 2.

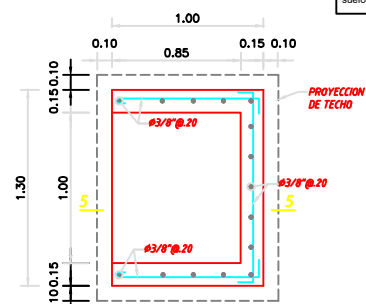


DIÁMETRO TUBERÍA (ø)	A	B
1" - 1 1/2"	0.15m	0.15m
2"	0.2m	0.2m
2 1/2" - 3"	0.25m	0.25m
4"	0.30m	0.30m



DETALLE NIPLE DE F'Gdo. CON BRIDA ROMPE AGUA EN RESERVORIOS (VER DETALLE N°2)

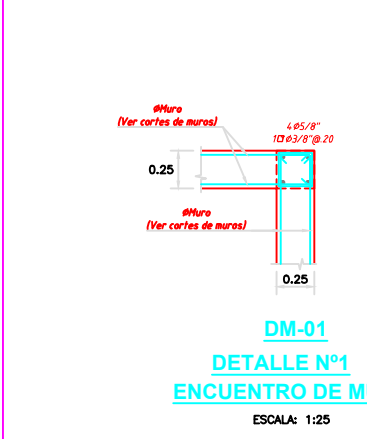
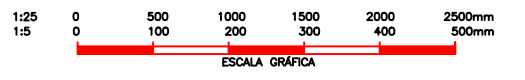
Lineas	Tubería	ZONA	Longitud total del Niple (m)	Longitud de Flosca (cm)	Ubicación de la rosca	Plancha (soldada a niple)						
			ø = 0.15m	ø = 0.20m	2" a 4"	ø = 0.20m						
ENTRADA	Fofo	1 (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	200	300	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
SALIDA	Fofo	1 (Estandar)	muro	0.35	0.40	0.45	200	300	Ambos lados	al eje del niple	al eje del niple	al eje del niple
REBOSE	Fofo	1 (Estandar)	muro	0.25	0.30	0.35	200	300	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
LIMPIA	Fofo	1 (Estandar)	muro	0.45	0.50	0.60	200	300	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca
VENTILACION	Fofo	1 (Estandar)	techo	0.50	0.55	0.60	200	300	Un solo lado	a 7.5 cm del lado sin rosca	a 10 cm del lado sin rosca	a 12.5 cm del lado sin rosca



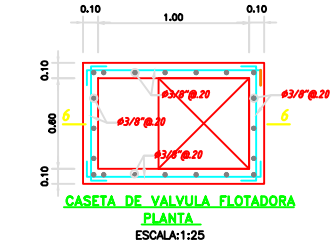
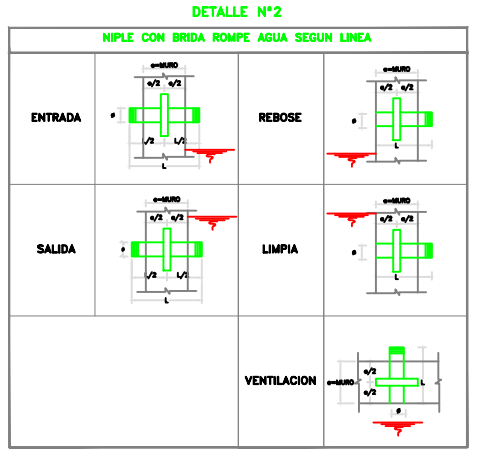
SISTEMA DE CLORACION PLANTA
ESCALA: 1:25

Nota técnica:
1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al hierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

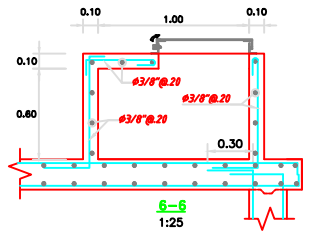
PARÁMETROS DE DISEÑO
1. CATEGORÍA DE USO: A
2. FACTOR DE ZONA: ZONA 4
3. PERFIL DE SUELO: S3
4. CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2



DM-01
DETALLE N°1
ENCUENTRO DE MUROS
ESCALA: 1:25



CASETA DE VALVULA FLOTADORA
ESCALA: 1:25



RESERVORIO
ESCALA: 1:25

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS DE CHILÓN

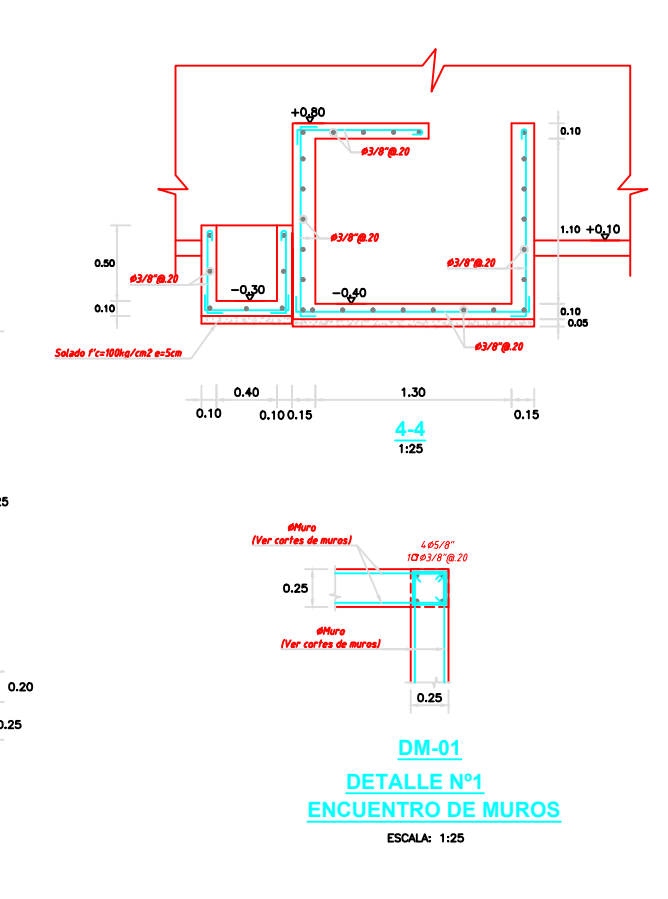
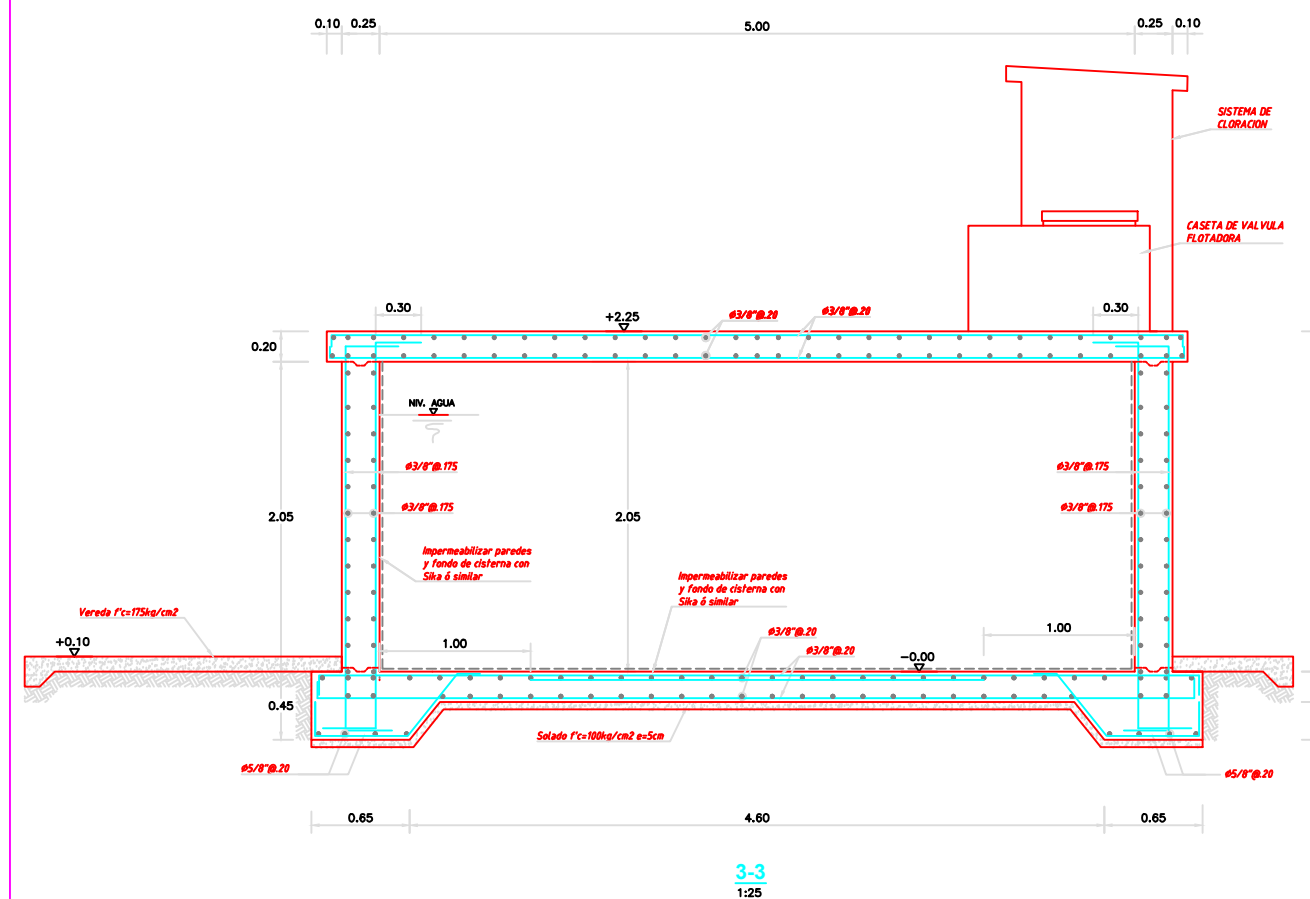
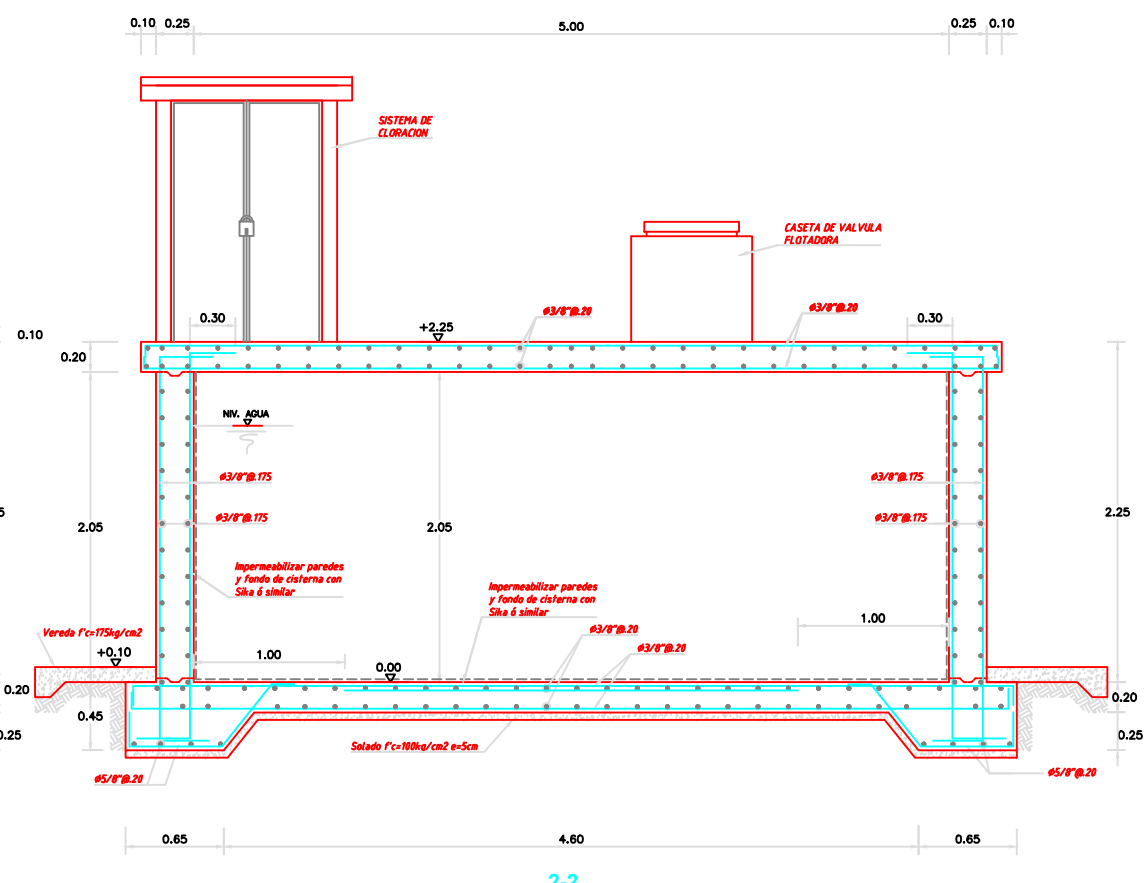
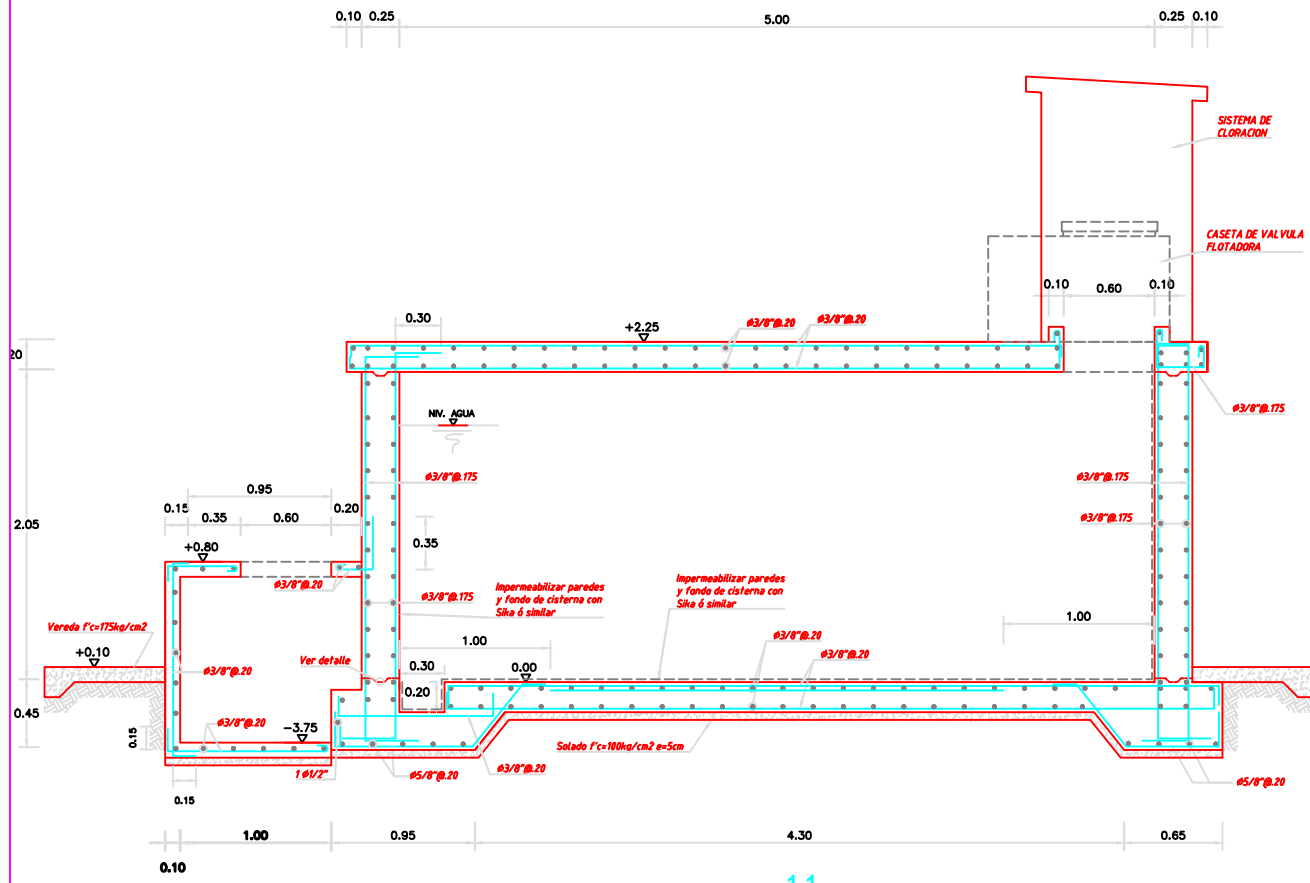
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL.

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBORGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020.

PLANO: ESTRUCTURA DE RESERVORIO 40M3

UBICACIÓN: Centro Poblado: Distrito: Provincia: Región:	DIBUJADO POR: JAVIER YARLEQUE MASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
SANTA ROSA DE CURVÁN TAMBORGRANDE PIURA PIURA	ASESOR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	ESCALA: INDICADA

ER-01



DM-01
DETALLE N°1
ENCUENTRO DE MUROS
ESCALA: 1:25

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONCRETO SIMPLE:

- SOLADO: $f'c = 10$ MPa (100Kg/cm²)
- LOSA DE PISO Y VEREDAS: $f'c = 17,5$ MPa (175Kg/cm²)

CONCRETO ARMADO:

- MUROS, LOSAS DE TECHO Y LOSA DE FONDO: $f'c = 28$ MPa (280Kg/cm²)
- ACERO DE REFUERZO ASTM-A-615: $f'y = 420$ MPa (4200Kg/cm²)

EMPALMES TRASLAPADOS:

- #3/8" : 450mm
- #1/2" : 600mm
- #5/8" : 750mm

RECUBRIMIENTOS:

- MUROS Y PLACAS EN CONTACTO CON AGUA O SUELO: 50 mm
- LOSAS DE TECHO EN RESERVORIO: 20 mm
- COLUMNAS DENTRO DEL RESERVORIO: 50 mm
- ZAPATAS Y CIMIENTOS CONTRA EL SUELO: 70 mm
- REFUERZO SUPERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 25 mm
- REFUERZO INFERIOR EN LAS PLATEAS DE CIMENTACIÓN: 35 mm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFICIES EN CONTACTO CON EL AGUA:

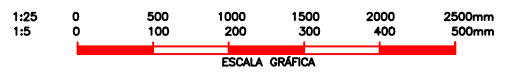
- LOSA DE FONDO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=25MM C:A 1:3
- MUROS Y TECHO: TARRAJEO C/IMPERMEABILIZANTE, E=20MM C:A 1:3

ALTERNATIVAMENTE, PUEDE UTILIZARSE OTRO METODO DE IMPERMEABILIZACIÓN SEGUN DISEÑO.

- ### ESPECIFICACIONES GENERALES
- ADemás de estos planos, DEBEN CONSIDERARSE AQUELLOS DE LAS OTRAS ESPECIALIDADES DEL PROYECTO.
 - ANTES DE PROCEDER CON LOS TRABAJOS, CUALQUIER DISCREPANCIA DEBE SER REPORTADA OPORTUNAMENTE AL ESPECIALISTA RESPONSABLE.
 - LAS DIMENSIONES Y TAMAÑOS DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES Y SUS REFUERZOS NO DEBEN SER OBTENIDOS DE UNA MEDIDA DIRECTA EN ESTOS PLANOS.
 - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES DEBEN SER CONSTATADAS POR EL CONTRATISTA ANTES DE EMPEZAR CON LOS TRABAJOS DE CONSTRUCCIÓN.
 - DURANTE LA OBRA, EL CONTRATISTA ES RESPONSABLE DE LA SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.
 - LOS MATERIALES Y LA MANO DE OBRA DEBEN ESTAR EN CONFORMIDAD CON LOS REQUERIMIENTOS INDICADOS EN LAS EDICIONES VIGENTES DE LOS REGLAMENTOS RELEVANTES PARA EL PERÚ.
 - REVISAR LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS QUE SE ADJUNTAN PARA EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS.
 - TODAS LAS DIMENSIONES ESTÁN EN METROS, SALVO LO INDICADO.
 - EL REFUERZO CONTINUA A TRAVÉS DE LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN, PARA ELLO LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERÁ SER RUGOSA. SI LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN SON INEVITABLES DEBERÁ LLEVAR WATERSTOP O SIMILAR.
- ### NOTAS
- COLOCACIÓN DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO DEBE ELABORARSE LO MÁS CERCA POSIBLE DE SU UBICACIÓN FINAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEBIDA A SU MANIPULACIÓN O TRANSPORTE.
 - LA COLOCACIÓN DEBE EFECTUARSE A UNA VELOCIDAD TAL QUE EL CONCRETO CONSERVE SU ESTADO PLÁSTICO EN TODO MOMENTO Y FLUYA FACILMENTE DENTRO DE LOS ESPACIOS LIBRES ENTRE LOS REFUERZOS.
 - NO DEBE COLOCARSE EN LA ESTRUCTURA CONCRETO QUE SE HAYA ENDURECIDO PARCIALMENTE O QUE SE HAYA CONTAMINADO CON MATERIALES EXTRAÑOS.
 - NO DEBE UTILIZARSE CONCRETO AL QUE DESPUÉS DE PREPARADO SE LE ADICIONE AGUA, NI QUE HAYA SIDO MEZCLADO LUEGO DE SU FRAGUADO INICIAL.
 - UNA VEZ INICIADA LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, ÉSTA DEBE EFECTUARSE EN UNA OPERACIÓN CONTINUA HASTA QUE SE TERMINE EL LLENADO DEL PANEL O SECCIÓN DEFINIDA POR SUS LÍMITES O JUNTAS ESPECIFICADAS.
 - LA SUPERFICIE SUPERIOR DE LAS CAPAS COLOCADAS ENTRE ENCOFRADOS VERTICALES DEBE ESTAR A NIVEL.
 - TODO CONCRETO DEBE COMPACTARSE CUIDADOSAMENTE POR MEDIOS ADECUADOS DURANTE LA COLOCACIÓN Y DEBE ACOMODARSE POR COMPLETO ALREDEDOR DEL REFUERZO, DE LAS INSTALACIONES EMBEBIDAS, Y EN LAS ESQUINAS DE LOS ENCOFRADOS.
 - CURADO DE CONCRETO**
 - EL CONCRETO (EXCEPTO PARA CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL) DEBE MANTENERSE A UNA TEMPERATURA POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS DURANTE LOS PRIMEROS 7 DÍAS DESPUÉS DE LA COLOCACIÓN, A MENOS QUE SE USE UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - EL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA INICIAL DEBE MANTENERSE POR ENCIMA DE 10°C Y EN CONDICIONES DE HUMEDAD POR LO MENOS LOS 3 PRIMEROS DÍAS, EXCEPTO SI SE USA UN PROCEDIMIENTO DE CURADO ACCELERADO.
 - PARA EL EMPLEO DE CURADO ACCELERADO REFERIRSE AL AO-318-2014-26.5.3.2.
 - ENCOFRADO**
 - LOS ENCOFRADOS PARA EL CONCRETO DEBEN SER DISEÑADOS Y CONSTRUIDOS POR UN PROFESIONAL RESPONSABLE, DE ACUERDO A LOS REGLAMENTOS VIGENTES. EL CONSTRUCTOR SERÁ EL RESPONSABLE DE SU SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA PROYECTADA.
 - LAS DIMENSIONES DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO QUE SE INDICAN EN LOS PLANOS NO NECESARIAMENTE INCLUYEN SUS ACABADOS.
 - LAS JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL VACIADO DE CONCRETO QUE NO ESTÉN ESPECIFICADAS EN LAS PLANTAS O DETALLES DE ESTOS PLANOS, DEBERÁN SER UBICADAS Y APROBADAS POR EL INGENIERO ESTRUCTURAL.
 - LOS REFUERZOS EN ESTOS PLANOS ESTÁN REPRESENTADOS DIAGRAMÁTICAMENTE, POR LO QUE NO ESTÁN NECESARIAMENTE DIBUJADAS SUS DIMENSIONES REALES.
 - LOS EMPALMES DE LOS REFUERZOS DEBERÁN EFECTUARSE SOLAMENTE EN LAS POSICIONES MOSTRADAS EN LOS DETALLES DE ESTOS PLANOS. EN CASO CONTRARIO, SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LOS EMPALMES LOGREN DESARROLLAR TODA LA RESISTENCIA DEL REFUERZO QUE SE INDICA.
 - PODRÁN SOLDARSE LOS REFUERZOS SOLO CON LA PREVIA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO ESTRUCTURAL.
 - LOS REFUERZOS NO SERÁN CONTINUOS EN LAS JUNTAS DE CONTRACCIÓN O DILATACIÓN.
 - INSTALAR LOS NIPLES CON BRIDAS ROMPE AGUA SEGUN LAS LINEAS (ENTRADA, SALIDA, REBOSE, VENTILACIÓN Y OTRAS NECESARIAS) ANTES DEL VACIADO DE CONCRETO SEGUN DISEÑO HIDRAULICO, VER DETALLE N° 2.

Nota técnica:
1.- En toda estructura de concreto, el tipo de cemento y la protección al hierro a usar dependerá de la agresividad del suelo determinado en el estudio de suelos.

PARÁMETROS DE DISEÑO
1. CATEGORÍA DE USO: A
2. FACTOR DE ZONA: ZONA 4
3. PERFIL DE SUELO: S3
4. CAPACIDAD PORTANTE: 1.0 KG/CM2



UNIVERSIDAD ADRIANO ANGELIS CUSCO

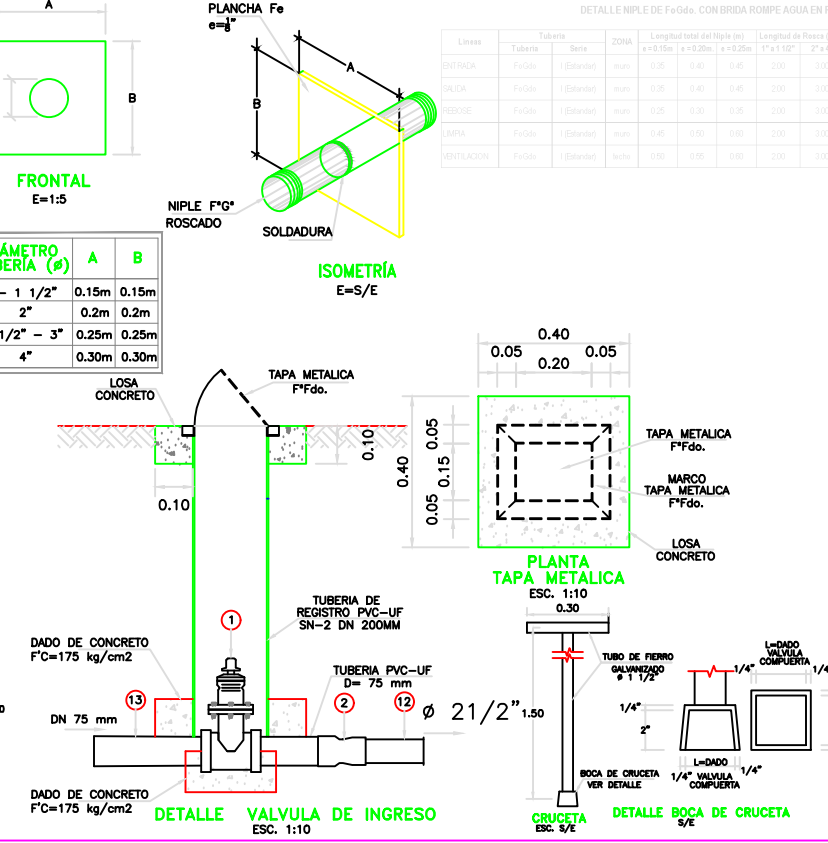
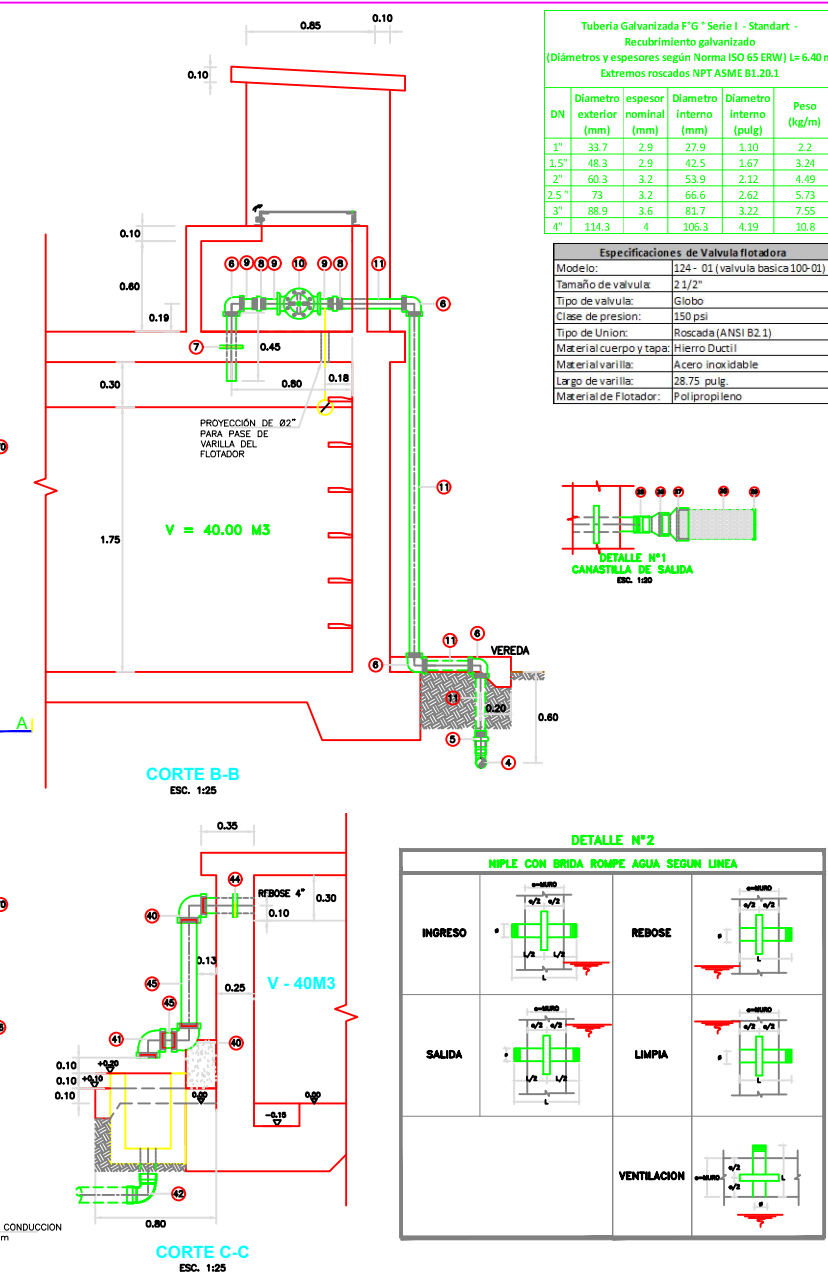
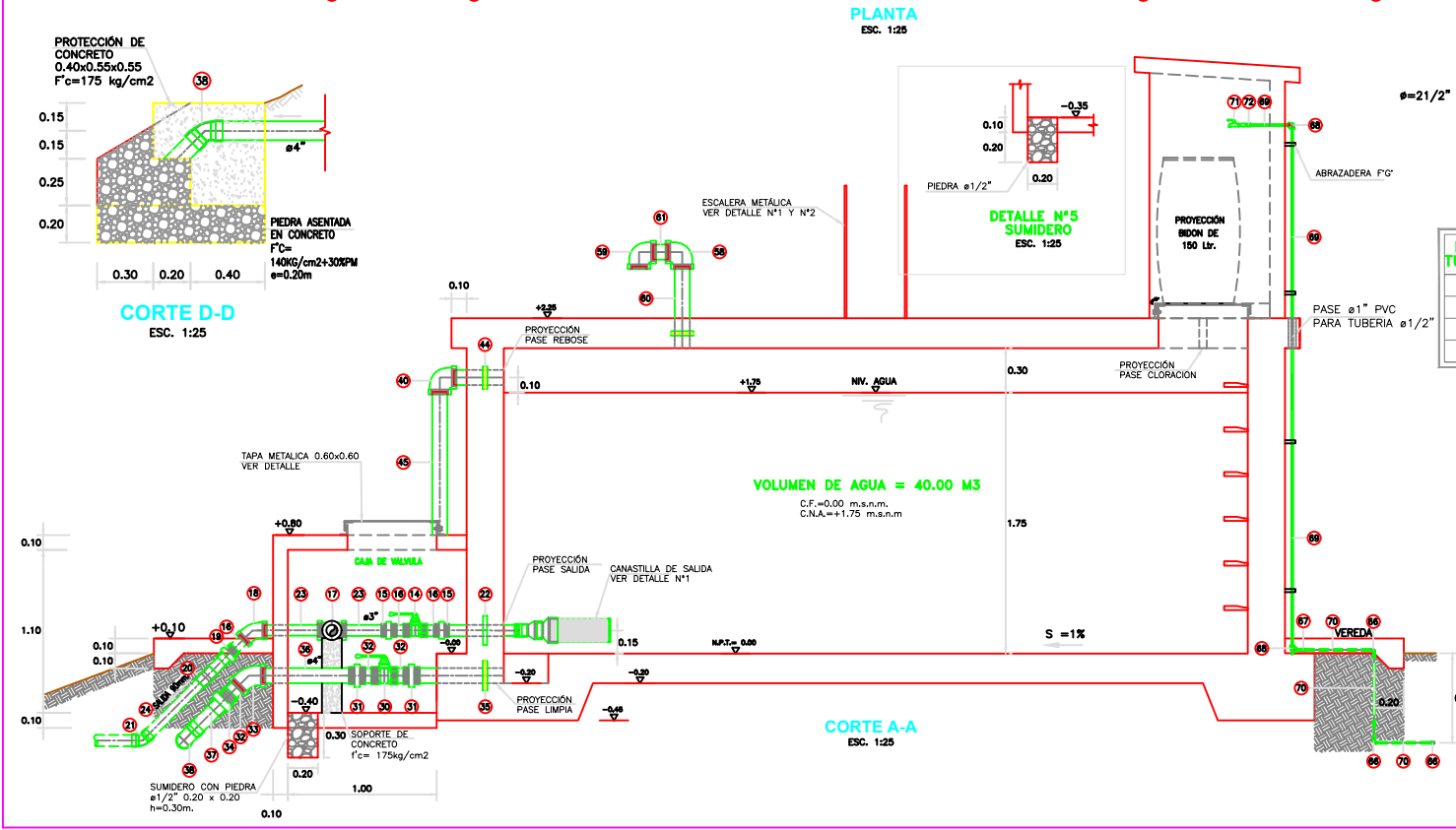
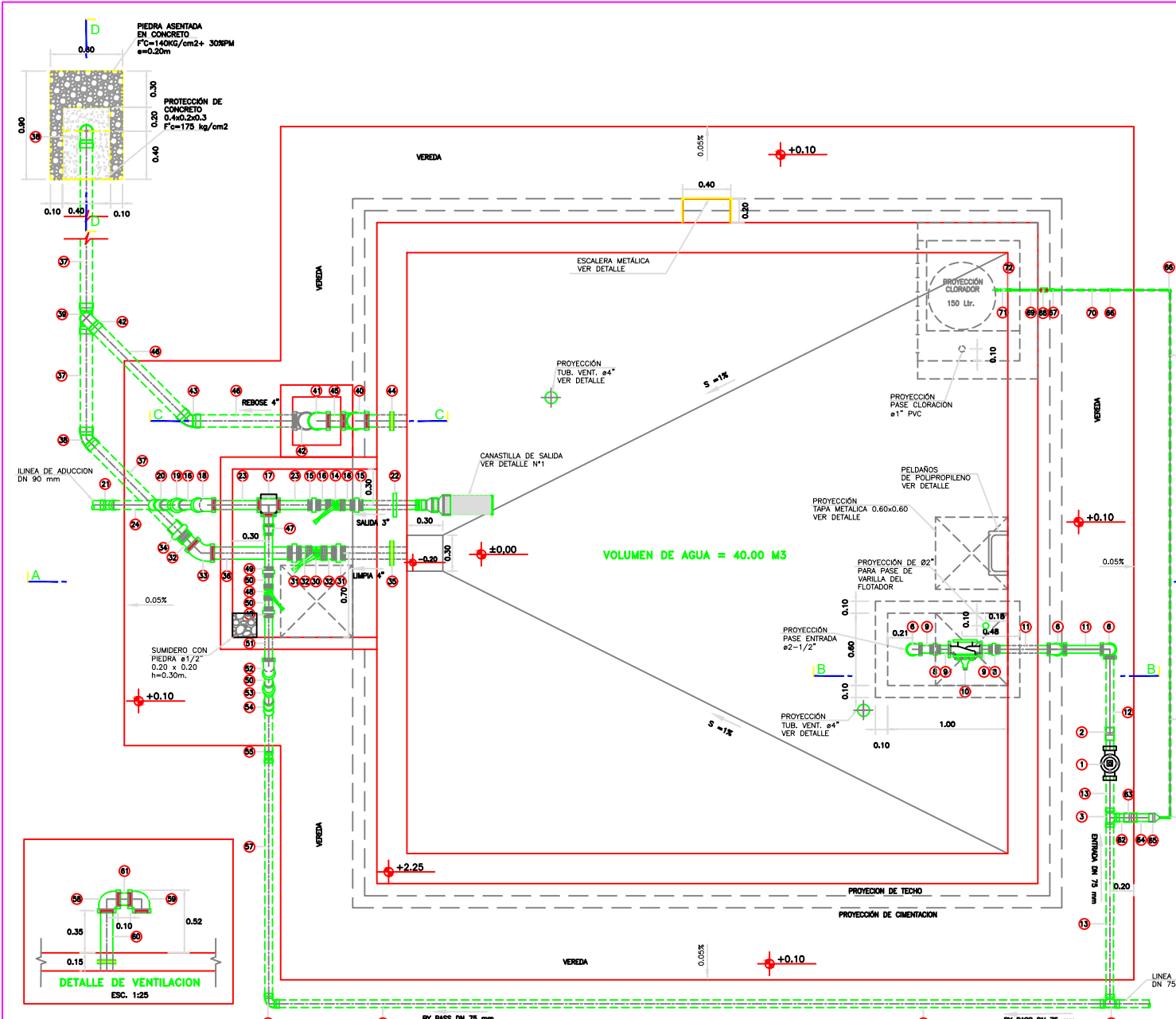
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERÍA CIVIL.

PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020.

PLANO: ESTRUCTURA DE RESERVORIO 40M3

UBICACIÓN: Cusco: Piura	DESEÑADO POR: JAVIER YARLEQUE MASIAS	FECHA: DICIEMBRE 2020
SANTA ROSA DE CURVÁN	PIURA	ESCALA: INDICADA
TAMBOGRANDE	ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	
PIURA		

ER-02



Tubería Galvanizada F"G" Serie I - Standard - Recubrimiento galvanizado (Diámetros y espesores según Norma ISO 65 ERW) L=6.40 m Extremos roscados NPT ASME B1.20.1

DN	Diámetro exterior (mm)	espesor nominal (mm)	Diámetro interno (mm)	Diámetro interno (pulg)	Peso (kg/m)
1"	33.7	2.9	27.9	1.10	2.2
1.5"	48.3	2.9	42.5	1.67	3.24
2"	60.3	3.2	53.9	2.12	4.49
2.5"	73	3.2	66.6	2.62	5.73
3"	88.9	3.6	81.7	3.22	7.55
4"	114.3	4	106.3	4.19	10.8

Especificaciones de Valvula Flotadora

Modelo:	124- 01 (valvula basica 100-01)
Tamaño de valvula:	2 1/2"
Tipo de valvula:	Globo
Clase de presión:	150 psi
Tipo de Union:	Roscada (ANSI B2.1)
Material cuerpo y tapa:	Hierro Ductil
Material varilla:	Acero inoxidable
Largo de varilla:	28.75 pulg.
Material de Flotador:	Polipropileno

CUADRO DE VALVULAS, ACCESORIOS Y TUBERIAS V = 40 m3

N°	DESCRIPCION	DIAMETRO	CANTIDAD	UNIDAD	NORMA TECNICA
ENTRADA					
1	Valvula de compuerta Tipo dado para tubería PVC NPT ISO 1452	75 mm	1	Und.	NTP 350.084.1999
2	Adaptador Transición PVC U/LF a S/P PN 10	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
3	Tee PVC U/LF PN 10	75 mm	2	Und.	NTP 350.1452.2011
4	Codo 90° PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
5	Adaptador Union presión rosca PVC PN 10	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
6	Codo 90° F"O"	2 1/2"	4	Und.	NTP 350.49.1997
7	Niple F"O" R (L=0.45 m) con rosca ambos lados con B.R.A.	2 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
8	Union universal F"O"	2 1/2"	2	Und.	NTP 350.49.1997
9	Niple F"O" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	2 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
10	Valvula Flotadora de HD roscado	2 1/2"	1	Und.	ASTM A536
11	Tubería F"O"	2 1/2"	3.7	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
12	Tubería PVC S/P PN 10	2 1/2"	1	m	NTP 399.019.2004
13	Tubería PVC U/LF PN 10	75 mm	1.8	m	NTP 350.1452.2011
LIMPIA					
14	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Mañija	3"	1	Und.	NTP 350.084.1999
15	Union universal F"O"	3"	2	Und.	NTP 350.49.1997
16	Niple F"O" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	3"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
17	Tee simple F"O"	3"	1	Und.	NTP 350.49.1997
18	Codo 45° F"O"	3"	1	Und.	NTP 350.49.1997
19	Adaptador Union presión rosca PVC PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019.2004
20	Adaptador Transición PVC U/LF a S/P PN 10	90 mm a 3"	1	Und.	NTP 399.019.2004
21	Codo 45° PVC S/P PN 10	90 mm	1	Und.	NTP 399.019.2004
22	Niple F"O" R (L=0.45 m) con rosca a un lado con B.R.A.	3"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
23	Tubería F"O"	3"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
24	Tubería PVC U/LF PN 10	90 mm	0.8	m	NTP 350.1452.2011
25	Union Presión Rosca (Rosca Hembra) PVC PN 10	3"	1	Und.	NTP 399.019.2004
26	Reducción S/P PN 10	3" a 4"	1	Und.	NTP 399.019.2004
27	Reducción S/P PN 10	4" a 3"	1	Und.	NTP 399.019.2004
28	Tubería S/P PN 10 con sujetos	4" a 3"	0.5	m	NTP 399.019.2004
29	Tapa hembra PVC S/P PN 10	4"	1	Und.	NTP 399.019.2004
REBOSE					
30	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Mañija	4"	1	Und.	NTP 350.084.1999
31	Union universal F"O"	4"	2	Und.	NTP 350.49.1997
32	Niple F"O" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	4"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
33	Codo 45° F"O"	4"	1	Und.	NTP 350.49.1997
34	Adaptador Union presión rosca PVC	4"	1	Und.	NTP 399.019.2004
35	Niple F"O" R (L=0.60 m) con rosca a un lado con B.R.A.	4"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
36	Tubería F"O"	4"	0.8	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
37	Tubería PVC S/P PN 10	4"	1.0	m	NTP 399.019.2004
38	Codo 45° PVC S/P PN 10	4"	2	Und.	NTP 399.019.2004
39	Tee simple PVC S/P	4"	1	Und.	NTP 399.019.2004
40	Codo 90° F"O"	4"	2	Und.	NTP 350.49.1997
41	Codo 90° F"O" con malla soldada	4"	1	Und.	NTP 350.49.1997
42	Codo 90° F"O" con malla soldada	4"	2	Und.	NTP 399.019.2004
43	Codo 90° F"O" con malla soldada	4"	2	Und.	NTP 399.019.2004
44	Niple F"O" R (L=0.35 m) con rosca a un lado con B.R.A.	4"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
45	Tubería F"O"	4"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
46	Tubería PVC S/P PN 10	4"	2.4	m	NTP 399.019.2004
BY PASS					
47	Reducción F"O"	3" a 2 1/2"	1	Und.	NTP 350.49.1997
48	Valvula de compuerta de cierre esférico C/Mañija	2 1/2"	1	Und.	NTP 350.084.1999
49	Union universal F"O"	2 1/2"	2	Und.	NTP 350.49.1997
50	Niple F"O" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	2 1/2"	3	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
51	Tubería F"O"	2 1/2"	1	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
52	Codo 45° F"O"	2 1/2"	1	Und.	NTP 350.49.1997
53	Adaptador Union presión rosca PVC	2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
54	Adaptador Transición PVC U/LF a S/P	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
55	Codo 45° PVC U/LF PN 10	75 mm	1	Und.	NTP 350.1452.2011
56	Codo 90° PVC U/LF PN 10	75 mm	1	Und.	NTP 350.1452.2011
57	Tubería PVC U/LF PN 10	75 mm	3	m	NTP 350.1452.2011
VENTILACION					
58	Codo 90° F"O"	4"	2	Und.	NTP 350.49.1997
59	Codo 90° F"O" con malla soldada	4"	2	Und.	NTP 350.49.1997
60	Niple F"O" R (L=0.60 m) con rosca a un lado con B.R.A.	4"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
61	Niple F"O" R (L=0.12 m) con rosca ambos lados	4"	2	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)
INGRESO A CLORACION					
62	Tubería PVC U/LF PN 10	75 mm	0.2	m	NTP 350.1452.2011
63	Adaptador Transición PVC U/LF a S/P	75 mm a 2 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
64	Tubería PVC S/P PN 10	2 1/2"	0.2	m	NTP 399.019.2004
65	Reducción S/P	2 1/2" a 1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
66	Codo 90° PVC S/P PN 10	1 1/2"	4	Und.	NTP 399.019.2004
67	Adaptador Union presión rosca PVC	1 1/2"	1	Und.	NTP 399.019.2004
68	Codo 90° F"O"	1 1/2"	2	Und.	NTP 350.49.1997
69	Tubería F"O"	1 1/2"	4	m	ISO - 65 Serie I (Standard)
70	Tubería PVC S/P PN 10	1 1/2"	6.5	m	NTP 399.019.2004
71	Orillo de jarra	1 1/2"	1	Und.	NTP 350.084.1999
72	Orillo de jarra	1 1/2"	1	Und.	ISO - 65 Serie I (Standard)

NOTA: B.R.A.=BRIDA ROMPE AGUA (VER DETALLE N°2)
NOTA TECNICA:
 1. LA TUBERIA DE ENTRADA DISPONDRÁ DE UN MECANISMO DE REGULACION DEL LLENADO; PARA EL PRESENTE DISEÑO LA TUBERIA DE ENTRADA ES UNA LINEA DE CONDUCCION POR GRAVEDAD Y SE CONSIDERA UNA VALVULA FLOTADORA, PORQUE SE ESPERA QUE EL CONSUMO DE LOS PRIMEROS ASES SEA MUCHO MENOR AL PROYECTADO Y NO SE PRODUZCA PERDIDA DE AGUA TRATADA.
 2. LA TUBERIA DE SALIDA TIENE UNA CANASTILLA Y EL PUNTO DE TOMA (CENTRO DE LA TUBERIA DE SALIDA) SE SITA A 10 CM POR ENCIMA DEL FONDO DEL RESERVOIRIO PARA EVITAR LA ENTRADA DE SEMBRITOS DURANTE LA OPERACION NORMAL Y EN LA LIMPIEZA DEL RESERVOIRIO.
 3. LA EMBOCADURA DE LA TUBERIA DE ENTRADA Y SALIDA ESTARAN EN POSICION OZONA PARA FORZAR LA CIRCULACION DEL AGUA DENTRO DEL RESERVOIRIO, PARA NO PERMITIR QUE MUERTAS Y FACILITAR LA DIFUSION DEL CLORO EN EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.
 4. EL DIAMETRO DE LA LIMPIEZA SE HA CALCULADO PARA PERMITIR UN VACIADO EN 5 HORAS, PARA ACORTAR Y FACILITAR EL MANTENIMIENTO.
 5. SE HA INSTALADO UN SISTEMA DE BY PASS CON DISPOSITIVO DE INTERRUCCION, QUE CONECTA LA ENTRADA Y LA SALIDA, SIN EMBARGO SU USO DEBE SER RESTRINGIDO SOLO EN CASOS DE LIMPIEZA Y REPARACIONES DENTRO DEL RESERVOIRIO, Y SE DEBE PREVENIR EN EL DISEÑO DE LA LINEA DE CONDUCCION UN SISTEMA DE REDUCCION DE PRESION ANTES O DESPUES DEL RESERVOIRIO CON EL FIN DE EVITAR SOBREPRESIONES EN LA RED DE DISTRIBUCION. NO SE CONECTARÁ EL BY PASS POR PERIODOS LARGOS DE TIEMPO, DADO QUE EL AGUA QUE SE SUMINISTRA NO ESTÁ CLORADA.
 6. EL ACCESO AL INTERIOR SE REALIZARA MEDIANTE ESCALERA DE Peldaños Acolados al Muro de Recinto (Inoxidables o de Polipropileno con fijación mecánica reforzada con Epoxi). LA ESCALERA NO PODRÁ SER REMOVIDA PARA NO CONTAMINAR EL AGUA DE ABASTECIMIENTO.

ESCALA GRAFICA

1:25	0	500	1000	1500	2000	2500mm
1:20	0	400	800	1200	1600	2000mm
1:10	0	200	400	600	800	1000mm
1:5	0	100	200	300	400	500mm

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
 TRABAJO DE INVESTIGACION PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE TÍTULO PROFESIONAL EN INGENIERIA CIVIL
 PROYECTO: "DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO SANTA ROSA DE CURVÁN, DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, REGIÓN PIURA - DICIEMBRE 2020."
 PLANO: HIDRAULICA DE RESERVOIRIO 40M3
 UBICACION: Caserío Pelotas, SANTA ROSA DE CURVÁN, TAMBOGRANDE
 DISEÑADO POR: JAVIER YAREQUI MASIAS
 FECHA: DICIEMBRE 2020
 DIBUJADO POR: ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ
 ESCALA: INDICADA
HR-01