



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

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

**“DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
POTABLE EN EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO,
DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA,
REGION PIURA, AGOSTO 2021”**

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

**AUTOR
BACH. SEGUNDO CELI BARRANZUELA
ORCID: 0000-0002-6537-3129**

**ASESOR
MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ**

ORCID: 0000-0002-7644-4201

PIURA – PERÚ

2021

1. TITULO DE LA TESIS:

“DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, REGION PIURA, AGOSTO 2021”

2. EQUIPO DE TRABAJO:

AUTOR

BACH. SEGUNDO CELI BARRANZUELA
ORCID: 0000-0002-6537-3129

ASESOR

MGTR. CARMEN CHILÓN MUÑOZ

ORCID: 0000-0002-7644-4401

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE CHIMBOTE, FACULTAD
DE INGENIERÍA CIVIL, ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
– PIURA - PERÚ**

JURADO

MGTR. JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO

ORCID: 0000-0001-9298-4059

Presidente

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA

ORCID: 0000-0003-2435-5642

Miembro

MGTR. DELBA FLOR BADA ALAYA

ORCID: 0000-0002-8238-679X

Miembro

JURADO EVALUADOR Y ASESOR

**JOHANNA DEL CARMEN SOTELO URBANO
PRESIDENTE**

MGTR. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA MIEMBRO

MGTR. DELBA FLOR BADA ALAYA MIEMBRO

MGTR. CARMEN CHILON MUÑOZ ASESOR

HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA

Agradecimiento

A Dios por haberme bendecido, guiado y protegerme con su manto sagrado de la santísima trinidad, y ser la principal fortaleza para culminar con éxito mi segunda especialidad de la carrera profesional, de Ingeniería Civil

A mis queridos padres que desde el cielo me han iluminado, esposa e hijos que me apoyaron con sus consejos y perseverancia para seguir avanzando en mi formación profesional.

Al Ing. magister Carmen Chilón Muñoz, por sus conocimientos aplicados en la asesoría para realizar con éxito mi tesis. A la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – Piura a los Catedráticos y personal administrativo quienes me brindaron sus conocimientos y apoyo en todo el periodo de formación de mi carrera profesional.

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada con mucho cariño, a mis queridos padres en quienes me encomendé, Gerardo Celi E. y Romelia Barranzuela C. Por Su apoyo espiritual. A mi esposa Mirtha, mis hijos Lindsay, Anderson y Gerson por formar parte importante de mi vida, quienes fueron mi inspiración para culminar este segundo objetivo en mi vida.

RESUMEN Y ABSTRACT

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito beneficiar a todos los pobladores del caserío Nuevo Pozo Oscuro, que no cuenta con servicio de agua potable, dando solución a esta problemática, con el presente trabajo de investigación.

El objetivo de la investigación es Diseñar el sistema de abastecimiento de agua potable en el caserío Nuevo Pozo Oscuro, para cumplir con ese objetivo se va a diseñar la red de distribución y conexiones domiciliarias, la red de aducción, reservorio elevado de almacenamiento, la captación, con el fin de brindar un buen servicio y mejorar la Calidad de vida a la población.

La metodología de la presente investigación, tiene como tipo de investigación el Método Descriptivo, que tiene como característica recoger la información tal como el padrón de usuarios, datos de la captación, formas de cómo se abastece de agua la población etc. El nivel de investigación es cuantitativo y cualitativo, porque es medible en cuanto a cantidad y calidad, el diseño es no experimental y de corte transversal.

El presente diseño cuenta con: con una captación, un reservorio elevado de 25.00m³, una red de impulsión conducción de 735.00 ml con diámetro de 103.20 mm, PVC UF –C10 Φ4” una red de aducción de 471.50 ml con diámetros de 54.20 mm, PVC UF –C10 Φ2” ; un reservorio elevado C° A° de 25 m³ de capacidad; redes de distribución de 785.20 ml de Tuberías de 54.20mm, PVC UF –C10 Φ2 y de 2,870 ml de tubería de 29.40 mm, PVC UF –C10 Φ 1” (total: 3,655 ml de red de distribución; 115 conexiones domiciliarias, 02 conexiones a instituciones educativas y 03 conexiones a locales sociales, con tubería de PVC de ½”. Todas las redes se instalarán con tuberías de PVC Clase 10 y 150 PSI.

En cuanto a los accesorios tenemos: válvula compuerta H°D° $\phi= 2"$, 7 unidades, válvula compuerta H.D. brida (C-75-150) $\phi 4"$, 02 unidades; válvula de aire H°D° $\phi 1"$ doble efecto, 02 unidades; Cruz PVC , c-10 $\phi= 2"$, 1 unidad, TEE PVC C-10 $\phi= 2"$, 6 unidades, TEE PVC C-10 $\phi= 1"$, 9 unidades, CODO PVC C-10 $\phi= 1" \times 90^\circ$, 5 unidades, CODO PVC C-10 $\phi= 1" \times 22.5^\circ$, 2 unidades y Tapón PVC C-10 $\phi= 1"$, 2 unidades; llaves de paso PVC DE $\phi 1/2"= 120$ unidades.

Se concluye que el presente diseño, tiene como finalidad elaborar un proyecto de calidad que contemplan los componentes requeridos de un sistema de Agua Potable teniendo en cuenta el análisis hidráulico de acuerdo a los reglamentos y normas existentes.

La red de agua potable se diseñó a través de uso del software *WATERCAD*.

Palabras claves: Agua Potable, Diseño, Evaluación, Redes de Distribución.

ABSTRACT

The purpose of this research work is to benefit all the inhabitants of the Nuevo Pozo Oscuro village, which does not have drinking water service, providing a solution to this problem, with the present research work.

The objective of the investigation is to Design the drinking water supply system in the Nuevo Pozo Oscuro farmhouse, to meet this objective the distribution network and household connections, the adduction network, elevated storage reservoir, the catchment will be designed, in order to provide a good service and improve the quality of life to the population.

The methodology of this research has as a type of research the Descriptive Method, which has the characteristic of collecting information such as the register of users, catchment data, ways of how the population is supplied with water, etc. The research level is quantitative and qualitative, because it is measurable in terms of quantity and quality, the design is non-experimental and cross-sectional.

The present design has: with a catchment, an elevated reservoir of 25.00m³, a conduction network of 735.00 ml with a diameter of 103.20 mm, PVC UF –C10 Φ4 ”, an adduction network of 471.50 ml with diameters of 54.20 mm, PVC UF -C10 Φ2 ”; an elevated reservoir C° A° of 25 m³ capacity; distribution networks of 785.20 ml of 54.20mm pipes, PVC UF – C10 Φ2 and 2,870 ml of pipes of 29.40 mm, PVC UF –C10 Φ 1 ”(total: 3,655 ml of distribution network; 115 household connections, 02 connections to educational institutions and 03 connections to social premises, with ½ ”PVC pipes. All networks will be installed with pipes of Class 10 and 150 PSI PVC.

As for the accessories we have: gate valve H ° D ° ø = 2 ”, 7 units, gate valve H.D. flange (C-75-150) ø4”, 02 units; air valve H°D° Ø 1 "double acting, 02 units; Cross PVC, c-10 ø = 2", 1

unit, TEE PVC C-10 $\phi = 2$ ", 6 units, TEE PVC C-10 $\phi = 1$ ", 9 units, PVC C-10 ELBOW $\phi = 1$ "X90 °, 5 units, PVC C-10 ELBOW $\phi = 1$ " X22.5 °, 2 units and PVC C-10 Plug $\phi = 1$ ", 2 units; $\phi 1/2$ "PVC pitch = 120 units.

It is concluded that the present design aims to develop a quality project that includes the required components of a Drinking Water system, taking into account the hydraulic analysis according to existing regulations and standards.

The drinking water network was designed through the use of WATERCAD software.

Keywords: Drinking Water, Design, Evaluation, Distribution Networks.

Contenido

TITULO DE LA TESIS	2
EQUIPO DE TRABAJO	3
JURADO EVALUADOR Y ASESOR	4
HOJA DE AGRADECIMIENTO Y/O DEDICATORIA	5
Agradecimiento.....	5
Dedicatoria	6
RESUMEN Y ABSTRACT	7
CONTENIDO	11
INTRODUCCIÓN	12
I. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.1. Planteamiento de la investigación	15
1.1.1. Caracterización del Problema.....	15
1.1.2. Enunciado del problema.....	21
1.1.3. Objetivos de la investigación	21
a) Objetivo general.....	21
b) Objetivos específicos	21
1.1.4. Justificación de la investigación.....	22
1.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA 2.1.- ANTECEDENTES	23
1.2.1. Antecedentes internacionales	23
1.2.2. Antecedentes nacionales	27
1.2.3. Antecedentes locales	31
II. BASES TEÓRICAS	34
2.1. Marco Conceptual	34
III. HIPÓTESIS	60
IV. METODOLOGÍA.....	60
4.1. Diseño de la Investigación	60
4.2. Tipo de la Investigación	61
4.3. Nivel de la Investigación	61
4.4. Población y Muestra	62
4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores.	63
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	64
4.7. Plan de análisis	64
4.8. Matriz de consistencia	65
4.9. Los principios éticos	66
V. RESULTADOS	67
5.1. Resultado	67
5.1.1. Criterios de diseño hidráulico para consumo humano	67

5.1.2.	Población de diseño.....	69
5.1.3.	Criterios de diseño y dimensionamiento sistema de cloración.....	91
5.1.4.	Diseño de línea de conducción.....	94
5.1.5.	Línea de distribución.Criterios:.....	100
5.1.6.	Resultados del análisis en el programa WaTercad.....	105
5.2.	Análisis de resultados Sistema de Captación.	111
VI.	CONCLUSIONES	113
VII.	RECOMENDACIONES.....	115
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	117
	ANEXOS.....	120
	ANEXO 1 : Estudio de mecánica de suelos	121
	ANEXO 2: Análisis microbiológico, químico y físico del agua.....	142
	ANEXO 3: Certificado de zonificación	144
	ANEXO 4: Certificado de ubicación	145
	ANEXO 5: Solicitud para presidente de junta vecinal	146
	ANEXO 6: Presupuesto del proyecto.....	147
	ANEXO 7: Panel fotográfico	148
	PLANOS.....	152

INTRODUCCIÓN

Sabiendo que el servicio de agua potable es un servicio básico para toda población, por lo tanto, contribuye a mejorar la calidad de vida en la población, el presente diseño tiene como finalidad disminuir todo tipo de enfermedades, principalmente las gastrointestinales y parasitarias, ocasionadas por el subministro de agua contaminada, y de esta forma reducir los indicadores de desnutrición crónica y enfermedades producidas por el consumo de agua contaminada. Además, contribuye a la mejora de las actividades domésticas, comerciales, industriales y desarrollo de las capacidades productivas de la localidad, que van a permitir elevar el crecimiento económico de la región y del país.

Según estudios realizados por el Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI) tenemos indicadores de cobertura de noviembre del 2018 a octubre del año 2019, el acceso a los servicios de agua potable por red pública en las zonas rurales del Perú llegó al 75.3 %, por lo cual existe una situación crítica en la mayoría de sistemas de agua potable en muchas de las zonas rurales, varios de ellos por no contar con fuentes de agua, se abastecen por camión cisterna, por pozo subterráneo, sobre todo en la zona rural del bajo Piura, los que existen no han sido bien diseñados y ya cumplieron su periodo de diseño.

Motivo por el cual, el caserío Nuevo Pozo Oscuro ubicado en el distrito de Bernal y provincia de Sechura, tiene un alto índice de desnutrición crónica infantil y pobreza, reflejada en las faltas de los servicios básicos, por ejemplo, el servicio de agua potable y saneamiento, por lo que la población para abastecerse de agua, tiene que emplear 3 horas en un solo viaje, tienen que desplazarse hasta el caserío de Nuevo Tallan, esta agua tienen que almacenarla en pipas, y estos recipientes no son desinfectados provocando contaminación, las cuales causan enfermedades gastrointestinales,

principalmente a niños y mayores de edad.

Debido a la problemática se diseña el sistema de agua potable “Diseño del sistema de agua potable en el caserío Nuevo Pozo Oscuro distrito de Bernal y provincia de Sechura” con la finalidad de construcción de las estructuras del sistema de agua potable.

Y de esta forma tener un sistema de agua potable de calidad para toda la población.

El fundamento de la investigación se justifica en que las poblaciones rurales también deben contar con adecuados servicios de agua potable y de esta forma mejorar la calidad de vida de la población del caserío Nuevo Pozo Oscuro, con el diseño del sistema de agua potable.

La metodología de la presente investigación, tiene como tipo de investigación el Método Descriptivo, que tiene como característica recoger la información tal como el padrón de usuarios, datos de la captación, formas de cómo se abastece de agua la población etc. El nivel de investigación es cuantitativo y cualitativo, porque es medible en cuanto a cantidad y calidad, el diseño es no experimental y de corte transversal.

Las técnicas de investigación serán la toma de información en campo investigación de los componentes del proyecto, toma de datos históricos y recojo de todo tipo de información que nos conlleven a cumplir con las metas propuestas en la investigación.

Los resultados obtenidos en la investigación son los siguientes: El sistema de agua potable cuenta con: con una captación, un reservorio elevado de 25.00m³, una red de conducción de 735.00 ml con diámetro de 103.20 mm, PVC UF –C10 Φ4” una red de aducción de 471.50 ml con diámetros de 54.20 mm, PVC UF –C10 Φ2””; un reservorio elevado C° A° de 25 m³ de capacidad; redes de distribución de 785.20 ml de Tuberías de 54.20mm,PVC UF –C10 Φ2 y de 2,870 ml de tubería de 29.40 mm, PVC UF –C10 Φ 1” (total: 3,655 ml de red de distribución; 115 conexiones domiciliarias, 02 conexiones a instituciones educativas y 03 conexiones a locales sociales, con tubería de PVC de ½”. Todas las redes

se instalarán con tuberías de PVC Clase 10 y 150 PSI.

En cuanto a los accesorios tenemos: válvula compuerta H°D° $\phi = 2"$, 7 unidades, válvulacompuerta H.D. brida (C-75-150) $\phi 4"$, 02 unidades; válvula de aire H°D° $\phi 1"$ doble efecto, 02 unidades; Cruz PVC , c-10 $\phi = 2"$, 1 unidad, TEE PVC C-10 $\phi = 2"$, 6 unidades, TEE PVC C-10 $\phi = 1"$, 9 unidades, CODO PVC C-10 $\phi = 1" \times 90^\circ$, 5 unidades, CODO PVC C-10 $\phi = 1" \times 22.5^\circ$, 2 unidades y Tapón PVC C-10 $\phi = 1"$, 2 unidades; llaves de paso PVC DE $\phi 1/2" = 120$ unidades.

Se concluye que el presente diseño, tiene como finalidad elaborar un proyecto de calidad que contemplan los componentes requeridos de un sistema de Agua Potable teniendo en cuenta el análisis hidráulico de acuerdo a los reglamentos y normas existentes.

I. PLANEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento de la investigación

1.1.1. Caracterización del Problema.

Los moradores del caserío Nuevo Pozo Oscuro del distrito de Bernal expresan su malestar con el problema de incremento de enfermedades que afectan su salud, por no ser atendidos con el servicio de suministro de agua potable, por parte de las autoridades locales responsables de dotar de servicios básicos a la población rural.

La presente investigación se basa en dar solución a esta problemática social.

▪ Ubicación geográfica

- Departamento: Piura
- Provincia: Sechura
- Distrito: Bernal
- Localidades: Caserío Nuevo Pozo Oscuro
- Tipo de zona: Rural.
- Coordenadas

Norte : 9393942.77

Este : 544270.93

Elevación : 35 m.s.n.m

▪ Límites del distrito de Bernal

Por el Norte: Con distrito de Bellavista de la Unión y Distrito La Unión.

Por el Este: Con distrito El Tallán.

Por el Oeste: Con distrito de Vice y Distrito Rinconada LLícuar

Por el Sur: Con distrito Cristo Nos Valga

El caserío Nuevo Pozo Oscuro, perteneciente a la jurisdicción del distrito de Bernal, no cuentan con un sistema de agua potable, ellos consumen agua de pozo subterráneo perteneciente al caserío de Nuevo Tallan, para su consumo humano, la misma que genera diversas enfermedades gastrointestinales y malestares en la población principalmente en los niños y los adultos mayores, debido a la manipulación del líquido elemento, al ser almacenado en recipientes que no son desinfectados.

Ante la identificación de la problemática se plantea un enunciado de problema para poder solucionar esta necesidad básica para la localidad del caserío Nuevo Pozo Oscuro, se plantea en esta investigación realizar un diseño del sistema de agua potable, lo suficiente y apto para satisfacer la necesidad de la población y así reducir la carencia de este recurso que es vital para la vida.

▪ **Aspectos generales Accesibilidad**

El área del estudio de investigación es el caserío de Nuevo Pozo Oscuro, perteneciente a la jurisdicción del distrito de Bernal, Provincia de Sechura, Departamento de Piura, para llegar al lugar se hace el recorrido de la ruta desde Piura hasta el trébol del cruce a la ciudad de Catacaos, luego a Chiclayo, se cuenta con una vía asfaltada en buen estado y se encuentra a la margen derecha de la Carretera Piura - Chiclayo, a la altura del kilómetro 0+962.

▪ **Condiciones climáticas**

La zona de investigación se encuentra ubicada en una zona subtropical seca y árida, con características similares, imperantes en las regiones desérticas, en donde la temperatura es templada casi todo el año, con una precipitación pluvial anual de 250 mm, notándose una diferencia en los meses de mayo a setiembre donde la temperatura mínima llega a 18 ° C. y la máxima alcanza 26° C mientras que, en los meses de octubre a abril, varia de 25°C A 37°C.

El clima de la provincia de Sechura, es variable durante las estaciones del año en las zonas geográficas que componen a la provincia, es variable entre el cálido y el seco, hay presencia de ligeras lluvias, que se acentúan como consecuencia del fenómeno del niño. así tenemos:

Clima seco- cálido: con temperatura de 26 °C y precipitaciones de 100 mm, que abarca la zona Nor oriental.

Clima seco y semi cálido: con temperatura de 20 °C y precipitaciones promedio de 70 mm, que abarca la zona del macizo de Illescas.

Clima muy seco y semi cálido: con temperatura de 22 °C y precipitaciones de 25 mm, que abarca el litoral de la bahía de Sechura.

Clima muy seco y cálido: con temperatura de 24 °C y precipitaciones de 60 mm, que abarca el litoral de la bahía de Sechura.

▪ **Suelos (Geología y Geotécnica)**

Los suelos del valle son de origen eólico y aluvial; los materiales transportados se han depositado progresivamente sobre un estrato subyacente de naturaleza arcillosa que constituye el manto impermeable general del valle denominado Zapayal.

El suelo agrícola es de estratificación heterogénea predominando la fracción arenosa (arena franca, franco arenoso) en el 64% de la extensión del valle; no hay suelos limosos. La

predominancia del estrato arenoso va hasta la profundidad del estrato impermeable (Zapayal) ubicado a 40 m en promedio.

Los suelos arcillosos se encuentran en pequeña proporción y su profundidad no es mas allá de 1.00 metro en la generalidad de los casos.

▪ Población

El censo 2007, arroja una población del distrito de Bernal de 6,449 habitantes, haciendo la proyección al año 2021 nos da una población distrital de 25,755 habitantes, que casi ha cuadruplicado el incremento de la población no sólo por el crecimiento vegetativo (más nacimientos que fallecimientos), sino por procesos de inmigración, es decir, por la presencia de familias llegadas por la oferta de trabajo en las actividades pesqueras, agrícolas, y expectativas de actividades como los fosfatos de Bayóvar, entre otros, y en la prestación de servicios diversos, lo que explica especialmente el mayor crecimiento de la capital distrital que llega a 14,450 habitantes y también de la localidad de Nuevo Pozo Oscuro que ha este año tiene una proyección de 1,325 habitantes. Ver Cuadro N° 01. Proyección de la población al año 2021.

Cuadro N°
01

POBLACIÓN DEL DISTRITO DE BERNAL				
Nombre de l obla do	Cla sific a c i ó n	P obla c i ó n 2007	P obla c i ó n 2021	Tasa %
BERNAL	URBANO	3425	14450	1.083
CHEPITO	URBANO	496	639	
CORONADO	URBANO	763	3219	
SANTO DOMINGO	URBANO	377	1591	
ONZA DE ORO	URBANO	572	2413	
NUEVO POZO OSCURO	RURAL	314	1325	
NUEVO VEGA DEL CHICO	RURAL	194	818	
POBLACION DISPERSA		308	1299	
		6449	25755	
FUENTE CENSO INEI 2007				
Proyeccion de poblacion: trabajo del investigador				

- **Vivienda**

HABITABILIDAD DE LOTES SEGÚN CENTROS POBLADOS								
CLASIFICACION	CODIGO HABILITADO	CENTRO POBLADO	HABITADOS	LOTE DESHABITADO	LOTE VACIO	LOTE CONSTRUIDO	OTROS USOS	TOTAL
RURAL	10	LA FLORIDA	4	3	54	0	3	64
	11	CORDILLERA	40	3	21	0	5	69
	12	NUEVO POZO OSCURO	46	7	22	2	9	86
	TOTAL RURAL		90	13	97	2	17	219

Fuente: COFOPRI 2016

- **Producción y empleo**

La Población económicamente activa – PEA de la Provincia de Sechura la componen veinte mil cuatrocientos veinticuatro (20, 424), personas, que representa a un poco más del 39% de la población mayor de seis (06) años. De esta población económicamente activa 19 445 personas se encuentran en condición de ocupadas 979 están desocupadas. El 58% de la PEA provincial corresponde al distrito capital (Sechura), el distrito de Vice es el segundo en importancia, con un 12% de la PEA. Como en todo el país existe una inequidad de género en el acceso a la PEA Más del 70% de la PEA ocupada de la provincia son hombres, siendo las mujeres consideradas con menos del 30%. La ciudad de Sechura tiene el más alto índice de mujeres incorporadas a la PEA con un poco más de 3000 personas. Fuente: Plan desarrollo concertado 2010-2020

- **Educación**

El caserío Nuevo Pozo Oscuro, cuenta con una institución educativa de educación básica regular de nivel primario unidocente, denominada I.E N° 15280, con código modular N° 513812 y código de local N° 440532. Cuenta con 28 alumnos, distribuidos en cinco secciones y 01 docente. Fuente. Escale

- **Salud**

El distrito de Bernal cuenta con un centro de salud nivel I-4, y tres postas médicas, en el siguiente cuadro, se presenta el tipo y la cantidad de establecimientos de salud existentes en el distrito.

Cuadro N° 02
Establecimientos de Salud en el Aámbito Distrital

Distrito	Hospital	Centro de Salud	Centro Materno	Posta Médica
Bernal	-	1	-	3

Fuente : DIRESA. Piura

- **Enfermedades**

De la información recabada de la Dirección Regional de Salud de Piura, según el reporte del 1° de enero al 31 diciembre del 2018, podemos ver que las enfermedades de mayor incidencia (amigdalitis aguda) no está relacionada al consumo de agua, sin embargo, el consumo de agua si tiene injerencia directa con la gastroenteritis y colitis debido a la falta de agua y alcantarillado en las viviendas, que no permite una adecuada higiene.

MORBILIDAD GENERAL SEGÚN GRUPO ETAREO AÑO 2018 (1º ENERO AL 31 DICIEMBRE 2018)								
CODIGO	MORBILIDAD	TOTAL	0-11A	12-17A	18-29A	30-59A	60 A más	%
J03	AMIGDALITIS AGUDA	1504	1166	94	83	114	47	20.38
J00	RINOFARINGITIS AGUDA (Resfriado común)	786	512	97	81	77	19	10.63
D50	ANEMIAS POR DEFICIENCIA DE HIERRO	697	567	15	61	47	7	9.43
J02	FARINGITIS AGUDA	656	486	41	42	59	28	8.89
E66	OBESIDAD	651	101	75	113	243	119	8.82
N39	OTROS TRANSTORNOS DEL SISTEMA URINARIO	627	98	53	185	226	25	8.50
K02	CARIES DENTAL	622	418	59	67	75	3	8.43
A09	OTRAS GASTROENTERITIS Y COLITIS DE ORIGEN INFECCIOSO NO ESPECIFICADO	427	272	37	27	64	27	5.79
K04	ENFERMEDADES DE LA PULPA Y DE LOS TEJIDOS PERIAPICALES	378	143	43	66	94	32	5.17
M54	DORSALGIA	360	0	20	66	171	100	4.88
23	INFECCION DE LAS VIAS GENITOURINARIAS EN EL EMBARAZO	351	3	35	220	96	0	4.76
120	BRONQUITIS AGUDA	319	252	14	9	21	23	4.32
		7378	4018	583	1020	1287	430	100.00

1.1.2. 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 de un ámbito rural?

1.1.3. Objetivos de la investigación

a) Objetivo general

Diseñar la red hidráulica de agua potable para el caserío Nuevo Pozo Oscuro, con esto se podrá tener una oferta 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 impulsión, conducción, aducción y distribución del servicio de agua potable en el caserío Nuevo Pozo Oscuro.
- Realizar el diseño hidráulico y estructural del reservorio elevado de 25.00 m³ Evaluar las presiones, velocidades previstos en el diseño de redes de agua potable, en el caserío Nuevo Pozo Oscuro.
- Realizar el estudio físico químico, bacteriológico del agua extraída de la fuente para determinar su calidad.

1.1.4. Justificación de la investigación

La salud es un factor determinante del crecimiento económico y del desarrollo, humano de un país, mientras, que la enfermedad es, al mismo tiempo causa y efecto de la pobreza. Aparte de las graves consecuencias, que la mala salud tiene para el bienestar social, Por consiguiente, es de gran importancia diseñar una red de abastecimiento de agua potable, que pueda proveer de un adecuado servicio de calidad. Es importante realizar esta investigación, que va a contribuir al cierre de brechas, ya que las zonas rurales en el país todavía tienen un alto porcentaje de no contar con los servicios de abastecimiento de agua potable, para satisfacer sus necesidades 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 de agua segura y sostenible, además de minimizar los costos de operación y mantenimiento durante la vida útil del proyecto y ser técnicamente viable, económica, social y ambientalmente sostenible.

1.2. REVISIÓN DE LA LITERATURA 2.1.- ANTECEDENTES

1.2.1. 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.

1.2.2. 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 Mamonaqihua, Cuñumbuqui, San Martín – Perú.

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.

1.2.3. Antecedentes locales

- a) Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable del centro poblado Santiago, distrito de Chalaco, Morropón – 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 simuló 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 VegaHonda, Provincia de Morropón, 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 estudio de investigación 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 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 Morropón, Región 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.

II. BASES TEÓRICAS

2.1. Marco Conceptual

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 re circulatorio 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.

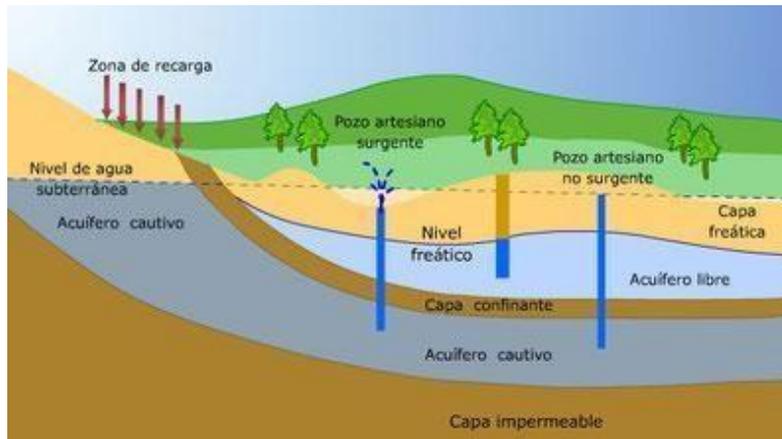
Aguas subterráneas.

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 si para generar un producto ciclero de varias ramas . En concreto, es aquella 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.

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)

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 de 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.

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.

Análisis microbiológico de las aguas.

Odier, 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 (vibrones 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.

Conducción.

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

Bomba de agua para superficie (centrífuga).

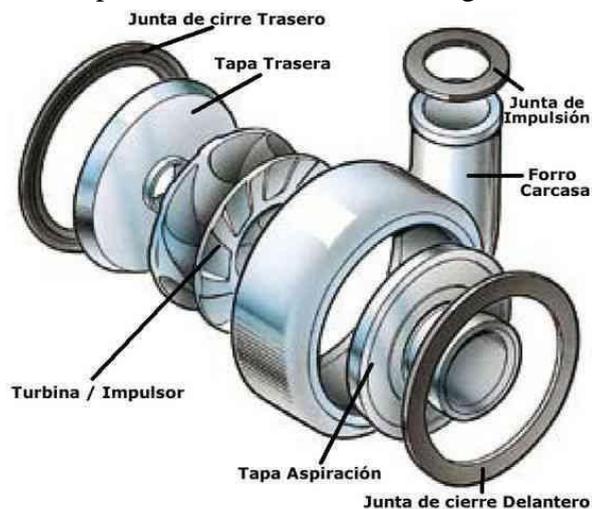
Ortega V. (2005) ¹⁴, menciona que: El tipo de bomba más común, especialmente en sistemas de bombeo, es la centrífuga.

Clasificación de bombas centrífugas según succión.

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).

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, $\rho = 1000 \text{ (Kg. / m}^3\text{)}$; 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.

Tipos de accionamientos para bombas centrífugas

- 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.

- 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.

- 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.

Criterios para el diseño de abastecimiento de agua en zonas rurales

- 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

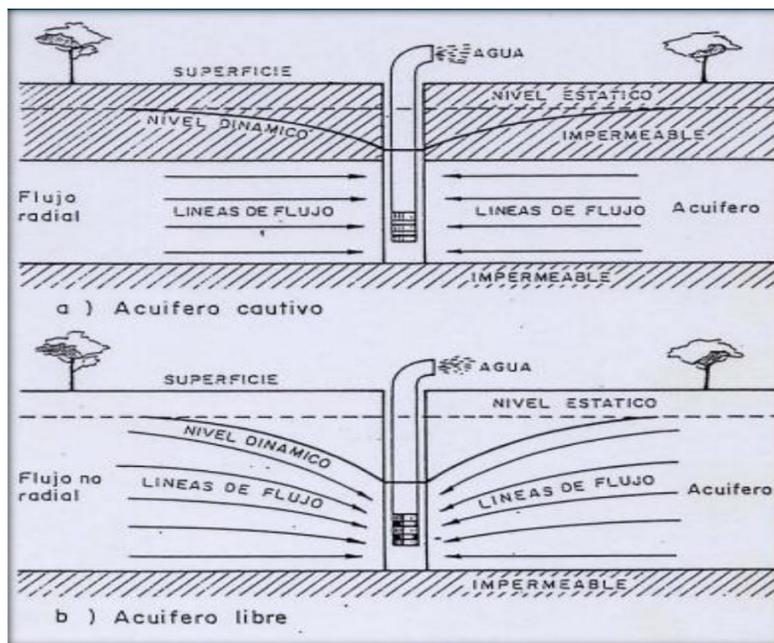
tener contaminantes y están adheridas a fluctuación de las estaciones. En nuestro proyecto nos vemos obligados a diseñar una captación por medio de un pozo tubular que se encuentra con una profundidad de 9m.

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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

- 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.

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.

- 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 hierropesado 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.

- Perforación por rotación

Estos equipos se caracterizan porque trabajan girando o rotando la broca, trícorno 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 triconos, 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.

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.

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:

Tipo de fuente

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

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.

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).

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.

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.

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.

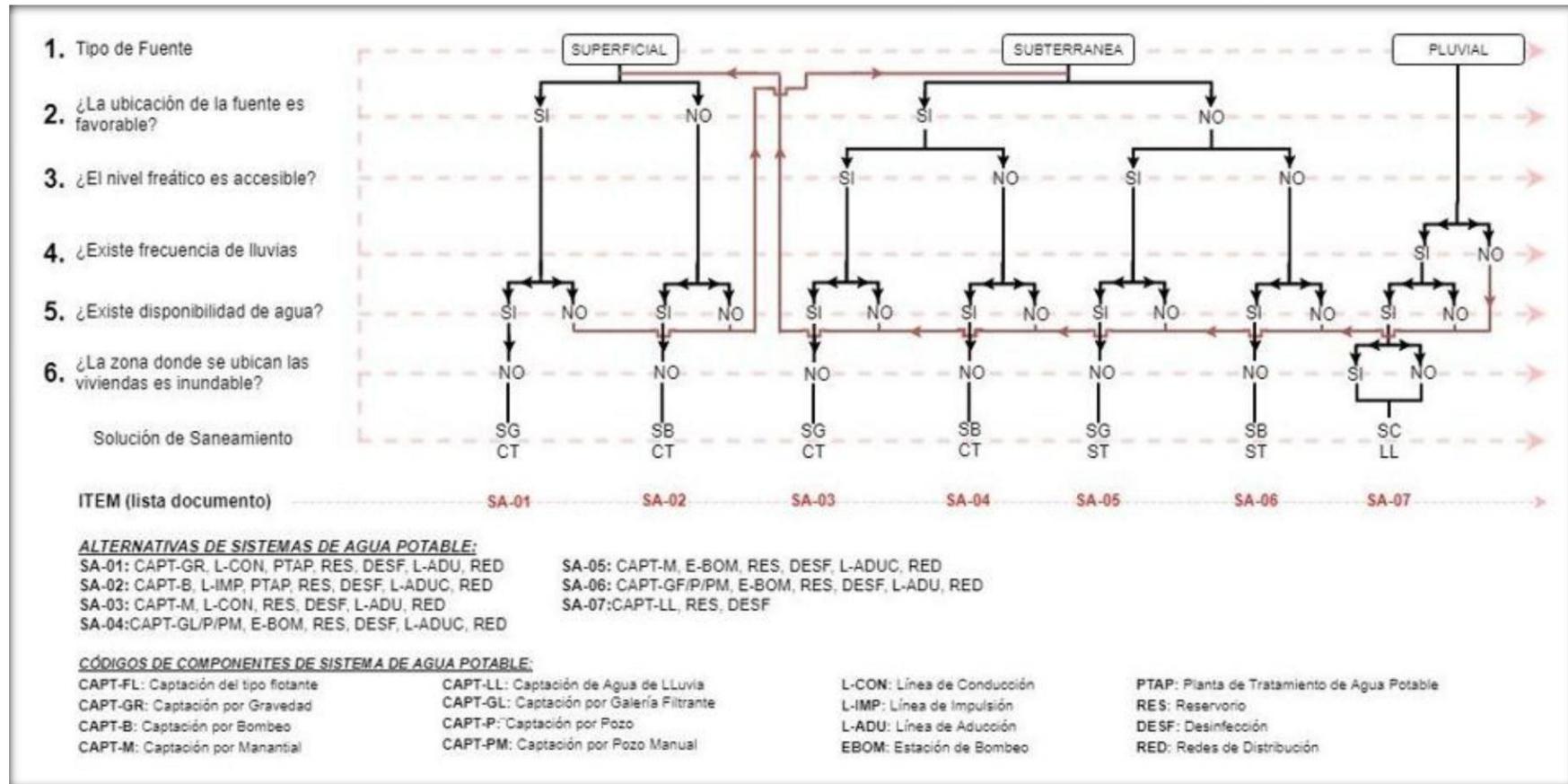
La norma es determinante para diseñar estructuras y los diversos elementos que corresponden a un adecuado diseño de agua potable en zonas rurales para lo cual se utilizara como primer punto elPeriodo de diseño.

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 parazona 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)

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

P_d : Población de diseño

P_i : 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:

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

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

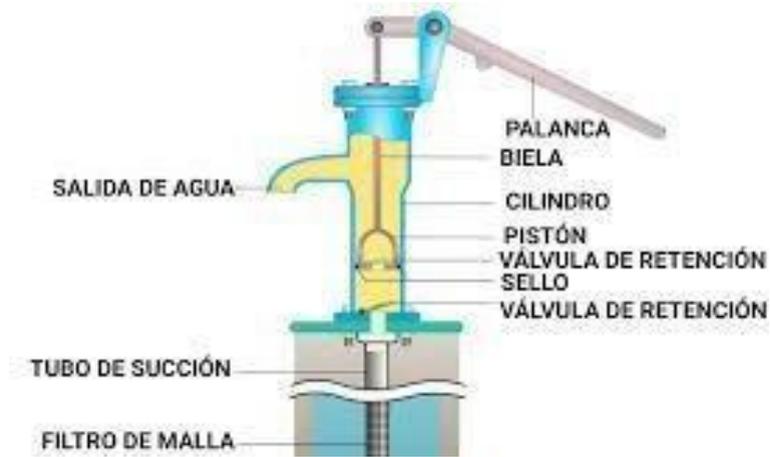
➤ Q_p = Caudal promedio diario anual en l/s

- 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

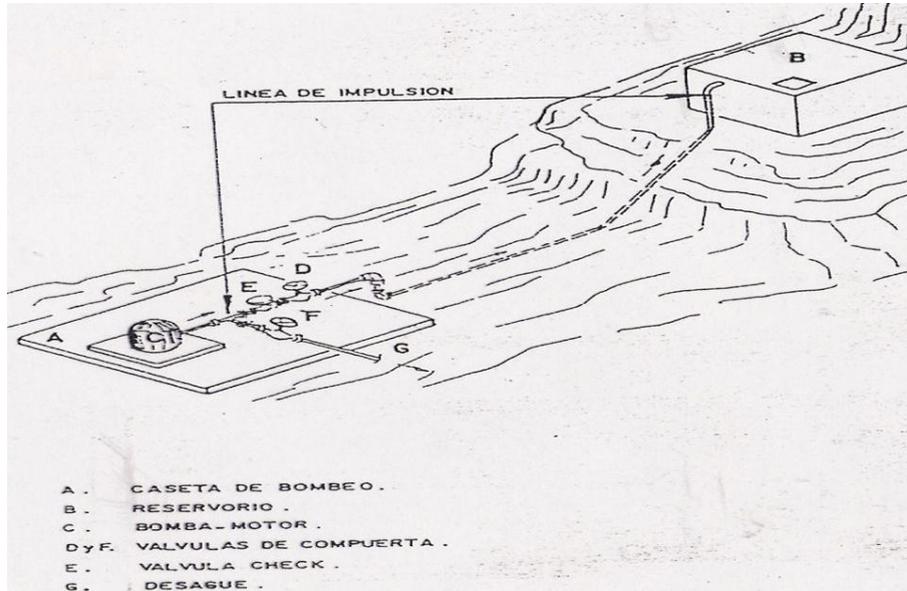


Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

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

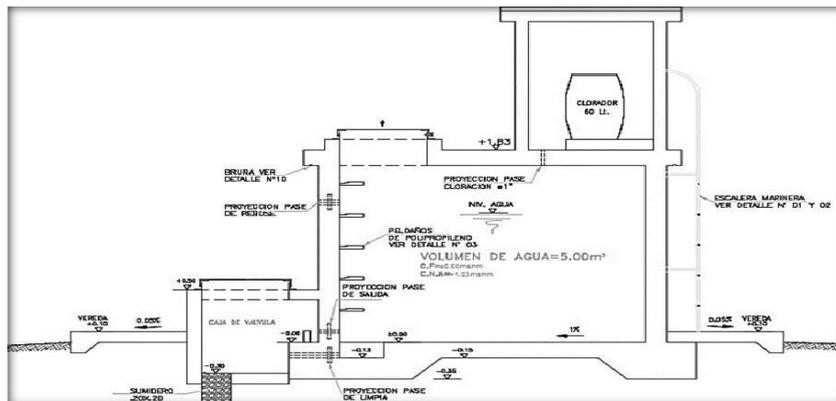


Fuente: Norma técnica de diseño para zonas rurales (RM192-2018-Vivienda).

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.

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

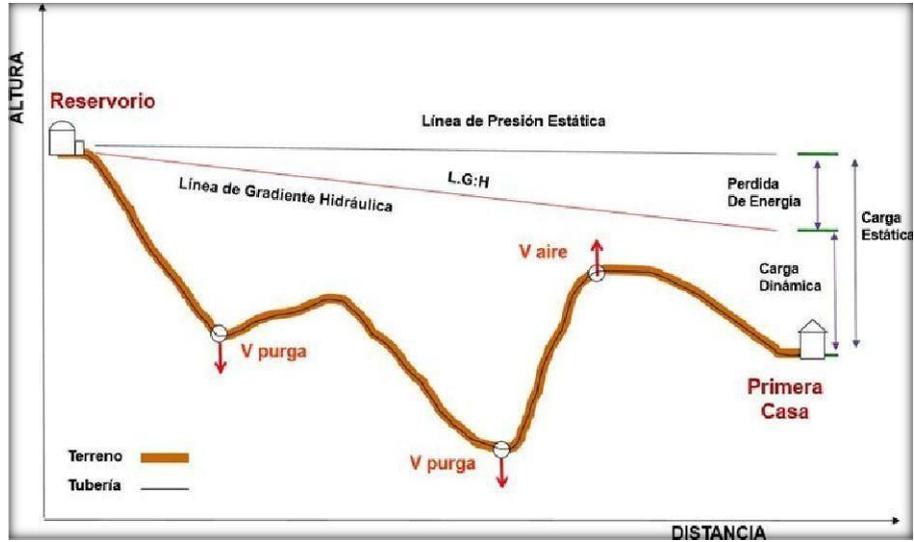
La tubería no debe superar el 75% de la presión especificada por su fabricante

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	1.16	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	28.96	—	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.

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 nula.

H₀: El caserío Nuevo Pozo Oscuro, no cuenta con el servicio de agua potable, lo que afecta los pobladores de esta zona rural.

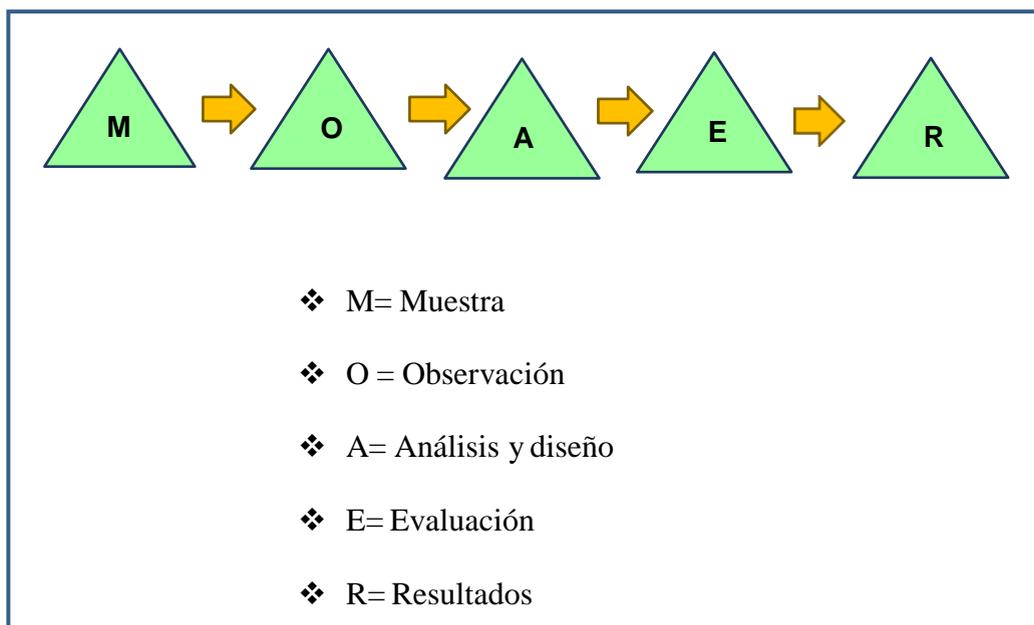
H_a: El Caserío Nuevo Pozo Oscuro si cuenta con el servicio de agua potable, el cual mejorara la calidad de vida de esta zona

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 Nuevo Pozo Oscuro
- ❖ **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 Caserío Nuevo Pozo Oscuro

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 Caserío Nuevo Pozo Oscuro

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 Bernal

Muestra

La muestra corresponde a todas piezas del diseño correspondiente al Caserío Nuevo Pozo Oscuro, del Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, Región Piura.

4.5. Definición y operacionalización de variables e indicadores.

Cuadro 2: Definición y operación de variables e indicadores

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Diseño hidráulico del sistema de red agua potable</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Las viviendas del caserío Nuevo Pozo Oscuro</p>	<p>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.</p>	<p>Componentes del sistema de distribución:</p> <p>a) Tuberías de alimentación b) Líneas de alimentación c) Líneas principales d) Líneas secundarias e) Conexiones domiciliarias</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño hidráulico de un nuevo sistema de red de agua potable. - Diseño hidráulico de reservorio apoyado - Estudios del agua para determinar si es apta para consumo - Factor de crecimiento de población del caserío Nuevo Pozo Oscuro 	<ul style="list-style-type: none"> - Encuestas a la comunidad. - Uso de GPS y nivel topográfico. - Planos Topográficos. - Red de Abastecimiento de agua potable.

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 tesis.

4.8. Matriz de consistencia

Cuadro 3: Matriz de consistencia

DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CASERÍO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, REGIÓN PIURA, AGOSTO 2021.			
Problema	Objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>La población del Caserío Nuevo Pozo Oscuro, 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 Caserío Nuevo Pozo Oscuro, Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, 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 Caserío Nuevo Pozo Oscuro, Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, 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 Caserío Nuevo Pozo Oscuro ✓ Evaluar las presiones, velocidades previstos en el diseño de redes de agua potable del Caserío Nuevo Pozo Oscuro ✓ Medir y determinar hidráulicamente el reservorio apoyado del Caserío Nuevo Pozo Oscuro ✓ Realizar el estudio Microbiológico, químico y físico del agua. 	<p>La hipótesis de la investigación es nula.</p> <p>Ho: El Caserío Nuevo Pozo Oscuro, no cuenta con el servicio de agua potable, lo que afecta los pobladores de esta zona rural.</p> <p>Ha: El Caserío Nuevo Pozo Oscuro 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 Bernal</p> <p>Muestra: La muestra corresponde a todas piezas del diseño correspondiente al Caserío Nuevo Pozo Oscuro, del Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, 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

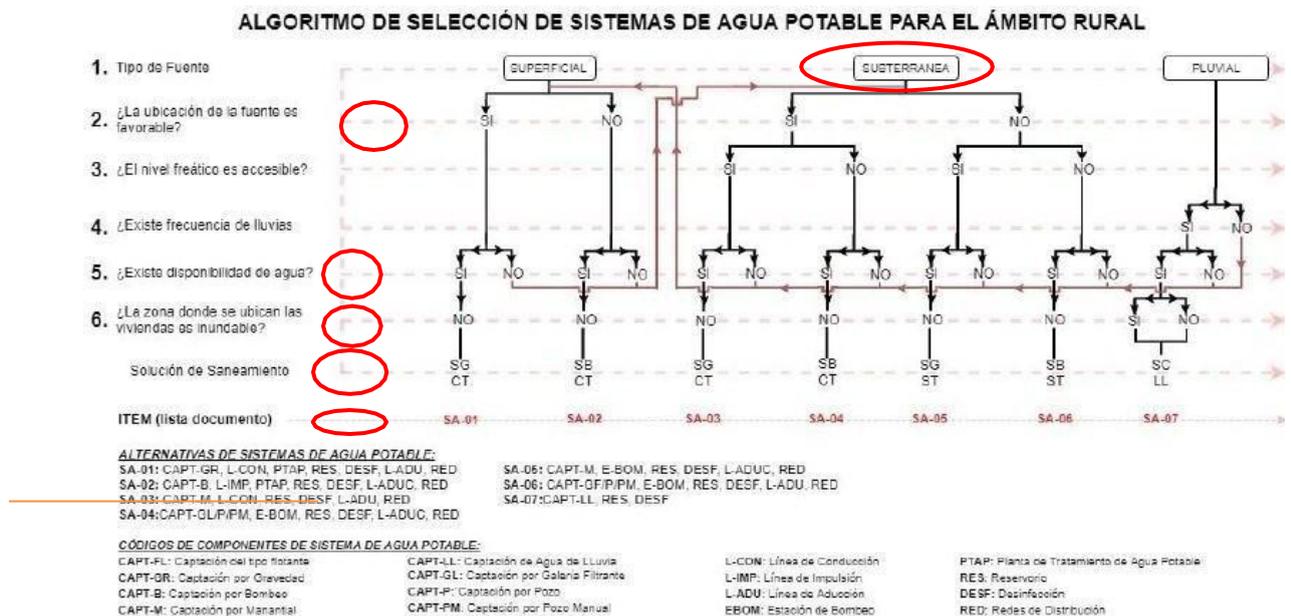
5.1.Resultado

5.1.1. 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).

5.1.2. Población de diseño.

Cuadro N° 03: Población actual de Nuevo pozo Oscuro 2021

TRAMO	viviendas	Densidad promedio (hab/viv)	Población Total
Caserío Nuevo Pozo oscuro	115	5.0	575
Total	115		575

*Fuente: Padrón de Usuarios e Informe Topográfico 2021.
Elaboración: Equipo Consultor*

La población servida entiende a la población que efectivamente cuenta con conexión domiciliaria y/o se abastece de pileta pública, en el caso del agua. Para el alcantarillado, se entiende a la población servida quienes cuentan con conexión domiciliaria de desagües o UBS. En el caso del servicio de agua se tiene a la fecha un 0.00% de cobertura y para el UBS 0.00% por cuanto no cuentan con red pública de agua potable y disposición final de excretas.

Se ha proyectado alcanzar una cobertura hacia el horizonte de evaluación del proyecto y estimando que al final del mismo la cobertura llegue a un valor del 100%.

Cuadro N° 04: Población actual de Nuevo pozo Oscuro 2021

Localidad	Cobertura actual de red pública de agua potable	Cobertura actual de red pública de disposición final de excretas	Cobertura de red pública de agua potable y disposición final de excretas con proyecto
Caserío Nuevo Pozo oscuro	0.00 %	0.00 %	100%
Total	0.00 %	0.00 %	100%

*Fuente: Padrón de Usuarios e Informe Topográfico 2021.
Elaboración: Equipo Consultor*

De acuerdo a la Normativa NORMA TECNICA RM N° 192- 2018- VIVIENDA.: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL, el modelo de crecimiento a utilizar es el método aritmético para zonas rurales según fórmula sgte:

$P_d = P_i * \left(1 + \frac{r * t}{100}\right)$	Donde: P _i : Población inicial (habitantes) P _d : Población futura o de diseño (habitantes) r : Tasa de crecimiento anual (%) t : Período de diseño (años)
--	--

Por lo que se ha tomado como base de referencia para estimar la tasa de crecimiento de Nuevo Pozo Oscuro, las tasas intercensales de crecimiento poblacionales del INEI de los años 1993, 2007, 2017 del Distrito de Bernal estimándose en 0.018%.

Cuadro N° 05: TASA DE CRECIMIENTO POBLACION

INGRESE DATOS SOLO EN ESTE CUADRO			AÑO	POBLACION
			1993	5003
			2007	6449
			2017	7176
TABLA DE RESULTADOS				
METODO	# r	valor mas cercano a cero	VALOR "r"	
METODO ARITMETICO	r2	-621.4958453	r= 0.0180974748	

Población proyectada

Es muy importante mencionar que la población proyectada para las localidades de Nuevo Pozo Oscuro se ha tomado como referencia los parámetros de diseño mencionados anteriormente y en base la tasa de crecimiento intercensal 1993-2007-2017 del INEI del Distrito de Bernal por cuanto no existe información oficial de las localidades a intervenir. Se ha proyectado a 20 años según Normativa técnica del MVCS en la NORMA TECNICA RM N° 192- 2018- VIVIENDA.: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL:

CUADRO N° 07: Población proyectada Nuevo Pozo Oscuro

AÑO	AÑO	POBLACION "METODO ARITMETICO"
2021	0	575
2022	1	576
2023	2	576
2024	3	576
2025	4	576
2026	5	576
2027	6	576
2028	7	576
2029	8	576
2030	9	576
2031	10	577
2032	11	577
2033	12	577
2034	13	577
2035	14	577
2036	15	577
2037	16	577
2038	17	577
2039	18	577
2040	19	577
2041	20	578

VARIACIONES DE CONSUMO

Las variaciones de consumo utilizados para dimensionar los componentes del sistema de abastecimiento están referidos al promedio diario anual de la demanda y los valores considerados en concordancia a la NORMA TECNICA RM N° 192- 2018- VIVIENDA.: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL y son:

Caudal máximo diario (Qmd)

Se ha considerado un valor **de 1.3** del consumo promedio diario anual, Qp de este modo:

Donde:
 Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
 Q_{md} : Caudal máximo diario en l/s
 Dot : Dotación en l/hab.d
 P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{md} = 1,3 \times Q_p$$

Caudal máximo Horario (Omh)

Se ha considerado un valor de **2.0** del consumo promedio diario anual, Q_p de este modo:

Donde:
 Q_p : Caudal promedio diario anual en l/s
 Q_{mh} : Caudal máximo horario en l/s
 Dot : Dotación en l/hab.d
 P_d : Población de diseño en habitantes (hab)

$$Q_p = \frac{Dot \times P_d}{86400}$$

$$Q_{mh} = 2 \times Q_p$$

Cuadro N° 23 - COEFICIENTES DE VARIACIÓN DE CONSUMO SEGÚN NORMA TECNICA RM N° 192- 2018-VIVIENDA.: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL

Ítem	Coficiente	Valor normativo	Valor asumido en el presente proyecto
1	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Diaria (K_1)	1.3	1.3
2	Coficiente Máximo Anual de la Demanda Horaria (K_2)	2.0	2.0

CAUDALES DE DISEÑO DE AGUA POTABLE

La demanda total de agua está conformada por la sumatoria de las demandas domésticas, comerciales, estatales, y sociales, con micro medición.

Las variaciones de consumo utilizados para dimensionar los componentes del sistema de abastecimiento están referidos al promedio diario anual e la demanda y los valores considerados en concordancia con *NORMA TECNICA RM N° 192- 2018- VIVIENDA.: OPCIONES TECNOLOGICAS PARA SISTEMAS DE SANEAMIENTO EN EL AMBITO RURAL*, que se resumen a continuación:

CUADRO N° 24-27: DETERMINACION DE CAUDALES DE DISEÑO

1 .- DATOS DEL DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Tasa de crecimiento	r:	0.0180975	%	CALCULO
Densidad poblacional	D:	5	hab/viv	DATOS DE CAMPO
Nº de viviendas	viv :	115	viv	CATASTRO

2 .- PARAMETROS DE DISEÑO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
Dotacion	Dot:	90.00	l/hab.d	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmd	K1:	1.30	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmh	K2:	2.00	*	RM. 192 2018 VIVIENDA
Coefficiente de Qmin	K3:	0.50	*	CEPIS
% De contribucion desague	C:	0.80	%	RNE OS. 070
Tasa infiltracion	Ti:	0.05	l/s.Km	RNE OS. 070
Factor de conexiones erradas	fc :	5.00	%	CEPIS

3 .- CRITERIO TECNICO

DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	FUENTE
% De cobertura AGUA Y desague	Cobert.	0	%	Criterio tecnico - Propio - VISITA DE C
Crecimiento Estatal	Ce:	0.00	%	Criterio tecnico - Propio
Crecimiento Social	Cs:	0.00	%	Criterio tecnico - Propio
Crecimiento Comercial	Cc:	0.00	%	Criterio tecnico - Propio
% Perdida al año "0"	Per. "0"	0	%	Criterio tecnico - Propio
% Perdida al año "20"	Per. "20"	25	%	Criterio tecnico - Propio

CAPTACION TIPO POZO TUBULAR

De acuerdo a lo proporcionado por la Municipalidad, existe un pozo tubular recientemente perforado año 2020 por el Gobierno Regional de Piura y la Municipalidad Distrital de Bernal, este pozo se llama POZO TUBULAR NUEVOPOZO OSCURO cuyas características técnicas son:

CUADRO N° 28: CARACTERISTICA DE POZO TUBULAR

Características técnicas pozo	Pozo tubular
Caudal	15 l/s
Profundidad	134 m.
Nivel estático	21 m.
Nivel dinámico	26 m.
Antigüedad (año perforación)	2020
Diámetro de tubería	6"

LINEA DE IMPULSION

-Caudal de diseño

La Línea de impulsión tendrá capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qm.) por ser parte del subsistema de producción de agua

p

- Cálculo de la línea de impulsión
La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a las fórmulas de Bresse:
Diámetro teórico máximo (D_{\max}):

$$D_{\max} = 1.3 * \left(\frac{N}{24}\right)^{\frac{1}{4}} * (\sqrt{Q_b})$$

Diámetro teórico económico (D_{econ}):

$$D_{\text{econ}} = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{\frac{1}{4}} * (Q_b)^{0.45}$$

- Selección del Equipo de Bombeo

$$h_f = \frac{1745155.28 * L(Q_b)^{1.85}}{C^{1.85} * D^{4.87}}$$

Pérdida de carga por accesorios (h_k)

$$\frac{L}{D} < 4000$$

Aplicamos la siguiente ecuación para el cálculo de la pérdida de carga por accesorio

P

$$h_k = 25 * \frac{V^2}{2g}$$

a

- Cálculo de la altura dinámica total:

r

$$H_{dt} = H_g + H_f \text{ total} + P_s$$

- Cálculo de la potencia a instalar:

a

$$\text{Pot. Bomba} = \frac{PE * Q_b * H_{dt}}{75 * n}$$

Tabla N° 03.19. Potencias comerciales en motores eléctricos

l

a

l

POTENCIA (hp)	INTERVALO (hp)
5	5-20
7.5	
10	
15	
20	
25	21-50
30	
40	
50	
60	51-125
75	
100	

Línea de impulsión de ha

Ver anexo: hoja de Excel de sustento técnico del diseño de la línea de impulsión

LINEA DE ADUCCION

Diseño de la línea de aducción

Caudal de diseño

La Línea de Aducción se ha diseñado para tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh) por ser parte del subsistema de distribución del servicio de agua potable.

Carga estática y dinámica

La carga estática máxima aceptable es de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Diámetros

El diámetro se ha diseñado para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s.

Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de la tubería, se han tendido en cuenta las siguientes condiciones:

La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)

Pérdida de carga unitaria (hf)

Para el propósito de diseño se consideran:

Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2“, y Cálculo de diámetro

Se han utiliza las siguientes fórmulas:

- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

• Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

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

Donde:

H _f	: pérdida de carga continua (m)			
Q	: caudal en (m ³ /s)			
D	: diámetro interior en m (ID)			
C	: coeficiente de Hazen Williams (adimensional)			
	- PVC			C=150

L : longitud del tramo (m)

La velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

REDES DE DISTRIBUCION

El presente explica los criterios empleados para el diseño de las redes proyectadas en la localidad tanto para la determinación de las presiones como la metodología seguida para establecer el modelo de simulación hidráulico. El diseño de redes de distribución se ha fundamentado en los criterios de la norma

RM N° 192-20018-VIVIENDA que fija unos criterios mínimos que ha de cumplir la red.

Para este modelo de simulación hidráulico se ha establecido una red matriz y la distribución de las demandas por nudos. Para la simulación hidráulica del modelo matemático se utilizó el software WaterCAD (Bentley). La simulación consta tanto de la red existente como de la proyectada, y se ha calculado para un caudal máximo horario de la red. Se han usado los datos actualizados de la población para el cálculo de la demanda y estimación de la demanda en un período de 20 años.

Criterio de diseño para la red de distribución:

- La red de distribución se ha diseñado para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

Velocidades

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente: La velocidad mínima de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s. La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución es de PVC y compatible con los accesorios que se instalen.

Presiones de servicio.

La presión mínima de servicio en cualquier punto de la de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y la presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

MODELACIÓN DE LA RED

Se realizó el cálculo hidráulico con el caudal máximo horario. Se realizó un estudio con las tuberías existentes añadiéndose las proyectadas de tal forma que se cumpla lo establecido en todos los puntos de la red. Se realizado el modelamiento

hidráulico con el software WATER CAD.

CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se ha considerado conexiones domiciliarias para todas las viviendas, instituciones educativas e instituciones sociales de la zona.

MÉTODO EMPLEADO EN LA MODELACIÓN

Para el cálculo hidráulico se realizó con el Software WaterCAD (Bentley).

Este programa ha sido diseñado para realizar análisis hidráulicos de tuberías con flujos a presión.

Para el modelo matemático los elementos son organizados en tres categorías:

- Nudos con condiciones de gradiente conocidas (tanques, reservorios).
- Nudos de conexión (interconexión de tuberías, cambio de diámetro de tuberías, asignación de demandas).
- Tramos conectados por nudos que incluyen tuberías, válvulas.

La simulación se puede realizar para un tiempo puntual, o para una simulación en período extendido, con modulaciones de variación de consumo en los nudos.

La metodología utilizada por el software para determinar la distribución de caudales y presiones es por el método del Gradiente (Todini-Pilati 1989). Los elementos a introducir en cada componente son:

- En los nudos: Elevaciones, demandas.
- En los tramos: Distancias, diámetros, coeficientes de rugosidad.

Los resultados presentados en la simulación contemplan:

- Esquema de distribución de numeración de nudos y tramos. (Anexo)
- Resultados en esquema de presiones en columnas de metro de agua.

- Resultados en esquema de velocidades en m/s.
- Resultados en esquema de caudales en las tuberías en l/s.
- Resultado en cuadro de los nudos.
- Resultado en cuadro de los tramos.
- Esta información es complementada con el diagrama de presiones.

Pérdidas de Carga Localizadas

En general, todas las pérdidas localizadas están en función de la velocidad media del flujo, estimándose las mediante expresiones experimentales del tipo:

$h_v = k V^2 / 2g$ Donde: h_v es la pérdida localizada.

Los coeficientes k se encuentran tabulados en la literatura técnica especializada, o son proporcionados por los fabricantes de piezas para conducciones. Para nuestro caso:

CUADRO N° 29: Coeficiente K en válvulas.

Accesorio	k
Válvula de Compuerta	0.15
Codo 90°	1.5
Codo 45°	0.4
Codo 22.5°	0.15
Codo 11.25°	0.05
Tee	0.15
Entrada	0.5
Salida	1.0

Para el análisis se ha contabilizado los diferentes accesorios participantes en el sistema de conducción, aplicándoseles el factor correspondiente y obteniendo la pérdida de carga localizada por accesorios.

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO ELEVADO RECTANGULAR 25m3

DIMENSIONES GEOMETRICAS

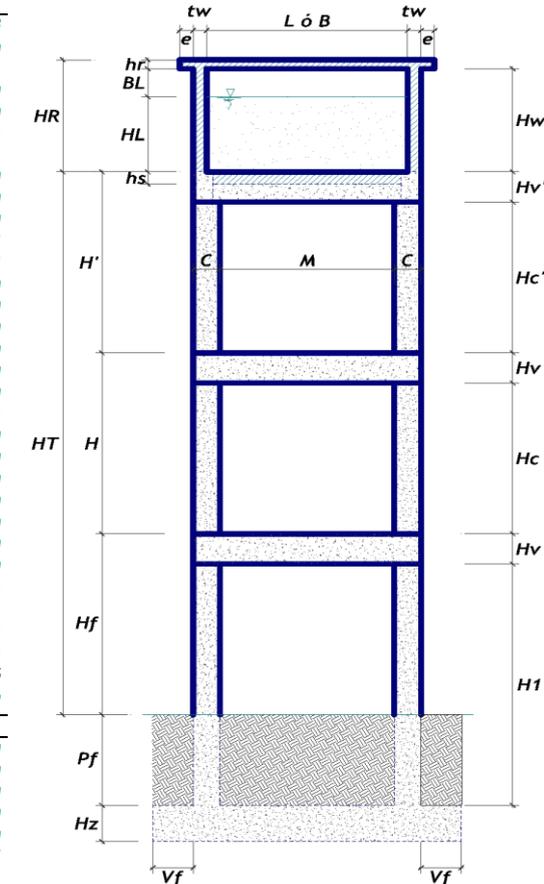
Capacidad Requerida	25.00 m ³
Diametro (D)	4.10 m
Altura del Líquido (HL)	1.90 m
Borde Libre (BL)	0.50 m
Altura Total del Reservoirio (HW)	2.40 m
Volumen de líquido Total	25.08 m ³
Espesor de Muro (tw)	0.20 m
Espesor de Losa Techo (hr)	0.15 m
Alero de la losa de techo (e)	0.00 m
Peso de acabados	100 kg/m ²
Sobrecarga en la tapa	100 kg/m ²
Espesor de la losa de fondo (hs)	0.20 m
Alero de la Cimentacion (Vf)	1.00 m
Profundidad de desplante (Pf)	2.20 m
Peralte de cimentacion (Hz)	0.80 m
Peralte de columna cuadrada (C)	0.50 m
Ancho de columna en L	0.50 m
Distancia entre columnas (M)	2.25 m
Peralte de viga intermedia (Hv)	0.50 m
Ancho de viga intermedia (Bv)	0.30 m
Peralte de viga collarin (Hv')	0.50 m
Ancho de viga collarin (Bv')	0.30 m
Altura de tramos intermedios (H)	2.90 m
Altura de ultimo tramo (H')	2.80 m
Altura de primer tramo (Hf)	2.90 m
Altua libre de tramos intermedios (Hc)	2.40 m
Altua libre de ultimo tramo (Hc')	2.30 m
Altua libre de primer tramo (H1)	4.60 m
Numero de tramos intermedios (nt)	1
Numero de columnas	6
Tipo de Conexión Pared-Base	Rigida

DATOS DEL CLORADOR

Largo del clorador	0.00 m
Ancho del clorador	0.00 m
Espesor de losa de clorador	0.00 m
Altura de muro de clorador	0.00 m
Espesor de muro de clorador	0.00 m
Peso de Bidon de agua	0.00 kg
Peso de clorador	0 kg
Peso de clorador por m2 de techo	0.00 kg/m ²

DATOS DEL SUELO DE CIMENTACIÓN

Peso Propio del suelo (gm):	1.58 ton/m ³
Profundidad de cimentacion (HE):	3.00 m
Angulo de friccion interna (Ø):	20.93 °
Presion admisible de terreno (st):	1.50 kg/cm ²



(Para capacidad portante menor a 1.5 kg/cm² es recomendable mejorar suelo)

DATOS DE DISEÑO

Resistencia del Concreto (f'c)	280 kg/cm ²
Ec del concreto	252,671 kg/cm ²
Fy del Acero	4,200 kg/cm ²
Peso especifico del concreto	2,400 kg/m ³
Peso especifico del líquido	1,000 kg/m ³
Aceleración de la Gravedad (g)	9.81 m/s ²
Recubrimiento Muro	0.05 m
Recubrimiento Losa de techo	0.03 m
Recubrimiento Losa de fondo	0.05 m
Recubrimiento en Cimentacion	0.08 m

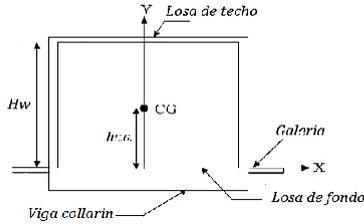
1.- CALCULO DEL PESO:

Peso del muro	15,562.19 kg
Peso de la losa de techo	5,725.55 kg
Peso de la losa de fondo	7,634.07 kg
Peso de viga collarin	2,280.10 kg
Peso de vigas intermedias	13,571.68 kg
Peso de columnas	33,480.00 kg

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO ELEVADO RECTANGULAR 25m3

Peso del agua	25,084.83 kg
<i>Notas: Los pesos del acabado del piso y del yeso deben ser contabilizados, donde sea aplicable. La carga en la losa de techo y la galería no se considera para cálculos de carga sísmica. La carga de agua se considera como carga viva.</i>	
Peso de elementos de soporte=	47,051.68 kg
Peso del reservorio vacío=	31,201.91 kg
Peso de reservorio+1/3 del soporte=	46,885.81 kg

2.- CENTRO DE GRAVEDAD DEL RESERVORIO VACIO:



h.c.g. = 1.00 m

3.- PARÁMETROS DEL MODELO DE MASAS DE RESORTE:

3.1.- PARÁMETROS SÍSMICOS: (Reclamo Peruano E.030)

- Z = 0.45
- U = 1.50
- S = 1.10
- Tp = 1.00

3.1.- Coeficiente de masa efectiva (ε):

Ecu. 9.34 (ACI 350.3-06)

$$\epsilon = \left| 0.0151 \left(\frac{D}{L} \right) - 0.1908 \left(\frac{D}{L} \right) + 1.021 \right| \leq 1.0$$

3.2.- Masa equivalente de la aceleración del líquido:

Peso equivalente total del líquido almacenado (WL) = 25,085 kg

$W_c = \tan \left[0.866 \left(\frac{D}{H} \right) \right]$ Ecu. 9.1 (ACI 350.3-06)

$W = \frac{W_c}{L}$

$W_c = 0.230 \left(\frac{D}{L} \right) \tan \left[3.68 \left(\frac{H}{L} \right) \right]$ Ecu. 9.2 (ACI 350.3-06)

Peso del líquido (WL) =	25,085 kg	
Peso de la pared del reservorio (Ww) =	15,562 kg	
Peso de la losa de techo (Wr) =	5,726 kg	
Peso de la losa de fondo+viga (Wl) =	9,914 kg	
Peso Equivalente de la Componente Impulsiva (Wi) =	12,799 kg	51.0%
Peso Equivalente de la Componente Convectiva (Wc) =	11,654 kg	46.5%
Peso efectivo del depósito (We = ε * Ww + Wr+Wl) =	26,222 kg	

3.3.- Propiedades dinámicas:

RIGIDEZ CON SAP2000

Frecuencia de vibración natural componente Impulsiva (ωi):	188.11 rad/s	
Masa del muro (mw):	117 kg.s2/m2	1586 kg.s2/m
Masa impulsiva del líquido (mi):	203 kg.s2/m2	1305 kg.s2/m
Masa total por unidad de ancho (m):	320 kg.s2/m2	
Rigidez de la estructura (k):	7,168,300 kg/m2	3,165,559 kg/m
Altura sobre la base del muro al C.G. del muro (hw):	1.20 m	
Altura al C.G. de la componente impulsiva (hi):	0.71 m	
Altura al C.G. de la componente impulsiva IBP (h'i):	1.62 m	
Altura resultante (h):	0.89 m	
Altura al C.G. de la componente convectiva (hc):	1.13 m	
Altura al C.G. de la componente convectiva IBP (h'c):	1.55 m	
Frecuencia de vibración natural componente convectiva (ωc):	2.87 rad/s	
Periodo natural de vibración correspondiente a Ti:	0.03 seg	0.19 seg
Periodo natural de vibración correspondiente a Tc:	2.19 seg	

$$\omega_i = \sqrt{k/m} \quad \frac{D}{H_L} < 1.333 \rightarrow i = 0.5 - 0.09375 \left(\frac{D}{H_L} \right)$$

$$m = m_w + m_i \quad c = 1 - \frac{\cosh \left[3.68 \left(\frac{H_L}{D} \right) \right] + 1}{3.68 \left(\frac{H_L}{D} \right) \sinh \left[3.68 \left(\frac{H_L}{D} \right) \right]}$$

$$m_w = \frac{Y}{(c/g)} \quad \frac{D}{H_L} \geq 1.333 \rightarrow i = 0.375$$

$$H_w \epsilon_w \left(\frac{W_i}{W_L} \right) \left(\frac{L}{2} \right) \quad \frac{D}{H_L} < 0.75 \rightarrow i = 0.45$$

$$m_i = H_L \left(\frac{Y_i}{g} \right) \quad \frac{D}{H_L} > 0.75 \rightarrow i = \frac{\left(\frac{H_L}{D} \right)}{2 \tanh \left[0.866 \left(\frac{D}{H_L} \right) \right]} - 1/8$$

$$= (m_w + m_i) \quad K = 0.836 \frac{mg}{H_L} \tan^2 \left(3.68 \frac{H_L}{D} \right) \quad H_L$$

$$w = 0.5 H_w \quad T_i = \frac{\sqrt{D}}{2\pi} = 2\pi \sqrt{m/k}$$

$$k = \frac{4E_c f_w}{4} \quad T = 2\pi = \left(\frac{2\pi}{\lambda} \right) \sqrt{D}$$

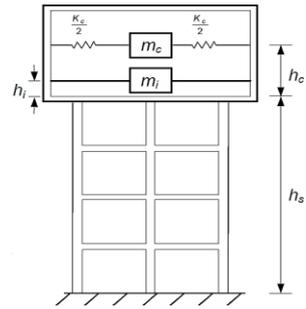
$$c = \frac{c}{\omega_c}$$

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO ELEVADO RECTANGULAR 25m³

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i = 2.50
 Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c = 1.25

Altura del Centro de Gravedad del Muro de Reservoirio h_w = 1.20 m
 Altura del Centro de Gravedad de la Losa de Cobertura h_r = 2.48 m

Masa del liquido m_L = 2,557 kg.s²/m
 Masa de la componente impulsiva m_i = 1,305 kg.s²/m
 Masa de la componente convectiva m_c = 1,188 kg.s²/m
 Rigidez del resorte de la masa convectiva K_c = 9,671 kg/m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva h_i = 0.71 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Impulsiva IBP h_i' = 1.62 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva h_c = 1.13 m
 Altura del Centro de Gravedad Componente Convectiva IBP h_c' = 1.55 m
 Masa del reservorio +1/3 de la masa del soporte m_s = 4,406 kg.s²/m



4.- RIGIDEZ LATERAL DEL SOPORTE:

Rigidez lateral de primer tramo K_1 = 1190489 kg/m
 Rigidez lateral de tramos intermedios K_T = 6475033 kg/m
 Rigidez lateral de ultimo tramo K' = 7193858 kg/m
 Rigidez lateral total K_s = 5,293,630 kg/m **3,165,559 kg/m SAP2000**

5.- CALCULO DE PERIODOS:

Periodo para el modo impulsivo = **0.27 seg**

$$T_i = 2\pi \sqrt{\frac{m_i + m_s}{K_s}}$$

Periodo para el modo convectivo = **2.19 seg**

$$T_c = \left(\frac{2\pi}{\sqrt{3.68g \tanh\{3.68(H_i/D)\}}} \right) \sqrt{D}$$

6.- COEFICIENTE SISMICO HORIZONTAL DE DISEÑO:

Factor de amplificación espectral componente impulsiva C_i = **2.50**

$$C_i = 2.5 \left(\frac{T_p}{T_i} \right) \leq 2.5$$

Factor de amplificación espectral componente convectiva C_c = **1.25**

$$C_c = 1.5 \times 2.5 \left(\frac{T_p \times T_l}{T_c} \right)$$

7.- CORTANTE EN LA BASE:

Z = **0.45**
 S = **1.10**
 U = **1.50**
 R_i = **2.00**
 R_c = **1.00**

Type of structure	R_i		R_c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 ^T	3.25 ^T	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks ^a	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

Cortante en la base para la componente impulsiva V_i = **51,998 kg**
 Cortante en la base para la componente impulsiva V_c = **10,840 kg**
 Cortante total en la base del reservorio elevado V = **53,116 kg**

$$V = \sqrt{V_i^2 + V_c^2}$$

Porcentaje del corte basal respecto al peso sismico = **74%**

8.- MOMENTO EN LA BASE:

$h_s = 10.8$

Momento de volteo del modo impulsivo M_i = **621103 kg.m**

$$M_i = \left(\frac{ZIC_i S}{R_i} \right) [m_i (h_i + h_s) + m_s c_g] g$$

Momento de volteo del modo convectivo M_c = **100402 kg.m**

$$M_c = \left(\frac{ZIC_c S}{R_c} \right) [m_c (h_c + h_s)] g$$

Momento de volteo total en la base M = **629166 kg.m**

$$M = \sqrt{M_i^2 + M_c^2}$$

9.- FACTOR DE SEGURIDAD A VOLTEO:

Diametro de platea de cimentacion D_c = 7.00 m
 Largo de platea de cimentacion L_c =
 Peralte de platea de cimentacion H_z = 0.80 m

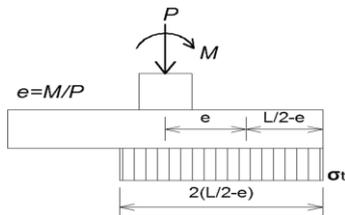
ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO ELEVADO RECTANGULAR 25m3

Peso del reservorio lleno $W_T = 108,708.68 \text{ kg}$
 Peso de suelo de desplante $W_{so} = 133,433.49 \text{ kg}$
 Peso de cimentación $W_z = 73,890.26 \text{ kg}$

Area de platea de cimentación = 38.48 m^2
 Momento estabilizador $M_e = 1106114 \text{ kg.m}$
 Momento de volteo en la base $M = 629166 \text{ kg.m}$
 Factor de seguridad a volteo $F.S. = 1.76$ **Cumple**

FS volteo mínimo = 1.5

10.- DIMENSIONAMIENTO DE LA CIMENTACION:



Carga axial de servicio $P = 316,032.43 \text{ kg}$
 Momento reducido en la base $M = 629166 \text{ kg.m}$
 excentricidad $e = 1.99 \text{ m}$

$$\sigma_t = \frac{P}{2\left(\frac{L}{2} - e\right)B}$$

Longitud de platea cuadrada = **6.48 m**
 Esfuerzo de reaccion del suelo = 1.95 kg/cm^2

11.- FUERZAS LATERALES EN PAREDES DE TANQUE:

$U = 1.50$
 $R_i = 2.00$
 $R_c = 1.00$
 $Z = 0.45$
 $S = 1.10$

Type of structure	R_i		R_c
	On or above grade	Buried	
Anchored, flexible-base tanks	3.25 ¹	3.25 ¹	1.0
Fixed or hinged-base tanks	2.0	3.0	1.0
Unanchored, contained, or uncontained tanks ²	1.5	2.0	1.0
Pedestal-mounted tanks	2.0	—	1.0

$P_w = 9,821.69 \text{ kg}$ Fuerza Inercial Lateral por Aceleración del Muro

$P_r = 5,314.03 \text{ kg}$ Fuerza Inercial Lateral por Aceleración de la Losa

$P_i = 11,879.03 \text{ kg}$ Fuerza Lateral Impulsiva

$P_c = 10,839.59 \text{ kg}$ Fuerza Lateral Convectiva

$V = 29,108.30 \text{ kg}$ Corte basal total $V = \sqrt{(P_i + P_w + P_r)^2 + P_c^2}$

$$P_w = ZSIC \frac{\epsilon W_w}{R_{wi}}$$

$$P_r = ZSIC \frac{W_r}{R_{wi}}$$

$$P_i = ZSIC \frac{W_i}{R_{wi}}$$

$$P_c = ZSIC \frac{W_c}{R_{wc}}$$

$$P' = ZSIC \frac{\epsilon W'_w}{R_{wi}}$$

11.1.- Aceleración Vertical:

La carga hidrostática q_{hy} a una altura y :
 La presión hidrodinámica resultante Ph_y :

$C_y = \frac{2.50}{2.73}$

$q_{hy} = \gamma_L(H_L - y)$
 $p_{hy} = \alpha_v \cdot q_{hy}$
 $p_{hy} = ZUSC_v \frac{b}{R} \cdot q_{hy}$
 $C_v = \frac{1.25}{2.73} \leq \frac{2.73}{2.73}$

$T_v = 2 \sqrt{\frac{\rho \cdot D \cdot H^2}{2 \gamma_w \epsilon L_c}} = 0.24 \text{ seg}$

Ajuste a la presión hidrostática debido a la aceleración vertical

Presión hidrostática

Presión por efecto de sismo vertical

$q_{h(\text{superior})} = 0.0 \text{ kg/m}^2$

$Ph(\text{superior}) = 0.0 \text{ kg/m}^2$

$q_{h(\text{fondo})} = 1,900.0 \text{ kg/m}^2$

$Ph(\text{fondo}) = 1,175.6 \text{ kg/m}^2$

11.2.- Distribución Horizontal de Cargas:

Presión lateral por sismo vertical

$p_{hy} = ZSIC \frac{b}{R_{wi}} \cdot q_{hy}$

$p_{hy} = 1175.6 \text{ kg/m}^2 \quad 0.00$

Distribución de carga inercial por W_w

$P_{wy} = \frac{P_w}{2H_w}$

$P_{wy} = 2584.66 \text{ kg/m}$

Distribución de carga impulsiva

$P = \frac{1}{2} (4H_L - 6H_i) - \frac{1}{L} (6H_L - 12H_c)^y$

$P_{iy} = 5495.3 \text{ kg/m} \quad 756.84$

Distribución de carga convectiva

$P_{cy} = \frac{c}{2H_L^2} (4H_L - 6H_c) - \frac{c}{2H_L^2} (6H_L - 12H_c)^y$

$P_{cy} = 1231.1 \text{ kg/m} \quad 4473.96$

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVOIRIO ELEVADO RECTANGULAR 25m3

11.3.- Presión Horizontal de Cargas:

$y_{max} = 1.90 \text{ m}$		$P = Cz + D$	
$y_{min} = 0.00 \text{ m}$			
Presión lateral por sismo vertical	$p_{ly} = ZSIC \frac{b}{\pi R} \frac{P_{wy}}{wi} \cdot q_{ly}$	$p_{ly} = 1175.6 \text{ kg/m}^2$	0.00
Presión de carga inercial por Ww	$p_{wy} = \frac{P_{wy}}{\pi R}$	$p_{wy} = 401.3 \text{ kg/m}^2$	
Presión de carga impulsiva	$p_{ly} = \frac{16P_{cx}}{9\pi R} \times \cos\theta$	$p_{ly} = 1706.5 \text{ kg/m}^2$	235.03
Presión de carga convectiva	$p_{cy} = \frac{16P_{cx}}{9\pi R} \times \cos\theta$	$p_{cy} = 339.8 \text{ kg/m}^2$	1235.00

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

$M_w = 11,786 \text{ kg.m}$	$M_w = P_w \times w$
$M_r = 13,152 \text{ kg.m}$	$M_r = P_r \times r$
$M_i = 8,434 \text{ kg.m}$	$M_i = P_i \times i$
$M_c = 12,249 \text{ kg.m}$	$M_c = P_c \times c$
$M_b = 35,549 \text{ kg.m}$	Momento de flexión en la base de toda la sección $M_b = \sqrt{(M_i + M_w + M_r)^2 + M_c^2}$

12.- COMBINACIONES ULTIMAS DE DISEÑO:

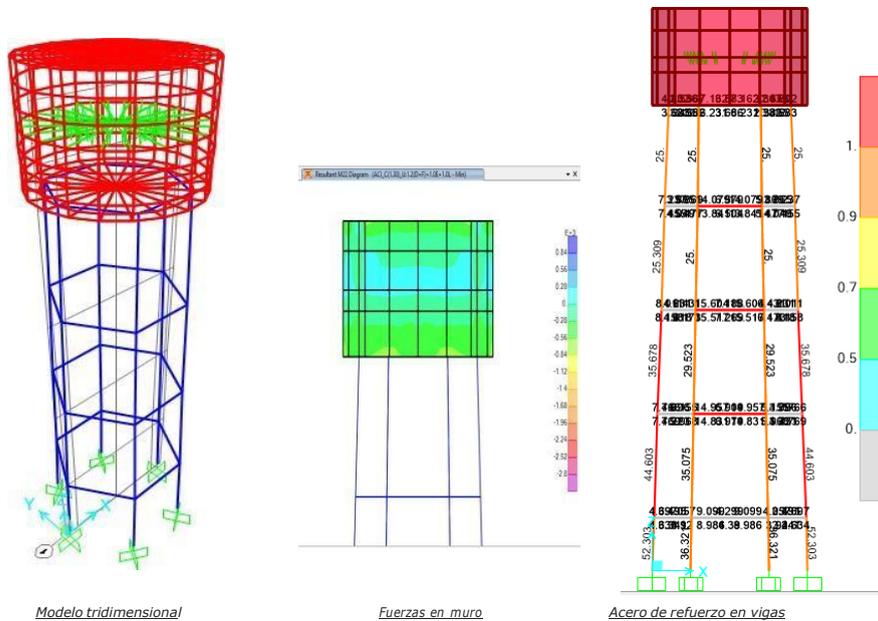
El Modelamiento se efectuó en el programa de análisis de estructuras **SAP2000(*)**, para lo cual se consideró las siguientes combinaciones de carga ACI 350-06:

$U = 1.4(D+F)$	Por factores de durabilidad	$P_t = \sqrt{(p_{ly} + p_{wy})^2 + p_{cy}^2 + p_{ly}^2}$
$U = 1.2(D+F)+1.6L$	$S_d = 1.3$ Flexión y corte	
$U = 1.2D+1.0L$	$S_d = 1.65$ tension	
$U = 1.2D+1.2F+1.0E+1.0L$		
$U = 0.9D+1.2F+1.0E$		

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

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

13.- MODELAMIENTO Y RESULTADOS MEDIANTE SAP2000



14.- Diseño de la Estructura

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

14.1.- Verificación y cálculo de refuerzo del muro

a. Acero de Refuerzo Vertical por Flexión:

Momento máximo ultimo M22 (SAP)	2909.00 kg.m		
$A_s =$	5.30 cm ²	Usando	1/2" 5
$A_{smin} =$	4.50 cm ²	Usando	1/2" 8
			$s = 0.24 \text{ m}$
			$s = 0.56 \text{ m}$

b. Control de agrietamiento

$w = 0.033 \text{ cm}$ (Rajadura Máxima para control de agrietamiento)

$$S_{m\acute{a}x} = 26 \text{ cm} \quad S_{m\acute{a}x} = \left(\frac{107046}{f_s} - 2 \right) \frac{w}{0.041}$$

$$S_{m\acute{a}x} = 27 \text{ cm} \quad S_{m\acute{a}x} = 30.5 \left(\frac{2817}{f_s} \right) \frac{0.041}{w}$$

ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO ELEVADO RECTANGULAR 25m3

c. Verificación del Cortante Vertical

Fuerza Cortante Máxima (SAP) V23 **1,255.20 kg**
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm2 $V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 0.98 kg/cm2 Cumple

d. Verificación por contracción y temperatura

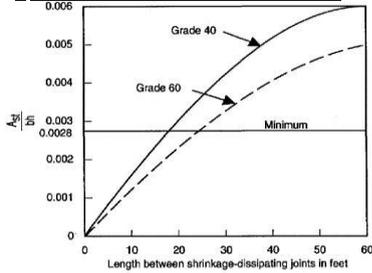


Figure 3—Minimum temperature and shrinkage reinforcement ratio (ACI 350)

Long. de muro entre juntas (m)
 Long. de muro entre juntas (pies)
 Cuantía de acero de temperatura
 Cuantía mínima de temperatura
 Área de acero por temperatura

L	B	
4.50 m	4.50 m	
14.76 pies	14.76 pies	(ver figura)
0.003	0.003	(ver figura)
0.003	0.003	
6.00 cm2	6.00 cm2	
Usando	1/2"	s = 0.42 m

e. Acero de Refuerzo Horizontal por Flexión:

Momento máximo ultimo M11 (SAP) **404.00 kg.m**

$A_s = 0.72 \text{ cm}^2$ Usando **1/2"** **s = 1.77 m**
 $A_{smin} = 2.25 \text{ cm}^2$ Usando **1/2"** **s = 1.13 m**

f. Acero de Refuerzo Horizontal por Tensión:

Tension máximo ultimo F11 (SAP) **2,669.00 kg** $A_s = \frac{N_u}{0.9f}$

$A_s = 0.71 \text{ cm}^2$ Usando **1/2"** **s = 1.80 m**

g. Verificación del Cortante Horizontal

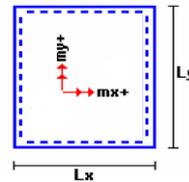
Fuerza Cortante Máxima (SAP) V13 **1,500.00 kg** $V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm2
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.18 kg/cm2 Cumple

14.2 Cálculo de acero de refuerzo en losa de techo.

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

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

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



Carga Viva Uniformemente Repartida $W_L = 100 \text{ kg/m}^2$
 Carga Muerta Uniformemente Repartida $W_D = 460 \text{ kg/m}^2$
 Luz Libre del tramo en la dirección corta $L_x = 4.10 \text{ m}$
 Luz Libre del tramo en la dirección larga $L_y = 4.10 \text{ m}$

Relación $m=L_x/L_y$	Factor Amplificación	Muerta	Viva
1.00		1.4	1.7
Momento + por Carga Muerta Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 389.7 \text{ kg.m}$ $M_y = 389.7 \text{ kg.m}$	
Momento + por Carga Viva Amplificada	$C_x = 0.036$ $C_y = 0.036$	$M_x = 102.9 \text{ kg.m}$ $M_y = 102.9 \text{ kg.m}$	

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+) 492.60 kg.m
 Area de acero positivo (inferior) 1.05 cm2 Usando **3/8"** **s = 0.68 m**
 Area de acero por temperatura 4.50 cm2 Usando **3/8"** **s = 0.32 m**

b. Verificación del Cortante

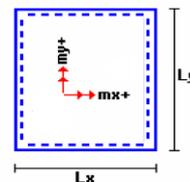
Fuerza Cortante Máxima 1668.70 kg $V_c = 0.53 \sqrt{f'c}$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm2
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 1.57 kg/cm2 Cumple

14.3 Cálculo de acero de refuerzo en losa de fondo.

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

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

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



ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIO ELEVADO RECTANGULAR 25m3

Carga Viva Uniformemente Repartida
 Carga Muerta Uniformemente Repartida
 Luz Libre del tramo en la dirección corta
 Luz Libre del tramo en la dirección larga

$W_L = 1900 \text{ kg/m}^2$
 $W_D = 580 \text{ kg/m}^2$
 $L_x = 4.10 \text{ m}$
 $L_y = 4.10 \text{ m}$

Relación $m=L_x/L_y$ 1.00

Factor Amplificación	Muerta	Viva
	1.4	1.7

Momento + por Carga Muerta Amplificada

$C_x = 0.036$ $M_x = 491.4 \text{ kg.m}$
 $C_y = 0.036$ $M_y = 491.4 \text{ kg.m}$

Momento + por Carga Viva Amplificada

$C_x = 0.036$ $M_x = 1954.7 \text{ kg.m}$
 $C_y = 0.036$ $M_y = 1954.7 \text{ kg.m}$

a. Cálculo del acero de refuerzo

Momento máximo positivo (+) 2446.06 kg.m
 Área de acero positivo (inferior) 4.43 cm²

Usando 1/2 $s = 0.29 \text{ m}$

Área de acero por temperatura 6.00 cm²

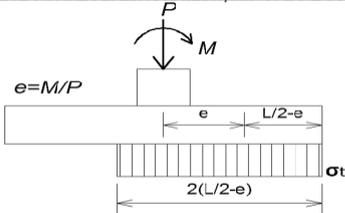
Usando 1/2 $s = 0.42 \text{ m}$

b. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima 8286.10 kg $V_c = 0.53 f'c$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 6.50 kg/cm² Cumple

14.4 Cálculo de Acero Cimentación

a. Cálculo de la Reacción Amplificada del Suelo

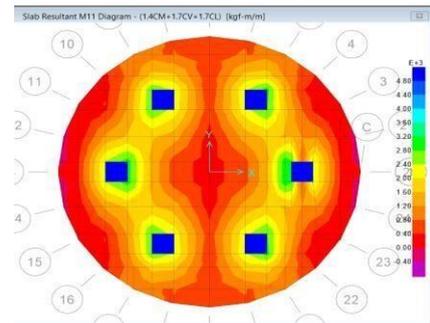


$$\sigma_e = \frac{P}{2(\frac{L}{2} - e)B}$$

Esfuerzo de reaccion del suelo 2.00 kg/cm² (1.3*Qadm)
 Reacción amplificada de suelo 2.50 kg/cm²

b. Cálculo del acero de refuerzo

El análisis se efectuará mediante el modelamiento de la cimentación en el programa SAFE2016 a partir del cual se



obtendrán las fuerzas:

Momento máximo positivo (+) 18,079.6 kg.m
 Área de acero positivo (Superior) 6.65 cm²

Usando 5/8" 4 $s = 0.30 \text{ m}$

Momento máximo negativo (-) 9,552.9 kg.m
 Área de acero negativo (Inf. Zapata) 3.50 cm²

Usando 5/8" $s = 0.57 \text{ m}$

Área de acero por temperatura 14.40 cm²

Usando 5/8" $s = 0.28 \text{ m}$

c. Verificación del Cortante

Fuerza Cortante Máxima 40000.00 kg $V_c = 0.53 f'c$
 Resistencia del concreto a cortante 8.87 kg/cm²
 Esfuerzo cortante último = $V/(0.85bd)$ 6.49 kg/cm² Cumple

RESUMEN

	Teórico	Asumido
Acero de Refuerzo en Pantalla Vertical.	Ø 1/2"	@ 0.250 m
Acero de Refuerzo en Pantalla Horizontal	Ø 1/2"	@ 0.250 m
Acero en Losa de Techo (inferior)	Ø 3/8"	@ 0.250 m
Acero en Losa de Techo (superior)	Ø 3/8"	@ 0.250 m
Acero en Losa de Piso (superior)	Ø 1/2"	@ 0.250 m
Acero en Losa de Piso (inferior)	Ø 1/2"	@ 0.250 m
Acero en zapata (inferior)	Ø 5/8"	@ 0.250 m

DERIVAS

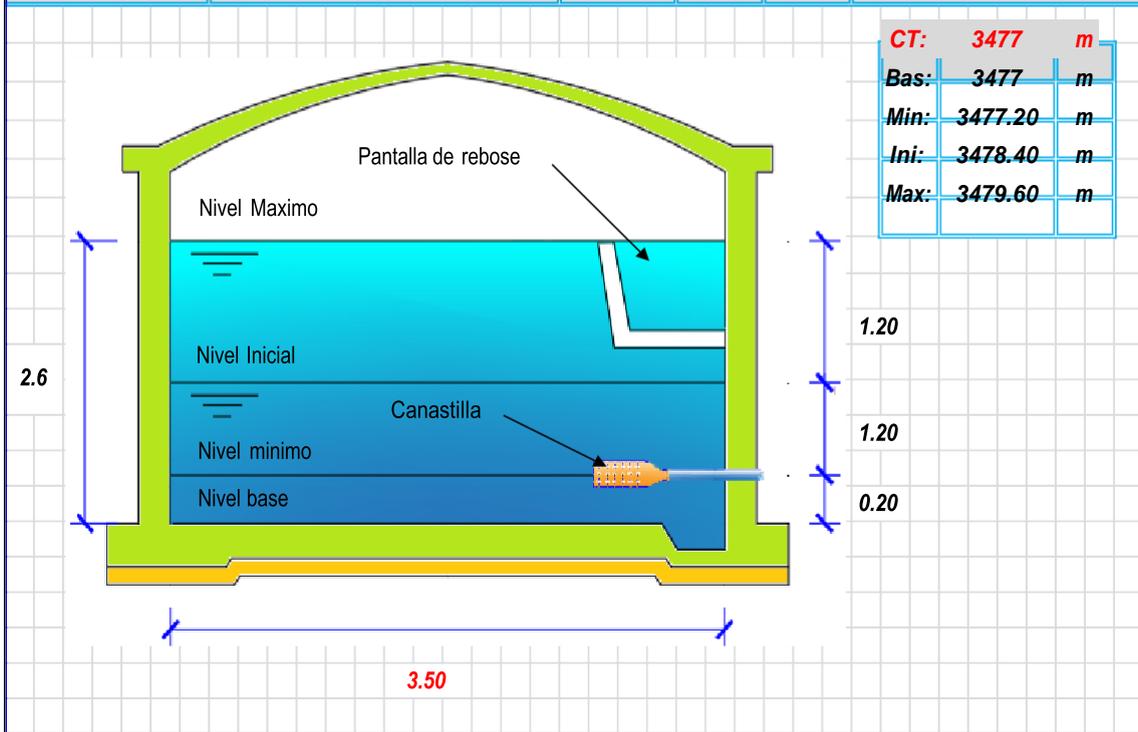
	h	desplaz	x0.75 R			Limite E030	
Nivel	m	m	desp. Inelas	desp. Relat	Deriva	Max Deriva	
NIVEL LS	15.70	0.057	0.086	0.004	0.0016	0.014	CUMPLE
NIVEL LI	13.00	0.054	0.081	0.018	0.0064	0.014	CUMPLE
NIVEL 4	10.20	0.042	0.064	0.022	0.0074	0.014	CUMPLE
NIVEL 3	7.30	0.028	0.042	0.021	0.0071	0.014	CUMPLE
NIVEL 2	4.40	0.014	0.021	0.018	0.0063	0.014	CUMPLE
NIVEL 1	1.50	0.002	0.003	0.003	0.0022	0.014	CUMPLE
	ESPECTRO DOBLE						
	h	desplaz	x0.75 R			Limite E030	
Nivel	m	m	desp. Inelas	desp. Relat	Deriva	Max Deriva	
NIVEL LS	15.70	0.059	0.088	0.004	0.0017	0.014	CUMPLE
NIVEL LI	13.00	0.056	0.084	0.018	0.0065	0.014	CUMPLE
NIVEL 4	10.20	0.044	0.065	0.022	0.0077	0.014	CUMPLE
NIVEL 3	7.30	0.029	0.043	0.021	0.0074	0.014	CUMPLE
NIVEL 2	4.40	0.015	0.022	0.019	0.0064	0.014	CUMPLE
NIVEL 1	1.50	0.002	0.003	0.003	0.0022	0.014	CUMPLE

CALCULO DE VOLUMEN DE RESERVORIO: 25 M3

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
	% Regulacion (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr:	25	%	
$V_{reg} = Fr * Q_p$	Caudal promedio de consumo	Qp:	0.99	l/s	Volumen de regulacion
	Volumen de regulacion	Vreg:	21.46	m3	
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	2	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	Vres:	1.79	m3	
$Valc = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	23.25	m3	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	25.00	m3	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO

CALCULO HIDRAULICO DE RESERVORIO

FORMULA	DESCRIPCION	DATO	CANT	UND	RESULTADO
$V_{reg} = Fr * Q_p$	% Regulacion (RM. 192 2018 VIVIENDA)	Fr:	25	%	Volumen de regulacion
	Caudal promedio de consumo	Qp:	0.99	l/s	
	Volumen de regulacion	Vreg:	21.46	m ³	
$V_{res} = Q_p * T$	Tiempo de reserva 2 hrs < T < 4 hr	T:	2	hrs	Volumen de Reserva
	Volumen de reserva	Vres:	1.79	m ³	
$Valc = V_{reg} + V_{res}$	Volumen de almacenamiento	Valc :	23.25	m ³	Volumen de almacenamiento
VOLUMEN ESTANDARIZADO	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO	Valc :	25.00	m ³	Volumen de almacenamiento ESTANDARIZADO



Normativa aplicable

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

5.1.3. 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 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 (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

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

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

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

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

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 m ³	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.

5.1.4. Diseño de línea de conducción

Gráfico 24: línea de conducción.



Caudal Maximo Diario	Qmd =	1.50	lts/seg
Caudal Maximo horario	Qmh =	2.784	lts/seg
Ecuación de Perdida		Hazen y Williams	

Fuente: Norma técnica de vivienda.

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

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

Donde :

$$H_f = \text{Perdida de Carga}; \quad h_f = \left(\frac{Q}{2.492 \times D^{2.63}} \right)^{1.85}$$

Q = Caudal (m³/s)

D = Diametro interior

L = Longitud del tramo

C = Coeficiente de fricción

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

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

Ecuación de Perdida de carga longitudinal

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

II.- Fair - Whipple (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

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

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

Velocidad

Velocidad Minima 0.60 m/s

Velocidad Maxima 3.00 m/s

Diametro

Diametro Minimo 25 mm (1")

Cota de captación: 100.00 msnm

Cota de cámara de reunión de caudales: 98.00 msnm

Longitud (L) : 415.00 m

$$Q_{md} = 1.392 \text{ lt/s}$$

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

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

$$\text{Carga disponible} = 100.00 - 98.00$$

$$\text{Carga disponible} = 2 \text{ m}$$

Calculamos la pérdida de carga unitaria (hf) :

$$hf = \text{carga disponible} / L$$

$$hf = 2\text{m} / 415 \text{ m}$$

$$hf = 0.0048\text{m/m}$$

$$hf = 4.82 \text{ }^\circ/00$$

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

$$H_f = L \times hf$$

$$H_f = 451 \times 0.012$$

$$H_f = 5$$

Luego para presión final del tramo será:

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

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

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

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

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

$$\text{Presión final en el tramo} = 5 \text{ m}$$

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

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

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

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

DISEÑO DE LA LINEA DE LA LINEA DE IMPULSION 15.00 LPS (operación de pozos N° 01 con caudales de 15 l/s)

Qatos de Qmd:			
Pozo oscuro	1.1 l/s		
Qmd total	1.1 l/s		

1. DATOS

Caudal maximo diario	1.100 lps
Numero de horas de bombeo (N)	3.00 horas
Caudal de bombeo (Qb)	8.800 lt/seg

$$Qb = Qmd * \left(\frac{24}{N}\right)$$

2. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LA LÍNEA DE IMPULSIÓN

La selección del diámetro de la línea de impulsión se hará en base a la fórmula de Bresse:

Diámetro de tub de impulsión 68 mm

$$D = 0.96 * \left(\frac{N}{24}\right)^{1/4} * (Q_b^{0.45})$$

Diametro Nominal	110.00 mm	
Diametro Interno	94.33 mm	se considera para reducir la perdida de carga
Diametro	4.00 pulg	

3. Velocidad media del flujo

$$V = \frac{4 \cdot Q_b}{\pi \cdot D_c^2}$$

Velocidad media **1.26 m/s**

Las velocidades deben estar comprendidas entre 0,6 a 2,0 m/s para las líneas de impulsión,

Si la velocidad no se encuentra dentro de los rangos permitidos para líneas de impulsión que son definidos en la sección de criterios y parámetros de diseño, el diámetro se cambia a uno en el cual se cumpla estas exigencias.

Diseño de la línea de aducción

Caudal de diseño

La Línea de Aducción se ha diseñado para tener capacidad para conducir como mínimo, el caudal máximo horario (Qmh) por ser parte del subsistema de distribución del servicio de agua potable.

Carga estática y dinámica

La carga estática máxima aceptable es de 50 m y la carga dinámica mínima será de 1 m.

Diámetros

El diámetro se ha diseñado para velocidades mínima de 0,6 m/s y máxima de 3,0 m/s.

Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de la tubería, se han tendido en cuenta las siguientes condiciones:

La línea gradiente hidráulica (L.G.H.)

Pérdida de carga unitaria (h_f)

Para el propósito de diseño se consideran:

Ecuaciones de Hazen y Williams para diámetros mayores a 2", y

Cálculo de diámetro

Se han utiliza las siguientes fórmulas:

– Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

- Para tuberías de diámetro superior a 50 mm, Hazen-Williams:

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

Donde:

H_f	: pérdida de carga continua (m)			
Q	: caudal en (m^3/s)			
D	: diámetro interior en m (ID)			
C	: coeficiente de Hazen Williams (adimensional)			
	- PVC			C=150

L : longitud del tramo (m)

La velocidad de circulación del agua establecida para los caudales de diseño:

- La velocidad mínima no será menor de 0,60 m/s.
- La velocidad máxima admisible será de 3 m/s, pudiendo alcanzar los 5 m/s si se justifica razonadamente.

Presión

En la línea de aducción, la presión representa la cantidad de energía gravitacional contenida en el agua. Para el cálculo de la línea de gradiente hidráulica (LGH), se aplicará la ecuación de Bernoulli.

REDES DE DISTRIBUCION

El presente explica los criterios empleados para el diseño de las redes proyectadas en la localidad tanto para la determinación de las presiones como la metodología seguida para establecer el modelo de simulación hidráulico. El diseño de redes de distribución se ha fundamentado en los criterios de la norma RM N° 192-20018-VIVIENDA que fija unos criterios mínimos que ha de cumplir la red.

Para este modelo de simulación hidráulico se ha establecido una red matriz y la distribución de las demandas por nudos. Para la simulación hidráulica del modelo matemático se utilizó el software WaterCAD (Bentley). La simulación consta tanto de la red existente como de la proyectada, y se ha calculado para un caudal máximo horario de la red. Se han usado los datos actualizados de la población para el cálculo de la demanda y estimación de la demanda en un período de 20 años.

Criterio de diseño para la red de distribución:

5.1.5. Línea de 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)

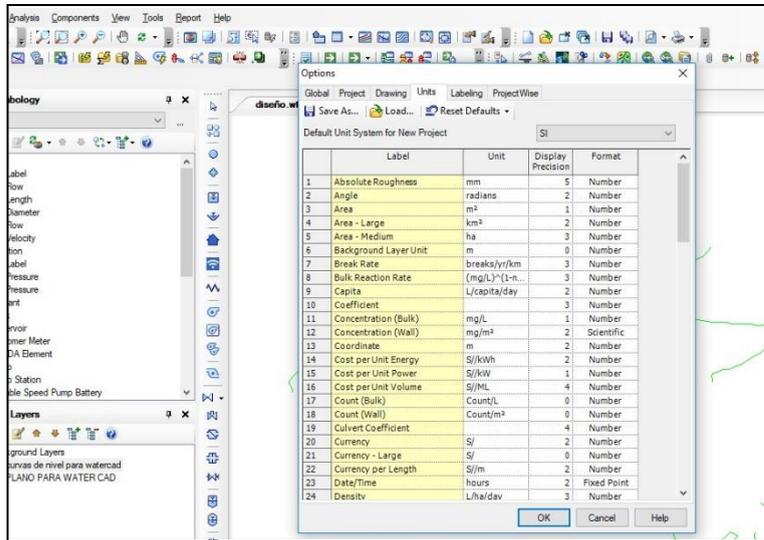
Q_{ie} : Caudal de la institcion educativa de influencia del nodo "i" (l/s)

P_t : población total del proyecto (hab.)

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

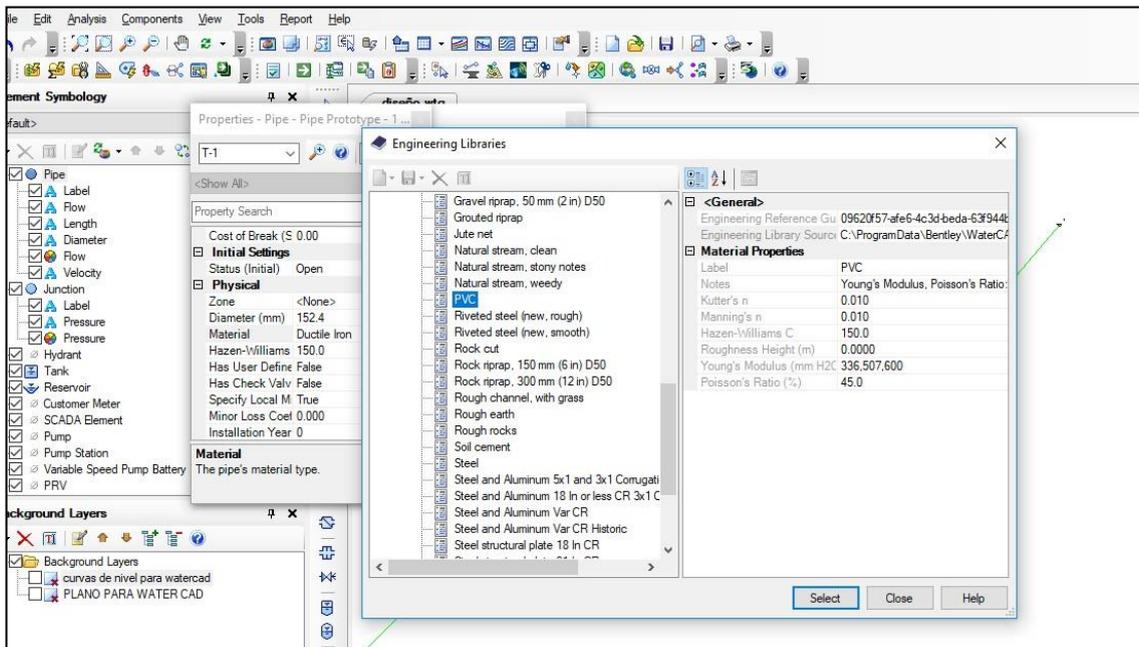
Con ayuda del software Water Cad (BENTLEY) procedemos a ingresar los datos y asignar las unidades y el tipo y clase del material que usaremos. Con criterio diseñamos la distribución de la red de agua para el caserío Nuevo Pozo Oscuro

Gráfico 25: Asignación de unidades.



Fuente: Elaboración propio.

Gráfico 26: Asignamos el material pvc.



Fuente: Elaboración propio.

- La red de distribución se ha diseñado para el caudal máximo horario (Q_{mh}).

Velocidades

Para la red de distribución se debe cumplir lo siguiente: La velocidad mínima de 0,60 m/s. En ningún caso puede ser inferior a 0,30 m/s. La velocidad máxima admisible debe ser de 3 m/s.

Materiales

El material de la tubería que conforma la red de distribución es de PVC y compatible con los accesorios que se instalen.

Presiones de servicio.

La presión mínima de servicio en cualquier punto de la de agua no debe ser menor de 5 m.c.a. y la presión estática no debe ser mayor de 60 m.c.a.

Para el cálculo hidráulico se realizó con el Software WaterCAD (Bentley).

5.1.6. Resultados del análisis en el programa WaTercad

Tabla: Resultado de las presiones mínimas y máximas.

ID	Label	Elevation (m)	Zone	Demand Collection	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (mm H2O)
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, consiste en un pozo tubular, cuya profundidad de perforación es de 134 m. con un nivel estático de 21 m y nivel dinámico d 26 m. con una gradiente hidráulica de 0.19 %. Está ubicado en las coordenadas UTM 0545339 E y 9393191 N, Zona 17, altitud 7.00 m.s.n.m en la cota 37.2596 m.s.n.m. Sector noreste del caserío Nuevo Pozo Oscuro, el gasto máximo de la fuente es de 1.5 lt/s. Su caudal de explotación es de 30.00 l/s

Reservorio.

La estructura elevada consta de una configuración rectangular de 4.10 m, de diámetro con una altura de la cuba total de 2.40m, con un nivel de gua de 1.90m y 0.50m de borde libre, el volumen total del reservorio es de 25.08 m³; siendo el volumen de almacenamiento de 23.25 m³, el volumen de regulación de 21.46 m³ (Representa el 25 %) y el volumen de reserva es de 1.79 m³. de 10.00m. Los muros de C°A° de 0.20 cm, de espesor, losa de techo 0.15 m, de espesor y losa de fondo de 0.20m, de espesor. Las columnas de f'c= 2.10kg/cm² de 0.50 x0.50 de 8.60 m de altura, vigas de 0.49 x 0.50 de peralte de concreto f'c= 2.10 kg/cm². La cimentación es una platea de concreto f'c= 280 kg/cm² de 0.80 de peralte y estará a 2.20 metros de profundidad de desplante, la capacidad portante del suelo es de 1.50kg/cm².

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 = 1.5 l/s.

El reservorio es de 25 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 con tubería de acero sch-40 $\phi = 4"$, tubería de acero sch-40 $\phi 2"$ (línea de aducción), tubería de acero sch-40 $\phi 2"$ (línea de rebose), unión de transición HD $\phi 4"$, codo HD BB $\phi 4" \times 90^\circ$, codo HD BB $\phi 4" \times 45^\circ$, brida rompe agua de HD $\phi 2"$, canastilla roscable bronce $\phi 2"$

Sistema de cloración.

Obtenido el análisis fisicoquímico de la muestra de agua, donde se tiene un PH de 8 y un cloruro alto al rango del ECA se adopta una dosis de 2mg/lit, en condiciones normales y en riesgo alto se debe aplicar 0.50mg/l, según la OMS. de hipoclorito de calcio siendo el 65% de cloro activo y la concentración es de 0.25%, con un caudal máximo diario de 1.50 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 99.57 gotas 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 impulsión conducción

La línea de impulsión conducción de 735.00 ml, se diseñó con un diámetro de salida hacia el reservorio de 103.20 mm, PVC UF de C 10 $\Phi 4"$, con un caudal máximo diario de 1.10 lt/ sg, siendo su presión dinámica de 6 m H₂O y su velocidades 1.26 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 anclado, cuya ubicación se indica en los planos.

La línea de aducción es de 471.50 ml de longitud, con diámetros de 54.20 mm, PVC UF – C10 Φ 1”, su caudal es de 8.8 lt/sg, la velocidad del tramo es de 1.26 m/sg y tiene una pendiente superior al 0.50 %, como manda la norma técnica.

Redes de distribución

Las redes de distribución de tubería PVC de Φ 2”, tiene una longitud de 785.20 ml de Tuberías de 54.20mm, PVC UF –C10 Φ 2 y de 2,870 ml de tubería de 29.40 mm, PVC UF –C10 Φ 1” (total: 3,655 ml de red de distribución).

Conexiones domiciliarias

El número de conexiones domiciliarias de agua potable, que se han obtenido del presente estudio de investigación son 120 conexiones; 115 conexiones son domiciliarias, 02 conexiones a instituciones educativas y 03 conexiones a locales sociales, con tubería de PVC de ½”. Todas las redes se instalaran con tuberías de PVC Clase 10 y 150 PSI. Según norma técnica.

VI. CONCLUSIONES

- Se comprobó en el diseño que en los cálculos hidráulicos de las redes del sistema de agua potable del caserío Nuevo Pozo Oscuro, cumplen con la Norma Técnica de diseño para los sistemas de saneamiento en el ámbito rural. usando tubería de 103.20 mm. 4” PVC clase 10 que soporta una presión máxima de 75 PSI, para la línea de impulsión conducción,
- La línea de aducción es de 471.50 ml de longitud, con diámetros de 54.20 mm, PVC UF – C10 Φ 1”, su caudal es de 8.8 lt/sg, la velocidad del tramo es de 1.26 m/sg y tiene

una pendiente superior al 0.50 %, como manda la norma técnica. Esta línea comprende el tramo desde el reservorio hasta la red matriz de la distribución

- Para cumplir con el diseño de investigación, se calculó que se necesitan 3,655 ml de redes de distribución, repartidas de la siguiente manera: a) Tubería PVC clase 10 de 54.20 mm = $\Phi 2''$, de 785.20 ml de Tuberías. b) y de 2,870 ml de tubería de 29.40 mm, PVC UF –C10 $\Phi 1''$ (total: 3,655 ml de red de distribución).
- El número de conexiones domiciliarias de agua potable, que se han obtenido del presente estudio de investigación son 120 conexiones; 115 conexiones son domiciliarias, 02 conexiones a instituciones educativas y 03 conexiones a locales sociales, con tubería de PVC de $\frac{1}{2}''$. Todas las redes se instalarán con tuberías de PVC Clase 10 y 150 PSI. Según norma técnica.
- Se evaluó las presiones y velocidades cumpliendo con lo establecido en el RM 192-2018-Vivienda, Teniendo la velocidad máxima 1.26 m/s, que en comparación con el rango que establece la Norma Técnica como velocidad mínima es de 0.60 m/s y la máxima es de 3.0 m/s, si cumple. La presión estática no será mayor de 50 m H₂O y la presión mínima no será menor de 10 m H₂O.
- Se midió y determino el cálculo hidráulico del reservorio con el caudal promedio de consumo de 0.99 l/s, durante 24 horas y además considerando el volumen de reserva que según RNE es el 25% del caudal promedio (Q_p)= 1.79 l/s resultando un volumen de 25 m³ para el consumo de una población futura de 20 años de 578 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 de 8, 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.

VII. RECOMENDACIONES

- 1) Se recomienda tener una adecuada supervisión que se cumpla con usar el tipo de tubería que se ha empleado en el diseño de las redes de agua potable para el caserío Nuevo Pozo Oscuro
- 2) Hacer cumplir la Norma Técnica de diseño, para opciones tecnológica de saneamiento rural, RM N^a 192-2018-VIVINDA. en cuanto a evaluar las variables hidrológicas de presión y velocidad, periódicamente en las redes de agua, y verificar que no esté obstruido el sistema por materiales como es desmontes o que se malogre por acción de terceras personas o por animales. Por ello se recomienda que la presión de funcionamiento en cualquier punto de la red no debe descender por debajo del 75% de la presión de diseño en ese punto.

- 3) Una vez medido y determinado el volumen del reservorio se debe realizar la limpieza de fondo de la cuba, muros y tapa sanitaria.
- 4) Realizado el estudio físico, químico y bacteriológico se recomienda el uso de hipoclorito de calcio para estabilizar el PH, los cloruros y dureza, para así garantizar una desinfección brindando una calidad de agua potable. 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.

VIII. 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 hidráulico 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.msbs.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 DE MECANICA DE SUELOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA
FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS
CENTRO DE ESTUDIOS GEOLOGICOS, GEOTECNICOS Y DE MECANICA DE SUELOS



ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS CON FINES DEL DISEÑO DE AGUA Y SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO EN EL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, REGIÓN PIURA AGOSTO - 2021.

SOLICITA : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BERNAL - SECHURA

UBICACIÓN : CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PIURA

2018

CONTENIDO

1.0.- ASPECTOS GENERALES

- 1.1.- UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO
- 1.2.- CONDICIONES CLIMATICAS

2.0.- GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

- 2.1.- GEOMORFOLOGIA
- 2.2.- ESTRATIGRAFIA
- 2.3.- FENOMENOS DE GEODINAMICA INTERNA
 - 2.3.1.- Sismicidad y Riesgo Sísmico
 - 2.3.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente
- 2.4.- ANÁLISIS DE LICUACIÓN DE ARENAS

3.0.- ACTIVIDADES REALIZADAS

- 3.1.- EXCAVACION DE CALICATAS
- 3.2.- DESCRIPCION DE CALICATAS
- 3.3.- MUESTREO DE SUELOS ALTERADOS E INALTERADOS
- 3.4.- ENSAYOS DE LABORATORIO
 - 3.4.1.- Contenido de Humedad Natural
 - 3.4.2.- Peso Especifico
 - 3.4.3.- Peso Unitario
 - 3.4.4.- Analisis Granulometrico por Tamizado
 - 3.4.5.- Límite de Consistencia AASHO – 89 – 60
 - 3.4.6.- Densidad Máxima y Humedad Optima
 - 3.4.7.- Resistencia al Corte Directo de Suelos
 - 3.4.8.- Agresion del suelo al concreto

4.0.- ANALISIS DE CIMENTACION

4.1 - CAPACIDAD PORTANTE

4.2.- CAPACIDAD ADMISIBLE DE CARGA

5.0.- EVALUACION DE CANTERAS

5.1.- FASE DE CAMPO

5.1.1.- Identificación de Canteras

5.2.- FASE DE LABORATORIO

5.2.1.- Normas y Descripción de los Ensayos

5.3.- RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

5.4.- DESCRIPCION DE CANTERAS SELECCIONADAS

5.4.1.- CANTERA VIRGEN DE COCHARCAS - AVENDAÑO

5.4.2.- CANTERA CERRITOS:

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

ANEXOS

- Testimonio Fotografico.
- Perfiles Estratigraficos.
- Ensayos de Laboratorio.

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de Mecánica de Suelos con fines de saneamiento, se realizó a solicitud del ING JEFE DE PROYECTO, para desarrollar el siguiente estudio de suelos para el Proyecto en mención: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"

La zona de influencia de dicho estudio, se localiza en el caserío Nuevo Pozo Oscuro, distrito de Bernal, Provincia Sechura, departamento de Piura, El presente estudio se realizó con la finalidad de prospectar 09 calicatas a cielo abierto de 5.00m, -3.00m y 2.00m de profundidad, en la zona donde se construirá un Reservorio, una caseta de bombeo, línea de impulsión, línea de distribución y letrinas.

Localizándose materiales como terreno de fundación

"SP" arenas pobremente gradadas de textura suave húmeda, y suelta seca, y como capa superficial se localizan materiales del tipo arena con raíces arenas calcáreas entre los niveles de 0.25 a 0.50m, con respecto a su nivel freático no se localizó hasta la profundidad estudiada de 3.00m, y 5.10m



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

I.- ASPECTOS GENERALES.-

1.1.- Ubicación del área de estudio y situación actual.-

La zona de influencia de dicho estudio, se localiza en el caserío Nuevo Pozo Oscuro, distrito de Bernal, Provincia Sechura, departamento de Piura.

ACCESIBILIDAD.-

Siendo su recorrido desde la ciudad de Piura hacia el cruce de Catacaos y luego hacia la ruta a Chiclayo, por una vía asfaltada en buen estado sin problemas para llegar a esta zona.

1.2.- Condiciones Climáticas.-

La zona de estudio se encuentra ubicada en una zona sub-tropical, seca y árida con características similares, imperantes en las regiones desérticas donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una precipitación pluvial anual de 250 mm. Notándose una diferencia de mayo a setiembre donde la temperatura mínima llega hasta 18°C y la máxima alcanza hasta 26°C; mientras que de octubre a abril la temperatura varía de 25° a 37°C.

Las condiciones climáticas de la zona varían cada cierto ciclo, especialmente cuando se produce el "Fenómeno del Niño", en cuyo periodo las lluvias son intensas de hasta 600-800 mm. Acumulados.

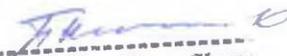
II.- GEOLOGIA Y GEOTENIA.-

2.1 Geología Regional

La zona de Estudio Geológicamente pertenece a la Carta Geológica 11-b; estratigráficamente la geología regional está conformada por un relleno sedimentario de edad Cuaternario reciente y antiguo de naturaleza poco consolidada, los mismos que yacen cubriendo unidades litológicas de edad Terciaria medio a Inferior conformadas por unidades litológicas chira y verdúm; constituyendo lo antes mencionado depósitos y formaciones sedimentarias. Geomorfológicamente el área de implicancia del proyecto se encuentra en Geformas de Terraza Aluvial evidenciando topografía suave y con resaltos.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chap
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



2.2 Estratigrafía Local

El área que corresponde al proyecto "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"

De acuerdo al Mapa Geológico, se identificó en el área de Estudio, preponderancia del grupo litológico constituido por la formación:

- Depósitos Eólicos (Qr -e)

La zona de estudio se encuentra emplazada en una cubierta Cuaternaria que aflora a lo largo de ambos márgenes del río Piura y constituyen los depósitos areno-arcillosos más importantes del área en estudio. Están formando el manto mueble que cubre gran parte del Medio y Bajo Piura, presentándose en forma de mantos y dunas, los cuales carecen de importancia en la hidrogeología del área en estudio.

- Depósitos aluviales (Q -al)

Corresponde a acumulaciones de clásticos, conformados por arenas, arcillas, limos, gravas y conglomerados entremezclados en diferentes proporciones debido a que han sido depositados bajo condiciones muy variables en cuanto a volumen y velocidad de flujo. Estos depósitos constituyen el área agrícola del valle Piura. En el Bajo y Medio Piura, los depósitos aluviales presentan espesor reducido disminuyendo hacia el sur. Carecen de importancia desde el punto de vista hidrogeológico debido principalmente, a que pueden contener el acuífero superficial de agua salobre.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

2.3 Geodinámica Externa

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de geodinámica externa reciente relacionados a cambios Geológicos Estructurales, como lo son levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria existente en la zona; sin embargo los procesos de Geodinámica externa presentes en el área de investigación se registran en interacción con la topografía y el clima, aunados a la presencia de Agentes Externos del tipo Pluvial, como lo es el período de lluvias intensas registradas en toda la Región durante los meses de Enero a Abril y de mayor implicancia en presencia del FEN, originando procesos de erosión e inundación de las zonas de menor pendiente por activación de los afluentes naturales de la cuenca.

En el área donde se proyectará la instalación del sistema de agua de agua y letrinas, se encuentra ubicada en el Caserío Nuevo Pozo Oscuro del distrito de Bernal; se señala que el área designada para la construcción se encuentra sobre suelos del tipo SP (arenas pobremente gradadas), de consistencia Suave, en estado húmedo y sueltas - Seco.

La identificación de peligros geológicos en el área identificados están relacionados a: características de topografía de llanura de poca pendiente, calidad del terreno además de presencia de periodos de lluvias intensas. Detectándose peligros de erosión por procesos fluviales y flujos de lodos.

Por ello es necesario canalizar aguas fluviales, puesto que afectarían directamente a la infraestructura cimentación de las obras de concreto; para evitar un colapso de la obra civil a ejecutarse por las condiciones de estabilidad y la aparición del Fenómeno del Niño en los años de 1983, 1998 y 2017.

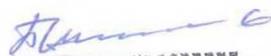
2.4 Geodinámica Interna-Sismicidad

La Región del Nor oeste de los Andes Peruanos, se caracterizan por la existencia de la fosa Peruano-Chilena que constituyen una zona de mayor actividad sísmica y tectónica del planeta separando el continente Sudamericano de una profunda cuenca oceánica (Placa Pacífica).

En cuanto a sismicidad, el borde continental del Perú, libera el 14% de la energía sísmica del planeta y la zona donde se proyectara dicho comedor, se encuentra dentro de una zona sísmica, según las normas Peruanas de diseño sísmico.



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEÓLOGO**
CIP. N° 17604

Estudios realizados por Grange et (1978>), revelaron que el buzamiento de la zona de Benioff para el Norte del Perú es por debajo de 15, lo que da lugar a que la actividad tectónica, como consecuencia directa del fenómeno de subducción de la placa oceánica debajo de la Placa Continental, sea menor con relación a la parte Central y Sur del Perú y por lo tanto la actividad sísmica y el riesgo sísmico también disminuyen en cierto grado.

Desde el punto de vista Neotectónico, la zona donde se ejecuta la obra, muy específicamente en el área donde se realizara la reconstrucción de un comedor y patios, no presenta evidencia de deformación neotectónica tal como diaclasa, ni fracturas y fallas de distensión, por lo que no hay evidencia de deformación tal como se pudo apreciar en las calicatas proyectadas, en el área de estudio, el material existente es no plástico hasta los niveles de 3.00m.

III.- METODOLOGIA DE TRABAJO.-

La presente evaluación del indicado estudio se desarrolló de acuerdo a las consideraciones siguientes:

3.1.- FASE DE CAMPO.-

Esta fase lo desarrollo personal especializado del laboratorio de suelos, proyectándose 09 calicatas a cielo abierto de 5.00m, -3.00m, y 2.00m, (sin presencia de nivel freático), se proyectaron sus perfiles estratigráficos, en esta fase se procedió a muestrear (muestras alteradas), para determinar sus características Físico Mecánicas.

Con la nomenclatura establecida para tal fin en la norma ASTM D 2488 Y NTP 339.150 Descripción e Identificación de Suelos (Procedimiento Visual manual) de la NORMA E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES, así mismo se registraron las vistas fotográficas en cada prospección. Dicha información fue levantada en campo en formatos internos elaborado especialmente para tal fin y posteriormente toda la información fue vaciada en los registros de perforación de calicatas que se adjuntan en los Anexos de "Registro de Excavación" y "Ensayos de Laboratorio".

De cada prospección efectuada se obtuvieron muestras representativas en cantidades suficientes para la ejecución de los ensayos de laboratorio requeridos para determinar las características físicas de los suelos de fundación, también se obtuvieron muestras representativas para la ejecución de ensayos especiales, en estos casos se determinó la densidad natural correspondiente.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavlmentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

De la fase de campo se obtuvieron los siguientes datos en el cuadro N° 01

Cuadro N° 1: Relación de calicatas y estratos

CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
1	COSETA DE BOMBEO	1	545333	9393195
2	LINEA DE CONDUCCION	2	544954	9393696
3	REDES DE DISTRIBUCION	3	544423	9393737
4	REDES DE DISTRIBUCION	4	544138	9394522
5	REDES DE DISTRIBUCION	5	544451	9393250

CUADRO DE CALICATAS				
N°	DESCRIPCION	NUMERO DE CALICATAS	COORDENADAS	
			ESTE	NORTE
6	REDES DE DISTRIBUCION	6		
7	REDES DE DISTRIBUCION	7		
8	REDES DE DISTRIBUCION	8		
9	RESERVORIO ELEVADO	9		

3.2.- FASE DE LABORATORIO.-

Las muestras tomadas en la fase anterior se procedieron a realizar los ensayos para establecer los parámetros Físico Mecánicos, mínimos necesarios, para que el ingeniero proyectista en base de las recomendaciones proceda a sus usos específicos. En conformidad con la Norma E.050 Suelos y cimentaciones. Los trabajos de laboratorio permitieron determinar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos y mecánicos de las muestras disturbadas provenientes de cada una de las exploraciones. En la siguiente tabla "Ensayos de Laboratorio" se presentan los diferentes ensayos a los que fueron sometidas las muestras obtenidas en los trabajos de campo, describiendo el nombre del ensayo, uso, método de clasificación utilizado, tamaño de muestra utilizada y propósito del ensayo.



Percy Tavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavlmentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 **INGENIERO GEOLOGO**
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Tabla N° 1: Ensayos de Laboratorio Según Norma y Método

NOMBRE DEL ENSAYO	USO	NORMA NTP	ENSAYO ASTM	TAMAÑO DE MUESTRA	PROPOSITO DEL ENSAYO
Análisis Granulométrico por tamizado	Clasificación	339.128	D422	200 gr.	Para determinar la distribución del tamaño de partículas del suelos
Contenido de Humedad	Clasificación	339.127	D2216	200 gr.	Determinar el contenido de humedad del suelo.
Límite Líquido	Clasificación	339.129	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Líquido y Plástico.
Límite Plástico	Clasificación	339.129	D4318	200 gr.	Hallar el contenido de agua entre los estados Plásticos y semi sólidos.
Índice Plástico	Clasificación			200 gr.	Hallar el rango de contenido de agua por encima del cual, el suelo está en un estado plástico.
Compactación Proctor Modificado	Para controlar rellenos	339.141	D1557	45.0 kg	Determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario de los Suelos (Curva de Compactación).

a) Propiedades Físicas:

En cuanto a los ensayos a ejecutar, se explican y definen los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades físicas de los suelos y que permiten su clasificación.



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

Análisis Granulométrico por tamizado (ASTM D422) – NTP 339.128

La granulometría es la distribución de las partículas de un suelo de acuerdo a su tamaño, que se determina mediante el tamizado o paso del agregado por mallas de distinto diámetro hasta el tamiz N° 200 (diámetro 0.074 milímetros), considerándose el material que pasa dicha malla en forma global. Para conocer su distribución granulométrica por debajo de ese tamiz se hace el ensayo de sedimentación. El análisis granulométrico deriva en una curva granulométrica, donde se plotea el diámetro de tamiz versus porcentaje acumulado que pasa o que retiene el mismo, de acuerdo al Huso que se quiera dar al agregado.

Limite Líquido y Limite Plástico (ASTM D4318) – NTP 339.129

Se conoce como plasticidad de un suelo a la capacidad de este de ser moldeable. Esta depende de la cantidad de arcilla que contiene el material que pasa la malla N°200, porque es este material el que actúa como ligante.

Un material, de acuerdo al contenido de humedad que tenga, pasa por tres estados definidos: líquidos, plásticos y secos. Cuando el agregado tiene determinado contenido de humedad en la cual se encuentra húmedo de modo que no puede ser moldeable, se dice que está en estado semilíquido. Conforme se le va quitando agua, llega un momento en el cual el suelo, sin dejar de estar húmedo, comienza a adquirir una consistencia que permite moldearlo o hacerlo trabajable, entonces se dice que está en estado plástico.

Al seguir quitando agua, llega un momento en el que el material pierde su trabajabilidad y se cuartea al tratar de moldearlo, entonces se dice que está en estado semi seco. El contenido de humedad en el cual el agregado pasa del estado semilíquido al plástico es el Limite Líquido (ASTM D 4318), y el contenido de humedad que pasa del estado plástico a semi seco es el Limite Plástico (ASTM D4318).

Contenido de Humedad Natural (ASTM D2216) – NTP 339.127

El contenido de humedad de una muestra indica la cantidad de agua que esta contiene, expresándola como un porcentaje del peso de agua entre el peso del material seco. En cierto modo este valor es relativo, porque depende de las condiciones atmosféricas que pueden ser variables. Entonces lo conveniente es realizar este ensayo y trabajar casi inmediatamente con este resultado, para evitar distorsiones al momento de los cálculos.

PTS

Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

H. Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604



ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

IP. N° a.7604

a1 100 %

El aumento en contenido de agua disminuye esa tensión capilar haciendo que una misma energía de compactación produzca resultados. Empero, si el contenido de agua es tal que haya exceso de agua libre, al grado de llenar casi los vacíos del suelo, esta impide una buena compactación, puesto que no puede desplazarse instantáneamente bajo los impactos del pisón.

3.3.- TRABAJO DE GABINETE

a) Resumen de Ensayos de Laboratorio

Se ha efectuado sus respectivos ensayos de laboratorio los cuales se han denominado "Resumen de Ensayos de Calicatas" y se presentan en los certificados adjuntos, en donde se presentan las características físicas y mecánicas de los suelos provenientes de los diferentes ensayos.

Realizados a las diversas muestras extraídas en laboratorio y en campo, con dichos resultados se determina la capacidad del suelo, la que permitirá el diseño de las estructuras. Los registros exploratorios se presentan en los Anexos "Registros de Excavación" y los ensayos completos de laboratorio"

Cuadro Nro. 02: Resumen de ensayos por calicata según clasificación

CALICATA	C - 1		C - 2		C - 3		C - 4		C - 5						
	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1	S/M	M - 1					
Profundidad (m.)	0.00 - 0.55	0.45 - 3.00	0.00 - 0.60	0.60 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	0.00 - 0.50	0.50 - 2.00	0.00 - 0.55	0.55 - 2.00					
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0					
% Pasa Malla N° 200		2.7		0.4		0.6		0.8		1.1					
% GRAVA		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0					
% ARENA		97.3		99.6		99.4		99.2		98.9					
Límite líquido		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0					
Índice Plástico		NP		NP		NP		NP		NP					
Contenido de humedad %		0.50		0.25		0.61		1.06		0.10					
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP		SP		SP					
Proctor Modificado		MDS (gr/cm ³)													
		MDS (OCH %)													
CBR (1")	al 95%														
	al 100%														

Percy Tavera Serrato
Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

CALICATA	C-6		C-7		C-8		
	S/M	M - I	S/M	M - I	S/M	M - I	
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 2.00	0.00 - 0.20	0.20 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	
% Pasa Malla N° 200		2.2		1.0		0.6	
% GRAVA		0.0		0.0		0.0	
% ARENA		97.8		99.0		99.4	
Límite líquido		0.0		0.0		0.0	
Índice Plástico		NP		NP		NP	
Contenido de humedad %		0.93		0.76		0.84	
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP	
Procter Modificado		MDS (gr/cm ³)				
		MDS (OCH %)				
CBR (I ^o)	al 95%					
	al 100 %					

CALICATA		C-9		
Muestra	S/M	M - I		
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 5.10		
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO		100.0	
% Pasa Malla N° 200			3.1	
% GRAVA			0.0	
% ARENA			96.9	
Límite líquido			0.0	
Índice Plástico			NP	
Contenido de humedad %			3.18	
Clasificación de Suelos "SUCS"			SP	
Procter Modificado		MDS (gr/cm ³)		
		MDS (OCH %)		
CBR (I ^o)	al 95%			
	al 100 %			

DESCRIPCION

PERFIL ESTRATIGRAFIA

De acuerdo a la exploración efectuada mediante las calicatas C-1, C-9 tal como se observa en el récord de estudio de exploración y en los resultados de Laboratorio adjuntados, el perfil estratigráfico presenta las siguientes características:

PT

Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipolito
D. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
GF. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Calicata C-11: CASETA DE BOMBEO

0.00 - 0.45.- Arena Calcaréo transportado compacto, de un espesor de 0.45m.
0.45 - 3.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave húmeda y después de 0.90m en localiza arena seca, se clasifica según SUCS como "SP" con un espesor de 2.55m.

Calicata C - 2: LINEA DE IMPULSION

0.00 - 0.25.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.25m.
0.25 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca, se clasifica según SUCS como "SP" y "GP" un espesor de 1.75m.

Calicata C - 3: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.50.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.50m.
0.50 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave húmeda, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.50m.

Calicata C-44: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.50.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.50m.
0.50 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave seca, se clasifica según SUCS como "SP" y "GP" un espesor de 1.50m.

Calicata C-55: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.30.- Arena fina contaminada con restos vegetales de un espesor de 0.30m.
0.30 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca, se clasifica según SUCS como "SP" y "GP" un espesor de 1.70m.

Calicata C - 6: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.40.- - Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.40m.
0.40 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.60m.

Calicata C - 7: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.20.- Arena calcaría con raíces de, un espesor de 0.20m.
0.20 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta seca, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1.80m.



-Memela
T.C.O. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIRH 1100

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17804

Calicata C-8: REDES DE DISTRIBUCION

0.00 - 0.45.- Arena calcaria con raices de, un espesor de 0.45m.
0.45 - 2.00.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suave húmeda, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 1,55m.

Calicata C-9: RESERVORIO ELEVADO

0.00 - 0.40.- Arena fina contaminada de, un espesor de 0.40m.
0.40 - 5.10.- Arena pobremente gradada color beige, de textura suelta hasta 2.30m luego se localiza algo de humedad natural, se clasifica según SUCS como "SP" y con un espesor de 4.70m.

De la Descripción del Perfil Estratigráfico se infiere que el área de investigación en el lugar parte superior presenta suelos arenos contaminados con residuos vegetales (raíces) y estrato de cobertura que será necesario eliminar entre los niveles de 0.25 a 0.50m según cota del ingeniero proyectista y reemplazar con material transportado que cumpla con las Especificaciones Técnicas de material para relleno. Según la Norma E-050 para Edificaciones, según la Norma 0050 para excavaciones o zanjas, material de la clasificación AASHTO A-3(0), A-2-4(0), A-2-6(0), A-X-a(0), A-1-b(0) o A-3(0), A-2-4(0), A-2-6(0), A-1-a(0), A-1-b(0).

3.4. PRESENCIA DE NIVEL FREATICO.

3.4. PRESENCIA DE NIVEL FREATICO.

En la zona de trabajo de campo específicamente en el sistema de agua potable del caserío Nuevo Pozo oscuro, distrito de Bernal, para lo cual no se registró presencia de nivel freático hasta 3.00m y 5.10m.
En la zona de trabajo de campo específicamente en el sistema de agua potable del caserío Nuevo Pozo oscuro, distrito de Bernal, para lo cual no se registró presencia de nivel freático hasta 3.00m y 5.10m.

3.4.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERADA-LÍMITES DE CONTRACCIÓN DE LOS SUELOS.-

3.4.1.- ENSAYOS DE MUESTRAS INALTERADA-LÍMITES DE CONTRACCIÓN DE LOS SUELOS.-

Teniendo en consideración que en la zona de estudio se presentan periodos de lluvias intensas en periodos extraordinarios "Fenómenos del Niño", dan lugar a una sobresaturación de los suelos yacientes los mismo que se encuentran en estado de materiales sin expansividad, y temperaturas que oscilan entre 12° C y 35° C, no teniendo problemas de contracción.
Teniendo en consideración que en la zona de estudio se presentan periodos de lluvias intensas en periodos extraordinarios "Fenómenos del Niño", dan lugar a una sobresaturación de los suelos yacientes los mismo que se encuentran en estado de materiales sin expansividad, y temperaturas que oscilan entre 12° C y 35° C, no teniendo problemas de contracción.

Rnsnnnnn

u
Pera/Tavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Percy Tavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

fajtpóito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 17804
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 17804

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.

En el análisis de la cimentación se debe considerar los parámetros de: ángulo de rozamiento interno, compactación del suelo, peso volumétrico, ancho de zapata, y la profundidad de la cimentación. Como capacidad admisible capacidad admisible.

Cuadro N° 03.- Resultados de Los Materiales Encontrados para ver su Expansión.

CALICATA	C-1		C-2		C-3		C-4		C-5	
Muestra	S/M	M-1								
Profundidad (m.)	0.00 - 0.55	0.45 - 3.00	0.00 - 0.60	0.60 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	0.00 - 0.50	0.50 - 2.00	0.00 - 0.55	0.55 - 2.00
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0								
% Pasa Malla N° 200		2.7		0.4		0.6		0.8		4.4
% GRAVA		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
% ARENA		97.3		99.6		99.4		99.2		98.6
Limite liquido		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0
Índice Plástico		NP								
Contenido de humedad %		0.50		0.25		0.61		1.06		0.10
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP								
Grado de Expansión		NO EXPANSIVO								

CALICATA	C-6		C-7		C-8		
Muestra	S/M	M-1	S/M	M-1	S/M	M-1	
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 2.00	0.00 - 0.20	0.20 - 2.00	0.00 - 0.45	0.45 - 2.00	
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	MATERIAL ORGANICO	100.0	
% Pasa Malla N° 200		2.21		1.01		0.61	
% GRAVA		0.00		0.00		0.00	0.00
% ARENA		97.79		99.99		99.99	99.99
Limite liquido		0.0		0.0		0.0	0.0
Índice Plástico		NP		NP		NP	NP
Contenido de humedad %		0.93		0.76		0.84	0.84
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP		SP		SP	SP
Grado de Expansión		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO		NO EXPANSIVO	NO EXPANSIVO

Índice Plástico: NP
 Contenido de humedad %: 0.93
 Clasificación de Suelos "SUCS": SP

Percy Tavares Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipolito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

CALICATA	C-9	
	SAI	M-I
Muestra		
Profundidad (m.)	0.00 - 0.40	0.40 - 5.10
% Pasa Malla N° 4	MATERIAL ORGANICO	100.0
% Pasa Malla N° 200		3.1
% GRAVA		0.0
% ARENA		96.9
Límite líquido		0.0
Índice Plástico		NP
Contenido de humedad %		3.18
Clasificación de Suelos "SUCS"		SP
Grado de Expansión		No Expansivo

POTENCIAL DE EXPANSION	INDICE DE PLASTICIDAD	LIMITE LIQUIDO
Muy Alto	≥ 32.0	≥ 70.0
Alto	23.0 - 32.0	50.0 - 70.0
Medio	12.0 - 23.0	35.0 - 50.0
Bajo	< 12.0	20.0 - 35.0

CAPACIDAD PORTANTE Y CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO:-

Llamada también capacidad última de carga del suelo de cimentación. Es la carga que que suelos pueden soportar sin que sin estabilidad sea amenazada. Para la aplicación de la capacidad portante, se aplica la teoría de Terzaghi para Zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio medianoamente densos. Zapatas continuas de base rugosa en el caso de un medio medianoamente densos. Es necesario mencionar, que se han identificado suelos del tipo "SP con poca humedad y seca". Es necesario mencionar, que se han identificado suelos del tipo "SP con poca humedad y seca".

Teniendo este concepto preciso del tipo de suelos con valores de cohesión (0.00). Teniendo este concepto preciso del tipo de suelos con valores de cohesión (0.00).


Pera/Tayara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

PARA SUELOS NO COHESIVOS

PARA ZAPATAS CORRIDAS

$$Q_c = C \cdot N_c + y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.5 \cdot y \cdot B \cdot N'_q \cdot g$$

PARA ZAPATAS AISLADAS.-

$$Q_c = 1.3 \cdot C \cdot N_c + y \cdot D_f \cdot N'_q + 0.4 \cdot y \cdot B \cdot N'_q \cdot g$$

PARA SUELOS COHESIVOS

PARA ZAPATAS CORRIDAS.-

$$Q_c = 2.85 \cdot q_u + y \cdot D_f$$

PARA ZAPATAS AISLADAS.-

$$Q_c = 3.70 \cdot q_u + y \cdot D_f$$

DONDE.-

- y = Peso Volumétrico gr/cm³
- Df = Profundidad de cimentación
- Qu = Resistencia a la compresión uniaxial confinada.
- B = Ancho de zapata
- N'g y N'q = Factores de carga.

CAPACIDAD DE CARGA.-

Es la capacidad admisible del terreno que se deberá usar como parámetro de diseño de la estructura, también se le conoce como "Carga de Trabajo" o "Presión de Trabajo" o "Carga de Trabajo" de Capacidad Portante o "Presión de Trabajo" de Trabajo.

LUEGO:

- LUEGO:** Qc
Pt = Qc
Pt = $\frac{Qc}{Fs}$
Pt = Presión de trabajo (Kg/cm²).
Qc = Capacidad de Carga (Kg/cm²).
Es = Factor de seguridad.
Fs = Factor de seguridad.

Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos
Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS

En suelos granulares, las sollicitaciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, la cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo que inmediatamente después de éste.

Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo sea susceptible a licuefacción, debe presentar simultáneamente las siguientes características (Seed and Idriss):

- Debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa.
- Debe encontrarse sumergida (presencia de napa freática).
- Su densidad relativa debe ser baja.

Dado que en la zona de estudio se construirá una cásita de bombeo, reservorio elevador, instalación de mallas de agua y de tripa, donde se observan arenas pobremente gradadas, entre 0.50 gr a 5.10m, cuya compactación aumentará con la profundidad y dicha cimentación está ubicada en los suelos arenosos es poco probable la ocurrencia de fenómenos de licuación ante sismos de mb 7 (último sismo 1,970, mb ante sismos de mb. 7 (último sismo 1,970, mb =7.0) de 40.8 años,

PARÁMETROS PARA DISEÑO SISMO - RESISTENTE

Las limitaciones impuestas por la escasez de información sísmica en un período estadísticamente representativo restringen el uso del método probabilístico y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, se adopta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa de riesgos sísmicos de la Región Nor Oeste Peruano de la Región Nor Oeste Peruano.


Percy Tovar Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. H. INGENIERO GEOLOGO
INGENIERO UTMGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

F. Moreano (Investigador 1994) establece mediante la aplicación de los métodos de los mínimos.

Cuadrados y la Ley de recurrencia:

$$\text{Log } n \approx 0.208472 - 0.517044 + 0.154322M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el periodo medio de retorno para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el siguiente cuadro siguiente cuadro:

Magnitud Mb	Probabilidad de Ocurrencia			Período medio de retorno (años)
	20 (años)	30 (años)	40 (años)	
7.5	23.9	33.3	41.8	73.9
7.0	23.9	33.3	41.8	73.9

Lo que nos indica que cada 40.80 años se producirá un sismo de mb = 7.0 y cada 73.90 años se producirá un sismo mb = 7.5.

Además el factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características de la edificación según los materiales usados y el sistema de estructuras para resistir la fuerza sísmica.

3.4.2.- Parámetros para Diseño Sismo - Resistente

3.4.2.- Parámetros para Diseño Sismo – Resistente

De acuerdo al Mapa de Zonificación sísmica para el territorio Peruano (Normas Técnicas de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente) el área de estudio se ubica en la zona 04, cuyas características principales son:

- Hipocentros de profundidad intermedia y de intensidad entre 8 y 9.
- El mayor Peligro Sísmico de la Región está representado por 4 tipos de efectos, siguiendo el posible orden (Kuslia, 1978):
 Temblores Superficiales debajo del océano Pacífico.
 Terremotos profundos con hipocentro debajo del Continente.
 Terremotos Superficiales locales relacionados con la fractura del plano oriental de la cordillera de los Andes occidentales del Continente.
 Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de Huancabamba y Huaypita de Actividad Neotectónica.

Terremotos superficiales locales, relacionados con la Deflexión de la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio: ^

De la Norma Técnica de edificaciones E.030 para Diseño Sismo resistente se obtuvieron los parámetros del suelo en la zona de estudio:

Perajayara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

INGENIERO GEOLOGO
N° 17604
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

Factores	Valores
Parámetros de zona	zona 4
Factor de zona	$Z(g) \approx 0.45$
Suelo Tipo	S - 3
Amplificación del suelo	$S \approx 1.1$
periodo predominante de vibración	$Tp \approx 1.0 \text{ seg}$
Sísmico	$C \approx 2.5$
Uso	$U = 1.5$

*Mapa de zonificación sísmica
Zona de estudio ubicada en la zona 04*



PS
Pera Lavara Serrato
Teo. de Suelos y Pavimentos

H. Tume
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

El factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características del diseño para la "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LEFRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, SECHURA". Según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

3.5.- EVALUACIÓN DE CANTERAS.-

CANTERA "VIRGEN DE COCHARGASS"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en la Provincia de Sechura.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre esta cantera está compuesto por un material del tipo granular sin cohesión del cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo con homigón, arena, grava, over y piedra chancada previo chancado, se usará en las capas de mejoramiento de terreno natural en toda la cimentación, de la caseta de bombeo mezclada y preparada con otras canteras.

CANTERA "ANCOSA - SOJO"

CANTERA "ANCOSA - SOJO"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el Distrito de Sojo Provincia Sullana.

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el Distrito de Sojo Provincia Sullana.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre esta cantera está compuesto por un material del tipo granular con cohesión de la cual se extraerá mediante un proceso de zarandeo material granular con cohesión y over, se usará en las capas de mejoramiento de terreno natural, y también piedra chancada previo triturado.

CANTERA "RIO NACARA"

UBICACIÓN.- Esta se ubica en el Distrito de Chulucanas.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL.- El material que yace sobre esta cantera

está compuesto por agregado fino granular de la cual se utilizará para concreto hidráulico previo zarandeo.

Está compuesto por agregado fino granular de la cual se utilizará para concreto hidráulico previo zarandeo.

Pera/Tavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Percy Tavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Turne Chape
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. M° 17604

Dr. Hipólito Tume Chape
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

PUNTO DE AGUA (Canal de Irrigación)

UBICACIÓN.- Este punto se ubica por el cruce Piura Catacaos

Dicho elemento hídrico para el concreto será del canal de irrigación de la zona del Cruce Piura Catacaos

AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO.-

El contenido de sales solubles, Carbonatos, sulfatos, y sulfuros determinados mediante ensayos químicos, estos no superan los rangos permisibles mayor a 2,000 ppm, por lo que se recomienda utilizar cemento tipo "MS". Para las tipificación Es, zapatas, Patacama mejor vida, útil de dicho concreto útil de dicho concreto.

CUADRO N° 04 RESULTADOS DE SALES SOLUBLES TOTALES Y AGRESIVIDAD AL CONCRETO EN PORCENTAJES

DATOS			ENSAYO SALES SOLUBLES
CALICATA	MUESTRA	Profundidad (m)	(%)
CALICATA	MUESTRA	Profundidad (m)	(%)
C-1	M-1	0.45- 3.00	0.000
C-2	M-1	0.45 - 3.00	0.000
C-2	M-1	0.25- 2.00	0.000
C-3	M-1	0.25 - 2.00	0.000
C-3	M-1	0.50- 2.00	0.000
C-4	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-4	M-1	0.50- 2.00	0.000
C-5	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-5	M-1	0.30- 2.00	0.000
C-9	M-1	0.30 - 2.00	0.000
C-9	M-1	0.40- 5.10	0.000
	M-1	0.40 - 5.10	0.000

Según resultados de acuerdo a la Tabla 4.4 de la Norma E.060 Concreto Armado se tiene como resultado Insignificante a la exposición a sulfatos. la Norma E.060 Concreto Armado se tiene como resultado Insignificante a la exposición a sulfatos.


Hipólito Tume Chapa
Dr.- INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 17604

m fitreaw i m u


Pera/Tayara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos
Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

TABLA 4.4
 REQUISITOS PARA CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos:	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄) en el agua, ppm	Tipo de Cemento	Relación máxima agua-material cementante (en peso) para concretos de peso normal*	f _c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero*
Insignificante	0,0 ≤ SO ₄ < 0,1	0 ≤ SO ₄ < 150	=	=	=
Moderada**	0,1 ≤ SO ₄ < 0,2	150 ≤ SO ₄ < 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0,50	28
Severa	0,2 ≤ SO ₄ < 2,0	1500 < SO ₄ < 10000	V	0,45	31
Muy severa	2,0 ≤ SO ₄	10000 ≤ SO ₄	Tipo V más puzolana***	0,45	31

* Cuando se utilizan las Tablas 4.2 y 4.4 simultáneamente, se debe utilizar la menor relación máxima agua-material cementante aplicable y el mayor f_c mínimo.

** Se considera el caso del agua de mar como exposición moderada.

*** Puzolana que se ha comprobado por medio de ensayos, o por experiencia, que mejora la resistencia a sulfatos cuando se usa en concretos que contienen cemento tipo V.

IV.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

CONCLUSIONES

4.1.- Se concluye que en el siguiente estudio se localizó materiales como terreno de fundación del tipo:

“SP” arenas pobremente gradadas de textura suave húmeda y sueltas secas, y como capa superficial se localizan materiales de tipo arcilla, arenas y calcáreo entre los niveles de 0,25 a 0,50 m, 25 m respecto a su nivel freático uno se focalizó hasta la profundidad estudiada de 3,00 m y a 10 m 3.00m y 5.10m

4.2.- Con respecto a los niveles de cimentación para caseta de bombos se considera lo siguiente:

Siendo su capacidad admisible para cimentación corrida de 0,56 Kg/cm² para una profundidad de 1,00 m y 1,00 m ancho de 20 m. Para zapatas aisladas su capacidad admisible es de 0,81 Kg/cm² para una profundidad de 1,50 m, y de ancho de 2,00 m, según diseño del ingeniero especialista.



Percy Tavara Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chupa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.3.- En el proceso de perforación de las calicatas se observó problemas de estabilidad en las paredes por efecto de arco que se produce en este tipo de excavación. Por lo que, durante la ejecución de la obra, se deberán tomar las precauciones debidas para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general con la finalidad de proteger al personal y evitar daños a terceros. Esta es una norma de las normas de construcción de la Norma Técnica de Edificación Séct. E.1050 de Suelos y Cimentaciones, se tendrá que considerar entidad y agregar bastante agua que se pule como mínimo 0.60m. percole como mínimo 0.60m.

CUADROS DE CAPACIDAD ADMISIBLE
 CUADROS DE CAPACIDAD ADMISIBLE

TIPO	Df	ANCHO	Peso	C	ANG	N°c	N°q	N°	Qc	Pt
CIMENTACION	(m)	M	Vol. Reso. Vol. matrico (gr/cm)	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)	N°c	N°q	N°	(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
CIMENTACION	0.80	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.18	0.39
CORRIDA	0.80	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.18	0.39
	0.80	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.27	0.42
	0.80	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.37	0.46
	0.80	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.47	0.49
	1.00	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.40	0.47
	1.00	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.40	0.47
	1.00	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.49	0.50
	1.00	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.59	0.53
	1.00	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.69	0.56
	1.20	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.62	0.54
	1.20	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.62	0.54
	1.20	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.71	0.57
	1.20	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.81	0.60
	1.20	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.91	0.64
	1.50	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.95	0.65
	1.50	0.60	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.95	0.65
	1.50	0.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.05	0.68
	1.50	1.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.14	0.71
	1.50	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.24	0.75

Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chap
 Dr. Hipólito Tume
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N°17604

TIPO	Df	ANCHO	Peso	C	ANG	N'c	N'q	N'	Qc	Pt
CIMENTACION	(m)	(m)	Volumétrico (gr/cm)	(kg/cm2)					(kg/cm2)	(kg/cm2)
AISLADAS	1.20	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.79	0.60
	1.20	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	1.91	0.64
	1.20	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.02	0.67
	1.20	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.10	0.70
	1.20	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.18	0.73
	1.50	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.12	0.71
	1.50	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.24	0.75
	1.50	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.36	0.79
	1.50	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.43	0.81
	1.50	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.51	0.84
	1.80	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.46	0.82
	1.80	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.57	0.86
	1.80	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.69	0.90
	1.80	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.77	0.92
	1.80	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.84	0.95
	2.00	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.68	0.89
	2.00	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.79	0.93
	2.00	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.91	0.97
	2.00	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.99	1.00
	2.00	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.06	1.02
	2.20	1.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	2.90	0.97
	2.20	1.50	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.01	1.00
	2.20	1.80	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.13	1.04
	2.20	2.00	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.21	1.07
	2.20	2.20	1.576	0.00	20.93°	15.74	7.02	6.14	3.29	1.10

PTT

Peraf Tavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

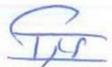
H. Tume Chapa

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

**ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604**

**CAPACIDAD PARA RESERVORIO
C - 9)**

TIPO DE CIMENTACION	PROFUNDIDAD DE CIMENTACION Df (m)	Tipo Zapata	Radio R (m)	PESO VOLUMETRICO v (gr/cc)	c (kg/cm ²)	ANGS	Nc	Nq	N0	q0 (kg/cm ²)	Pt (kg/cm ²)	
ZAPATA CIRCULAR	2.00		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	2.71	0.90	
	2.00		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	2.93	0.98	
	2.00		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.16	1.05	
	2.00		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.39	1.13	
	2.00		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.61	1.20	
	2.00		5.00	1.404	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.07	1.36
	2.50		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.15	1.05	
	2.50		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.38	1.13	
	2.50		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.61	1.20	
	2.50		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.84	1.28	
	2.50		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.06	1.35	
	2.50		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.52	1.51	
	3.00		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.60	1.20	
	3.00		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	3.83	1.28	
	3.00		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.06	1.35	
	3.00		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.28	1.43	
	3.00		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.51	1.50	
	3.00		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.97	1.66	
	3.50		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.05	1.35	
	3.50		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.28	1.43	
	3.50		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.51	1.50	
	3.50		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.73	1.58	
	3.50		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.96	1.65	
	3.50		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.42	1.81	
	4.00		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.50	1.50	
	4.00		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.73	1.58	
	4.00		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.96	1.65	
	4.00		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.18	1.73	
	4.00		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.41	1.80	
	4.00		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.86	1.95	
	4.50		2.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	4.95	1.65	
	4.50		2.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.18	1.73	
	4.50		3.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.41	1.80	
	4.50		3.50	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.63	1.88	
	4.50		4.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	5.86	1.95	
	4.50		5.00	1.404	0.00	20.0°	14.83	6.40	5.39	6.31	2.10	


Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

RECOMENDACIONES.-

4.4.- Para las construcciones de las cimentaciones, serán del tipo superficial de acuerdo a las características siguientes:

a.- Para la cimentación corrida la profundidad de cimentación medida a partir de la superficie libre del terreno será de 1.00m, la cual tiene una presión admisible de (0.56Kg/cm^2) como referencia la calicata C-C en este caso a esta profundidad cae sobre terreno arenoso

b.- Para las zapatas aisladas la profundidad medida a partir de la superficie libre del terreno será de 1.50m, la cual tiene una presión admisible de (0.81Kg/cm^2) como referencia la calicata C-1 en este caso a esta profundidad cae sobre terreno arenoso

4.5.- Los elementos de cimentación deberán ser diseñados de modo que la presión de contacto (carga estructural de la obra) en el área de cimentación, sea inferior o cuando menos igual a la presión de diseño o capacidad admisible.

4.6.- Las condiciones del terreno presentan mayor estabilidad en condiciones de humedad.

4.7.- Para la caseta de bombeo. Se recomienda realizar un corte hasta la profundidad de 0.30m agregar agua para densificar el terreno para poder excavar, también se debe considerar entubación para seguridad del personal, luego reemplazar con material de relleno controlado de Ingeniería de acuerdo a la Norma E.050 artículo 2111.



Peralta Serrato
Tco. Suelos y Pavimentos

V
.
r
7
6
U



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.8.- Para el reservorio elevado, Se recomienda realizar una sobre excavación de 2.00m mínimo. Densificar dicho suelo con bastante agua que percole como 0.60m, luego se colocará un material del tipo granular con un índice de plasticidad no mayor de 6% de un espesor de 2.00m en capas de 0.20m compactado, a seguido de 0 runcsoladotade, concreto, también se deberá considerar entibación. deberá considerar entibación.

Rellenos Controlados o de Ingeniería

Los Rellenos Controlados son aquellos que se construyen con Material Seleccionado, tendrán las mismas condiciones de apoyo que las cimentaciones superficiales. Los métodos empleados en su conformación y compactación y control, dependen principalmente de las propiedades físicas del material. El Material Seleccionado con el que se debe construir el Relleno Controlado deberá ser compactado de la siguiente manera: si el suelo tiene más de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad mayor o igual de la 90% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor. Si tiene igual o menos de 12% de finos, deberá compactarse a una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca del método de ensayo Proctor Modificado, NTP 339.141 (ASTM D 1557), en todo su espesor. En todos los casos deberá realizarse controles de compactación en todas las capas compactadas, a la razón necesariamente de un control por cada 250 m² con un mínimo de tres controles por capas. En áreas pequeñas (igual o menores a 25 m²) se aceptará un ensayo como mínimo. En cualquier caso, el espesor máximo a controlar será de 0,30 m de espesor.

4.9.- Se recomienda colocar debajo de la cimentación tanto para cimentación corrida como para zapatas una capa de material granular de 0.30m con un índice de plasticidad que no supere 6%.


Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604



Percy Távora Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.10.- Con respecto a los pisos de la caseta se recomienda colocar una capa de material granular con bajo índice de plasticidad que no supere el 6,0% del 0,15m de espesor de con las características de una sub base granular base según cálculo del Ingeñero proyectista a cargo.

4.11.- El contenido de sales solubles Totales, estos no superan los rangos permisibles por lo cual se recomienda utilizar cemento tipo "MS" S"

RESULTADOS DE SALES SOLUBLES TOTALES Y AGRESIVIDAD AL CONCRETO ENI PPP

DATOS			ENSAYO SALES SOLUBLES
CALICATA	MUESTRA	Profundidad (m)	(%)
C-1	M-1	0.45 - 3.00	0.000
C-2	M-1	0.25 - 2.00	0.000
C-3	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-4	M-1	0.50 - 2.00	0.000
C-5	M-1	0.30 - 2.00	0.000
C-9	M-1	0.40 - 5.10	0.000

4.12.- Con respecto a las líneas de impulsión, redes de distribución se recomienda proteger dicha tubería colocando una capa de arena de 0.20m debajo de la tubería y 0.15 por encima de la clave del tubo, de la misma excavación, pero seleccionada y preparada.

4.13.- Del mismo modo mencionaremos con respecto a los pozos sépticos y/o pozos percoladores tiene grados de infiltración rápida con los ensayos de Test de percolación. Que oscilan entre 0.90 y 1.0 F=Min/cm.

4.14.- Se recomienda considerar una partida para entibación porque el terreno que se localiza en su mayoría es suave, suelto y seco

Hipólito Tume Chapa
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO
CIP. N° 17604

Percy Tavares Serrato
Percy Tavares Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

4.15.- También se ha evaluado las canteras posible a usarse en el proceso constructivo, recomendándose la Cantera Rio Nícaragua Chulucanas, (se extraerá arena gruesa) Cantera, Virgen de Copacabana, ubicada, en la Sección de donde se extraerá Hormigón, Piedra chancada, gravada arena chancada ya afirmado preparado también la cantera Ancosa (ubicada en el distrito de Sojo) y Sullana de donde se extraerá piedra chancada, arena chancada y material granular con cohesión previo mezclado.

4.16.- Con respecto a los botaderos de material excedente estos se realizaran en zonas alejadas al lugar de obra donde la Municipalidad considere necesario.



Percy Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos



Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEOLOGO

CIP. N° 17604

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS
 (NTP 339.152)

PROYECTO	"CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL SECHURA"		
SOLICITA	JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	C-5	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	M-1 A PROFUNDIDAD 0.30 a 2.00m	ZONA	REDES DE DISTRIBUCION

ENSAYO DE DESTILACION

ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	54	A-9
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50ml	50ml
2.- PESO PIREX + SOLUCION	54.88	55.02
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	35.04	29.98
4.- PESO PIREX	35.04	29.98
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0	0
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	19.84	25.04
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.000	0.000
PROMEDIO %	0.000	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observación: Ensayo efectuado al material en estado natural.


 Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos


 Dr. Hipólito Tume Chara
 INGENIERO GEÓLOGO
 CIP. N° 17604

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PAR LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS (NTP 339.152)

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL SECHURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: C - 9	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M - 1 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 5.10 m	ZONA	RESERVORIO ELEVADO

ENSAYO DE DESTILACION

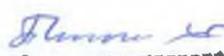
ENSAYO N°	1	2
PIREX N°	54	A-4
1.- NIVEL PIREX + SOLUCION	50mL	50mL
2.- PESO PIREX + SOLUCION	56.94	55.62
3.- PESO PIREX + SAL RESIDUAL	35.04	30.00
4.- PESO PIREX	35.04	30.00
5.- PESO SAL RESIDUAL (3-4)	0	0
6.- PESO AGUA EVAPORADA (2-3)	21.9	25.62
7.- % SALES SOLUBLES (5/6)	0.000	0.000
PROMEDIO %	0.000	

CONSIDERACIONES DEL ENSAYO: 3) RESIDUO POR DESTILACION A MAYOR DE 100° C
 7) PORCENTAJE POR DIFERENCIA DE VOLUMENES

Observacion: Ensayo efectuado al material en estado natural.



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

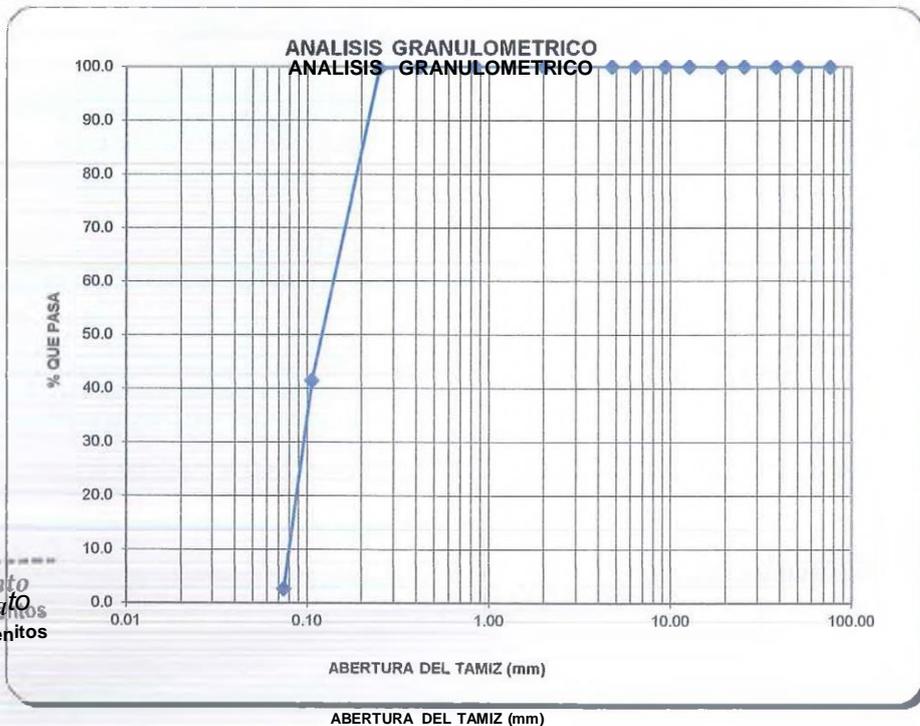


Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP. N° 17604

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO : CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSSUARCO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURAA
SOLICITA : JEFE DE PROYECTO
SOLICITA : JEFE DE PROYECTO
FECHA : AGOSTO DEL 2020
FECHA : AGOSTO DEL 2020
CALICATA : C-1
UBICACION : DISTRITO DE BERNAL
UBICACION : DISTRITO DE BERNAL
ZONA : COSETA DE BOMBEO
ZONA : COSETA DE BOMBEO
MUESTRA : M-1 / PROFUNDIDAD: 0.45 - 3.00m
MUESTRA : M-1 / PROFUNDIDAD: 0.45 - 3.00m

TAMICES	ABERTURA	PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
TAMICES	EN mm	RETENIDO	% PARCIAL	% ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	LL % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	CP % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	CP % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	IP % NP
3/8"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
1/4"	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS A-3 (0)
N° 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
N° 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
N° 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.50
N° 40	0.420	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.50
N° 60	0.250	0.38	0.3	0.3	99.7	
N° 100	0.150	87.38	58.3	58.3	41.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
N° 200	0.075	88.25	58.8	58.5	41.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
N° 200	0.074	58.25	38.8	97.3	2.7	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
TOTAL		136.0	38.8	97.3	2.7	Arena pobremente gradada
PERDIDA		14.0	2.7	100.0	0.0	Color beige de textura suave húmeda
PERDIDA		150.00	2.7	100.0	0.0	Color hasta 0.90 m y después de se da hasta 0.90 m y después de se da
PESO INICIAL		150.00				



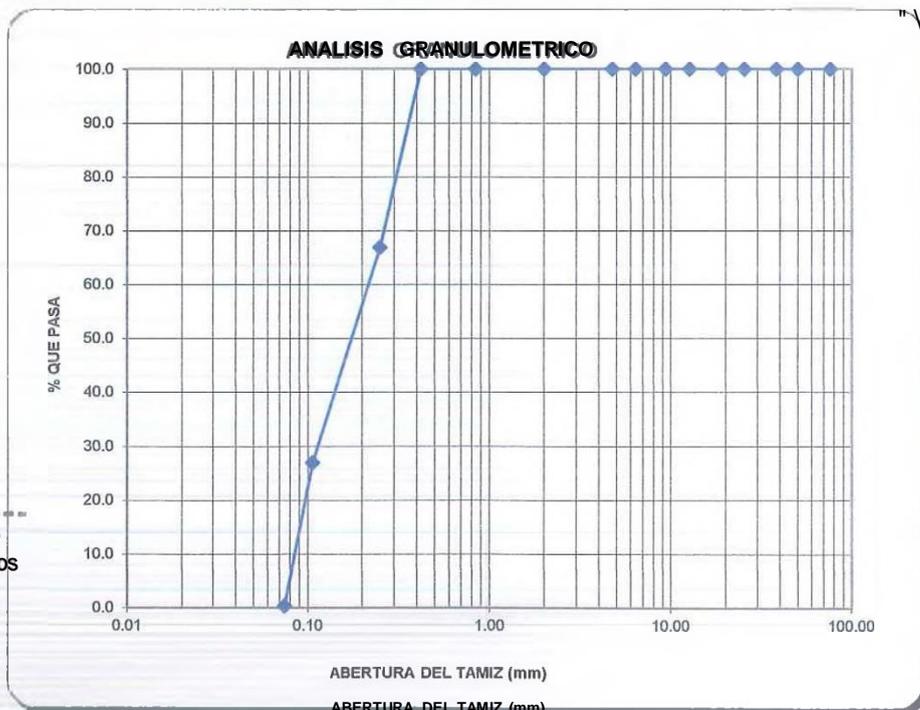
Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentitos

Or. Hipólito Tume Chapa
 Or. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP N° 17604
 CIP. N° 17604

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO	:"CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL-SECHURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CAUCATA	: C-2	UBICACION	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M-1 P/ PROFUNDIDAD: 0.25 -2.00 m	ZONA	LINEA DE CONDUCCION

TAMICES	ABERTURA EN m.m	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	J.P % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.25
Nº 40	0.420	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 60	0.25	49.66	33.1	33.1	66.9	
Nº 140	0.106	59.83	39.9	73.0	27.0	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	39.88	26.6	99.6	0.4	Arena pobremente gradada Color beige de textura suelta seca.
TOTAL		149.4				
PERDIDA		0.6	0.4	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



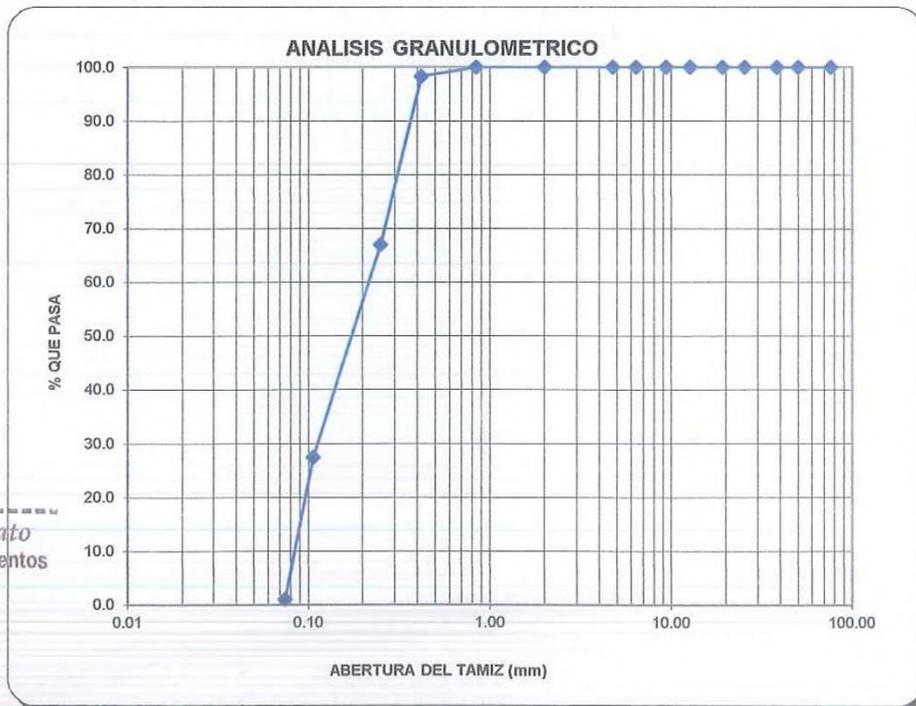
Percy Lavara Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapra
 Dr. Hipólito Tume Chapra
 D. H. Ingeniero GEOLOGO
 CIP. Nº V7504

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL-SECHUURA"		
SOLICITA	: JEFE DE PROYECTO		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
CALICATA	: 6 + 5	UBICACIÓN	DISTRITO DE BERNAL
MUESTRA	: M-1 / PROFUNDIDAD: 0.30-2.00 m	ZONA	REDES DE DISTRIBUCION

TAMICES	ABERTURA EN mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.00	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	
1"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	L.L. % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P. % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	I.P. % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
Nº 4	4.76	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
Nº 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	
Nº 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 0.10
Nº 40	0.420	2.44	1.6	1.6	98.4	
Nº 60	0.25	47.00	31.3	33.0	67.0	
Nº 140	0.106	59.32	39.5	72.5	27.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
Nº 200	0.074	39.55	26.4	98.9	1.1	Arena pobremente gradada color beige de textura seca y suelta.
TOTAL		148.3				
PERDIDA		1.7	1.1	100.0	0.0	
PESO INICIAL		150.00				



Percy Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

J. Turme Chapaa
 Dr. Hipólito Turme Chapaa
 INGENIERO GEOLOGO
 CIP: N° 17604

**METODO DE ENSAYO PARA EL ANALISIS GRANULOMETRICOS
 (NTP 339.128)**

PROYECTO : "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL - SECHURA"

SOLICITA : JEFE DE PROYECTO

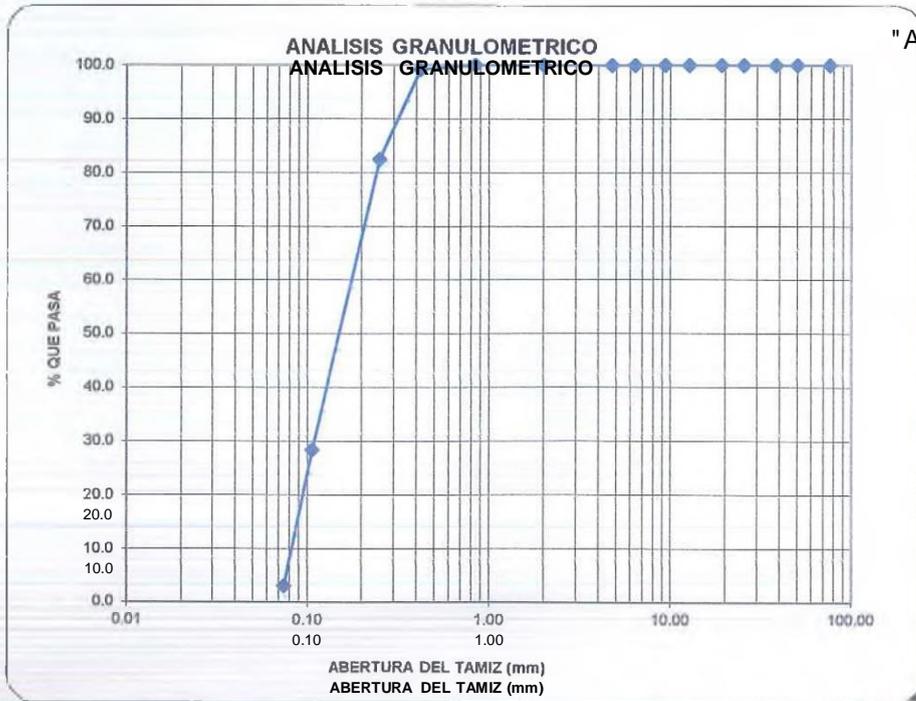
FECHA : AGOSTO DEL 2020

FECHA CALICATA : AGOSTO DEL 2020

MUESTRA : M-1 / PROFUNDIDAD: 0.40 - 5.10m

UBICACION ZONA : DISTRITO DE BERNAL
 RESERVOIRIO ELEVADO

TAMICES	ABERTURA EN mm	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULATIVO	% PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.20	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO INICIAL gr 150.00
2"	50.80	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL gr 150.00
1 1/4"	25.40	0.00	0.0	0.0	100.0	LL % 0.0
3/4"	19.00	0.00	0.0	0.0	100.0	L.P % NP
1/2"	12.70	0.00	0.0	0.0	100.0	f.P % NP
3/8"	9.30	0.00	0.0	0.0	100.0	f.P % NP
1/4"	6.35	0.00	0.0	0.0	100.0	AASHTO A-3 (0)
N° 4	4.75	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS A-3 (0)
N° 10	2.00	0.00	0.0	0.0	100.0	SUCS SP
N° 20	0.840	0.00	0.0	0.0	100.0	HUMEDAD % 3.18
N° 40	0.420	1.24	0.8	0.8	99.2	HUMEDAD % 3.18
N° 60	0.250	25.08	16.7	17.5	82.5	
N° 80	0.176	81.00	54.0	71.5	28.5	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
N° 100	0.149	96.00	63.8	96.9	3.1	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
N° 200	0.074	145.4	96.9	96.9	3.1	Arena pobremente gradada
TOTAL						Color beige de textura suelta seca
PERDIDA		4.6	3.1	100.0	0.0	hasta 2.90m luego ya se localiza algo
PESO INICIAL		150.00	3.1	100.0	0.0	hasta 2.30m luego ya se localiza algo



Percy Tavera Serrato
 T. Tavera Serrato
 Tco. de Suelos y Pavimentos

Hipólito Tume Chapa
 Dr. Hipólito Tume Chapa
 INGENIERO GEÓLOGO
 CUWttW

ING HIPOLITO TUME CHAPA
DR EN GEOLOGIA
ESTUDIOS DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIP N° 17604

DISEÑOS DE CONCRETO

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
GIR 170044

PROYECTO	: "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, SECHURA"
SOLICITA	JEFE DE PROYECTO
FECHA	AGOSTO DEL 2020
TIPO DE CEMENTO	"MS"

METODO ASTM C - 150 - 56:

SLUMP: 1 1/2" A 3"

AGUA/CEMENTO 0.5:1

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "D"					
		F'C	210	Kg/cm2	
I) MATERIALES:					
a. PROCEDENCIA: CANTERAS			b. ENSAYOS		
ARENA:	CANT. RIO NIAGARA		P.E "BULK":	2.67	2.64
	CHULUCANAS		MODULO DE FINEZA:	3.06	
PIEDRA:	CANT. VIRGENI DE COCHARCAS		ABSORCION (%):	0.81	0.76
	TAMAÑO MAX 1/2"		PESO POR M3 SUELTO:	1630	1542
			PESO POR M3 COMP.:	1665	1724
			CONTENIDO DE HUMEDAD:	1.26	0.61
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, (CONSIDERANDO FACTOR 1.33)					
A/C	1.33	279.3	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:		
AGUA	21.88	LTS/SACO	CEMENTO:	52	5.78 9.00
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:					
En función al modulo de fineza y tamaño máximo de la piedra					
PIEDRA:	0.62	1068.88	Kgs		
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:					
Vol. Absoluto del Cemento	382.35	3.15	1000	0.121	
Vol. Absoluto del Agua	197		1000	0.197	
Vol. Absoluto del Aire	2.50	0.01		0.025	
Vol. Absoluto de la Piedra	1068.88	2.64	1000	0.405	
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS:				0.748	
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:			1	0.748	0.252
ARENA:	0.252	2.67	1000	672.57	
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORRER:					
CEMENTO:	382.35		Kg/m3	0.2549	
ARENA SECA:	672.57		Kg/m3	0.4126	
PIEDRA SECA:	1068.88		Kg/m3	0.6932	
AGUA:	197		Lt/m3	0.1968	
PESO UNITARIO	2320.64		Kg/m3	65.74	
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO				%	Lt/m3
CEMENTO					
ARENA HUMEDA	681.05	Kg/m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	0.5	CONTRIB FINO 3
PIEDRA HUMEDA	1075.40	Kg/m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.2	CONTRIB GRUES- -2
AGUA					CONTRIB D. AGRE 1
					AGUA DE MEZCL/ 195
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:					
CEMENTO	Kg/m3	382.35	1	42.5	0.255 m3 1
ARENA	Kg/m3	681.05	1.78	75.70	0.418 m3 1.64
PIEDRA:	Kg/m3	1075.40	2.81	119.54	0.697 m3 2.74
AGUA:	Lt/m3	195	0.51	21.72	0.195 m3 0.77
PESO TANDA		2334.21	66.13	259.46	
PROPORCION		1	1.78	2.81	1 1.64 2.74
VII) PROPORCION POR VOLUMEN					

Peraj Tavera Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ING HIPOLITO TUME CHAPA

DR EN GEOLOGIA

ESTUDIO DE SUELOS, EVALUACION DE CANTERAS
CIIP 18114

PROYECTO	"CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE LETRINAS EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, SECCION 6"		
FECHA	AGOSTO DEL 2020		
TIPO DE CEMENTO	"MS"		

METODO ASTM C-150 - 56:

SLUMP: 2" A 4"

AGUA/CEMENTO 0.62

DISEÑO DE CONCRETO CLASE "E"						
		F/C	175	Kg/cm2		
I) MATERIALES:						
a. PROCEDENCIA: CANTERAS			b. ENSAYOS		ARENA	PIEDRA
ARENA:	CANT. RIO NACARA			P.E "BULK":	2.67	2.64
	CHULUCANAS			MODULO DE FINEZA:	3.06	
PIEDRA:	CANT. VIRGEN DE COCHABAMBA			ABSORCION (%):	0.81	0.76
	TAMAÑO MAX 1/2"			PESO POR M3 SUELTO:	1630	1542
				PESO POR M3 COMP.:	1665	1724
				CONTENIDO DE HUMEDAD:	1.26	0.61
II) FACTOR CEMENTO: RELACION A/C EN GALONES/ SACO, CONSIDERANDO FACTOR 1.33						
A/C	1.33	232.75	VOLUMEN UNITARIO DE AGUA:			
AGUA	26.5	LTS/SACO	CEMENTO:	52.5	7.00	7.50
III) CANTIDAD DE AGREGADO GRUESO:						
En función al modulo de fineza y tamaño máximo de la piedra						
PIEDRA:		0.61	1051.64	Kgs		
IV) CANTIDAD DE AGREGADO FINO:						
Vol. Absoluto del Cemento		318.72	3.15	1000	0.101	
Vol. Absoluto del Agua		199		1000	0.199	
Vol. Absoluto del Aire		2.50	0.01		0.025	
Vol. Absoluto de la Piedra		1051.64	2.64	1000	0.398	
SUMA DE VOLUMENES ABSOLUTOS:					0.723	
PESO DE ARENA SECA Y SUELTA:				1	0.723	0.277
ARENA:		0.277	2.67	1000	738.88	
V) PESOS ESTIMADOS PARA UN METRO CUBICO DE CONCRETO FRESCO SIN CORREGIR:						
CEMENTO:		318.72		Kg/m3	0.2125	
ARENA SECA:		738.88		Kg/m3	0.4533	
PIEDRA SECA:		1051.64		Kg/m3	0.682	
AGUA:		199		Lt/m3	0.1987	
PESO UNITARIO		2307.98		Kg/m3	65.38	
CORRECCION POR HUMEDAD DEL AGREGADO				%	Lt/m3	
CEMENTO						
ARENA HUMEDA	748.19	Kg/m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	0.5	CONTRIB FINO	3
PIEDRA HUMEDA	1058.06	Kg/m3	HUMEDAD SUPERFICIAL	-0.2	CONTRIB GRUES	-2
AGUA					CONTRIB D. AGRE.	2
					AGUA DE MEZCL/	197
VI) PROPORCION EN PESO POR METRO CUBICO:						
CEMENTO	Kg/m3	318.72	1	42.5		
ARENA	Kg/m3	748.19	2.35	99.77		
PIEDRA:	Kg/m3	1058.06	3.32	141.09		
AGUA:	Lt/m3	197	0.62	26.27		
PESO TANDA		2321.96	65.78	309.62		
PROPORCION		1	2.35	3.32	1	2.16 3.23
VII) PROPORCION POR VOLUMEN:						
					0.212	m3 1
					0.459	m3 2.16
					0.686	m3 3.23
					0.197	m3 0.93

H
Beral Lavara Serrato
Tco. de Suelos y Pavimentos

H
Dr. Hipólito Tume Chapa
INGENIERO GEÓLOGO
CIP. N° 17604

ANEXO 2: Análisis microbiológico, químico y físico del agua



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

Calle Luis de la Puente Ucoda Mz P10 lote15, Distrito 26 de octubre – Piura
E-mail: contacto@elaperu.com

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 016-2021

Solicitado por	: SEYDA INGENIEROS E.I.R.L
Domicilio legal	: MZA. A LOTE. 14 A.H. JOSE M. ARGUEDAS - PIURA
Producto	: Agua de pozo
Forma de presentación	: Frasco(s) de plástico
Cantidad de muestra	: 2 unidades x 500 ml c/u
Condición de la muestra	: En buen estado, muestra(s) a temperatura de refrigeración
Procedencia de la muestra	: Muestra proporcionada por el solicitante
Información proporcionada por el solicitante	: PROYECTO. "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LETRINAS EN CASERÍO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL – PROVINCIA DE SECHURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
	: Lugar de muestreo: Pozo tubular de la localidad Nuevo pozo oscuro
	: Rotulo: Inicio de bombeo
Fecha de recepción	: 15-02-2021
Fecha de inicio del ensayo	: 15-02-2021
Fecha de término de ensayo	: 20-02-2021
Código ELAP	: 150221-01

Parámetros	Unidades	Resultados	Especificaciones ^(a)
Ensayos microbiológicos			
Coliformes totales	NMP/100ml	<1.8	<1.8
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	<1.8	<1.8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	<1.8	<1.8
Bacterias heterotróficas	ufc/ml	32x10 ⁵	500
Organismos de vida libre Zooplancton	Nº org/L	0	0
Huevos y larvas de helmintos	Nº org/L	0	0
Ensayos físicoquímicos			
pH	Und de pH	8.00	6.5 – 8.5
Conductividad eléctrica	µmho/cm	3300	1500
Dureza total	mg/L	820	500
Sólidos disueltos totales	mg/L	1654	1000
Cloruros	mg/L	530	250
Cloro residual	mg/L	0	5

(a) DS 031-2010. Reglamento de la calidad de agua para consumo humano.

MÉTODO DE ENSAYO

pH a 25°C	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. pH Value. Electrometric Method
Conductividad eléctrica	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. Conductivity. Laboratory Method
Cloruros	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-G1- B, 23rd Ed. Chloride. Argentometric Method
Dureza total	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. Hardness. EDTA Titrimetric Method
Cloro residual	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl G, 23rd Ed. Chlorine (Residual). DPD Colorimetric Method
Sólidos disueltos totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed. Solids. Total Dissolves Solids Dried at 180°C
Coliformes totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E. 1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
<i>Escherichia coli</i>	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. <i>Escherichia coli</i> Procedure Using Fluorogenic Substrate. <i>Escherichia coli</i> Test (EC-MUG Medium)
Bacterias heterotróficas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 23rd Ed. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
Organismos de vida libre	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2. a, c.1, 23rd Edition / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23rd Edition. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques.
Huevos y larvas de helmintos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2. a, c.1, 23rd Edition / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23rd Edition. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques.

Piura, 20 de febrero del 2021

Firmado digitalmente por
Ing. Arquimedes Pintado Tichahuanca
CIP N° 174158
Director Técnico
Fecha 20-02-2021



ENSAYOS DE LABORATORIOS Y ASESORIAS PINTADO E.I.R.L

Calle Luis de la Puente Uceda Mz P10 lote15, Distrito 26 de octubre – Piura
E-mail: contacto@elapperu.com

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO N° 017-2021

Solicitado por : SEYDA INGENIEROS E.I.R.L.
Domicilio legal : MZA. A LOTE. 14 A.H. JOSE M. ARGUEDAS - PIURA

Producto : Agua de pozo
Forma de presentación : Frasco(s) de plástico
Cantidad de muestra : 2 unidades x 500 ml c/u
Condición de la muestra : En buen estado, muestra(s) a temperatura de refrigeración
Procedencia de la muestra : Muestra proporcionada por el solicitante
Información proporcionada por el solicitante : PROYECTO. "CREACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LETRINAS EN CASERÍO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL – PROVINCIA DE SECHURA – DEPARTAMENTO DE PIURA"
Lugar de muestreo: Pozo tubular de la localidad Nuevo pozo oscuro
Rotulo: Final del bombeo

Fecha de recepción : 15-02-2021
Fecha de inicio del ensayo : 15-02-2021
Fecha de término de ensayo : 20-02-2021
Código ELAP : 150221-02

Parámetros	Unidades	Resultados	Especificaciones ^(a)
Ensayos microbiológicos			
Coliformes totales	NMP/100ml	20	<1.8
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	<1.8	<1.8
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100ml	<1.8	<1.8
Bacterias heterotróficas	ufc/ml	17x10 ⁵	500
Organismos de vida libre Zooplankton	N° org/L	0	0
Huevos y larvas de helmintos	N° org/L	0	0
Ensayos fisicoquímicos			
pH	Und de pH	8.00	6.5 – 8.5
Conductividad eléctrica	µmho/cm	3050	1500
Dureza total	mg/L	790	500
Sólidos disueltos totales	mg/L	1530	1000
Cloruros	mg/L	520	250
Cloro residual	mg/L	0	5

(a) DS 031-2010. Reglamento de la calidad de agua para consumo humano.

MÉTODO DE ENSAYO

pH a 25°C SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 23rd Ed. pH Value. Electrometric Method
Conductividad eléctrica SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2510 B, 23rd Ed. Conductivity. Laboratory Method
Cloruros SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl- B, 23rd Ed. Chloride. Argentometric Method
Dureza total SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340 C, 23rd Ed. Hardness. EDTA Titrimetric Method
Cloro residual SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-Cl G, 23rd Ed. Chlorine (Residual). DPD Colorimetric Method
Sólidos disueltos totales SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 23rd Ed. Solids. Total Dissolves Solids Dried at 180°C
Coliformes totales SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 B, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique
Coliformes termotolerantes SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E.1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
Escherichia coli SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 F1, 23rd Ed. Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. *Escherichia coli* Procedure Using Fluorogenic Substrate. *Escherichia coli* Test (EC-MUG Medium)
Bacterias heterotróficas SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9215 B, 23rd Ed. Heterotrophic Plate Count. Pour Plate Method.
Organismos de vida libre SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2. a. c.1, 23rd Edition / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23rd Edition. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques.
Huevos y larvas de helmintos SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 C.1.2, F.2. a. c.1, 23rd Edition / SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 10200 G, 23rd Edition. Plankton. Concentration Techniques. Phytoplankton Counting Techniques / Plankton. Zooplankton. Counting Techniques.

Piura, 20 de febrero del 2021

Firmado digitalmente por
Ing. Arquímedes Pintado Tichahuanca
CIP N° 174158
Director Técnico
Fecha 20-02-2021

ANEXO 3: Certificado de zonificación

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BERNAL

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20165924984



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERÚ: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

AREA DE CATASTRO

CERTIFICADO DE ZONIFICACIÓN

La municipalidad distrital de Morropon, debidamente representada por el alcalde Boris Alexander Montaña Tume, identificado con DNI N° 43421012, con domicilio legal en Calle Lima N° 808 – Bernal

CERTIFICA:

Que según inspección realizada en el área de catastro, ha solicitud del interesado, el Bach. SEGUNDO CELI BARRANZUELA identificado con DNI N° 02691582, hace constar que el Caserío “Nuevo Pozo Oscuro” se encuentra en el contexto Rural en el Distrito de Bernal, Provincia de Sechura, Departamento de Piura.

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

Bernal 24 de agosto de 2021



ANEXO 4: Certificado de ubicación

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BERNAL

SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA Y GESTIÓN
TERRITORIAL
RUC: 20148445037



“AÑO DEL BICENTENARIO DEL PERU: 200 AÑOS DE INDEPENDENCIA”

Bernal, 24 de agosto del 2021

OFICIO N° 061-2021/MDB-65

Sr. Segundo Celi Barranzuela
Bachiller de Ingeniería Civil.
Universidad Los Ángeles de Chimbote.
Presente. –

ASUNTO: REMITIMOS INFORMACIÓN SOLICITADA

Ref. Solicitud (Exp. Adm. 0235-32)

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 “Nuevo Pozo Oscuro”

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 NUEVO POZO OSCURO

Longitud: -80.600090°
Latitud: -5.48449°
Área: 96,739 m²

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

Bernal, 24 de agosto de 2021



ANEXO 5: Solicitud para presidente de junta vecinal



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

NUEVO POZO OSCURO, 25 de Agosto del 2021

Presente

Estimado presidente de la junta vecinal: Daniel Paiva Ramirez

Yo, Segundo Celi Barranzuela, identificado con DNI N°02691582 con código N° 1201072013, me presento y expongo.

Tengo a dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo manifestarle que para acciones de investigación de tesis que se viene realizando en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, para solicitarle a usted me otorgue el permiso para realizar mi investigación de tesis, que se realizara en el caserío Nuevo Pozo Oscuro

Agradecido por su atención a la presente, me despido

Atentamente

Segundo Celi Barranzuela
Bachiller en ingeniería civil

Daniel Paiva Ramirez
Presidente de junta vecinal del Caserío
Nuevo Pozo Oscuro

ANEXO 6: Presupuesto del proyecto.

ANEXO 7: Panel fotográfico

Gráfico 40: Levantamiento topografico.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 41: Aplicación de encuesta para recolección de datos



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 41: Aplicación de encuesta para recolección de datos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 41: Aplicación de encuesta para recolección de datos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 42: Fuente de agua: Pozo Tubular



Fuente: Elaboración propia.



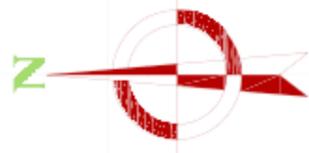
Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

PLANOS

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESION	<p>LOS TUBERIAS CON ENTUBOS DE CEMENTO CON LA NORMA NTP 399.157 - 2008</p> <p>LOS ANILLOS SERAN DE DUCHO JUNTO SEGUN CON AREA 2.00 M² Y 1.14 M² PARA LA MANERA 111 EN 4E Y 1.146/1.147</p> <p>LOS ACCESORIOS SEGUIRAN CON LA NORMA (NTF 399.157 - 2008)</p>
TUBERIAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESION	<p>LOS TUBERIAS CON ENTUBOS DE CEMENTO CON LA NORMA NTP 399.157 - 2008</p> <p>LOS ACCESORIOS SEGUIRAN CON LA NORMA (NTF 399.157 - 2008)</p>
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS, ACCESORIOS Y CONEXIONES	NTF 399.090 - 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTF 399.024 - 086. VALVULA DE COMPUERTA Y REGULACION DE AIRE PARA CABLES Y CABLES PARA CABLES
ABRAZADERA DOS CUERPO TERMOPLASTICA PVC	NTF 399.157 - 2008
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

LEYENDA

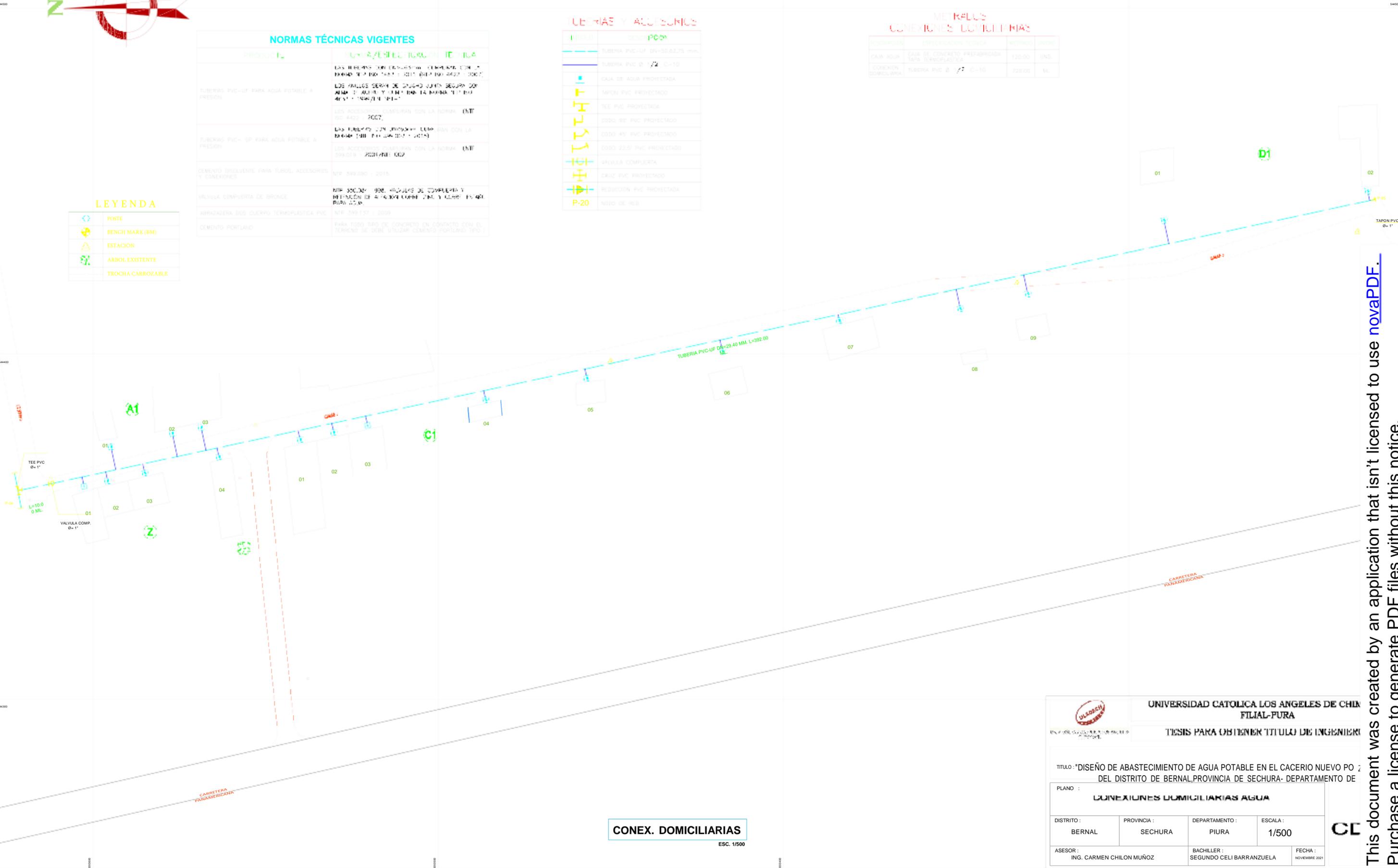
	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	ARBOL EXISTENTE
	TROCHA CARROZABLE

TUBERIAS Y ACCESORIOS

TIPO	DESCRIPCION
	TUBERIA PVC-UF DN=90/82.5 mm
	TUBERIA PVC U / 2" C-10
	CAJA DE AGUA PROYECTADA
	TAPON PVC PROYECTADO
	TEE PVC PROYECTADA
	ODDO 90° PVC PROYECTADO
	ODDO 45° PVC PROYECTADO
	ODDO 22.5° PVC PROYECTADO
	VALVULA COMPUERTA
	CRUZ PVC PROYECTADA
	REDUCCION PVC PROYECTADA
	NODO DE RED

METALOS CONEXIONES DOMICILIARIAS

DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	METRO	UNIDAD
CAJA AGUA	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA TAPA TERMOPLASTICA	120.00	UNO
CONEXION DOMICILIARIA	TUBERIA PVC U / 2" C-10	720.00	ML



CONEX. DOMICILIARIAS
ESC. 1/500

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIN FILIAL-PURA
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

TITULO : "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO PO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO : **CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA**

DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/500
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

This document was created by an application that isn't licensed to use novaPDF. Purchase a license to generate PDF files without this notice.

- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1.- LOS CONDUCTORES SERAN DE COBRE ELECTROLITICO DE 99.9 % DE CONDUCTIVIDAD, DEL TIPO TW y/o THW.
 - 2.- LOS CABLES DE ENERGIA SERAN DEL TIPO NYY, 1000 V.
 - 3.- CUANDO EL ALIMENTADOR PROVENGA DEL MEDIDOR DE ENERGIA, SE EMPLEARA CABLE DE ENERGIA TIPO NYY, 1000 V.
 - 4.- CUANDO EL ALIMENTADOR PROVENGA DEL TABLERO GENERAL, SE EMPLEARA CONDUCTOR DE COBRE CON AISLAMIENTO THW.
 - 5.- PARA LA LINEA DE PUESTA A TIERRA SE EMPLEARA CONDUCTOR CON AISLAMIENTO COLOR AMARILLO.
 - 6.- LOS TUBOS SERAN DE PVC - PESADO, SIENDO 20 mm EL DIAMETRO MNIMO.
 - 7.- LAS CAJAS SERAN DE Fe. GALVANIZADO DEL TIPO PESADO (1.6mm.DE ESPESOR) COMO MNIMO.
 - 8.- EL TABLERO DE DISTRIBUCION SERA METALICO, DEL TIPO PARA EMPOTRAR Y/O ADOSAR, DE PLANCHA DE 1.6 mm. PINTADO CON PROCESO ELECTROSTATICO, CON INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS PARA 8 POLOS.
 - 9.- CUANDO EL SISTEMA DE SUMINISTRO SEA TRIFASICO CON NEUTRO (380/220 V.) EL TABLERO LLEVARA CUATRO BARRAS PARALELOS (R,S,T,N) Y LOS INTERRUPTORES SERAN DEL TIPO PARA ATORNILLAR.
 - 10.- EN CASO QUE LA VIGUETA DEL TECHO ESTAN EN SENTIDO CONTRARIO AL TECHO DE LA LUMINARIA, ESTE SE DEBERA GIRAR PARA SU INSTALACION.

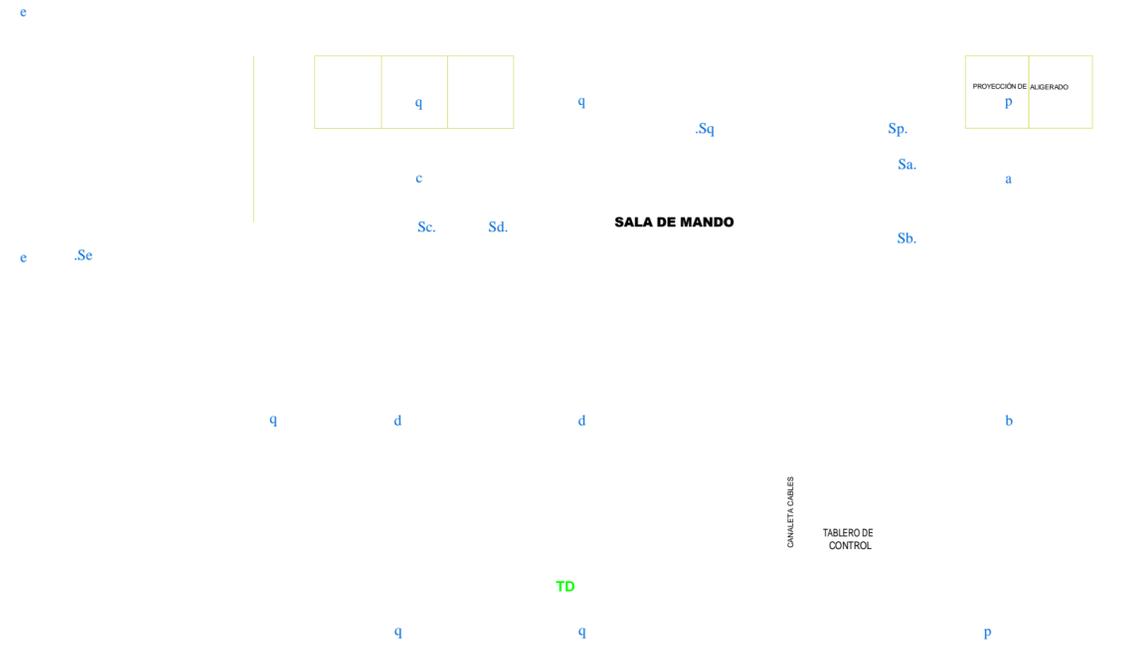
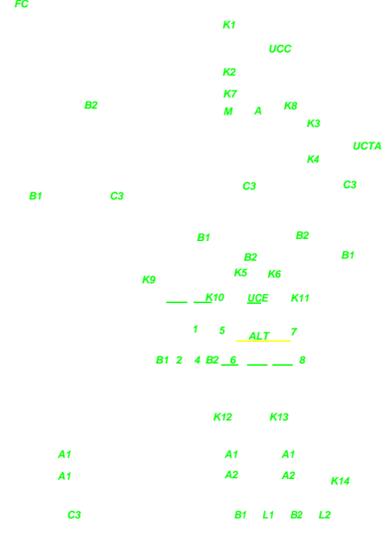


DIAGRAMA DE MANDO TABLERO ALTERNANCIA DE BOMBAS



LEYENDA

- B1 CONTACTOR BOMBA 1
- B2 CONTACTOR BOMBA 2
- RT1 RELE TERMICO BOMBA 1
- RT2 RELE TERMICO BOMBA 2
- L1 LUZ PILOTO BOMBA 1
- L2 LUZ PILOTO BOMBA 2
- O-B1-B2-ALT CONMUTADOR B1-B2-ALT
- M-O-A CONMUTADOR MANUAL-O-AUTOMATICO
- UCC UNIDAD DE CONTROL DE CISTERNA
- UCTE UNIDAD DE CONTROL DE TANQUE ELEVADO
- UCE UNIDAD DE CONTROL DE EMERGENCIA
- C3 CONTACTOR AUXILIAR
- NOTA CONECTAR ENTRE
- K1 Y K2 CONTROL CISTERNA
- K3 Y K4 CONTROL DE TANQUE ALTO
- K5 Y K6 CONTROL DE EMERGENCIA

N2XOH (2-1X50mm+1X50mm)
75 mm. PVC

N2XOH (2-1X35mm+1X35mm)
50 mm. PVC

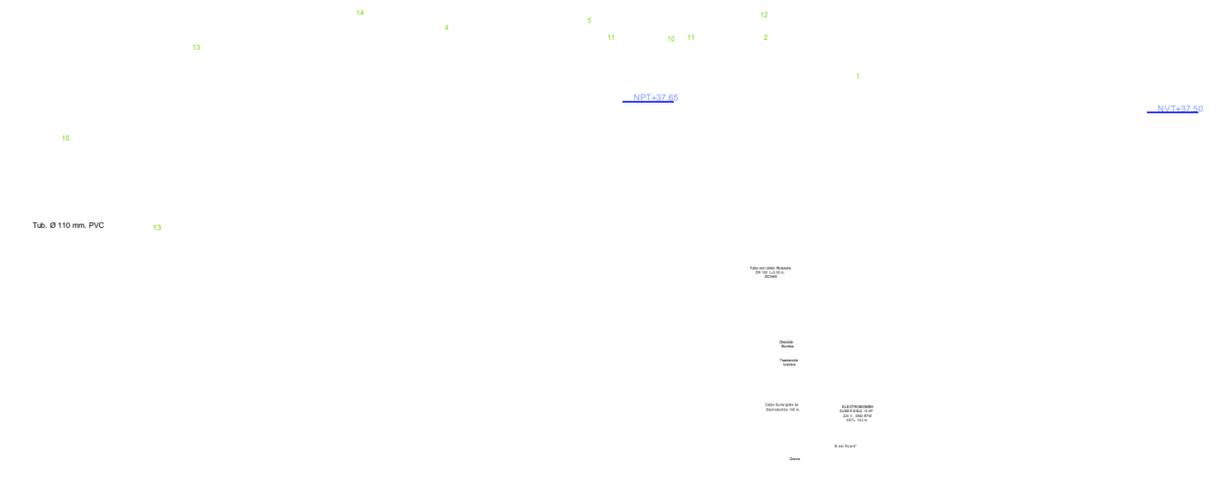
SUBESTACIÓN MONOPOSTE
CON TRANSFORMADOR
DE 42KVA, 3Ø, 10/0.23KV

LEYENDA

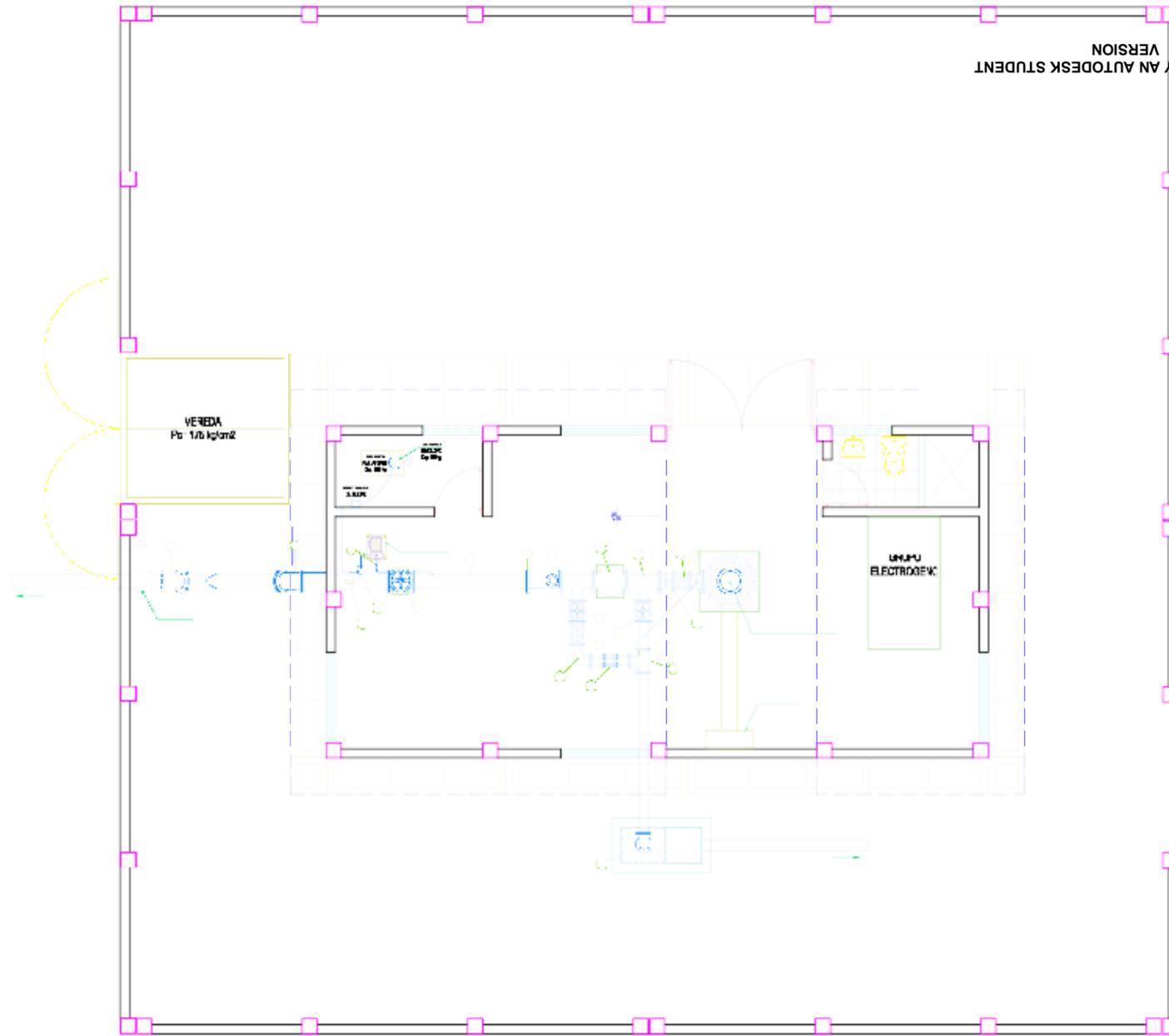
SIMBOLO	DESCRIPCION	CAJA
---------	-------------	------

TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA (TG)
(DEL TIPO PARA ADOSAR)

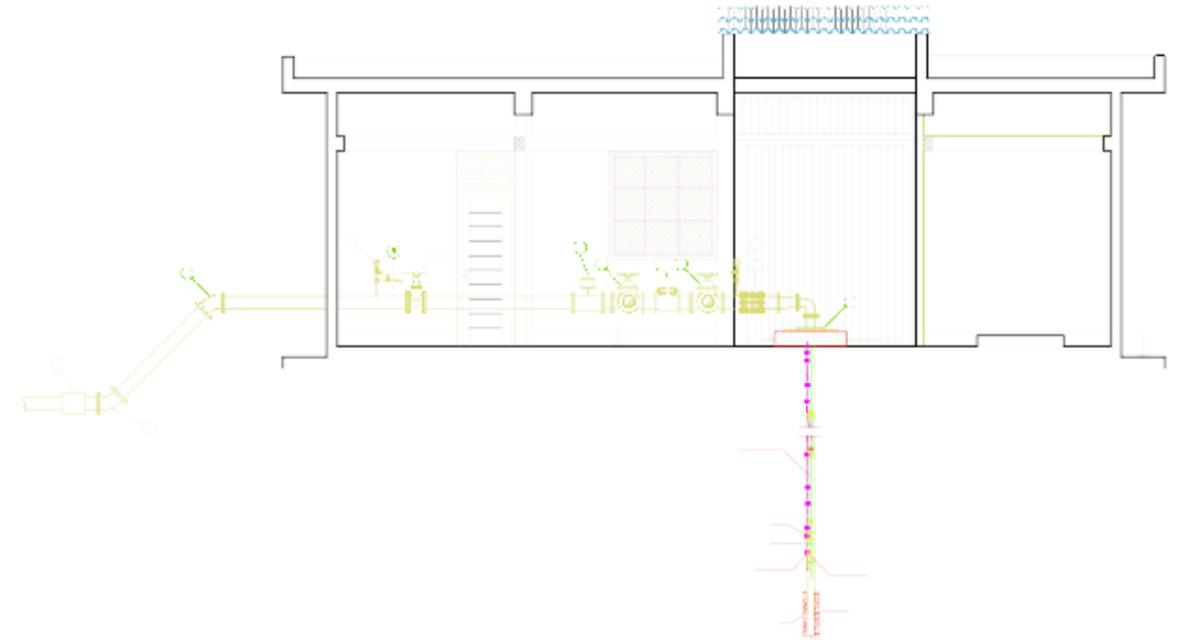
Nº DE POLOS : 18			
2 x 20 A	C-1	≥1 *6mm ² THW +1*6mm ² /T -25 mmØ PVC-P	TS
2 x 20 A	C-2	2-1*4mm ² THW +1*4mm ² /T -20 mmØ PVC-P	
2 x 20 A	C-3	≥1 *6mm ² THW +1*6mm ² /T -25 mmØ PVC-P	ELECTROBOMBA
3X63 A	C-4	3-1*35mm ² THW +1*10mm ² /T -50 mmØ PVC-P	TD
DE ENOSA Wh	C-3		TGBS (15 HP)
3-1*50mm ² THW + 1*16 mm ² /T - 75 mm Ø PVC AL MEDIDOR			RESERVA



PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT
VERSION



PLANTA
INSTALACIONES HIDRAULICAS



INSTALACIONES HIDRAULICAS	
N°	DESCRIPCION
1	REJILLA DE DESCARGA 100 mm
2	UNIDAD FUERTE TIPO UPSSEB 100 mm
3	TEE DE H.D. 100x100mm B.B.
4	VALVULA CUADRIERTA DE 100 mm B.B. CLASE 104
5	REJILLA DE FUMIGACION TIPO INAVINSA W 100 mm
6	UNIDAD FUERTE TIPO UPSSEB 100 mm
7	UNDO DE H.D. 80 x 100 mm B.B.
8	UNDO DE H.D. 40 x 100 mm B.B.
9	TEE DE H.D. 100x 100mm B.B.
10	VALVULA DE RETENCION TIPO CHECK 100 mm
11	VALVULA DE ALERO DE 40° x 2
12	VALVULA DE RETENCION TIPO
13	UNDO DE H.D. 40 x 100 mm B.B.
14	PARAVALVULO DE 200 mm DIAM. TIPO 4° PARA CONEXION DE 1/2
15	PARAVALVULO DE 100 mm DIAM. TIPO 4° PARA CONEXION DE 1/2
16	TEE DE H.D. 100x 100mm
17	LLAVE CUADRIERTA 1/2
18	REJILLA DE COPAJE DE 100 mm PARA TIPO 100 mm
19	REJILLA DE 100 mm H.D.
20	VALVULA CUADRIERTA DE 100 mm B.B.
21	CLAPON DE ALERO DE APICAJE 40°x40° 1/2
22	ELECTROVALVULAS FUERTES DE 100

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHILIJAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

POZO TUBULAR INST. HIDRAULICAS

P



LEYENDA

	POZOS
	SEÑALAMIENTO
	ESTACION
	CURVA DE NIVEL
	CAMBIO - TROCHA
	DE DE CALLE

CUADRO DE LOTIZACION

MANZANA	N° LOTES
E	6
F	1
G	2
H	1
I	8
J	2
K	16
L	9
N	5
Ñ	6
P	9
Q	7
T	11
U	4
V	1
W	2
X	12
Z	4
AL	3
CL	9
D1	2
TOTAL	120

LOTIZACION

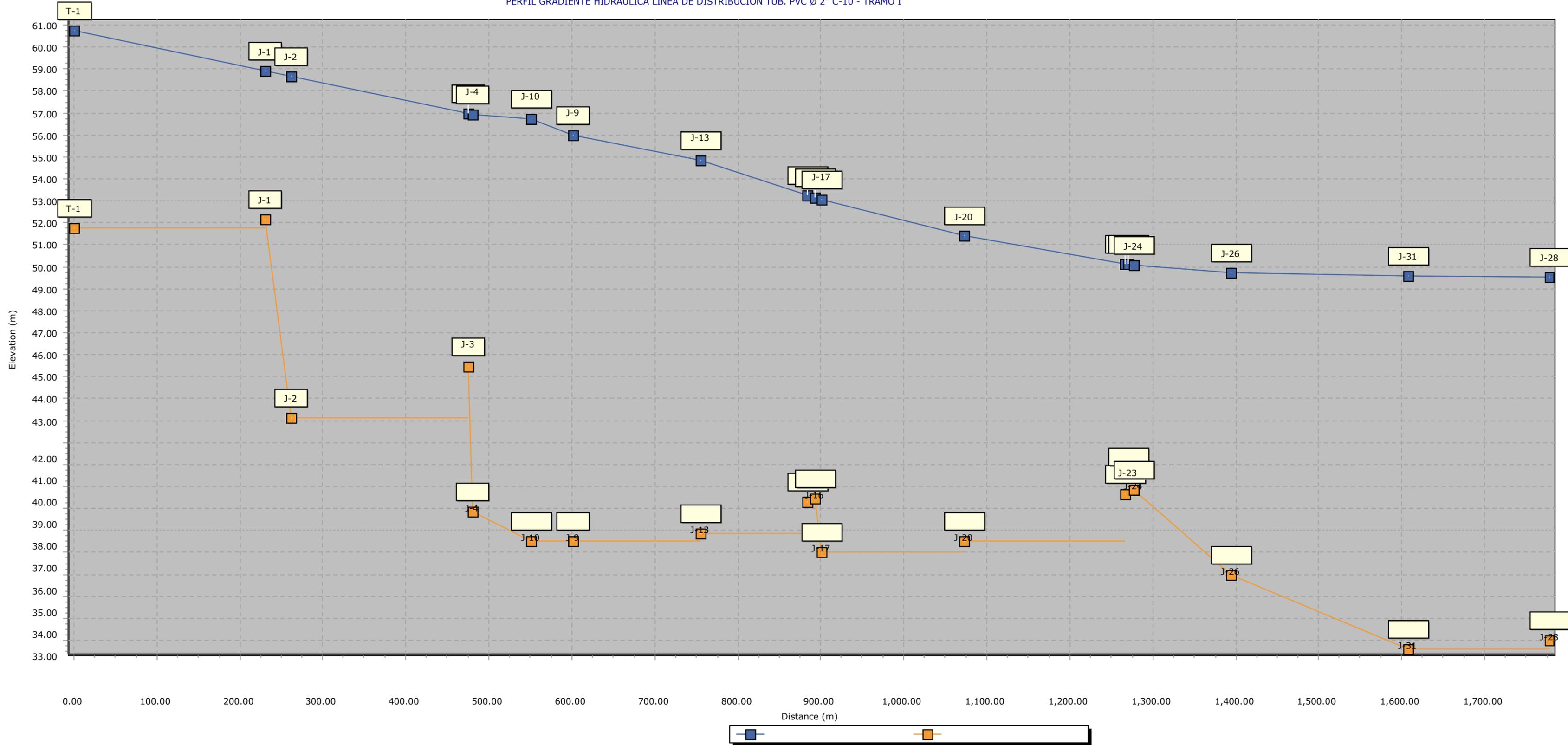
EMPRESA S.A. PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
SEÑAL POMA
DISEÑO PARA OBTENER TITULO DE CONDOMINIO CIVIL
LOT 02

TITULO: "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA-DEPARTAMENTO DE PIURA"
 PLANO:

DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/2000
PROYECTISTA:	INGENIERO:	BOLETIN:	FECHA:
ING. GABRIEL CHOLON SUROZ	INGENIERO DELI BARRAZUELA		

This document was created by an application that isn't licensed to use [novaPDF](#). Purchase a license to generate PDF files without this notice.

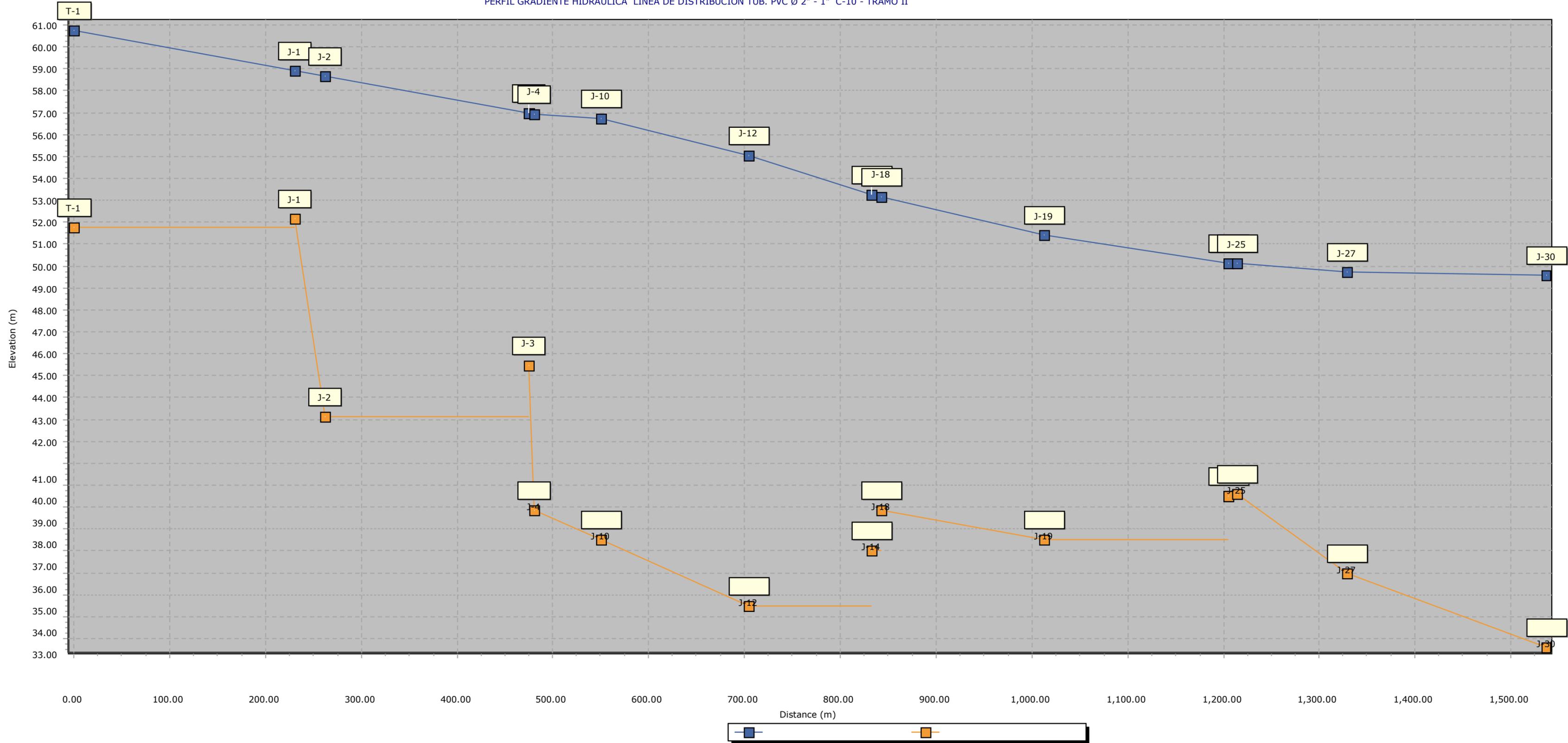
PERFIL GRADIENTE HIDRAULICA LINEA DE DISTRIBUCION TUB. PVC Ø 2" C-10 - TRAMO I



Base - Hydraulic Grade

Base - Elevation

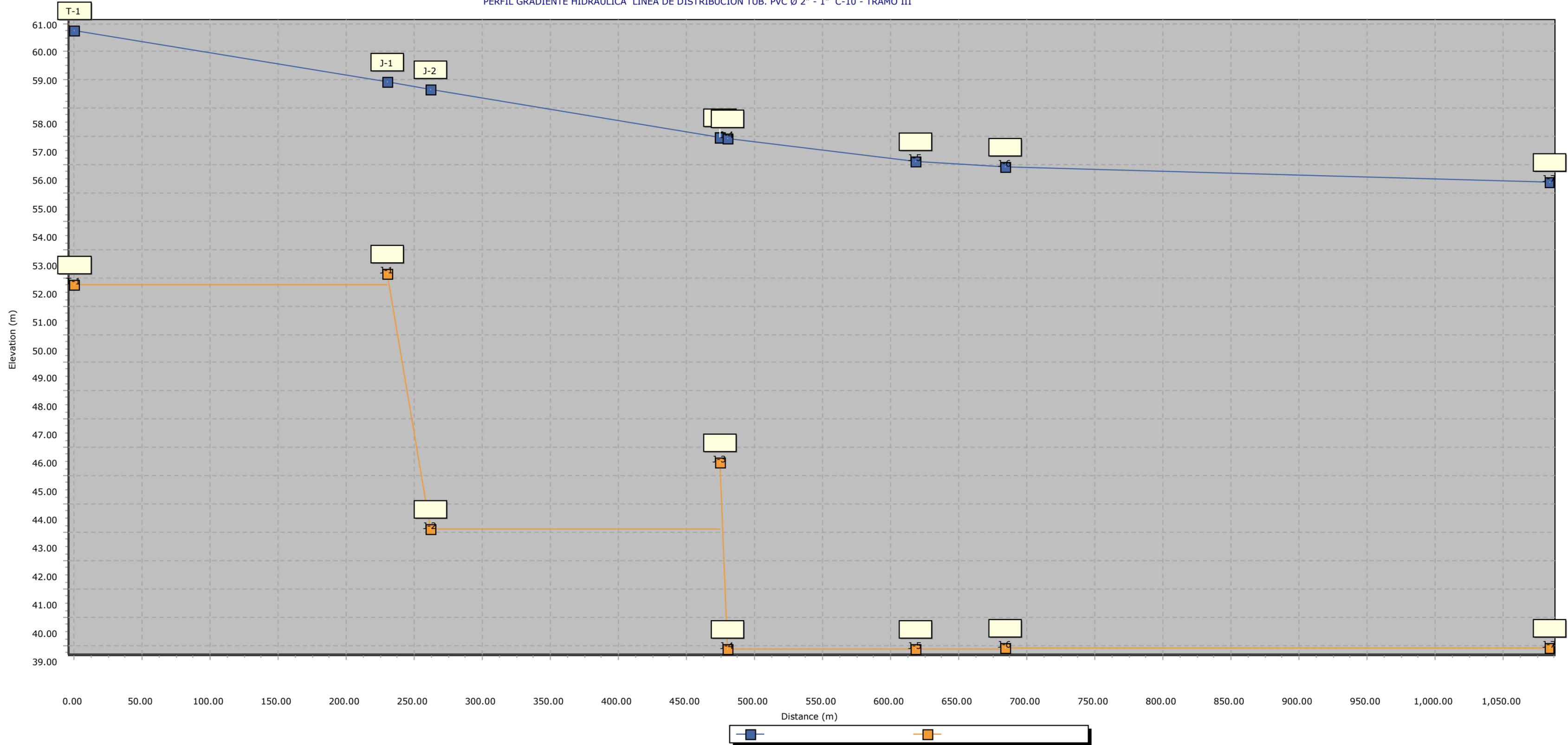
PERFIL GRADIENTE HIDRAULICA LINEA DE DISTRIBUCION TUB. PVC Ø 2" - 1" C-10 - TRAMO II



Base - Hydraulic Grade

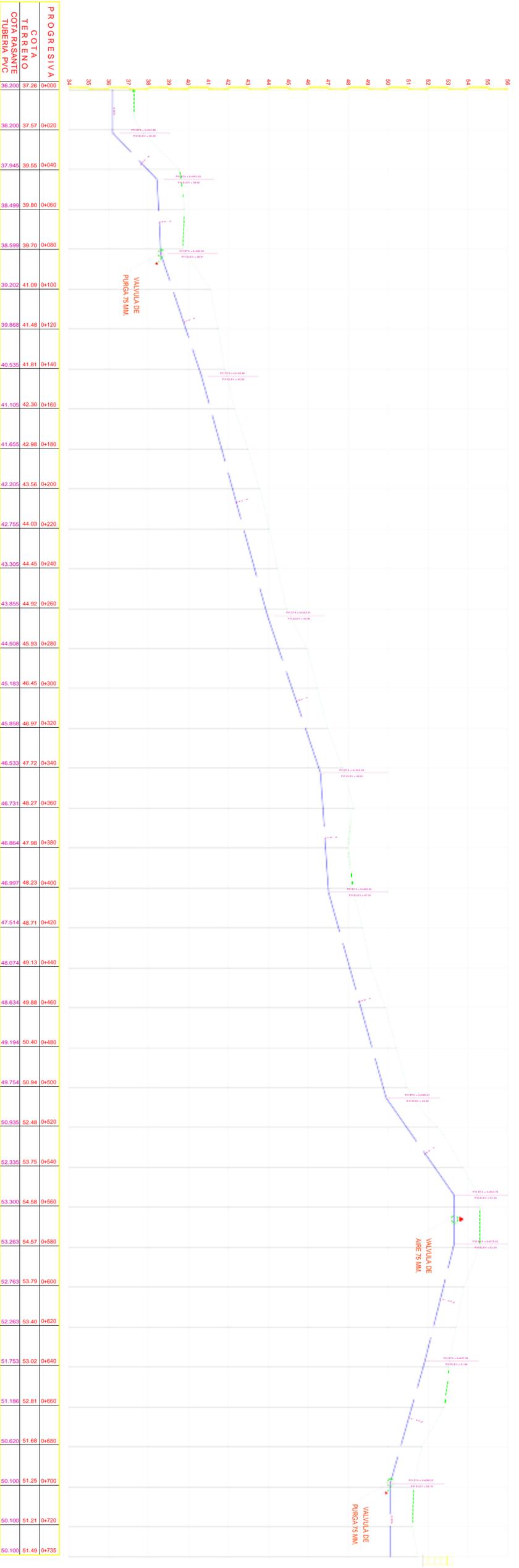
Base - Elevation

PERFIL GRADIENTE HIDRAULICA LINEA DE DISTRIBUCION TUB. PVC Ø 2" - 1" C-10 - TRAMO III



Base - Hydraulic Grade

Base - Elevation



PERFIL LONGITUDINAL DE LINEA DE IMPULSION PROG. 0+000 A 0+735
ESCALA: 1:4000

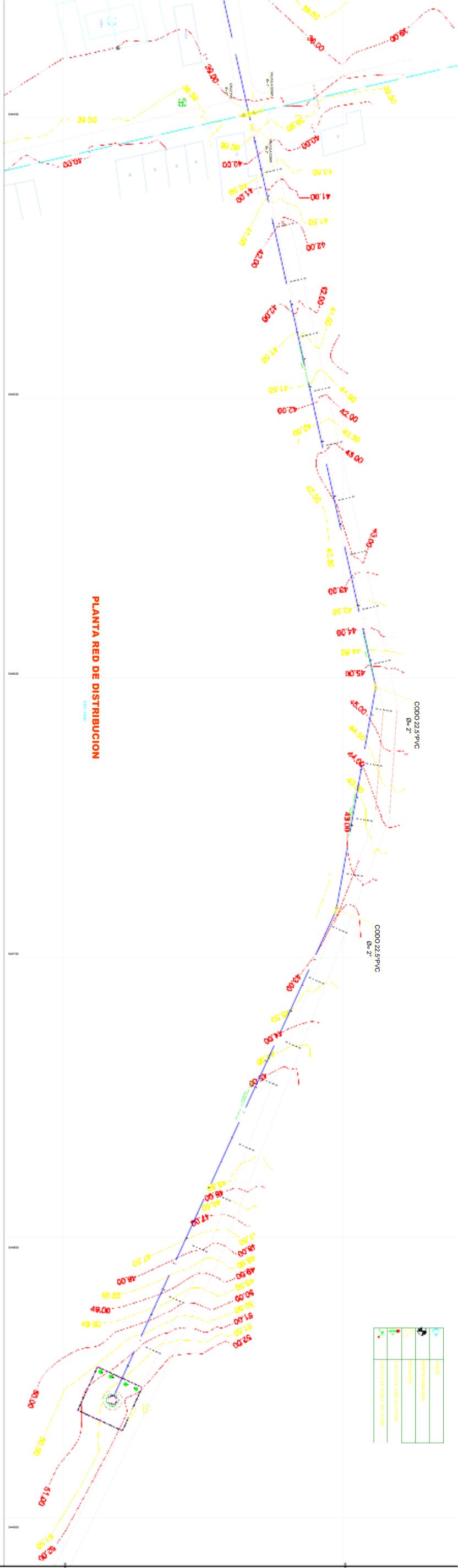
UNIVERSIDAD CATOLICA LAS AMIGAS DE CRISTO
TITULO PERU
TRISIS PARA DISTRIBUCION TITULO DE INGENIERO CIVIL

TITULO: "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CANTON NUEVO POZO OSCUR DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO: **PERFIL LONGITUDINAL LINEA DE IMPULSION**

DISTRITO:	BERNAL	PROVINCIA:	SECHURA	DEPARTAMENTO:	PIURA	ESCALA:	1/1000
ASESOR:	ING. CARMEN CHILION MUÑOZ	INGENIERO:	ING. CARMEN CHILION MUÑOZ	FECHA:	NOVIEMBRE 2021		

PL-02



PROGRESIVA	COTA TERRENO	COTA TUBERIAS
0+000	39.50	40.00
0+020	40.36	40.60
0+040	41.50	40.80
0+060	42.70	41.00
0+080	41.82	40.80
0+100	41.50	40.60
0+120	42.21	41.80
0+140	43.05	42.00
0+160	42.84	42.00
0+180	43.55	42.50
0+200	44.83	43.80
0+220	45.13	44.10
0+240	43.83	42.90
0+260	43.12	42.80
0+280	42.73	42.80
0+300	42.95	42.90
0+320	43.31	43.20
0+340	44.04	43.80
0+360	45.14	44.90
0+380	45.22	45.00
0+400	45.37	45.00
0+420	47.45	47.00
0+440	48.88	48.50
0+460	50.74	50.70
0+481.50	51.70	50.70

PERFIL LONGITUDINAL RED DE DISTRIBUCION PROG. 0+000 A 0+481.50

ESCALA: 1:500

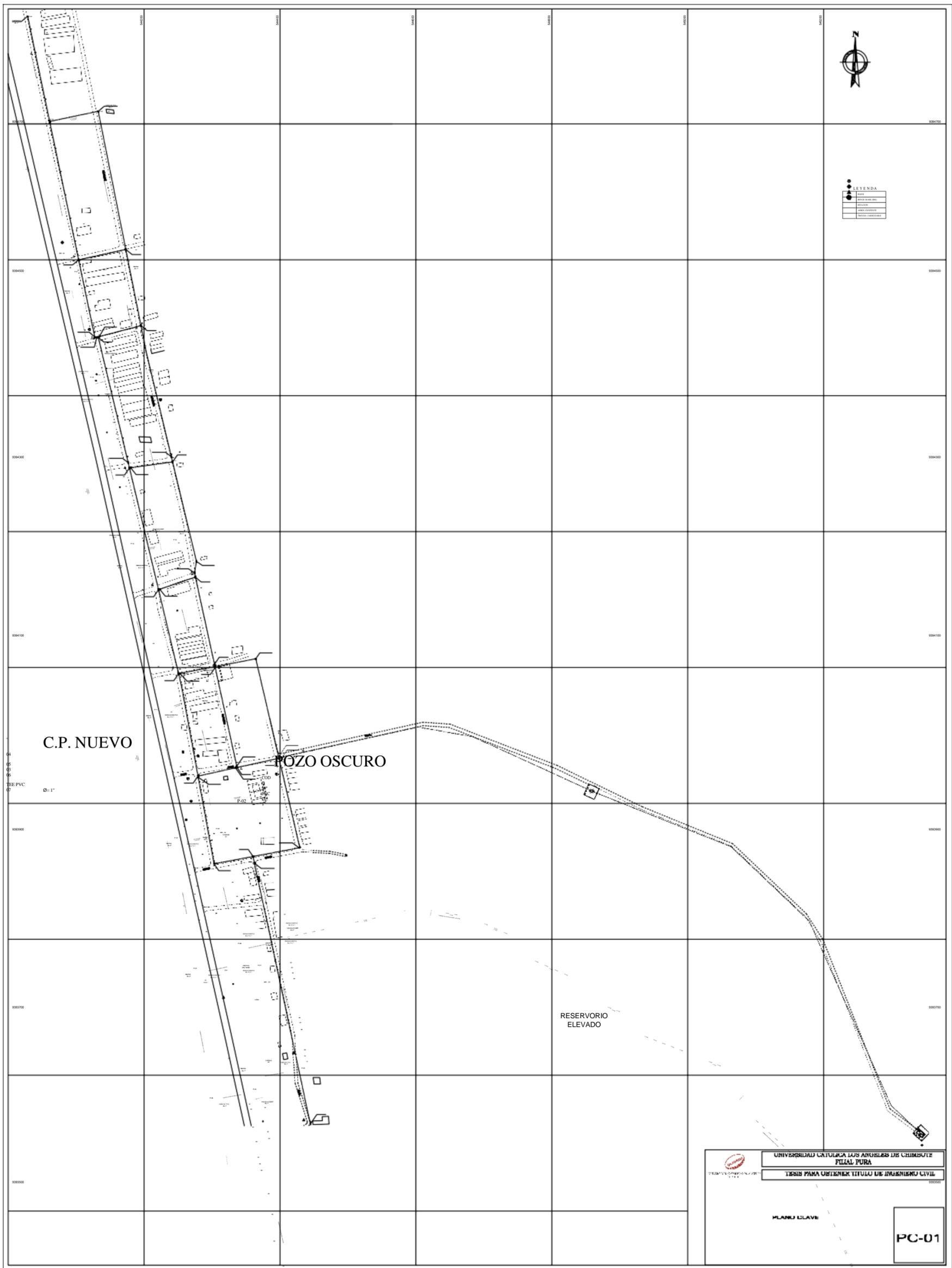
UNIVERSIDAD TECNICA LOS SANGRES DE CHIMBORAZO
PLANTA RED

LEONARDO VERA
TITULO DE INGENIERIA CIVIL

TITULO: DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO OSCOR DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, DEPARTAMENTO DE PUURA

PLANO: **PL-01**

PROYECTO: BERNAL
 REGION: CACERIO OSCOR
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 2023



PLANO CLAVE

ESC. 1/2000

TITULO "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

988100

94400

94400

94400

94400

PLANO :			
DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/2000
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILÓN MUÑOZ	SEGUNDO CELI BARRANZUELA	

9393300

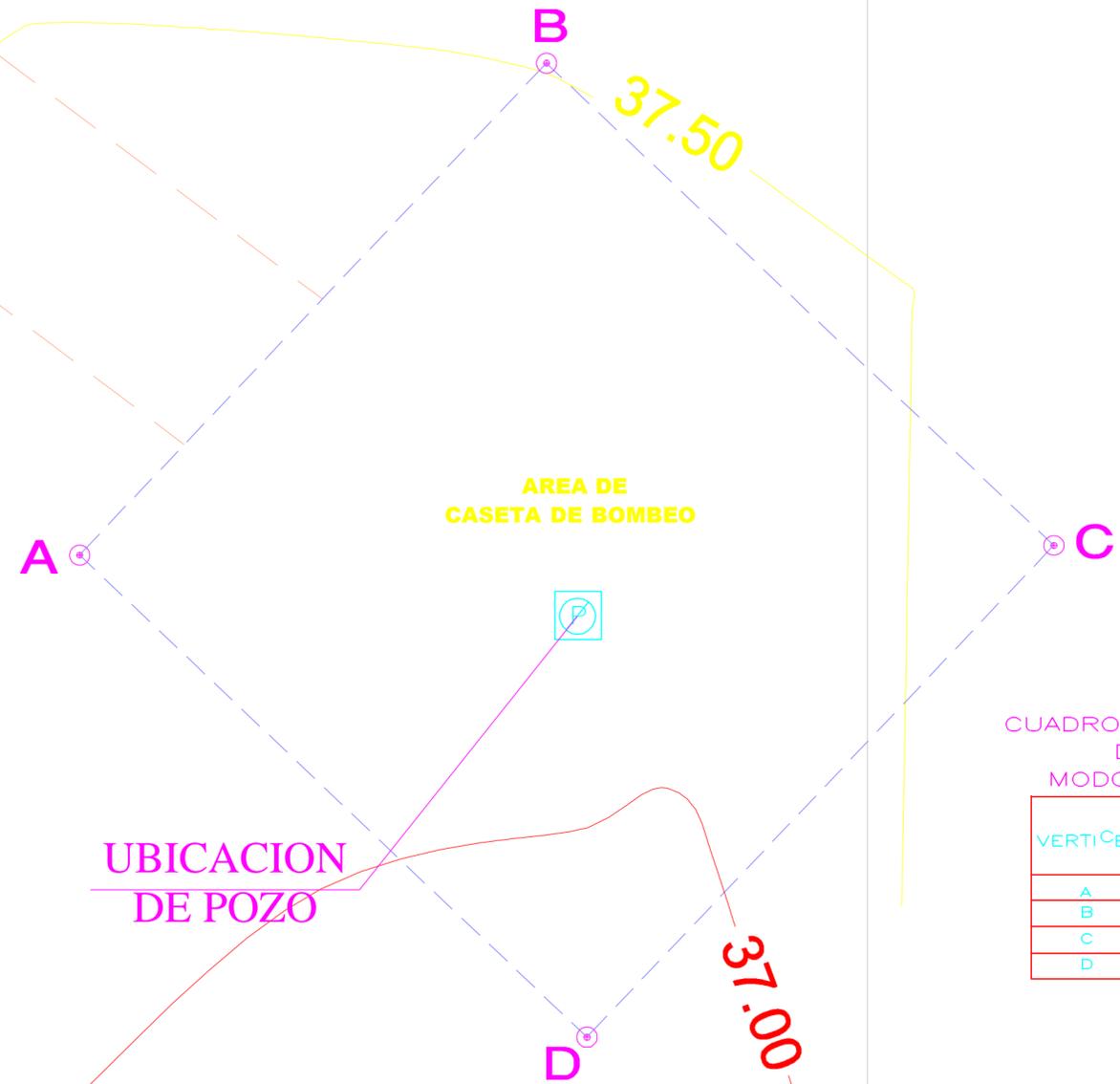
545350

NI
O
MA
C



LEYENDA

	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	BUZON EXISTENTE
	ARBOL EXISTENTE



CUADRO DE MEDIDAS Y COORDENADAS UTM
 DATUM: WGS 84 ZONA 17-S
 MODO DE MEDICION: GPS NAVEGADOR

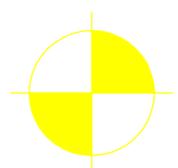
VERTICE	LADO	LONG.	ANGULO	COORDENADA	
				ESTE	NORTE
A	A - B	17.03	90°	545330.22	9393214.88
B	B - C	17.57	90°	545341.95	9393227.22
C	C - D	17.03	90°	545354.69	9393215.12
D	D - A	17.57	90°	545342.96	9393202.78

UBICACION DE POZO

AREA DE CASETA DE BOMBEO

TOPOGRAFICO

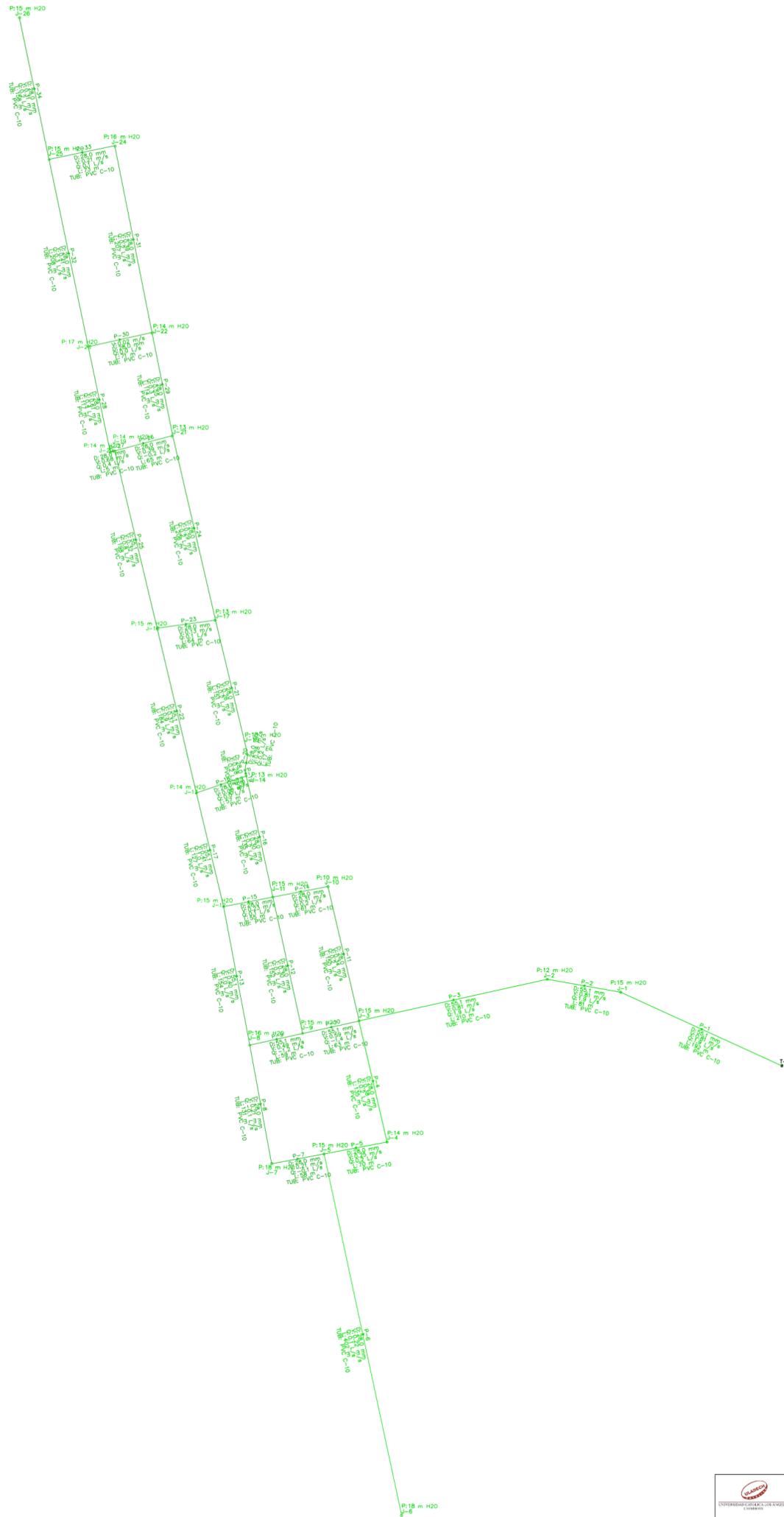
ESC. 1/125



37.00

		UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBURA FILIAL-PURA	
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO			
TITULO : "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO : TOPOGRAFICO POZO TUBULAR			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/125
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

PT.

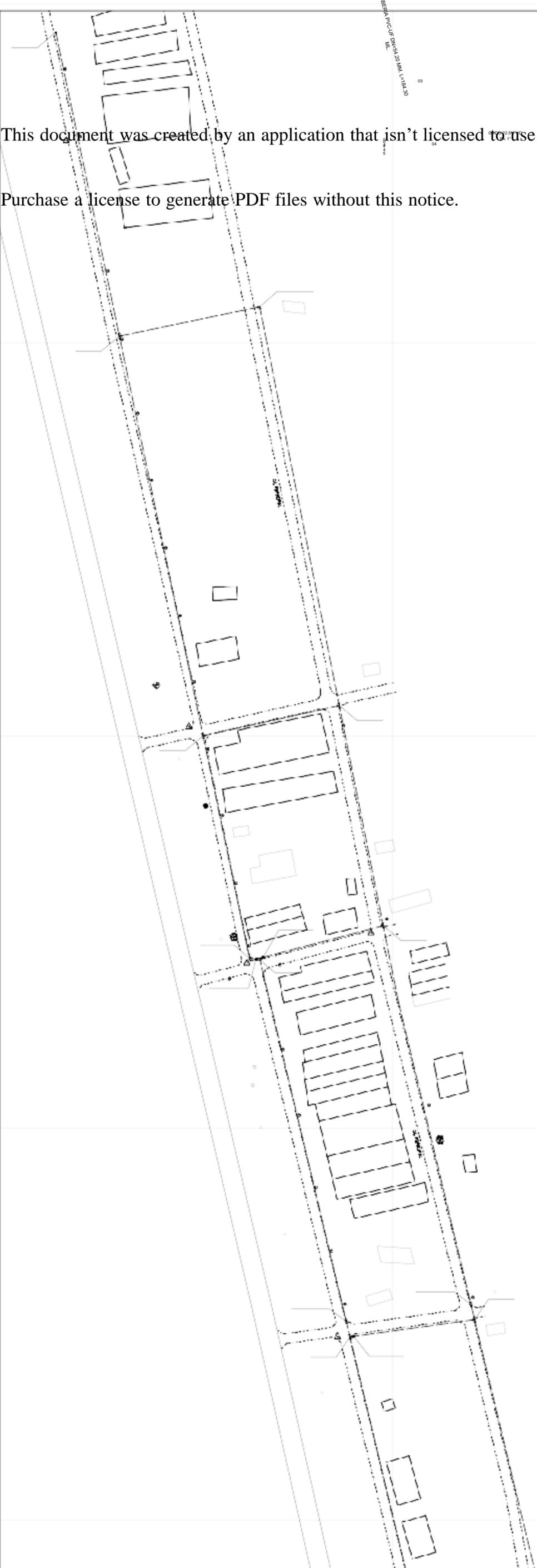


PLANO PRESIONES
ESC. 1/2000

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE			
FILIAL PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
PLANO: PRESIONES			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/2000
			PC-02
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		INGENIERO: SEGUNDO DELI BARRANZUELA	

notice.

This document was created by an application that isn't licensed to use novaPDF.
 Purchase a license to generate PDF files without this notice.



PLANO :
 DISTRITO : BE RNA ASESOR : ING
 PROVINCIA : SECHURA
 DEPARTAMENTO : PIURA
 ESCALA : 1/1000
 FECHA :
 BACHILLER :
 .CARMEN CHILON MUÑOZ
 SEGUNDO CELI BARRANZUELA
 NOVIEMBRE 2021



TUBERIAS Y ACCESORIOS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	TUBERIA PVC-UF
	TAPON PVC PROYECTADO
	TEE PVC PROYECTADA
	CODO 90° PVC PROYECTADO
	CODO 45° PVC PROYECTADO
	CODO 22.5° PVC PROYECTADO
	VALVULA COMPUERTA
	CRUZ PVC PROYECTADO
	REDUCCION PVC PROYECTADA
	NOBO DE PCD

METRAJOS DE ACCESORIOS

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION TÉCNICA	METRAJOS	UNIDAD
CRUZ 90°	TUBERIA PVC-UF DN=54.20 mm.	01	UNID.
TEE 90°	TUBERIA PVC-UF DN=54.20 mm.	06	UNID.
REDUCCION 20" X 1"	TUBERIA PVC-UF	10	UNID.
TEE 90°	TUBERIA PVC-UF DN=29.40 mm.	04	UNID.
CODO 90° 90°	TUBERIA PVC-UF DN=29.40 mm.	05	UNID.
CODO 22.5° 90°	TUBERIA PVC-UF DN=29.40 mm.	02	UNID.
TAPON 90°	TUBERIA PVC-UF DN=29.40 mm.	02	UNID.
VALVULA 90°	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	03	PIEZA
VALVULA 90°	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	04	PIEZA

METRAJOS DE TUBERIAS

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION TÉCNICA	METRAJOS	UNIDAD
TUBO 90°	TUBERIA PVC-UF DN= 54.20 mm.	795.20	M.
TUBO 90°	TUBERIA PVC-UF DN= 29.40 mm.	2.870.00	M.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 FILIAL-PURA
 TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

RED DE AGUA POTABLE

AP-01



LEYENDA

- POSTE
- BENCH MARK (BM)
- ESTACION
- ARBOL EXISTENTE
- TROCHA CARROZABLE

P-20

REDES AGUA POTABLE
 ESC. 1/1000

This document was created by an application that isn't licensed to use novaPDF. Purchase a license to generate PDF files without this notice.



PROVINCIA : SECHURA
 DEPARTAMENTO : PIURA
 BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA
 ESCALA : 1/1000
 FECHA : 2021

BE
 ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ

☉	
☼	
☽	
☿	
♄	
♃	
♂	
♆	
♁	
♀	
♋	
♌	
♍	
♎	
♏	
♐	
♑	
♒	
♓	

TUBERIAS Y ACCESORIOS

PROBOLA	DESCRIPCION
—	TUBERIA PVC-UF
—	TAPON PVC PROYECTADO
—	TEE PVC PROYECTADA
—	COUDO 90° PVC PROYECTADO
—	COUDO 45° PVC PROYECTADO
—	COUDO 22.5° PVC PROYECTADO
—	VALVULA COMPUERTA
—	DRUSE PVC PROYECTADA
—	REDUCTOR PVC PROYECTADA
—	WELLER DE PVC

METRAJES DE ACCESORIOS

DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	METRAJES	UNIDAD
DRUSE 80"	TUBERIA PVC-UF DN=84.20 mm.	01	UND.
TEE 80"	TUBERIA PVC-UF DN=84.20 mm.	04	UND.
REDUCTOR 80" a 70"	TUBERIA PVC-UF	10	UND.
TEE 80"	TUBERIA PVC-UF DN=84.20 mm.	04	UND.
COUDO 90° 80"	TUBERIA PVC-UF DN=84.20 mm.	05	UND.
COUDO 22.5° 80"	TUBERIA PVC-UF DN=84.20 mm.	02	UND.
TAPON 80"	TUBERIA PVC-UF DN=84.20 mm.	02	UND.
VALVULA 80"	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	03	PIEDA
VALVULA 80"	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	04	PIEDA

METRAJES DE TUBERIAS

DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	METRAJES	UNIDAD
TUBO 80"	TUBERIA PVC-UF DN= 84.20 mm.	780.00	ML.
TUBO 80"	TUBERIA PVC-UF DN= 84.20 mm.	5.870.00	ML.

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
 FILIAL-PURA
 TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

REU DE AGUA POTABLE



N.P.T. +63.35

N.P.T. +63.35

P-1

RESERVORIO ELEVADO
V=25.00 m³

RESERVORIO ELEVADO
V=25.00 m³

RESERVORIO ELEVADO
V=25.00 m³

N.P.T. +60.55

N.P.T. +60.55

N.P.T. +51.75

N.P.T. +51.75

C^o
M2
VEREDA DE
F_c= 175 KG/CM²

C^o
M2
VEREDA DE
F_c= 175 KG/CM²

VEREDA DE C^o
F_c= 175 KG/CM²

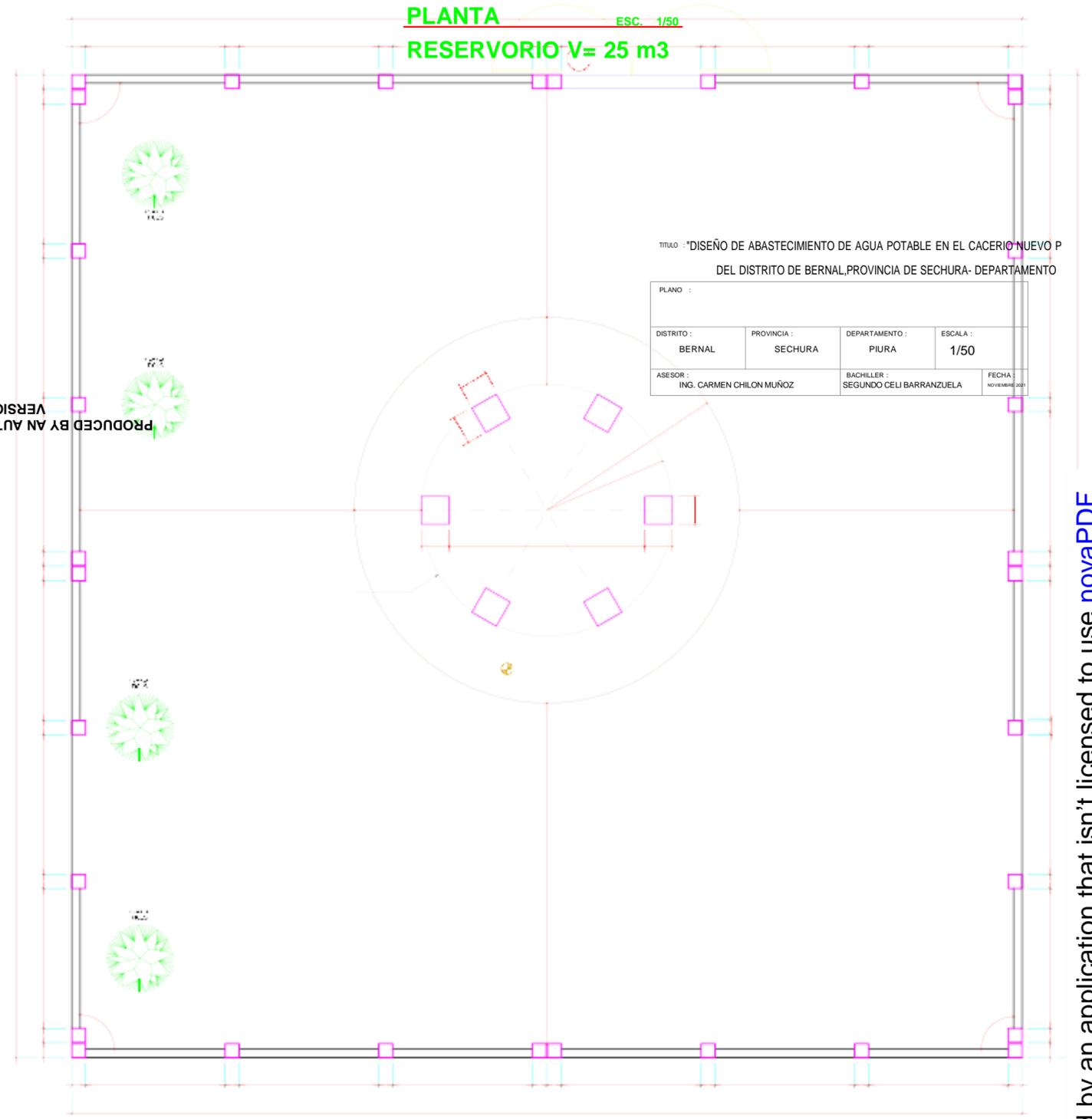
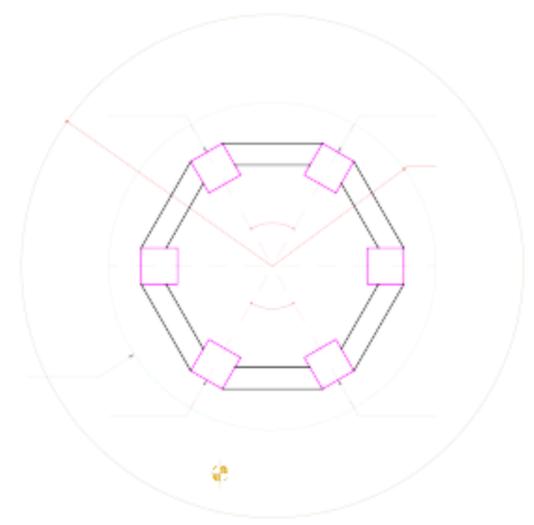
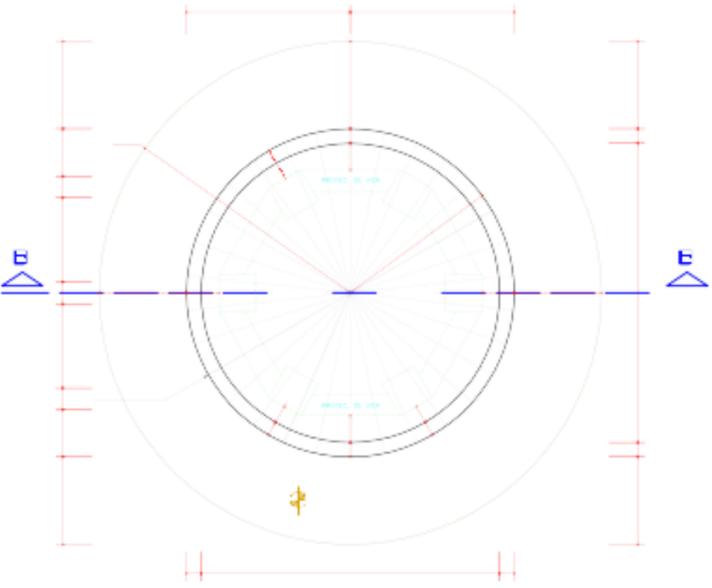
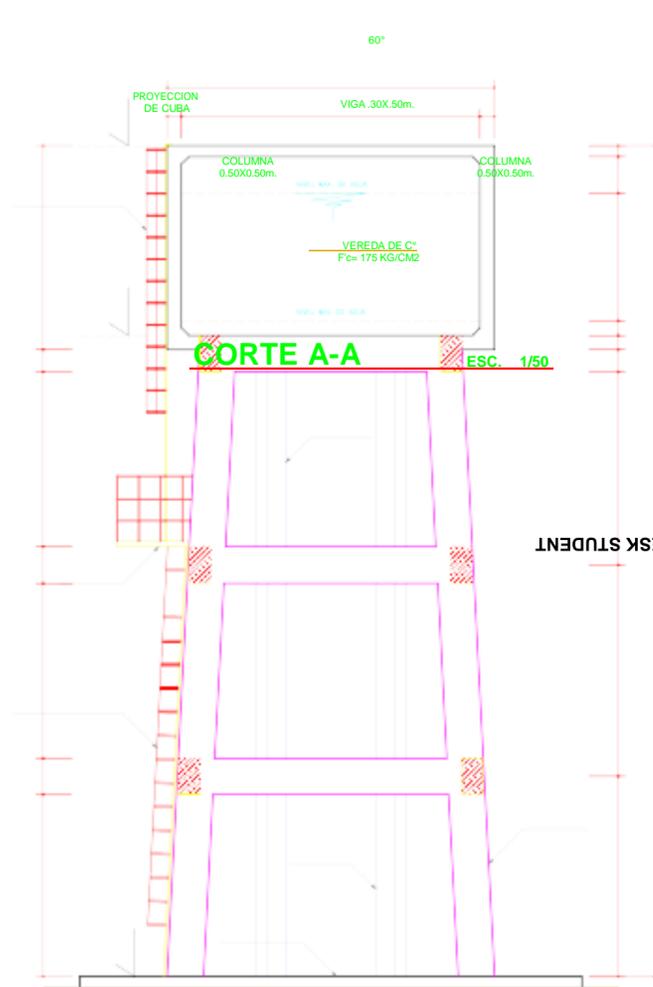
ELEVACION ESC. 1/50

CORTE B-B ESC. 1/50

V=25.00 m³

17.03

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



TITULO : "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO P DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO

PLANO :	DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
	BERNAL	SECHURA	PIURA	1/50
ASESOR :	BACHILLER :		FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	SEGUNDO CELI BARRANZUELA		NOVIEMBRE 2021	

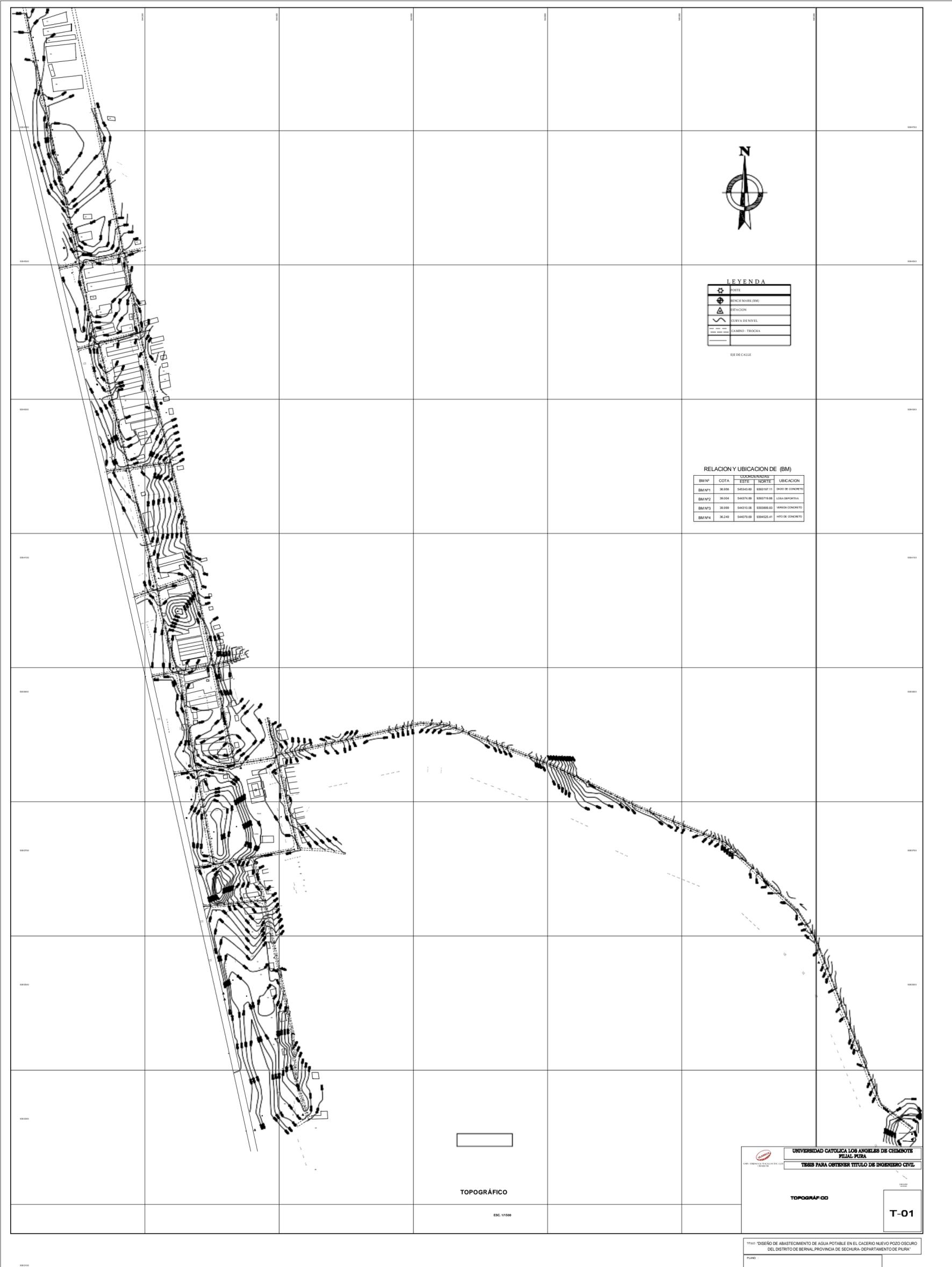
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE LIMPIAL PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERIA

RESERVORIO ELEVADO ARQUITECTURA

This document was created by an application that isn't licensed to use novaPDF. Purchase a license to generate PDF files without this notice.



LEYENDA

	POUNTO
	SEÑAL MARCA (BM)
	ESTACION
	CURVA DE NIVEL
	CAMBIO - TRONCHA
	EJE DE CALLE

RELACION Y UBICACION DE (BM)

BM Nº	COTA	COORDENADAS		UBICACION
		ESTE	NORTE	
BM Nº1	36.850	545244.80	9301187.11	PAVIMENTO DE CONCRETO
BM Nº2	36.854	545274.86	9301718.66	LOSA DE CONCRETO
BM Nº3	36.859	544210.08	9303889.83	UBICADA CONCRETO
BM Nº4	36.240	544079.08	9304525.41	HECHO DE CONCRETO



TOPOGRÁFICO
ESC. 1/1500

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
PIAZA PURA
TRABAJO PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

TOPOGRAFICO

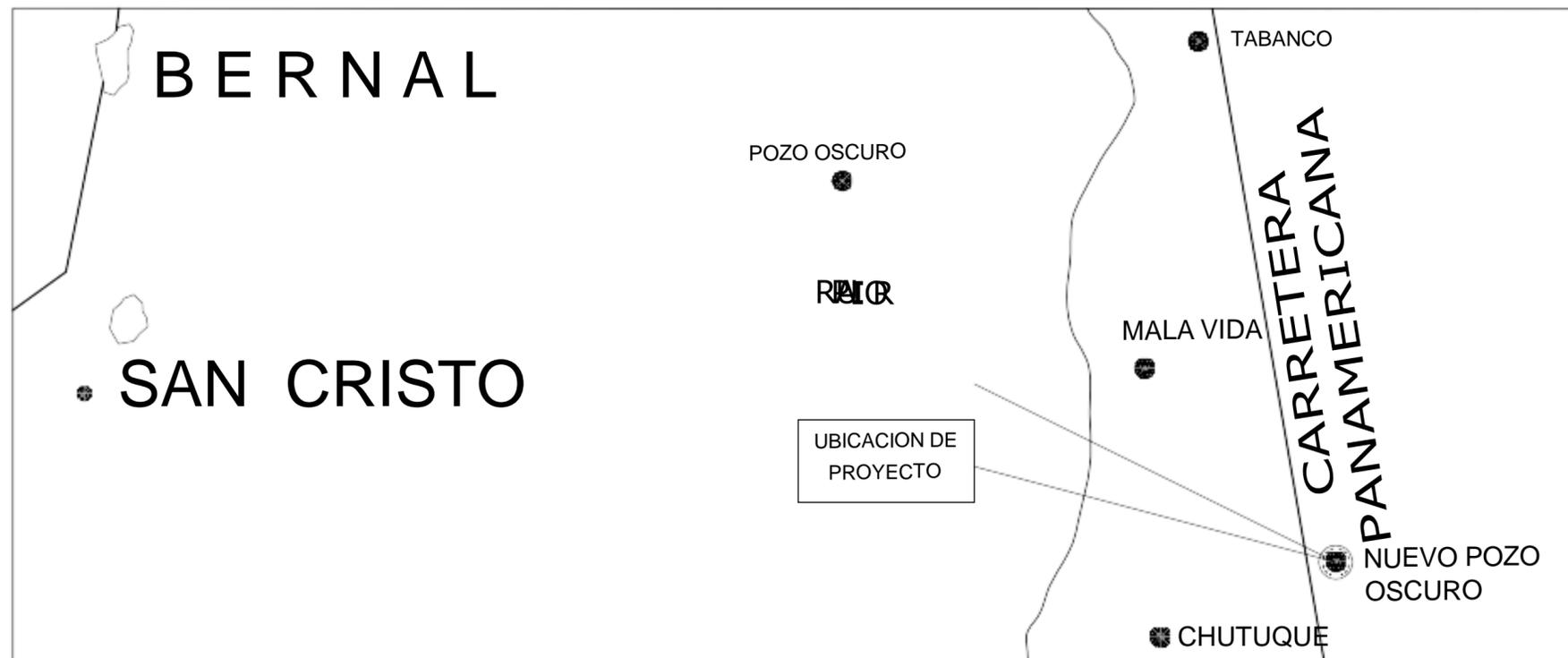
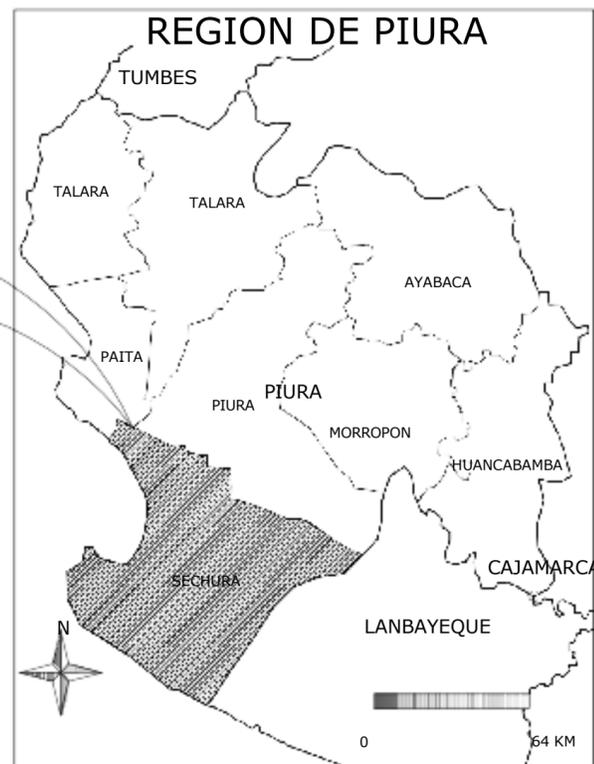
T-01

TITULO: "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CAJERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO			
DISTRITO:	PROVINCIA:	DEPARTAMENTO:	ESCALA:
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/1500
AUTOR:	PROFESOR:	BOLETIN:	FECHA:
MIG. GABRIEL CHILÓN MUÑOZ	ING. GABRIEL CHILÓN MUÑOZ	SECHURA DEL BARRIO DE LA BARRANDILLA	2023

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

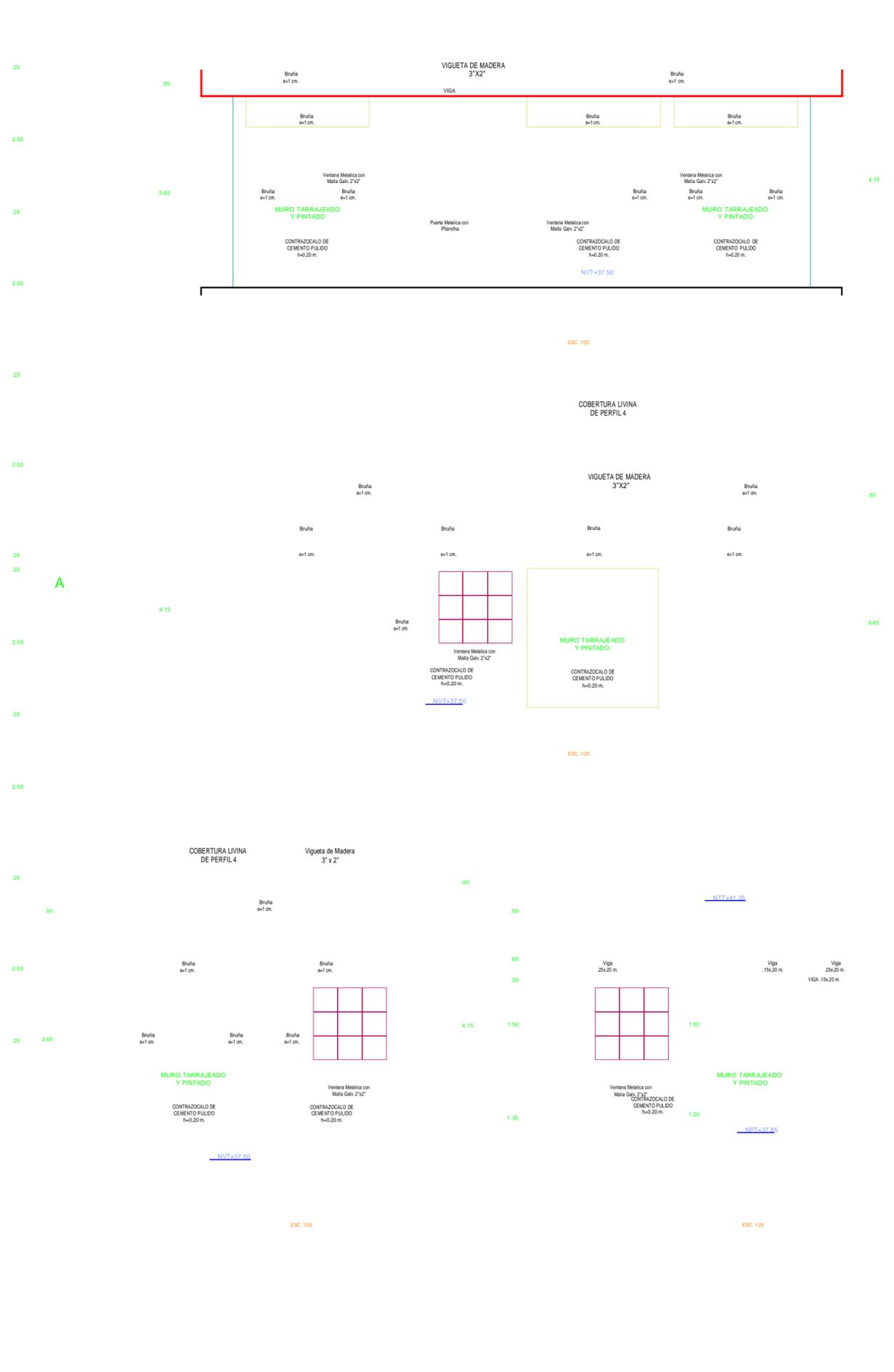
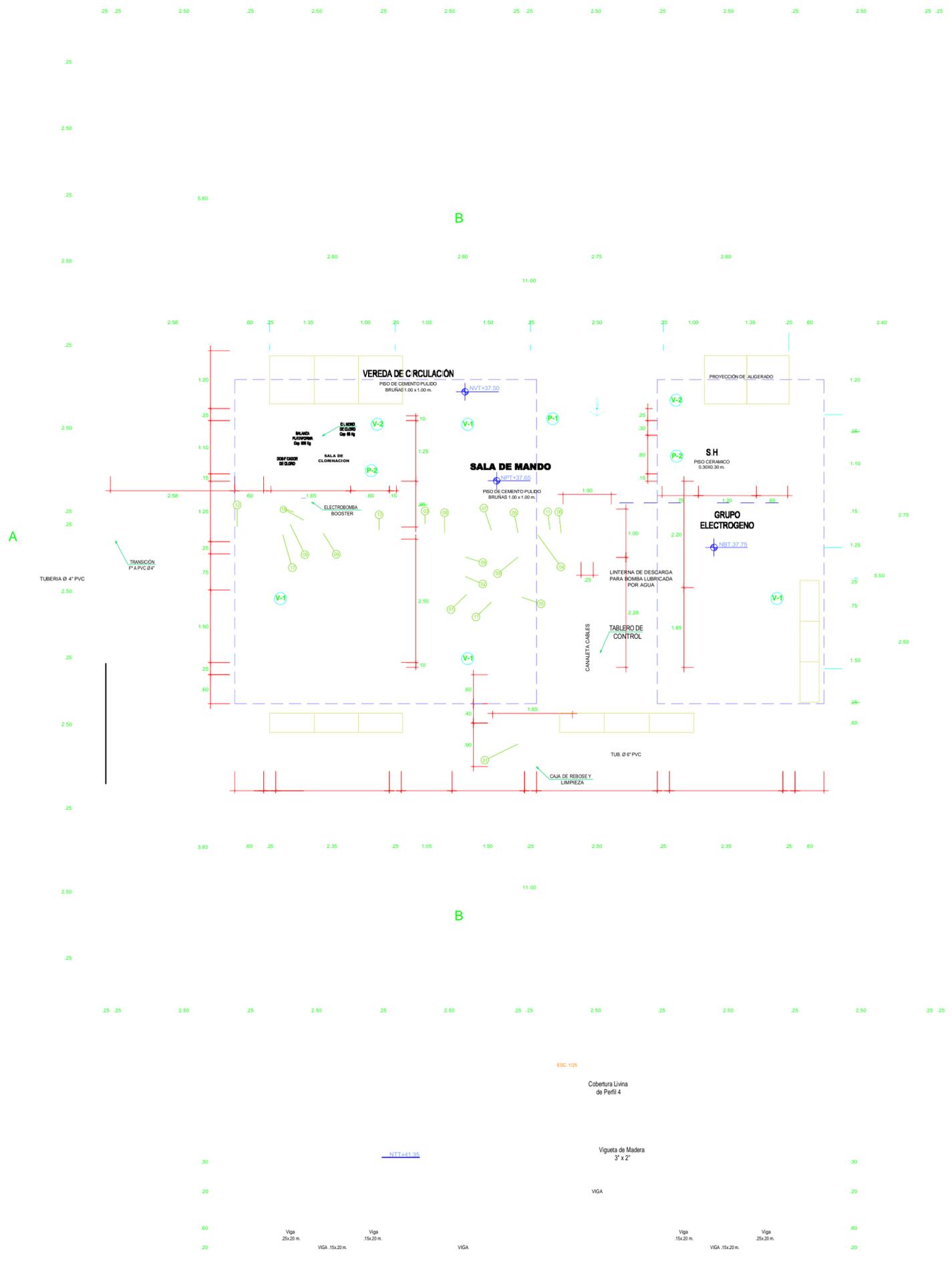
This document was created by an application that isn't licensed to use [novaPDF](#). Purchase a license to generate PDF files without this notice.

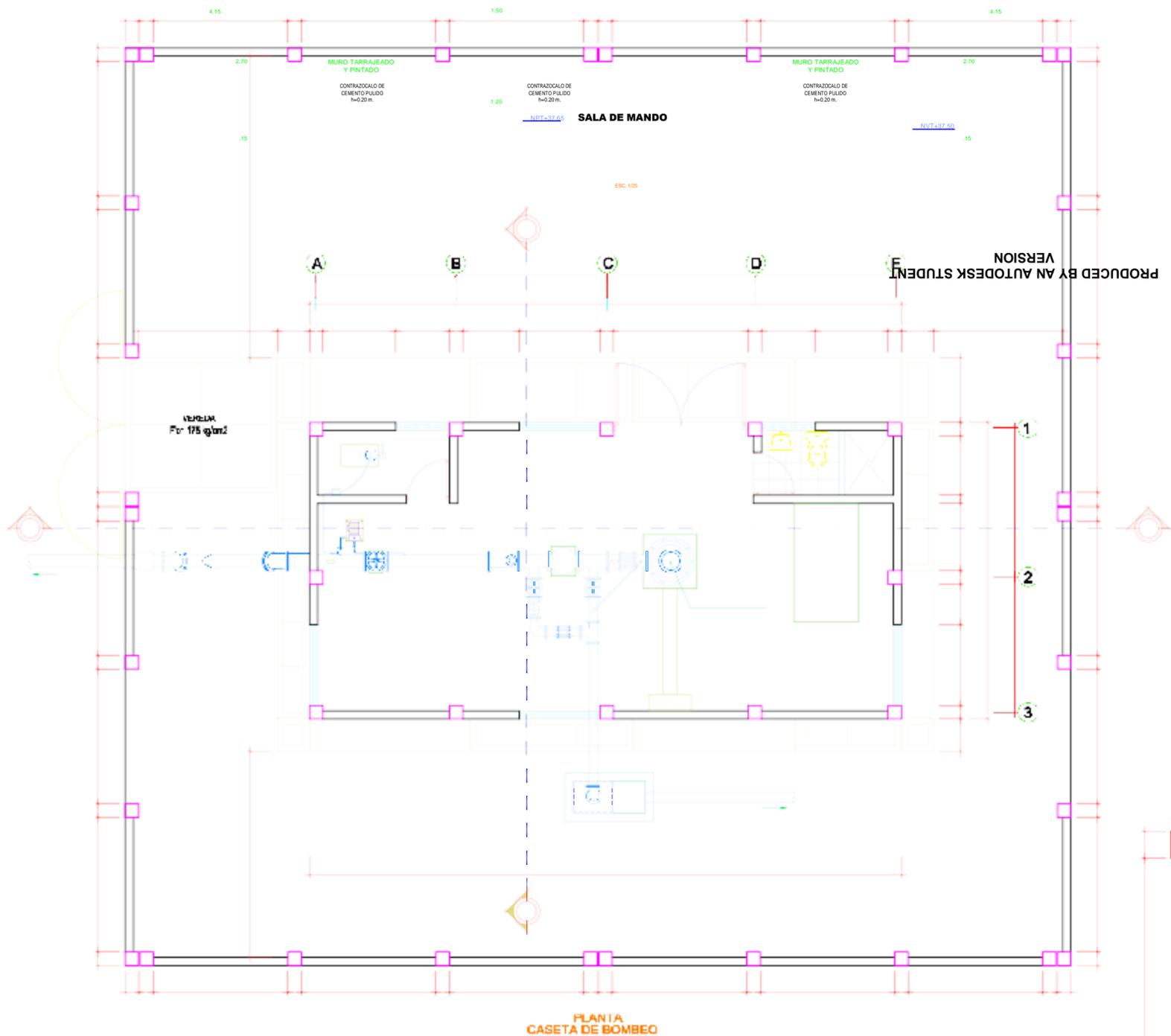


PLANO DE UBICACION

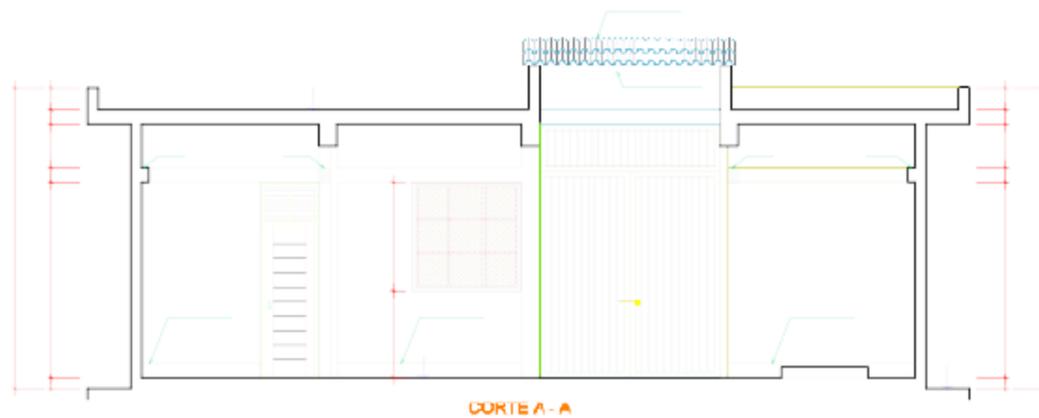
 UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE FILIAL PURA			
TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL			
TITULO : "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"			
UBICACION			
PLANO :			
DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/1500
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	SEGUNDO CELI BARRANZUELA	NOVIEMBRE 2021	

U-01

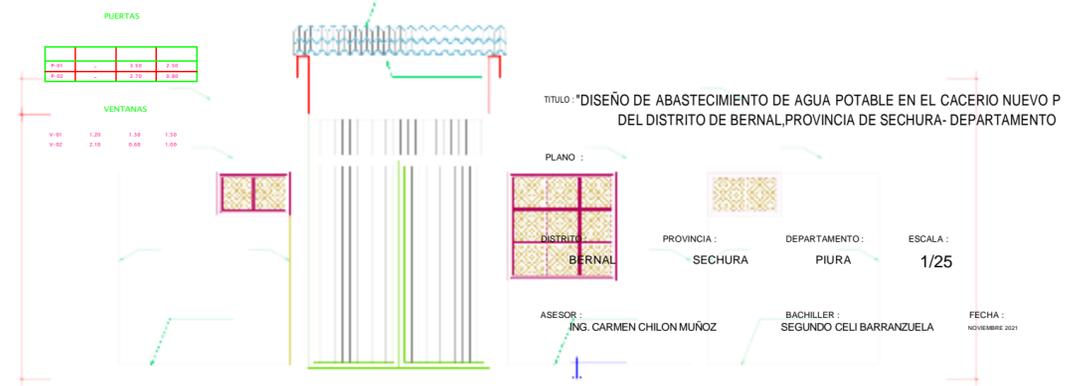




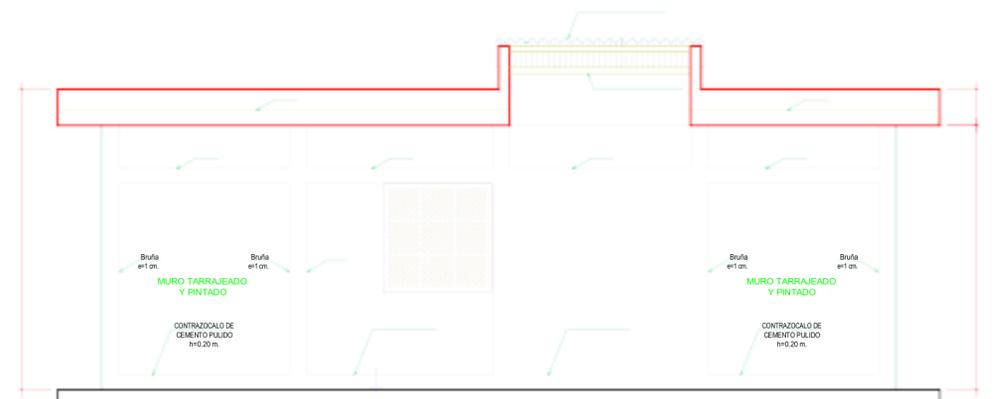
PLANTA
CASETA DE BOMBEO



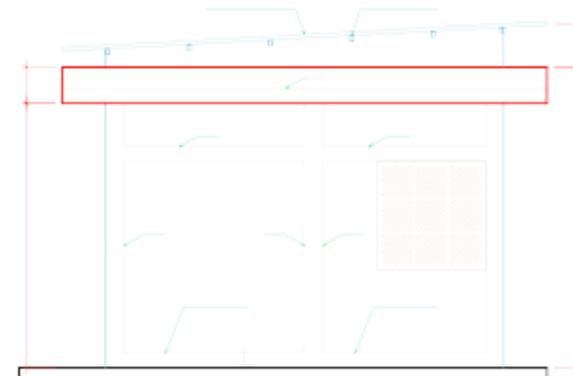
CORTE A - A



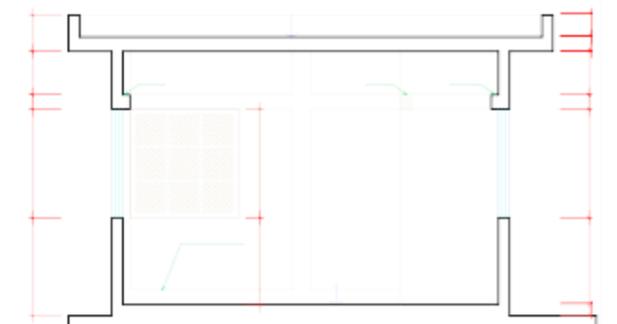
ELEVACION PRINCIPAL



ELEVACION POSTERIOR



ELEVACION LATERAL



CORTE E - E

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHILIMAYO
FILIAL PIURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

ARQUITECTURA POZO TUBULAR

A



PROYECTO	NORMA/ESPECIFICACION TECNICA
TUBERIAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESION	<p>LAS TUBERIAS CON UNOS-60MM LUMEN CON LA NORMA NTP 1452 - 2011 (DIN 10429 - 2002)</p> <p>LOS VALVULOS SERAN DE CAUCHO JUNTO SECURITY CON NEMA E-60-30 Y CUMPLIRAN LA NORMA NTP 1451 - 2011 (DIN 10427 - 2002)</p> <p>LOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP 1453 - 2007</p>
TUBERIAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESION	<p>LAS TUBERIAS CON UNOS-60MM LUMEN CON LA NORMA NTP 1452 - 2011 (DIN 10429 - 2002)</p> <p>LOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA NTP 1453 - 2007</p>
CEMENTO BLENDE PARA TUBOS, ACCESORIOS Y CONCANTOS	NTP 294.000 - 2015
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	NTP 320.001 - 1995 VALVULAS DE CONJUNTO Y DE BRONCE DE ABRILLO, CUBRE VIBRA Y CUBRE VIBRA PARA 25.0 MPa
ARRABACERA DOS CUERPO TERNOPLASTICA PVC	NTP 339.137 - 2009
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE USAR CEMENTO PORTLAND TIPO I

TUBERIAS Y ACCESORIOS

ITEM	DESCRIPCION
1	TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM
2	TUBERIA PVC Ø 1.25 D=10
3	CAJA DE AGUA PROYECTADA
4	TAPON PVC PROYECTADO
5	TEE PVC PROYECTADA
6	CODO 90° PVC PROYECTADO
7	CODO 45° PVC PROYECTADO
8	CODO 22.5° PVC PROYECTADO
9	VALVULA COMPUERTA
10	GRILLO PVC PROYECTADO
11	REDUCCION PVC PROYECTADA
12	ANILLO DE RED

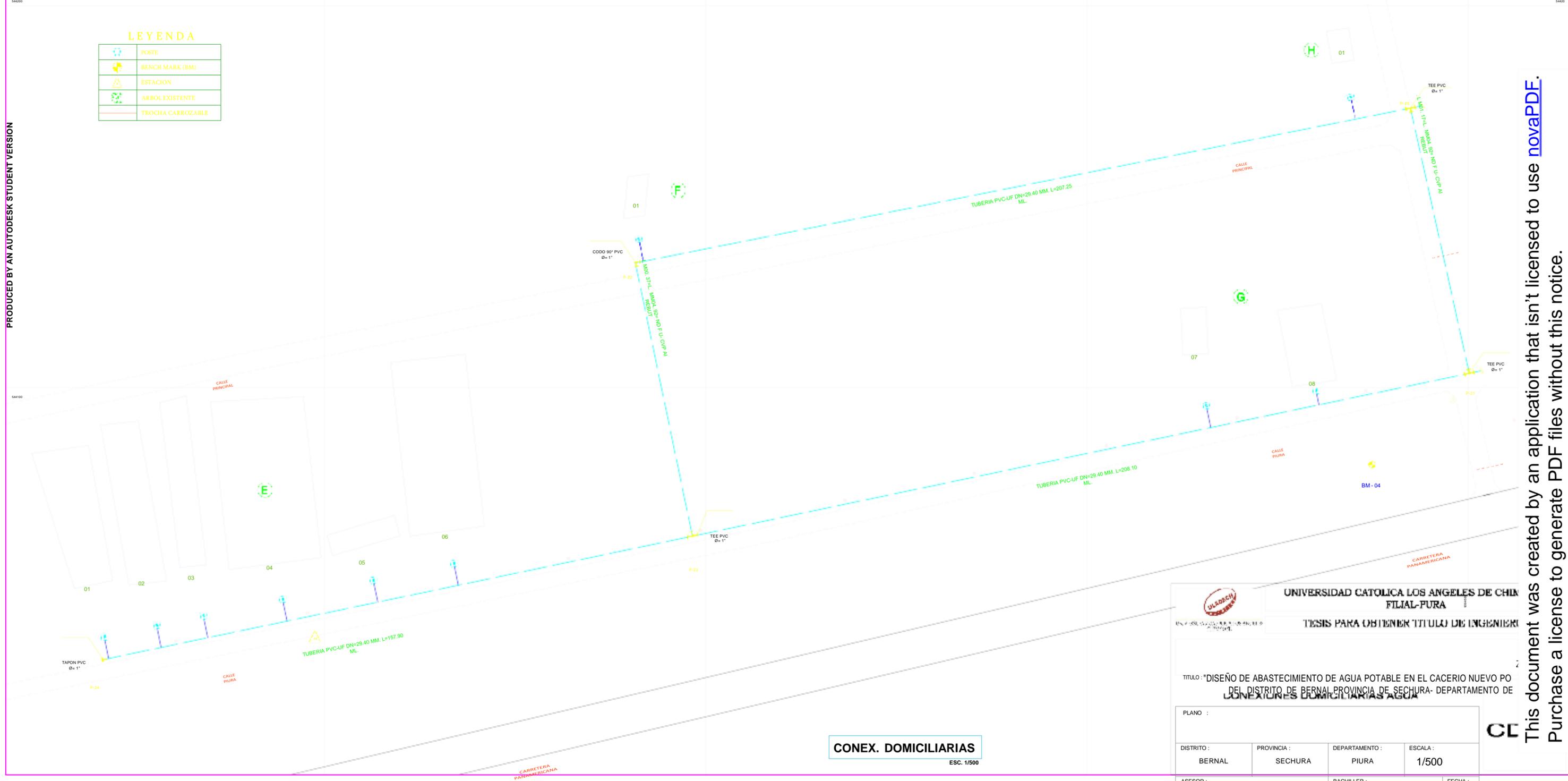
**METALOS
CONDICIONES COMETRIAS**

DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	METRAJE	UNIDAD
CAJA AGUA	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA TAPA TERNOPLASTICA	120.00	UNID.
CONEXION DOMICILIARIA	TUBERIA PVC Ø 1.25 D=10	700.00	ML

LEYENDA

	POSTE
	BENCHMARK (BM)
	ESTACION
	ARBOL EXISTENTE
	TROCHA CARROZABLE

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



CONEX. DOMICILIARIAS

ESC. 1/500

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIN
FILIAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

TITULO: "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO PO DEL DISTRITO DE BERNAL PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE JUNEXIONES DOMICILIARIAS AGUA"

PLANO :

DISTRITO :	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/500

This document was created by an application that isn't licensed to use novaPDF. Purchase a license to generate PDF files without this notice.

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION



NORMAS TÉCNICAS VIGENTES

PRODUCTO	NORMA/ESPECIFICACION TÉCNICA
TUBERÍA PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA NTC 4422 (2007) LOS ANILLOS DEBEN DE HACER JUNTA SEGURA CON ANILLO P-4000 Y CUMPLIR LA NORMA NTC 4422 (2007)
TUBERÍA PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN	LAS TUBERÍAS DEBEN CUMPLIR CON LA NORMA NTC 4422 (2007)
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS, ACCESORIOS Y CONEXIONES	NTP 200.000 (2015)
VALVULA COMPUESTA DE BRONCE	NTP 200.00 (1998), VALVULAS DE CUMPLIMIENTO Y MANTENIMIENTO DE 4" A 16" (100, 200 Y 300) PARA 150 PSI
REDUCCION DEL CUERPO COMPUESTA PVC	NTP 200.137 (2008)
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TIPO DE CEMENTO PORTLAND

TUBERÍAS Y ACCESORIOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	TUBERÍA PVC-UF DN=50/50/75 MM
2	TUBERÍA PVC Ø 2" C-10
3	CAJA DE AGUA PROYECTADA
4	TAPON PVC PROYECTADO
5	TEE PVC PROYECTADO
6	CODO 90° PVC PROYECTADO
7	CODO 45° PVC PROYECTADO
8	CODO 22.5° PVC PROYECTADO
9	VALVULA COMPUESTA
10	CRUCE PVC PROYECTADO
11	REDUCCION PVC PROYECTADA
12	NODO DE RED

METRAJAS CONEXIONES DOMICILIARIAS

DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACION TÉCNICA	METRAJAS	UNIDAD
CAJA AGUA	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA PARA TENDRILAS/TEJA	120.00	UNID.
CONEXION DOMICILIARIA	TUBERÍA PVC Ø 2" C-10	720.00	ML

LEYENDA

	POSTE
	BENCH MARK (BM)
	ESTACION
	ARBOL EXISTENTE
	TROCHA CARROZABLE

CONEX. DOMICILIARIAS

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIN
FILIAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA



This document was created by an application that isn't licensed to use novaPDF. Purchase a license to generate PDF files without this notice.

CARRETERA
PANAMERICANA

TITULO : *DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO PO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE

PLANO :			
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/500
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA	FECHA : NOVIEMBRE 2021	



PROVEENTE	NORMA / SELECCIÓN DE TÉCNICA
TUBERIAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESION	LAS TUBERIAS SON DN=20MM Y CUMPLIRAN CON LA NORMA N° 100 1462 - 1971 (E.I. 4422 - 1987) LOS ANILLOS SON DE CHUÑO ALTA SEGURIDAD CON ALAM. DE ACERO Y CUMPLIRAN LA NORMA N° 150 811 - 1999 / N. 807-1 TODOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA N° 100 4422 - 2002
TUBERIAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESION	LAS TUBERIAS SON DN=20MM Y CUMPLIRAN CON LA NORMA N° 100 1462 - 1971 (E.I. 4422 - 1987) TODOS ACCESORIOS CUMPLIRAN CON LA NORMA N° 100 4422 - 2002
CEMENTO DISOLVENTE PARA TUBOS, ACCESORIOS Y CONEXIONES	DN° 394.000 - 2010
VALVULA COMPUERTA DE BRONCE	DN° 250MM PARA VALVULAS DE COMPRESION Y RETENCION DE ALIACION CORRIE-ZINC Y CORRIE-ESTADO PARA AGUA
APRAXOCERA DOS CUERPO TERMOPLASTICA PVC	DN° 394.137 - 2009
CEMENTO PORTLAND	PARA TODO TIPO DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TIENRRO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND T-50

TUBERIAS Y ACCESORIOS

TIPO	DESCRIPCION
---	TUBERIA PVC-UF DN=50/63,75 MM
---	TUBERIA PVC Ø 1/2" DN=10
■	CAJA DE AGUA PROYECTADA
■	TAPON PVC PROYECTADO
■	TEE PVC PROYECTADA
○	CODO 45° PVC PROYECTADO
○	CODO 45° PVC PROYECTADO
○	CODO 22.5° PVC PROYECTADO
■	VALVULA COMPUERTA
○	CRUZ PVC PROYECTADO
■	REDUCCION PVC PROYECTADA
■	ANILLO DE RED

METALICOS CONEXIONES Y CONECTORIAS

DESCRIPCION	ESPECIFICACION TECNICA	METRAJE	UNIDAD
CAJA AGUA	CAJA DE CONCRETO PREFABRICADA TAPA TERMOPLASTICA	120.00	UNO
CONEXION BARRANZUELA	TUBERIA PVC Ø 1/2" DN=10	320.00	ML

LEYENDA	
■	POSTE
▲	BENCH MARK (BM)
●	ESTACION
○	ARBOL EXISTENTE
---	TROCHA CARROZABLE



CONEX. DOMICILIARIAS

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIN
FILIAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

PLANO :
CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA

DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/500
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

TITULO: "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO PO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE

NORMAS TÉCNICAS VIGENTES	

LEYENDA

- POSTE
- BENCH MARK (BM)
- ESTACION
- ARBOL EXISTENTE
- TROCHA CARROZABLE

0000 90° PVC
Ø= 1"

P-02

TUBERIA PVC-UF DN=54.20 MM. L=81.15 ML.

TEE PVC
Ø= 1"

BM - 03

P-09

01 COLEGIO

TEE PVC
Ø= 1"

TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM. L=54.55 ML.

01 REDUCCION PVC
Ø= 2" A 1"

P-10

TEE PVC
Ø= 2"

TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM. L=150.25 ML.

01

REDUCCION PVC
Ø= 2" A 1"

P-01

01 VALVULA COMP.
Ø= 2"

REDUCCION PVC
Ø= 2" A 1"
CRUZ PVC
Ø= 2"

VALVULA COMP.
Ø= 1"

TUBERIA PVC-UF DN=54.20 MM. L=83.15 ML.

02

03

04

05

06

TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM. L=135.20 ML.

AULA

LOSA

02 CAPILLA

TEE PVC
Ø= 1"

P-04

L=10.00 ML.

VALVULA COMP.
Ø= 1"

TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM. L=58.35 ML.

TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM. L=151.95 ML.

04

REDUCCION PVC
Ø= 2" A 1"

TEE PVC
Ø= 2"

P-03

VALVULA COMP.
Ø= 1"

REDUCCION PVC
Ø= 2" A 1"

S.H.

11

TUBERIA PVC-UF DN=54.20 MM. L=69.90 ML.

AULA
01

TUBERIA PVC-UF DN=54.20 MM. L=131.15 ML.

VALVULA COMP.
Ø= 2"

REDUCCION PVC
Ø= 2" A 1"
TEE PVC
Ø= 2"

P-07

10

09

TUBERIA PVC-UF DN=54.20 MM. L=153.50 ML.

08

04

05

06

07

02

03

CARRERA PANAMERICANA

P-20

0000 90° PVC
Ø= 1"

P-03

TUBERIA PVC-UF DN=29.40 MM. L=70.80 ML.

12

11

10

09

08

07



PROYECTO: **CONEXIONES DOMICILIARIAS**

REQUISITOS TÉCNICOS:
 LAS TUBERÍAS DE 1.50" A 2.00" DE DIÁMETRO, CON LA NORMA NTP 394.101 (1997) (NTP 121.462) (1997)
 LOS ACCESORIOS DE 1.50" A 2.00" DE DIÁMETRO, CON LA NORMA NTP 394.101 (1997) (NTP 121.462) (1997)
 LAS TUBERÍAS DE 2.50" A 3.00" DE DIÁMETRO, CON LA NORMA NTP 394.101 (1997) (NTP 121.462) (1997)
 LOS ACCESORIOS DE 2.50" A 3.00" DE DIÁMETRO, CON LA NORMA NTP 394.101 (1997) (NTP 121.462) (1997)

MATERIALES:
 TUBERÍAS PVC-UF PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN
 TUBERÍAS PVC-U SP PARA AGUA POTABLE A PRESIÓN
 CEMENTO O SOLVENTE PARA TUBOS, ACCESORIOS Y CONEXIONES
 VALVULA COMPLETA DE BRONCE
 ARRABAZADERA DOS CUERPO TERMOPLASTICA PVC
 CEMENTO PORTLAND

REFERENCIAS:
 NTP 394.090 - 2015
 NTP 394.094 - 1996, VALVULAS DE COMPLETA Y REDUCCION DE ALACAN CON BRONCE Y COBRE-ESTADO PARA AGUA
 NTP 394.137 - 2009
 PARA TODOS LOS TIPOS DE CONCRETO EN CONTACTO CON EL TERRENO SE DEBE UTILIZAR CEMENTO PORTLAND TPO

CONEX. DOMICILIARIAS

ESC. 1/500

DESCRIPCION	TUBERIA	METRAJE	UNIDAD
TUBERIA PVC-UF 1.50"	120.00	M	M
TUBERIA PVC-UF 2.00"	120.00	M	M
TUBERIA PVC-UF 2.50"	120.00	M	M
TUBERIA PVC-UF 3.00"	120.00	M	M

TITULO: "DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE EN EL CACERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO :
 DISTRITO : BERNAL
 PROVINCIA : SECHURA
 DEPARTAMENTO : PIURA
 ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ

ESCALA: 1/500

DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
TUBERIA PVC-UF 1.50"	120.00	M
TUBERIA PVC-UF 2.00"	120.00	M
TUBERIA PVC-UF 2.50"	120.00	M
TUBERIA PVC-UF 3.00"	120.00	M

FECHA: NOVIEMBRE 2021

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

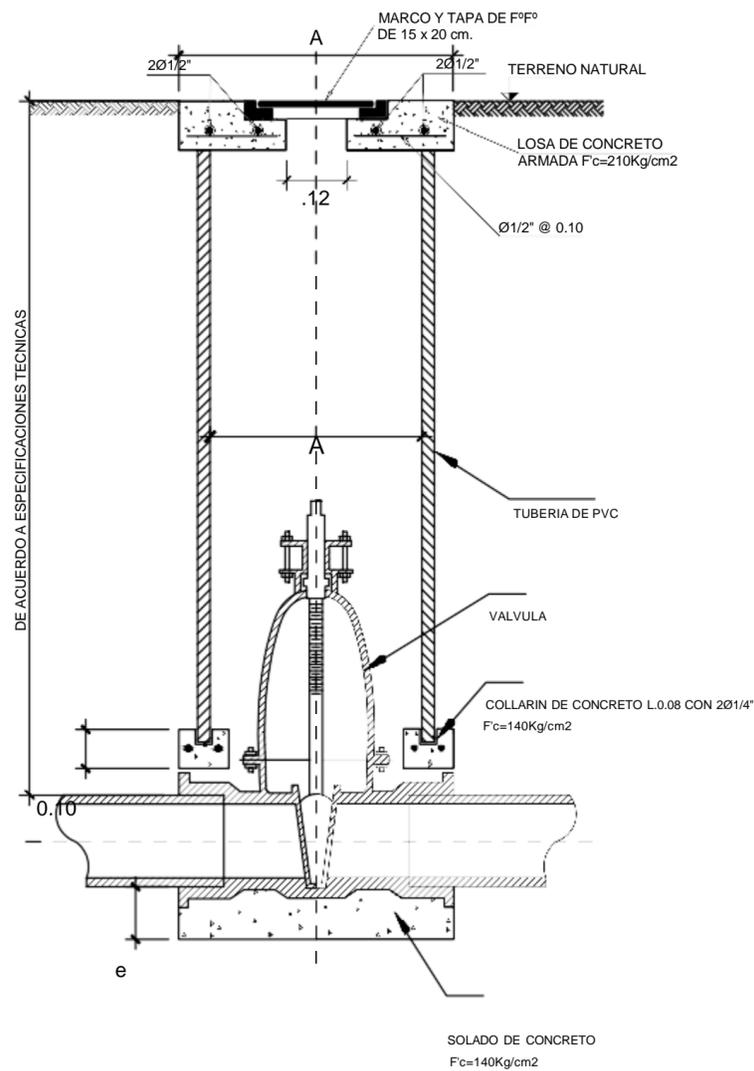
UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIN
 FILIAL-PIURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO

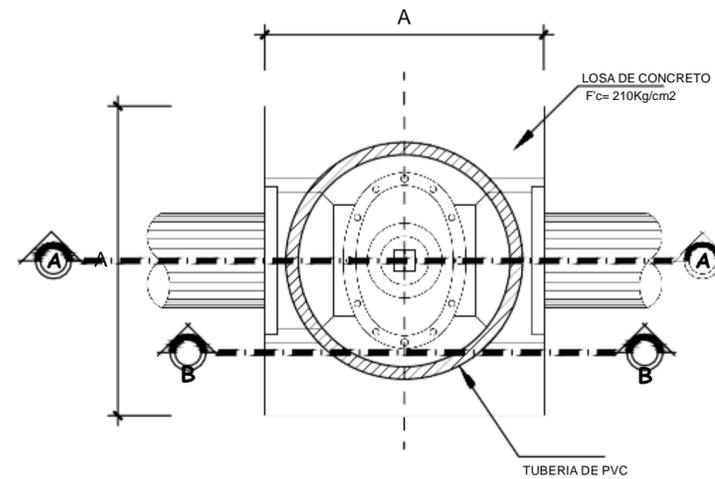
CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA

CE

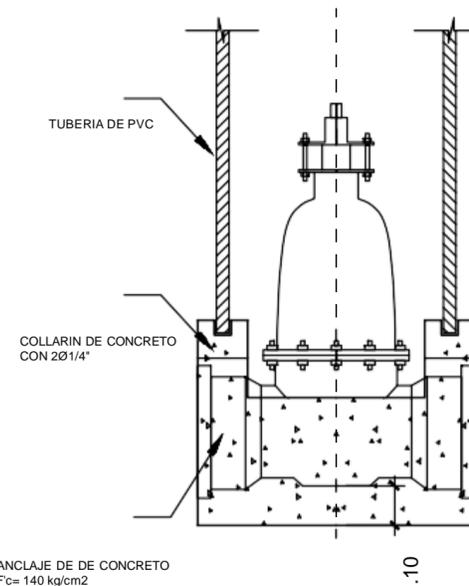
FORMATO A2



SECCION A-A
ESCALA : 1/10



PLANTA - VALVULA DE CONTROL
ESCALA : 1/10



SECCION B-B
ESCALA : 1/10

DIMENSION DE CAJAS DE VALVULAS EN METROS			
DIAMETRO	TUBO PVC Ø (mm)	A (m) Losa cuadrada	e (m)
110mm	160	0.50x0.50	0.20
160mm	200	0.50x0.50	0.20
200mm	200	0.50x0.50	0.20
250mm	250	0.50x0.50	0.20
315mm	250	0.50x0.50	0.20
400mm	300	0.50x0.50	0.30

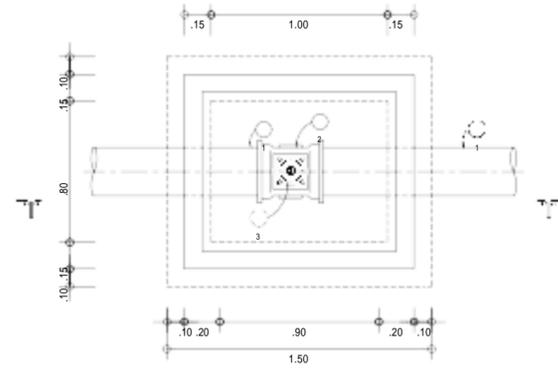


UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PURA

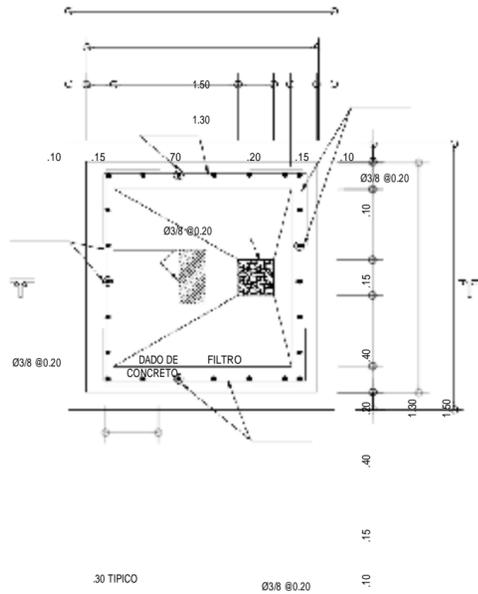
TITULO : "CREACION DEL SERVIDOR DE CUENTA ABIL EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

PLANO : VALVULA DE CONTROL CASERIO NUEVO POZO OSCURO				T-01
DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/3000	
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA	FECHA : NOVIEMBRE 2021	

CAJA PARA VENTOSA DE TRIPLE EFECTO

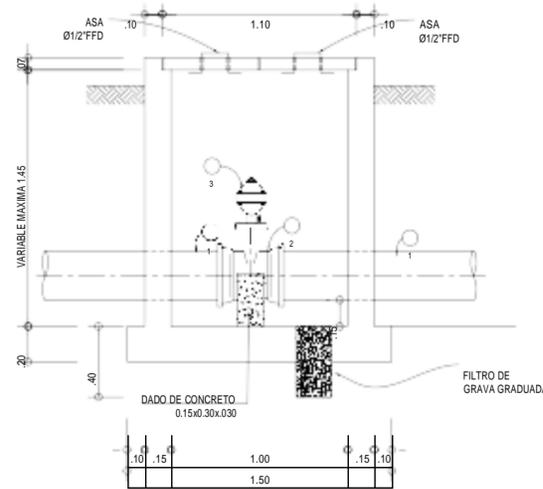


**PLANTA
INSTALACIONES HIDRAULICAS**
ESC: 1/20

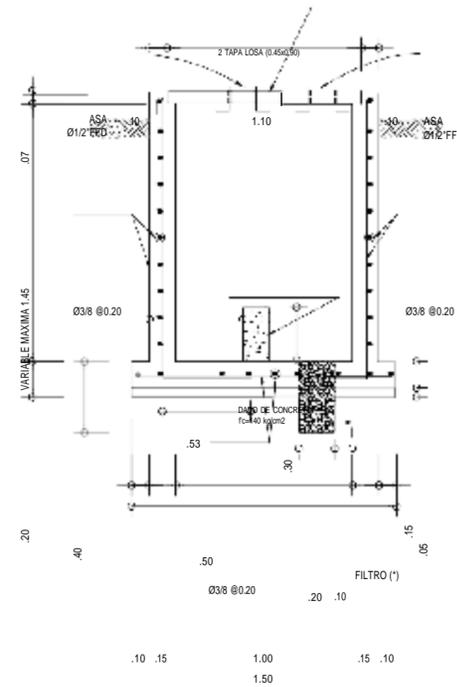


**PLANTA
ESTRUCTURAS**
ESC: 1/20

NOTA
LA VENTOSA LLEVARA INCORPORADA
UNA VALVULA EN SU GARGANTA.

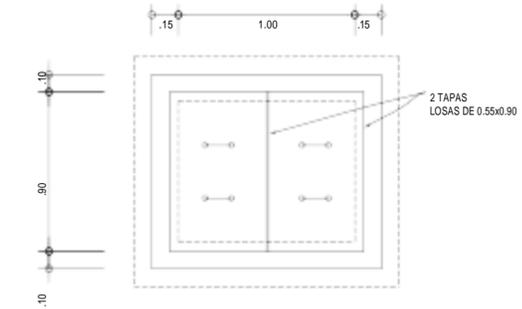


CORTE A-A
ESC: 1/20



CORTE A-A
ESC: 1/20

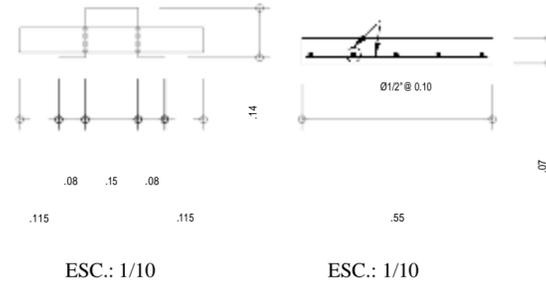
(*) EL FILTRO DE GRAVA ES DE 1/2" DE DIAMETRO
SUS DIMENSIONES SON 0.20x0.20x0.40



**TAPA DE LOSA
PLANTA**

ESC: 1/20

DETALLE DE COLOCACION DE ASA DE 1/2" Y DISTRIBUCION DE FIERRO EN TAPA LOSA



ESC.: 1/10

ESC.: 1/10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO ARMADO
CONCRETO:
f_c=210 Kg/cm² EN LOSA FONDO, MURO Y TAPA LOSA
ACERO:
F_y=4200 Kg/cm²
RECUBRIMIENTO:
EN LOSA FONDO Y MUROS (MALLA AL CENTRO)
min = 2.00 cms EN TAPA LOSA
(*) FILTRO DE GRAVA DE 1/2" DE DIAMETRO.
SUS DIMENSIONES SON 0.20x0.20x0.40

INSTALACION DE VENTOSA DE TRIPLE EFECTO EN TUBERIA DE PVC.

ITEM	DESCRIPCION DE ACCESORIOS	TUBERIA PRINCIPAL DE PVC.	
		DN 160-315	DN 350-500
		DN DE ACCESORIO	DN DE ACCESORIO
1	TUBERIA DE PVC/FFD	(160-315)	(350-500)
2	TEE DE FFD (CCB)	(160-315) x60	(350-500) x80
3	VENTOSA DE TRIPLE EFECTO DE FFD (B)	60	80

TUBERIA PRINCIPAL DE PVC	TEE DE FFD (BBB)
DN	DN
160	160x60
200	200x60
250	250x60
315	315x60
350	350x80
400	400x80
450	450x80
500	500x80

INSTALACION DE VENTOSA DE TRIPLE EFECTO EN TUBERIA DE FFD.

ITEM	DESCRIPCION DE ACCESORIOS	TUBERIA PRINCIPAL DE FFD	
		DN 150-300	DN 350-500
		DN DE ACCESORIO	DN DE ACCESORIO
1	TUBERIA DE FFD	(150-300)	(350-500)
2	TEE DE FFD (CCB)	(150-300) x60	(350-500) x80
3	VENTOSA DE TRIPLE EFECTO DE FFD (B)	60	80

TUBERIA PRINCIPAL DE FFD	TEE DE FFD (CCB)
DN	DN
150	150x60
200	200x60
250	250x60
300	300x60
350	350x80
400	400x80
450	450x80
500	500x80

TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL

PLANO :
**VÁLVULA DE AIRE PLANTA CORTE Y DETALLES
CASERIO NUEVO POZO OSCURO**

DISTRITO : BERNAL	PROVINCIA : SECHURA	DEPARTAMENTO : PIURA	ESCALA : 1/3000
ASESOR : ING. CARMEN CHILON MUÑOZ		BACHILLER : SEGUNDO CELI BARRANZUELA	FECHA : NOVIEMBRE 2021

VA-01

INSTALACION DE VALVULA DE PURGA DE PVC.

ITEM	DESCRIPCION DE ACCESORIOS	TUBERIA PRINCIPAL DE PVC.	
		DN 160-315	DN 350-500
1	TUBERIA DE PVC	(160-315)	(350-500)
2	TEE DE FFD (CCB)	(160-315)x100	(350-500)x150
3	CODO 90° DE FFD (BB)	100	150
4	UNION RECTA DE FFD (BB)	100	150
5	VALVULA DE COMPUERTA DE FFD (BB)	100	150
6	ADAPTADOR DE BRIDA DE FFD (FFD/PVC)	100/110	150/160
7	TUBERIA DE PVC TIPO SAL	110	160

TUBERIA PRINCIPAL DE PVC.	TEE DE FFD (CCB)
DN	DN
160	160x100
200	200x100
250	250x100
315	315x100
350	350x150
400	400x150
450	450x150
500	500x150

INSTALACION DE VALVULA DE PURGA EN TUBERIA DE FFD.

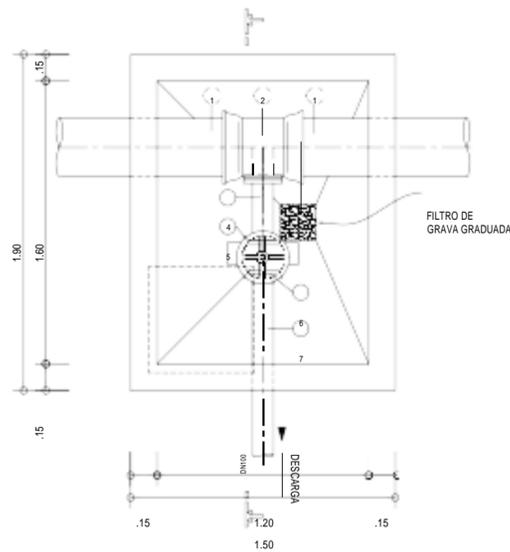
ITEM	DESCRIPCION DE ACCESORIOS	TUBERIA PRINCIPAL DE FFD.	
		DN 150-300	DN 350-500
1	TUBERIA DE FFD	(150-300)	(350-500)
2	TEE DE FFD (CCB)	(150-300)x100	(350-500)x150
3	CODO 90° DE FFD (BB)	100	150
4	UNION RECTA DE FFD (BB)	100	150
5	VALVULA DE COMPUERTA DE FFD (BB)	100	150
6	ADAPTADOR DE BRIDA DE FFD (FFD/PVC)	100/110	150/160
7	TUBERIA DE PVC TIPO SAL	110	160

TUBERIA PRINCIPAL DE PVC.	TEE DE FFD (CCB)
DN	DN
160	150x100
200	200x100
250	250x100
300	300x100
350	350x150
400	400x150
450	450x150
500	500x150

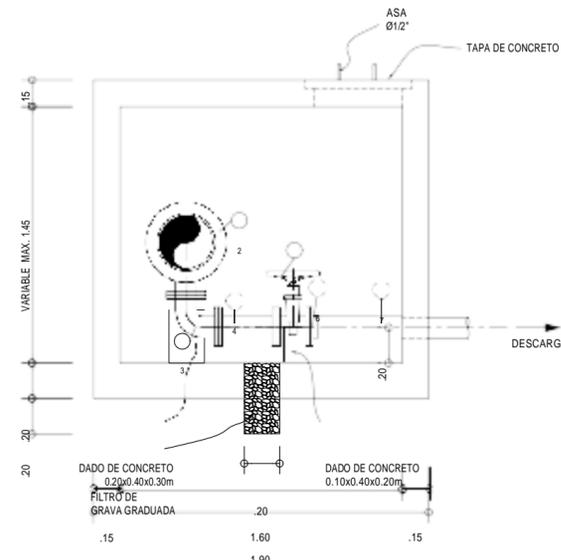
TITULO : "CREACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN CASERIO NUEVO POZO OSCURO DEL DISTRITO DE BERNAL-PROVINCIA DE SECHURA- DEPARTAMENTO DE PIURA"

UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE
FILIAL-PURA

TESIS PARA OBTENER TITULO DE INGENIERO CIVIL



PLANTA



TAPA DE CONCRETO

DETALLE DE ASA DE Ø1/2

(0.59x0.59)

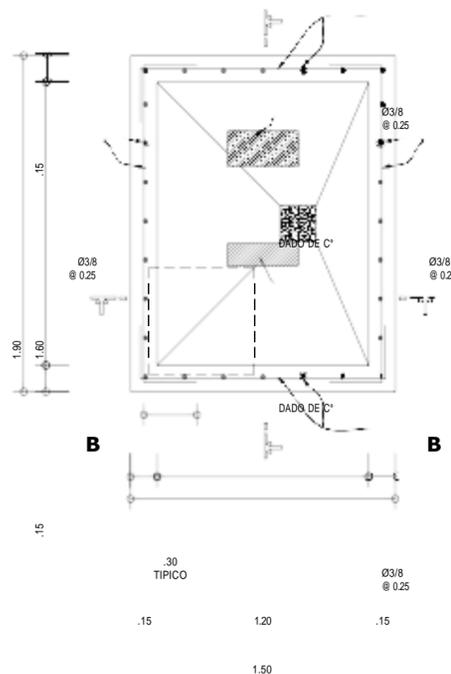
ESC. 1/10

INSTALACIONES HIDRAULICAS

CORTE A-A

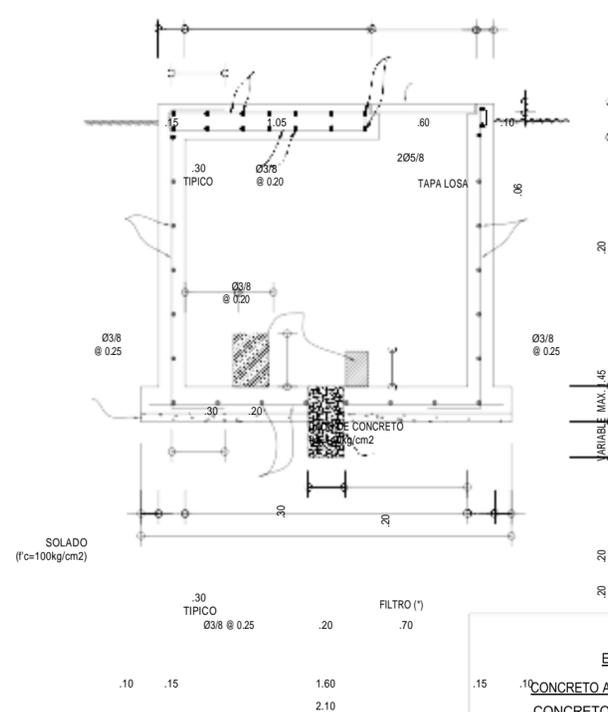
ESC. 1/20

ESC. 1/20



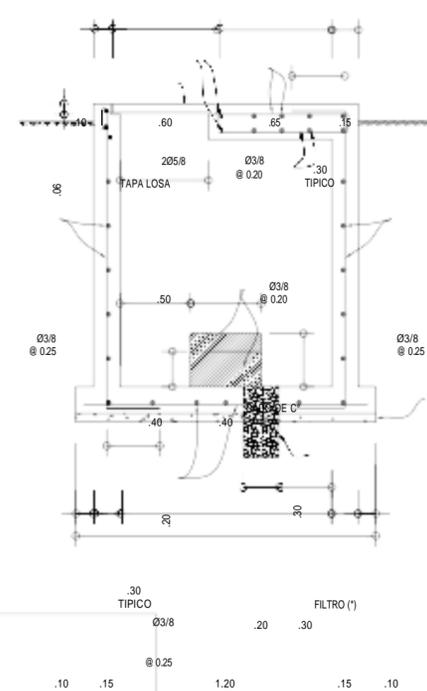
PLANTA ESTRUCTURAS

ESC. 1/20



CORTE A-A

ESC. 1/20



CORTE B-B

ESC. 1/20

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO ARMADO
CONCRETO:
f_c=210 Kg/cm²
EN LOSA FONDO, MUROS
EN LOSA TECHO Y TAPA DE CONCRETO

ACERO:
F_y=4200 Kg/cm²
RECUBRIMIENTO:
Γ EN LOSA FONDO Y MUROS (MALLA AL CENTRO)
Γ min=2.0 cms EN LOSA TECHO Y TAPA DE CONCRETO

(*) FILTRO DE GRAVA DE 1/2" DE DIAMETRO
SUS DIMENSIONES SON 0.20 x 0.20 x 0.40

PLANO			
VALVULA DE PURGA PLANTA CORTE Y DETALLES			
CASERIO NUEVO POZO OSCURO			
DISTRITO:	PROVINCIA :	DEPARTAMENTO :	ESCALA :
BERNAL	SECHURA	PIURA	1/3000
ASESOR :	BACHILLER :	FECHA :	
ING. CARMEN CHILON MUÑOZ	SEGUNDO CELI BARRAZUELA	NOVIEMBRE 2021	

VA-01

Gráfico: Declaración Jurada de Autenticidad de Tesis

Declaración Jurada

Yo, Segundo Celi Barrantzuela con DNI N° 02691582, BACHILLER DE Ingeniería Civil, Declaro bajo juramento que:

- 1.- Soy autor de la tesis titulada “ DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE PARA EL CASERIO NUEVO POZO OSCURO, DISTRITO DE BERNAL, PROVINCIA DE SECHURA, REGION PIURA- AGOSTO 2021” la misma que presento para optar el TITULO DE INGENIERO CIVIL.
- 2.- La tesis no ha sido plagiada para lo cual se han respetado las citas y referencias para las fuentes de consultas.
- 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.


SEGUNDO CELI BARRANTZUELA
DNI 02691582

