



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabaylo, Lima, 2018.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

AUTOR:

Mendoza Vara, Alhelí

ASESOR:

Ing. Arriola Moscoso, Cecilia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA-PERÙ

2018

El **Jurado** encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)

Mendoza, Vara, Alhelí

Cuyo título es:

"Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema
condominal para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las
Vegas Carabayllo, Lima, 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

14..... (número) COYORCE..... (letras).

Lugar y fecha..... Los Olivos 15/12/2018

.....
PRESIDENTE

Dr. Ing. Ases. A. Quiroz Puchanayra
Grado y nombre

.....
SECRETARIO

ING. LUISGUIS CAS
Grado y nombre

.....
VOCAL

Ms. Cecilia Arzobiz Morosón
Grado y nombre

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A mis padres que me han dado la existencia, por estar siempre conmigo en todo momento, por sus sabios consejos, por ayudarme a construir y forjar la persona que ahora soy.

A mis maestros, en especial a la Ing. Arriola Moscoso, Cecilia porque cada uno de ustedes ha motivado mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios quien nos guía hacia el bien, por habernos dado la inteligencia, paciencia y ser nuestro guía en nuestras vidas, nos da las fuerzas de seguir adelante.

A mis padres Jovilia Vara y Walter Mendoza, a mis hermanos; por su apoyo incondicional su amor eterno, su ayuda moral, económica y estar siempre apoyándome y guiándome para cumplir todas mis metas propuestas.

Y al finalizar agradezco a mi asesora Ing. Arriola Moscoso, Cecilia por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento para guiarme durante el proyecto de tesis.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Alhelí, Mendoza Vara con DNI N°73324890, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Académico profesional de Ingeniera Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se muestra en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 15 diciembre de 2018

Alhelí, Mendoza Vara

PRESENTACIÓN

La asociación Las Vegas presenta un grave problema en salubridad debido a la carencia de los servicios básicos de agua potable y alcantarillado que afectan enormemente la calidad de vida de su población. Esta investigación trata del diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabayllo, Lima, 2018.

Los capítulos y contenidos que se desarrollan son los siguientes:

Primer capítulo comprende todo lo relacionado a la Introducción: Realidad problemática, Trabajos previos, Teorías relacionadas al tema, Formulación del problema, Justificación del estudio, Hipótesis y Objetivos de la investigación.

Segundo capítulo comprende todo lo relacionado al Método: Diseño de investigación (método, enfoque, nivel, tipo); Variables y operacionalización; Población y muestra; Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad; Método de análisis de datos y Aspectos éticos.

Tercer capítulo comprende todos los Resultados obtenidos dentro de la investigación: Descripción de la zona de estudio, trabajos de campo, ensayos de laboratorios, análisis de datos para (población - demanda, red de agua, red de alcantarillado y propuesta de planta de tratamiento) con sus respectivas interpretaciones de los resultados.

Cuarto capítulo comprende las Discusiones por cada objetivo.

Quinto capítulo comprende las Conclusiones por cada objetivo.

Sexto capítulo comprende las Recomendaciones por cada objetivo.

En el séptimo capítulo están las Referencias Bibliográficas de todas las fuentes utilizadas.

Y por último el octavo capítulo comprende los Anexos.

Este proyecto comprenderá el análisis y diseño de redes de agua y alcantarillado proponiendo eficientemente los servicios de saneamiento, mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida de la Asociación Las Vegas mediante una propuesta económicamente factible a largo plazo, con el fin de ejecutar el sistema condominial a lo largo de los 272 lotes. El objetivo es determinar de qué manera el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejorará la calidad de vida, en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima.

RESUMEN

Esta investigación trata del diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabaylo, Lima, 2018. Su objetivo es determinar de qué manera el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial puede mejorar la calidad de vida, en la asociación “Las Vegas” Carabaylo-Lima.

Presenta una metodología de diseño no experimental, método científico de nivel descriptivo- explicativo con enfoque cuantitativo, de tipo aplicada tecnológica. La población de esta investigación es el diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en Carabaylo (Asociación Las Vegas). Para la toma de datos se utilizó técnicas como la observación directa, entrevista, cuestionarios, recopilación de datos, levantamiento topográfico, análisis de Suelos (calicatas), e instrumentos de laboratorio de suelos, topográficos (Estación total), Conocimientos de: Hidrología, obras hidráulicas, sanitaria, geología, Uso de Software: (AutoCAD, Civil 3D, sewerCAD, waterCAD), excel, Planos de diseños, Guía de observación, guía de entrevista, ficha de registro de datos, cuestionario, RNE, libros, tesis, Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado.

Se concluyó el siguiente proyecto mediante el diseño de un reservorio de 136 m³, desde el cual suministrará el caudal necesario para abastecer el sistema de agua potable para los 272 lotes. Las tuberías de agua potable y alcantarillado estarán en función a cálculos hidráulicos con parámetros del reglamento, que a su vez estarán cimentados a una profundidad mínima de 0.75m sobre roca intrusiva ignea diorita, este generara asentamientos despreciables debido a las cargas aplicadas sobre el terreno; finalmente el sistema condominial de agua potable y alcantarillado abastecido por el reservorio cumplirá su función adecuada bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones (Proyectos Condominiales).

Palabras claves: Sistema Condominial, Agua potable, Alcantarillado, Reservorio, Planta de Tratamiento.

ABSTRACT

This research deals with the design of water supply and sewerage through condominial system for improvement of quality of life, Las Vegas Carabayllo Association, Lima, 2018. Its objective is to determine how the design of water supply and sewerage through condominial system can improve the quality of life, in the association "Las Vegas" Carabayllo-Lima.

It presents a methodology of non-experimental design, scientific method of descriptive-explanatory level with quantitative approach, applied technology type. The population of this research is the design of drinking water supply and sewerage in Carabayllo (Las Vegas Association). For the taking of data, techniques such as direct observation, interview, questionnaires, data collection, topographic survey, Soil analysis (pits), and soil, topographic laboratory instruments (Total station), Knowledge of: Hydrology, works were used hydraulic, sanitary, geology, Software use: (AutoCAD, Civil 3D, sewerCAD, waterCAD), excel, Design plans, Observation guide, interview guide, data record sheet, questionnaire, RNE, books, thesis, Regulation of elaboration of condominial projects of potable water and sewerage.

The following project was completed by designing a reservoir of 136 m³, from which it will supply the necessary flow to supply the potable water system for the 272 lots. The potable water and sewage pipes will be based on hydraulic calculations with parameters of the regulation, which in turn will be cemented to a minimum depth of 0.75m over igneous diorite intrusive rock, this will generate negligible settlements due to the loads applied on the ground; finally, the condominial system of drinking water and sewage supplied by the reservoir will fulfill its proper function under the National Building Regulations (Condominial Projects).

Keywords: Condominial System, Drinking Water, Sewerage, Reservoir, Treatment Plant.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE	ix

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática:	19
1.2. Trabajos previos	21
1.2.1 Antecedentes nacionales	21
1.2.2 Antecedentes internacionales	25
1.3. Teorías relacionadas con el tema	28
1.3.1 Población y demanda	28
1.3.1.1 Periodo de diseño	28
1.3.1.2 Tasa de crecimiento	28
1.3.1.3 Dotación	29
1.3.1.4 Normas vigentes	29
1.3.2 Sistema de abastecimiento de agua potable	30
1.3.2.1 Fuentes de abastecimiento	30
Fuentes de agua superficial	30
Fuente de agua subterránea	31
1.3.2.2 Tipos de sistemas de agua potable	31
Sistema de agua potable convencional	31
Sistema de agua potable condominial	32
1.3.2.3 Elementos del sistema de agua potable convencional y condominial	33
1.3.2.4 Sistema de captación	33
1.3.2.5 Línea de conducción	33
1.3.2.6 Almacenamiento	34
1.3.2.7 Red de distribución	34
1.3.2.8 Conexiones de agua potable	34

1.3.3 Sistema de red de alcantarillado	35
1.3.3.1 Tipos de sistemas de alcantarillado	35
Sistema de alcantarillado convencional	35
Sistema de alcantarillado condominial	36
1.3.3.2 Componentes de la red de alcantarillado condominial	37
1.3.3.3 Cajas de inspeccion	37
Buzòn	37
Buzoneta	38
Caja condominial	38
1.3.3.4 Ramal condominial de alcantarillado	39
1.3.3.5 Tubería principal de alcantarillado	39
1.3.3.6 Cajas desgrasadoras	39
1.3.3.7 Conexión de ramal condominial	40
Conexión dentro de lote	40
Conexión fuera de lote	41
1.3.4 Calidad de vida	42
1.3.5 Bienestar físico	42
1.3.5.1 Salubridad	42
1.3.5.2 Calidad de agua	43
1.3.6. Bienestar material	43
1.3.6.1 Ingresos economicos	44
1.3.6.2 Productividad	44
1.3.7 Bienestar emocional	44
1.3.7.1 Autoestima	45
1.3.7.2 Nivel de satisfacciòn	45
1.4. Formulaciòn del problema	45
1.4.1 problema general	45
1.4.2 problemas específicos	45
1.5. Justificación del estudio	46
1.5.1 Justificaciòn teòrica	46
1.5.2 Justificaciòn pràctica	46
1.5.3 Justificaciòn social	46
1.5.4 Justificaciòn econòmica	47

1.5.5 Justificaciòn tecnològica	47
1.5.6 Justificaciòn ambiental	47
1.6. Hipòtesis:	48
1.6.1. Hipòtesis general	48
1.6.2. Hipòtesis específiques	48
1.7. Objetivos de la investigaciòn	48
1.7.1 Objetivos generales	48
1.7.2 Objetivos específiques	48

II. MÈTODO

2.1 Diseño de investigaciòn	50
2.1.1 Mètodo	50
2.1.2 Enfoque	50
2.1.3 Nivel	51
2.1.4 Tipo	51
2.2 Variables, Operacionalizaciòn	52
2.2.1 Variable independiente	52
2.2.2 Variable dependiente	52
2.2.3 Operacionalizaciòn de variables	52
2.3 Poblaciòn y muestra	55
2.3.1 Poblaciòn	55
2.3.2 Muestra	55
2.3.3 Muestreo	55
2.4 tècniques e instrumentos de recolecciòn de datos, validez y confiabilidad	55
2.4.1 Tècniques e instrumentos de recolecciòn de datos	55
2.4.1.1 Tècniques	55
2.4.1.2 Instrumentos	56
2.4.2 Validez	56
2.4.3 Confiabilidad	57
2.5 Mètodo de anàlisis de datos	58
2.6 Aspectos èticos	59

III. RESULTADOS

3.1 Descripciòn de la zona de estudio	61
3.1.1 Ubicaciòn	61

3.1.2 Características de la Zona	61
3.2 Trabajos de campo	62
3.2.1 Estudio de fuente subterránea	62
3.2.1.1 Prueba de bombeo (pozo tubular torre blanca)	62
Prueba de bombeo a caudal variable	62
Prueba de bombeo a caudal constante	62
Equipo usado	62
3.2.1.2 Calidad de agua	63
3.2.2 Estudio topográfico	64
3.2.2.1 Topografía	64
3.2.2.2 Levantamientos topográfico	64
3.2.3 Estudio de suelos	66
3.2.3.1 Investigación de campo	67
3.2.3.2 Ensayos de laboratorio	68
3.2.3.3 Análisis de la cimentación	69
3.2.3.4 Cálculo capacidad de carga en macizo rocoso	70
3.2.3.5 Análisis químicos de los suelos	71
3.2.4 Calidad de vida	72
3.2.4.1 Levantamiento de Información antes de la propuesta del proyecto	72
Bienestar físico	72
Bienestar material	74
Binestar emocional	75
3.2.4.2 Levantamiento de Información despues de la propuesta del proyecto	77
Bienestar físico	77
Bienestar material	79
Binestar emocional	81
3.3 Analisis de datos	83
3.3.1 Estimación del estudio de la poblacion y demanda	83
3.3.1.1 Periodo de diseño	83
3.3.1.2 Tasa de crecimiento	83
Mètodo Aritmètico	84
Mètodo Geomètrico	85
3.3.1.3 Dotaciòn	86
3.3.1.4 Caudal de diseño	87

Caudal promedio	87
Caudal màximo diario	87
Caudal màximo horario futuro	87
3.3.1.5 Interpretaciòn de los resultados	88
3.3.2 Diseño de la red de agua mediante sistema condominial	89
3.3.2.1 Captaciòn y lnea de conducciòn	89
3.3.2.2 Almacenamiento (diseño de reservorio)	91
3.3.2.3 Lnea de aducciòn, red de distribuciòn	94
3.3.2.4 Modelamiento en Watercad	98
3.3.2.5 Interpretaciòn de los resultados	101
3.3.3 Diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial	102
3.3.3.1 Tuberia principal, ramal condominial y cajas de inspecciòn.	102
3.3.3.2 Modelamiento con Sewercad	107
3.3.3.3 Propuesta de diseño de planta de tratamiento	109
Criterios de diseño	109
Datos y parametros	109
Estructura de pre tratamiento	110
Dimensionamiento	110
Mitigaciòn de impacto ambiental	117
3.3.3.4 Interpretaciòn de los resultados	119
3.3.4 Diseño de la red de agua mediante sistema condominial	120
3.3.4.1 Interpretaciòn de los resultados	120
3.3.5 Contrastaciòn de hipòtesis	121
3.3.5.1 Estudio de la poblaciòn y demanda	121
3.3.5.2 Diseño de la red de agua mediante sistema condominial	122
3.3.5.3 Diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial	122
IV. DISCUSIÒN	123
V. CONCLUSIONES	129
VI. RECOMENDACIONES	132
REFERENCIAS	134
ANEXOS	141
Anexo 1. Matriz de consistencia	
Anexo 2. Operacionalizacion de variables	

Anexo 3. Instrumentos de investigación validados

Anexo 3.1. Experto 1

Anexo 3.2. Experto 2

Anexo 3.3 Experto 3

Anexo 4. Certificados de Laboratorio y memoria de cálculos

Anexo 4.1. Estudio de pozo tubular

Anexo 4.2. Estudios topográficos

Anexo 4.3. Estudio de suelo

Anexo 4.3.1 Perfil estratigráfico

Anexo 4.3.2 Capacidad portante de suelo

Anexo 4.3.3 Análisis de suelos-sales

Anexo 4.3.4 Densidad y humedad en roca

Anexo 4.3.5 Informe técnico

Anexo 5. Planos

Anexo 5.1. Plano topográfico

Anexo 5.2. Plano – Trazo y lotización

Anexo 5.3. Plano de calicatas

Anexo 5.4. Plano – Red de agua

Anexo 5.5. Plano – Red de alcantarillado

Anexo 5.6. Plano – Red de conducción

Anexo 6. Registros fotográficos

Anexo 7. Turnitin

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Periodos de diseño de infraestructura sanitaria	28
Tabla 2. Operacionalización de variables	53
Tabla 3. Rangos y magnitudes de validez	57
Tabla 4. Coeficiente de validez por juicio de expertos	57
Tabla 5. Procedimiento para levantar información	58
Tabla 6. Cuadro de datos técnicos topográficos	65
Tabla 7. Registro de ocho excavaciones a cielo abierto (calicatas)	68
Tabla 8. Densidad y humedad en roca	69
Tabla 9. Parámetros de roca	69
Tabla 10. Análisis químico	71
Tabla 11. Salubridad	73
Tabla 12. Calidad de agua	73
Tabla 13. Ingresos económicos	74
Tabla 14. Productividad	75
Tabla 15. Autoestima	76
Tabla 16. Nivel de satisfacción	77
Tabla 17. Salubridad	78
Tabla 18. Calidad de agua	79
Tabla 19. Ingresos económicos	79
Tabla 20. Productividad	80
Tabla 21. Autoestima	81
Tabla 22. Nivel de satisfacción	82
Tabla 23. Cálculo del Coeficiente de crecimiento Anual	84
Tabla 24. Cálculo del factor de cambio de las poblaciones	85
Tabla 25. Dotaciones por tipo de habilitación	86
Tabla 26. Coeficientes de variación de consumo	87
Tabla 27. Diseño de reservorio	93
Tabla 28. Cálculo de la tubería principal y ramal condominial	95
Tabla 29. Cálculo de nodos de la red condominial	97
Tabla 30. Reporte de reservorio	98
Tabla 31. Reporte de tuberías	99
Tabla 32. Reporte de nodos	100
Tabla 33. Reporte de alcantarillado	105
Tabla 34. Reporte de descargas	107

Tabla 35. Reporte de buzones	108
Tabla 36. Reporte de tuberías	108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Sistema de agua potable convencional	32
Figura 2. Sistema de agua potable condominial	32
Figura 3. Sistema de alcantarillado convencional	36
Figura 4. Sistema de alcantarillado condominial	37
Figura 5. Buzón de inspección para sistema de alcantarillado	38
Figura 6. Desgrasadora en forma cilíndrica con material PVC	40
Figura 7. Conexión de un ramal y caja de inspección dentro de un lote	41
Figura 8. Conexión de ramal y caja de inspección fuera del lote	41
Figura 9. Localización	61
Figura 10. Estación total Leica y Prisma	64
Figura 11. Levantamiento topográfico de la zona	66
Figura 12. Calicatas	67
Figura 13. Ensayo de compresión de corazones diamantinos	70
Figura 14. Salubridad	72
Figura 15. Calidad de agua	73
Figura 16. Ingresos económicos	74
Figura 17. Productividad	75
Figura 18. Autoestima	76
Figura 19. Nivel de satisfacción	76
Figura 20. Salubridad	77
Figura 21. Calidad de agua	78
Figura 22. Ingresos económicos	79
Figura 23. Productividad	80
Figura 24. Autoestima	81
Figura 25. Nivel de satisfacción	82

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática:

Actualmente en todos los continentes hay un proceso de urbanización que es galopante, las ciudades crecen muy rápido y muchas de ellas de manera desordenada, debido al centralismo, generando serios problemas ambientales. Además, un gran número de poblaciones que pertenecen a estas ciudades importantes no cuentan con servicios básicos de saneamiento.

En nuestro país las actividades económicas y el desarrollo están asociados directamente con las ciudades, y el crecimiento acelerado de la población genera gran demanda de recursos y servicios. Sin tomar en consideración el medio que nos rodea, la cual crece de forma desordenada por falta de un plan de Desarrollo Urbano. Además, la falta de solvencia económica genera que las personas de bajos recursos adquieran sus lotes en las periferias de la ciudad, como son los asentamientos humanos, asociaciones, centros poblados, en donde no están debidamente saneados, perjudicando la salud de los pobladores. Por ello las familias de los conos de la ciudad anhelan el acceso de agua y saneamiento, ya que presentan carencias de estos servicios básicos.

Sin embargo, el autor Jaentilla (2015, p. 6) nos comenta que:

El acceso en igualdad de condiciones a los servicios básicos representa el componente esencial para el desarrollo humano, lo cual ayuda a mejorar las condiciones de vida de la población mediante la provisión de estos bienes como son el agua potable y el saneamiento.

Por ende, los pobladores de los conos deben contar con servicio de saneamiento, para que el servicio sea equitativo y mejoren sus condiciones de vida.

Así mismo en Lima, este proyecto de investigación, se enfoca en la asociación “Las Vegas” ubicada en el distrito de Carabayllo, avenida Túpac Amaru Km 23.5, tiene un área total de 60 261.36 m² y con un área útil de 37 344.51 m² donde están proyectados unos 272 lotes. Actualmente no cuenta con servicio básico de redes de abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario. Ampí y Masis (2017, p. 10) nos comenta: “Al no existir ningún tipo de sistema de agua potable este genera diversos problemas tales como: la mala calidad de vida de la persona y el mismo tiempo ocasiona el mal aprovechamiento del vital líquido”

Se puede observar que el desarrollo de la calidad de vida de los pobladores del distrito de Carabayllo, dependen directamente de los servicios de agua potable y alcantarillado, a través del aprovechamiento del agua tratada para preservar y mejorar su estilo de vida.

Esta realidad hace que la población consuma agua potable por medio de camiones cisterna, generando pérdidas de tiempo útil a la espera del agua, perjudicando la economía familiar debido a que el costo es elevado, también brindan agua no apta para consumo humano.

Según los autores Concha y Guillen nos menciona que:

Lamentablemente, no todos tenemos acceso a ella. Las más afectadas son las poblaciones con menores ingresos. Según revelan cifras actuales, en el Perú existen 7.9 millones de pobladores rurales de los cuales 3 millones (38%) no tienen acceso a agua potable y 5.5 millones (70%) no cuentan con saneamiento. (2014, p. 3).

Se puede entender que la mayoría de los pobladores de bajos recursos económicos cada día buscan obtener el servicio de agua potable a través de cisternas o a veces agua contaminada dañando su salud como son en zonas rurales.

El servicio de alcantarillado es reemplazado por letrinas o pozos ciegos dentro o fuera de la vivienda sin tomar las medidas de higiene adecuadas generando una mala calidad de vida y ocasionando problemas de salud a la población, propensa a cualquier tipo de contaminación o enfermedad como infecciones, Tifoidea, entre otras. Por ello se requiere contar con un servicio de alcantarillado sanitario que sea eficiente para mejorar las condiciones de vida de la asociación “las vegas”.

Esta investigación tiene como finalidad proponer una solución a dichos problemas que en muchas partes del Perú se presentan, proponiendo un método no convencional que se adecua a la topografía del terreno de altas pendientes. La ejecución de este método es simple, menos costosa. Este procedimiento se llama sistema condominial para abastecimiento de agua potable y alcantarillado sanitario.

Este proyecto de investigación se basa en la necesidad de diseñar un sistema de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial, que al igual que el convencional trabajan de la misma manera, pero con presupuestos inferiores, logrando que este servicio lo obtengan más centros poblados en los asentamientos, asociaciones, entre otros.

A través de este estudio se pretende mejorar la calidad de vida, de manera tal que la ausencia de sistema de agua potable y alcantarillado no sean limitantes para el desarrollo socioeconómico de los pobladores en la asociación “Las Vegas”, distrito de Carabayllo.

1.2 Trabajos previos:

1.2.1 Antecedentes nacionales

Navarrete (2017). Diseño del Sistema de agua potable y alcantarillado en el Centro Poblado de El Charco, distrito de Santiago de Cao, provincia de Ascope, región La Libertad. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Cesar Vallejo, Lima. Tiene como **objetivo** realizar el Diseño del sistema de agua potable y alcantarillado en el centro poblado de El charco, Distrito de Santiago de Cao, Provincia de Ascope, Región La Libertad. La investigación presenta una **metodología** de tipo descriptivo – cuantitativo. **La población** de esta investigación es el diseño de una obra hidráulica para mencionada región. Para la **recopilación** de información se utilizaron libros, tesis, RNE (reglamento nacional de edificaciones), como **instrumentos** se utilizaron la topografía, pruebas de concreto y se emplearon conocimientos de hidrología, tablas estadísticas, uso de software, y obras hidráulicas. **Concluye** presentando un diseño de reservorio elevado con capacidad de 70 m³, los cuales suministrarán el agua potable al balneario para abastecer con una visión turística. En la red de desagüe, el diámetro de la tubería es de 200 mm, cumpliendo el Reglamento Nacional de edificaciones (saneamiento), así mismo los buzones contarán con una profundidad de 1.20 a 5.20 m y las aguas residuales van una cámara de bombeo primero debido a que las lagunas de oxidación existente se encuentran por encima del terreno con una diferencia de cota de 3 m.

Este antecedente permite incluir las pruebas de concreto, en instalaciones sanitarias para abastecer agua y alcantarillado, esto determinará el tipo de concreto y la cantidad de material para pozos de visita, reservorio, canales. Especialmente tiende a tener más impacto si se quiere abastecer a un lugar lejos de la ciudad donde la captación tiene a contar con las fuentes externas.

Linares y Vásquez (2017). Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector las palmeras, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Señor de Sipán, Lambayeque. El **objetivo** de esta investigación es elaborar el proyecto a nivel de Ingeniería que permita la creación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, para cubrir las necesidades básicas utilizando la norma vigente de saneamiento. El **tipo** de investigación es tecnológica aplicada porque empleo muestras representativas, como estrategias de

control, es decir aplicaciones prácticas para el diseño del sistema de agua potable y alcantarillado. Como **muestra** de estudio está representada por 60 lotes. Para la **recolección** de datos se emplearon la técnica de la topografía, Estudios de Mecánica de suelos (análisis granulométrico, clasificación de suelos S.U.C.S con AASHTO, suelos solubles, peso específico relativo de sólidos y ensayo de corte directo), obtención de datos de la población, estudio de demanda y Análisis de Costos. Se **concluye** que el sistema de abastecimiento de agua proyectada resultó: fierro galvanizado de 100 mm de diámetro, con una longitud de 15.80 m, 2 electrobombas, cisterna rectangular de 6m largo x 4m ancho x 2m de altura, un tanque elevado rectangular de 3m largo x 4m ancho x 2m de altura con paredes de espesor de 0.20m, y 60 por conexiones domiciliarias y una red de distribución de 562.05m. También las de sistema de alcantarillado con buzones de 1.20 m de diámetro y 60 conexiones domiciliarias las cuales se optaron que sean por la parte posterior de los lotes y finalmente el colector que recoge todas las descargas de la zona se empalmará al colector que pasa por el Km 3.5 de la Carretera Chiclayo-Pimentel, dado que tiene una profundidad de 4.43 m y el sistema de alcantarillado con longitud total de 1176.42 m.

Este antecedente permite demostrar que los estudios de suelos contribuyen al periodo de vida, económico y estabilidad para hacer reservorios, sistemas de conducción, también contribuye a las conexiones de tuberías y para la colocación de seguridad como son el concreto para evitar daños al sistema de distribución.

Vásquez (2017). Influencia de un sistema de alcantarillado de aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del asentamiento humano El Pedregal, Distrito de Chimbote- Ancash, 2017. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Universidad Cesar Vallejo. Su **objetivo** es determinar la influencia de un Sistema de alcantarillado de aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del Asentamiento Humano el Pedregal, Distrito de Chimbote- Ancash, 2017. El **tipo** de investigación es no experimental – Correlacional Como **muestra** se estudió se tomaron 153 habitantes, debiendo utilizar el criterio de selección y exclusión. Se tomará al azar. Siendo a los jefes de familia o mayores de edad, de los cuales son los representantes de cada vivienda. Como técnica para la **recopilación** de datos se emplearon la encuesta, el análisis documental, la topografía, así mismo como instrumento se utilizaron el cuestionario y la guía de análisis documental, también se emplearon ensayos de Mecánica de suelos (análisis granulométrico). Se toma como **conclusión** que mediante la encuesta a los habitantes de

la zona de estudio se obtuvo como resultado que la población sufre enfermedades por mala evacuación de aguas, además el sistema de alcantarillado de aguas residuales diseñado cumple con los parámetros del RNE y la norma OS.070 – OS.090, este sistema cuenta con un diámetro de tubería de 8 pulgadas de tubería de Policloruro de Vinilo (PVC) ISO4435 y para las conexiones domiciliarias considerando tubería de 160 mm con una longitud total de 9.50910 km, el caudal es de 21.47m³/hora y el tiempo de digestión de 55 días. Este sistema influye positivamente en la mejora de calidad de vida de los habitantes del asentamiento humano el pedregal, reduciendo enfermedades de 95.4 %.

Este antecedente permite demostrar que emplear la técnica de recolección de datos es sumamente importante ya que mediante el cuestionario se podrá saber la condición en que se encuentran los pobladores. Desde el cuestionario partiría para poder darle las condiciones de diseño al sistema de alcantarillado de acuerdo a su uso, además de trabajar con las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones y mejorar su calidad de vida.

Segura Chavez, Frank (2017). En su tesis que lleva por título, “Modelo de simulación para el Diseño de redes de distribución de abastecimiento de agua en el C.P.” Andy y su pueblo” Carabayllo – Lima 2017”. Tiene como **objetivo** aplicar los modelos de simulación para optimizar el diseño de redes de distribución en el sistema de abastecimiento de agua del centro poblado “Andy y su pueblo” Carabayllo-Lima. El **tipo** de muestreo es No Probabilístico – Muestreo Intencional. La muestra de estudio es el área territorial que comprende el centro poblado “Andy y su pueblo”. Para la **recopilación** de datos se emplearon la técnica de observación, instrumentos como análisis de agua (laboratorio), ensayo de bombeo escalonado, cuadros como la curva de abatimiento, curva de rendimiento de pozo tubular Torreblanca, prueba de rendimiento a caudal simple, los conocimientos aplicados son de Hidráulica, Hidrología y estructural. A modo de **conclusión**, los modelos de simulación al aplicarse, tiene como ventaja el poder ensayar con una prueba de elementos de la obra como reservorio, tanque elevado, bomba de presión y 3 válvulas reductoras, generando optimizar los planes de seguridad del agua y un viable diseño.

Este antecedente nos hace comprender que, a más modelos de simulación propuestas, estas serían mayor la optimización debido a la reducción de costos del abastecimiento de agua en el centro poblado Andy y su Pueblo.

Leiva (2015). Estudio comparativo técnico-económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el AA.HH. Pamplona alta, sector las américas. Tesis para obtener el título de ingeniero Civil. Universidad Ricardo Palma, Perú, Lima. Tiene como **objetivo** diseñar el sistema más adecuado para la red de alcantarillado en el AA.HH. Pamplona Alta Sector Las Américas en San Juan de Miraflores, seleccionándolo a partir de una comparación entre el sistema convencional y el condominial que resolverá los problemas de salud en dicha población. El **tipo** de investigación es explicativo de nivel con enfoque de investigación mixta. Para la **muestra** se tomó dos alternativas existentes del diseño de alcantarillado, que tendrán la misma función, pero con diferentes aspectos de diseño y construcción. Para la **recolección** de información se empleó la comparación técnica – económico, también pruebas de hidráulicas de (zanja abierta y cerrada), nivelación de tramo instalado y análisis de precios unitarios. A modo de **conclusión**, el monto del presupuesto obtenido a base del sistema condominial es S/. 984,715.08 nuevos soles mientras que el monto en el sistema convencional asciende a S/. 1 810,356.45 nuevos soles existiendo una diferencia de S/. 825,641.37 nuevos soles. También que el sistema condominial es más trabajable en zonas dificultosas con pendientes elevadas o distorsionadas, zonas rocosas o semi rocosas, el movimiento de tierras resulta más económico (3:1 en condominial y 5:1 terreno normal), esto provocada menor relleno y materiales mejorados más eficientes que conforman el sistema como son las tuberías.

Este antecedente permite demostrar como el diseño de dos sistemas de alcantarillado distintas con la misma función, una es más sostenible que la otra. El sistema condominial se adecua a la economía de las personas, se adapta a zonas de pendientes altas zonas rocosas como ejemplo en los cerros de Lima y mediante este sistema la empresa prestadora de servicio trabaja de la mano con los integrantes de la sociedad. Y finalmente los materiales pueden ser mejorados para asegurar la vida útil del sistema de alcantarillado condominial.

1.2.2 Antecedentes internacionales:

Berríos y Cervantes (2015). Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial para la tercera etapa del barrio nueva vida en el municipio de ciudad Sandino, departamento de Managua, con periodo de diseño de 20 años (2018 – 2038). Tesis para optar el título de ingeniero civil en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Tiene como **objetivo** proponer un sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad ya mencionada con periodo de diseño de 20 años. La investigación es de **tipo** explicativo – analítico con enfoque cuantitativo. Como **muestra** de estudio se tomó el barrio Nueva Vida, con una población de 12,815 habitantes y 2404 viviendas. Para **recolectar** información se emplearon el análisis de datos de la población y vivienda, así mismo la técnica de la topografía para la elaboración de planos constructivos del diseño. A modo de **conclusión** el sistema condominial tiene como función el de transportar las aguas servidas de las viviendas a través de la red diseñada, mediante fuerzas gravitacionales que llevan al punto de descarga, finalmente son dirigidas a la planta de tratamiento ubicada en la Ciudad Sandino (parte norte).

Este antecedente permite demostrar que el sistema de alcantarillado condominial, es un medio alternativo que trabaja eficientemente como el alcantarillado convencional. Se adapta al tipo de terreno y aporta a la participación ciudadana del barrio Nueva Vida.

Murillo y Alcívar (2015). Estudio y diseño de la red de distribución de agua potable para la comunidad puerto Ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del cantón Sucre. Tesis para optar el título de ingeniero civil en la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Tiene como **objetivo** diseñar la red de distribución de agua potable para la comunidad de Puerto Ébano km 16 de la parroquia Leónidas plaza del cantón Sucre. La investigación es de **tipo** descriptiva – cuantitativa. La **muestra** de estudio es 177 familias equivalentes a 1062 habitantes de dicha comunidad. Para la **recolección** de datos se empleó la técnica de la observación, como instrumentos, la topografía, teodolito, uso de drones, software y conocimientos aplicados de Hidrología, Geológicos, Sanitarios e Hidráulicos. A modo de **conclusión** el diseño de red de distribución de agua potable se hizo con una vida útil de 25 años, con un aumento de pobladores de 1062 a 1564 habitantes, para la dotación de caudales, base de diseño y red es recomendable usar el software WaterCAD. Del análisis financiero se desprende que la tarifa de agua potable a cobrarse a los habitantes de la zona del proyecto sería de 0.25 centavos de dólares americanos por metro cubico consumido.

Este antecedente permite demostrar que mediante el programa WaterCAD y los estudios topográficos tienen la capacidad para diseñar el abastecimiento del agua en zonas alejas como es la comunidad Puerto Ébano.

Alvarado (2013). Estudios y Diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis para optar el título de Ingeniería Civil. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Tiene como **objetivo** realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente del Cantón Gonzanamá, Provincia de Loja. La investigación es de **tipo** aplicada, además la **muestra** de estudio son las 55 familias, pobladores del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá, con una proyección de 20 años de vida útil de más habitantes. Por lo tanto, para **recolectar** datos de información se empleó la técnica de la encuesta-socioeconómica a través del instrumento cuestionario y análisis físico - químico, con conocimientos aplicados de Hidrología, Hidráulica, Sanitarea y Salubridad bajo las especificaciones de la ASTM. A manera de **conclusión** en el sistema de agua potable se diseñó una tubería Policloruro de vinilo (PVC) de diámetro de 1", la velocidad se diseñó referente a las normas ecuatorianas que es de 0.45 m/s – 2.5 m/s, así mismo se instalaron válvulas de desagüe, aire, tanques rompe presión, bajo planos sanitarios elaborados. El tanque de reserva es de 15 m³, las tuberías de abastecimientos a cada casa son de ½", para la purificación de agua, se optó por la desinfección como único tratamiento, el pH, turbiedad, dureza y sólidos cumplen con la norma ecuatoriana NTE INEN 1 108:2006.

Este antecedente permite demostrar que, mediante el cuestionario a las familias del barrio San Vicente, sobre la implementación de abastecer agua potable a toda la zona y mejorar su calidad de vida, se llegó a que es necesario que el agua cuente con las condiciones necesarias del pH, además de considerar la economía de los pobladores.

Orozco (2012). Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y Diseño del sistema de Alcantarillado Sanitario para el caserío el Carmen, San Pablo, San Marcos. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala. Tiene como **objetivo** realizar el estudio técnico de los proyectos: sistema de abastecimiento de agua potable y diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío El Carmen, municipio de San Pablo, San Marcos. El **tipo** de investigación es aplicada. La **muestra** de estudio son 66 familias que habitan el caserío el Carmen. Por lo tanto, para la **recopilación** de datos se utilizó la técnica de la observación, estudio de agua, dotación por costo, la encuesta-socioeconómica, instrumentos como la topografía, exámenes

bacteriológicos, planos de diseño. A modo de **conclusión** la fuente que abastecerá de agua a dicha población produce un caudal mayor al de su diseño, así mismo las encuestas socioeconómicas revelan que los pobladores del caserío el Carmen merecen un financiamiento para la elaboración de este proyecto. Según el estudio bacteriológico revelan que sus aguas necesitan una purificación bacteriológica, los pobladores cuentan con recursos escasos. Para el abastecimiento de agua y alcantarillado se determinará con dos puntos de desfogue debido a que algunos pobladores están alejados de la ciudad.

Este antecedente permite demostrar que, mediante la encuesta socioeconómica, los estudios bacteriológicos y la topografía, complementa a la implementación de agua y alcantarillado para responder positivamente a la construcción y a las necesidades de los pobladores del caserío el Carmen.

Byron y Pesantes (2012). Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca Municipal, en el Cantón El Chaco, provincia de Napo. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Escuela Politécnica del Ejercito, Ecuador. Tiene como **objetivo** el realizar el cálculo y diseño de la red de alcantarillado y agua potable del Cantón El Chaco para la lotización finca municipal Marcial Oña de esta forma aportar al desarrollo de la pequeña ciudad. La investigación es de **tipo** descriptivo porque se diseñará un sistema que abastecerá a la población. La **muestra** de estudio son los pobladores que contaran con el diseño de alcantarillado y agua potable, se espera que el sistema sirva a 310 familias o alrededor de 1550 habitantes, estimando variables demográficas, económicas y regionales. A fin de ello, para la **recolección** de datos se empleó la técnica del análisis a través de Costos y Presupuestos, instrumentos como ensayos y cuadros de Hidrología. A modo **conclusión** en aspectos sociales, físicos o geomorfológicos de la zona a servir, el sistema de agua potable y alcantarillado se complementan entre sí para su diseño y cálculo. El sistema de agua potable ha sido diseñado, desde la salida con una planta de tratamiento que incluye tanque de reservorio, conducción, pasos elevados, accesorios y válvulas de manera que el abastecimiento de 1550 habitantes sea eficiente y estructuralmente cumpla con los años de vida proyectado.

Este antecedente me ayudó a poder incluir a mi tesis la técnica del análisis de costos y presupuestos para poder diseñar un sistema de agua potable y alcantarillado, que alcance su capacidad al tiempo diseñado. Además, para poder demostrar que mediante ensayos los cuadros de hidrología teóricos funcionan correctamente.

1.3 Teorías relacionadas al tema:

1.3.1 Población y demanda

1.3.1.1 Periodo de diseño

Es la vida útil de un conjunto de sistemas sanitarios, para abastecer a una determinada población sin que este sea alterado antes de su tiempo de diseño. Según Jara y Santos (2014, p. 332) nos comentan que: “Por lo tanto, el periodo de diseño puede definirse como el tiempo para el cual el sistema es eficiente al 100%, ya sea por capacidad en la conducción del gasto deseado o por la resistencia física de las instalaciones [...]”

El funcionamiento de este sistema va directamente con la eficiencia y el tipo de la estructura. Sus elementos deben ser diseñados bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones. Para el diseño de redes sanitarias ver en la tabla 1, a mucho se considerará lo siguiente:

Tabla 1. *Periodo de diseño de infraestructura sanitaria*

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

Fuente. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – Normas Técnicas de Saneamiento para el ámbito rural.

1.3.1.2 Tasa de crecimiento

Existen diversos métodos para hallar los habitantes de población futura, se empleará el aritmético, según la siguiente fórmula

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

Donde:

Pi: Población inicial (habitantes)

Pd: Población futura o de diseño (habitantes)

r: Tasa de crecimiento anual (%)

t: Periodo de diseño (años)

Es importante indicar:

- La tasa de crecimiento anual debe corresponder a los períodos intercensales, de la localidad específica.
- En caso de no existir, se debe adoptar la tasa de otra población con características similares, o en su defecto, la tasa de crecimiento distrital rural.
- En caso, la tasa de crecimiento anual presente un valor negativo, se debe adoptar una población de diseño, similar a la actual ($r = 0$), caso contrario, se debe solicitar opinión al INEI.
- Para fines de estimación de la proyección poblacional, es necesario que se consideren todos los datos censales del INEI; además, de contar con un padrón de usuarios de la localidad. Este documento debe estar debidamente legalizado, para su validez.

1.3.1.3 Dotación

Es la variación del uso del agua por persona referente al tiempo. Las actividades humanas y el clima son quienes determinan la cantidad de dotación de litros por persona. Estas dotaciones definen en grupo el uso de la población en un día, siempre considerando el tiempo y circunstancia. Según Málaga nos comenta:

Dichas dotaciones varían según el consumo que realice la población en estudio. Si se comprobara la existencia de estudios de consumo y no se justificará su ejecución, se considerará por lo menos para sistema con conexiones domiciliarias una dotación de 180 l/hab./día en clima frío y de 220l/hab./día en clima temprano y cálido. (2012, p. 355)

Para el funcionamiento con capacidad de dotar y no dañar al sistema de distribución, se considera el consumo máximo de la población, es decir el uso de agua de la población frente a actividades y al cambio del clima.

1.3.1.4 Normas vigentes

El diseño de la red de agua potable y alcantarillado tendrá que estar diseñada bajo el Reglamento Nacional de Edificaciones, Título II: Habilitaciones Urbanas, y dentro de ello las obras de saneamiento, donde:

O.S 010, 020, 030, 040, 050 referidas a obras de captación, conducción, planta de tratamiento, almacenamiento, estaciones de bombeo, redes de distribución.

O.S 060: Drenaje pluvial

O.S 070, 080,090: Redes de agua servida, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento
O.S 100: Consideraciones básicas de diseño de infraestructura sanitaria.

Sin dejar de lado la normas de Sedapal y el Ministerio de Vivienda y Saneamiento.

1.3.2 Sistema de abastecimiento de agua potable

La red de agua consumible que dirige el flujo comienza en conseguir el agua desde la fuente, estas son recargadas por las lluvias que pueden ser de la evacuación de aguas en la superficie como ríos que forman las lagunas y la obtención de agua de manantial en el subterráneo. Abastecer agua consumible por medio de un grupo de redes se define como un conjunto de instalaciones complementarias para proporcionar agua tratada que cede a toda actividad humana.

Se puede entender que el agua tratada para ofrecer al necesitado es resultado de una red que trabaja directamente con sus elementos para abastecer agua a una población, preservando su aprovechamiento y necesidad para el desarrollo humano.

1.3.2.1 Fuentes de abastecimiento

Es el almacenamiento de agua en un área determinada producido por las lluvias principalmente ocasionando recarga a cuencas o embalses. Esto origina diversas redes de derivación como ríos, en casos de infiltración se originan los lagos e filtración los manantiales. La acumulación natural de agua abastece a la necesidad humana, que por medio de conocimientos ingenieriles captan el agua subterránea o superficial para su distribución.

Sin embargo, la lucha por el servicio igualitario del agua potable es un factor que incomoda a los pocos que se adueñan del agua, estos entorpecen el abastecimiento del agua a los pobladores de carencia económica, y su propio desarrollo de la política del agua para todos.

Fuente de agua superficial

Es un conjunto de redes que por acumulación de agua fluye en la superficie terrestre dotando agua a los seres vivos para su existencia. Estas redes están compuestas por ríos, lagos, lagunas y arroyos. Se sabe que las aguas superficiales pasan con el tiempo a contaminarse debido a que sus redes circulan aguas abajo por zonas de pobladores, agricultores y ganaderos.

Los manantiales en la superficie pueden ser originadas por el desplazamiento de aguas infiltradas en la parte del subsuelo, estas se desplazan según su condición de estado que puede ser por una pendiente o por elevaciones que son conducidas por mantos acuíferos.

Para captar agua es imprescindible conocer el diseño de dar agua a una población, entonces la necesidad de los pobladores hace que consuman agua contaminada (sin agua potable).

Fuente de agua subterránea

Son formaciones de agua provocadas por las lluvias que por infiltración del agua en el suelo llegan hasta una profundidad donde las partículas están saturadas dando origen a esta fuente. Estas aguas son menos contaminadas que las superficiales mayormente, su pureza depende de las propiedades geológicas que presentan el suelo y sus partículas que dejan pasar el agua.

Los mantos acuíferos son principal recurso para conseguir el agua de pozos, manantiales y galerías filtrantes.

1.3.2.2 Tipos de sistemas de agua potable

Este derivado por el convencional que es un grupo de redes que conducen el agua a instalaciones de cada lote por igual y el condominial que dirige el agua con instalaciones adaptable a cualquier zona.

Sistema de agua potable convencional

Son redes compuestas por tubos de diversos diámetros interconectadas para su distribución en forma de malla sin terminales (Figura1), cada ramal se conecta directamente con la tubería principal y sus instalaciones son similares para cada vivienda.

Según Roseo y Alvarado (2016) nos dicen:

Es un tipo de red de agua potable que se caracteriza por contar con la distribución principal mediante una tubería que es de mayor diámetro para después derivarse mediante ramales que llegarán a puntos sin interconexiones; esto quiere decir que no se conectaran con otros ramales de otra tubería principales de la red de agua potable. (p. 153).

Se puede observar que la red principal de agua potable construida en alguna parte de la carretera contiene ramales que no se conectan entre ellas, debido a que cada ramal está distribuido para cada vivienda.

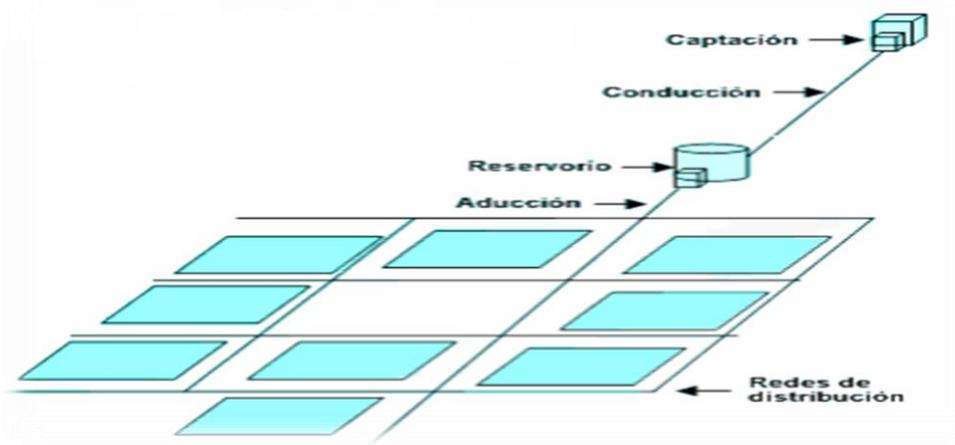


Figura 1. Sistema de agua potable convencional

Sistema de agua potable condominial

Es un conjunto de redes compuestas por ramales provenientes de cada casa y conectadas a la tubería principal adaptándose al desnivel del terreno y circunstancias de la zona (Figura 2). El fin de una red para servir agua a una población es el poder contar con los mismos derechos de usar el agua, además que cada ramal cuenta con cajas de inspección y su instalación es económica.

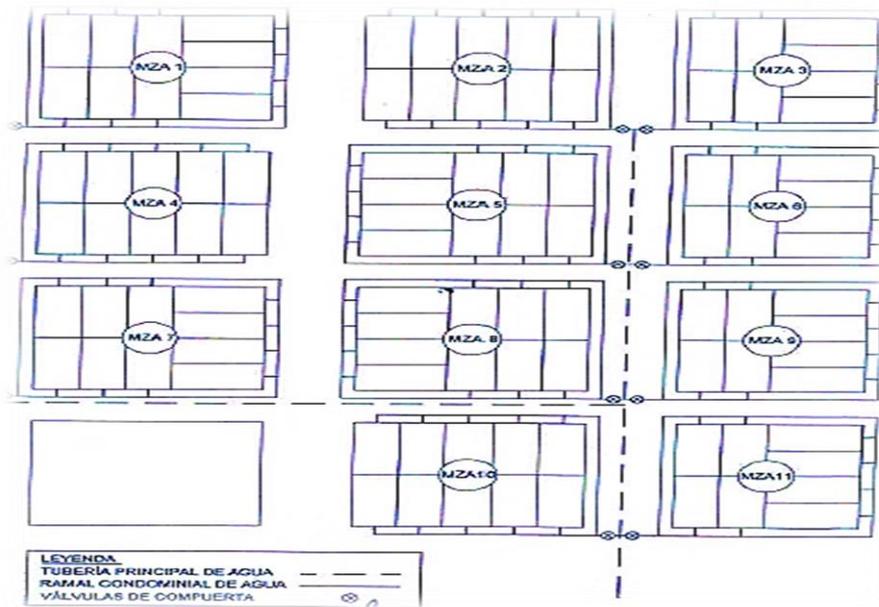


Figura 2. Sistema de agua potable condominial

1.3.2.3 Elementos del sistema de agua potable convencional y condominial

1.3.2.4 Sistema de captación

Pueden ser tubos o canales que reciben el agua obtenida por el pase de agua en una tranquila parte de la red que se recoge el agua. Su función es captar el agua para poder diseñar un sistema a través de caudales que derive agua sin entorpecer el abastecimiento para una población. Según Zambrano (2017) nos dice:

Para captar las aguas que resultan de un proceso que se lo realiza a través de bocatomas es necesario hacer uso de galerías filtrantes paralelas acorde a la dirección que tenga el agua. Una bocatoma o captación, es una estructura hidráulica diseñada con la finalidad de enviar por otro lado el agua de ríos, arroyo. La estructura de capacitación deberá tener una capacidad, que pueda derivar al sistema de agua potable un caudal mínimo de 1.2 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del periodo de diseño. (p. 106).

La captación de agua es una obra hidráulica, cuya finalidad es cambiar el rumbo del agua a otro destino el agua del río, arroyo.

1.3.2.5 Línea de conducción

Una vez localizado el trazo y verificado en campo, como se asienta en el punto de recorrido técnico se levantará la topografía de la línea de conducción y colector iniciándose los trabajos en la obra de captación y llegando al sitio de entrega, así como en el punto de recolección llegando al punto de tratamiento. Además, los autores Ampié y Masis (2017) nos mencionan:

Se determina una conducción a los conductos u obras que permiten el transporte del agua, desde la captación hasta un sistema de tratamiento, en condiciones seguras e higiénicas. La conducción podrá ser diseñada a flujo libre o forzado; en el caso de diseñar una conducción a flujo libre, la tubería debe funcionar parcialmente evitando velocidades muy bajas que puedan ocasionar sedimentación o velocidades muy altas que produzcan abrasión en el conducto. (p. 110).

Por consiguiente, el transporte de aguas captadas a través de conductos u obras hidráulicas como son los canales, hasta ser llevados a ser tratadas para su distribución son definidas como línea de conducción, el transporte de agua en flujos libres hace trabajar a las tuberías parcialmente con un caudal estable para no provocar sedimentación ni abrasión.

1.3.2.6 Almacenamiento

Son tanques que reservan el agua para satisfacer a la necesidad humana y poder hallar las horas aproximadas donde utilizan el agua de manera excesiva. También para aportar a la sociedad soluciones contra incendios y evitar daños provenientes del acueducto aguas arriba.

De modo que es el tanque de almacenamiento, como la reserva de agua para una zona en particular, esta se llena dependiendo de la condición en que se abastece el agua.

1.3.2.7 Red de distribución

Es un conjunto de redes para dirigir las aguas en modo de distribución acompañadas de grifos, válvulas y reducciones para evitar daños durante el proceso de direccionar el agua. Según Alison (2017, p.110) nos explica: “En la red de distribución se colocará válvulas de aire y vacío, hidrantes contra incendios, para una mejor calidad técnica en la red con el fin de facilitar su buen mantenimiento y un mejor funcionamiento”.

La red de distribución de agua deberá contar con instalaciones como son las válvulas de aire, hidrantes contra incendio, válvulas de vacío, estos elementos aportaran a que trabaje eficientemente la red de distribución.

1.3.2.8 Conexiones de agua potable

Se denomina conexión condominial, al conjunto de tuberías e instalaciones dentro de los domicilios para abastecer agua, que proporcionara a los baños, duchas, lavaderos e inodoros. Estas aguas se conectan a través de ramales, que son unidas de ramales de otros domicilios, las conexiones y funcionamiento del agua de ramal a ramal no son entorpecidas por el desnivel de terreno, además que cada vivienda cuenta con su propio ramal que en conjunto son conectadas a la red pública o red principal de agua.

Las conexiones condominales de agua potable se conectan a través de ramales provenientes de cada vivienda, estas se conectan y pueden trabajar hasta en terrenos desnivelados, esto satisface a la necesidad del agua para los pobladores, se debe de considerar que la conexión condominial de agua potable es más frágil a daños externos.

1.3.3 Sistema de red de alcantarillado

El sistema de alcantarillado transporta el agua utilizada y de las lluvias a través de conductos generalmente instalados por el centro de las carreteras que rodean las casas, estas son originadas de los baños, lavaderos e industrias. Estos grupos de redes solucionan a los problemas de dirigir el agua utilizada en casa, su trabajo es eficiente y su conexión es debajo del suelo.

Se puede entender que el conjunto tuberías conectadas entre sí para transportar el agua utilizada por la población, su tratamiento y reutilización definen al sistema de alcantarillado. Tiene como función principal, el de evacuar o retirar el agua utilizada por la población, estas aguas están contaminadas, son más conocidas como aguas residuales domésticas, pluviales e industriales. Su instalación mayormente está en el centro de las calles.

1.3.3.1 Tipos de sistemas de alcantarillado

Existen dos tipos de redes para evacuar las aguas utilizadas por la población, que son el convencional y el condominial. El condominial necesita específicamente en que parte del sistema se colocara los tubos de 4" mientras que el convencional no. Estos tubos se conectan en la parte posterior de las casas o en la misma vereda.

La variación de alcantarillado está comprendida por el convencional que un grupo de viviendas cuenta con un ramal que conecta a los colectores para la red pública. Además, que el condominial se diferencia por la instalación propia de cada casa y la conexión directa de ramales vecinas para fluir al colector.

Sistema de alcantarillado convencional

Es un conjunto de tuberías que trabajan en redes para evacuar las aguas contaminadas provenientes de las viviendas, edificios e industrias localizadas en una población. Su evacuación se hace por medio de tubos de dimensiones grandes en el subterráneo. A fin de ello ANDA nos aporta:

El sistema convencional es aquel que está constituido por redes colectoras que se ubican en calles o avenidas y cuenta con pozos de visita en los casos de cambio de pendiente del colector, cambio de dirección, cambio de material del colector, cambio de diámetro, punto de intercepción de dos o más colectores, cada cien metros y al inicio del colector. Para el sistema

convencional, el diámetro mínimo es de 200mm (8") y se deberá cumplir con lo relacionado al alcantarillado de las Normas Técnicas para Abastecimiento de Agua Potable y Alcantarillados de Aguas Negras de ANDA. (2014, p. 20 pp)

El sistema convencional para dirigir el agua utilizada por una población está constituido por un conjunto de redes colectores y buzones (Figura 3), para asegurar la evacuación de aguas industriales, pluviales y negras.

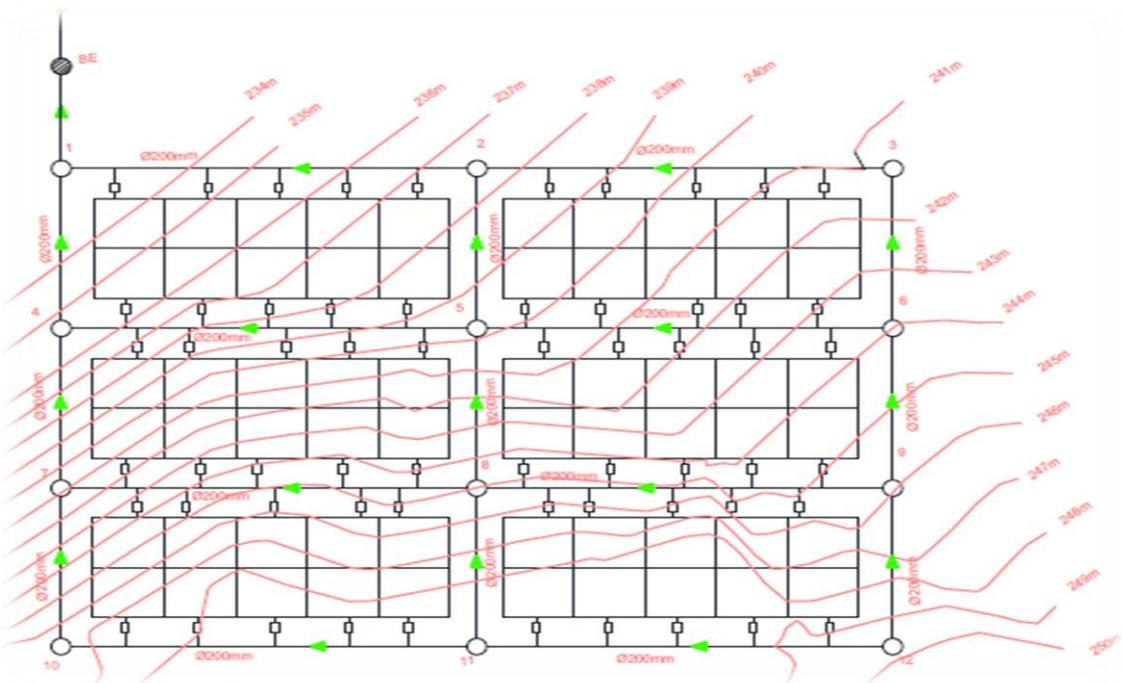


Figura3. Sistema de alcantarillado convencional

Sistema de alcantarillado condominial

Conjunto de tuberías que nacen con la finalidad de evacuar las aguas servidas utilizadas por la población (Figura 4), la instalación no es perjudicada frente a los desniveles de terreno y más accesible a la condición económica, generando participación de los pobladores y el derecho a contar con una red que conduce aguas utilizadas de los baños, lavaderos, maquinas (industrias) y las lluvias. Según Brito (2016, p. 137) nos explica:

Una red condominial es un sistema concebido para recibir, evacuar y transportar las aguas residuales, difiere del sistema convencional debido a que la red no rodea las manzanas y donde las casas se conectan de manera individual, sino consiste en un ramal que recoge las aguas servidas de un conjunto de viviendas, para conectarse a la red principal de un único punto, de pequeños diámetros y poca profundidad, permitiendo un considerable ahorro de tubería.

El sistema condominial para conducir las aguas utilizadas o servidas, está constituido de la conexión de ramales a la red principal, es decir que cada vivienda cuenta con un ramal

propio que puede ser instalada interna o externamente. Además, que cada ramal cuenta con una caja de inspección obligatoria.

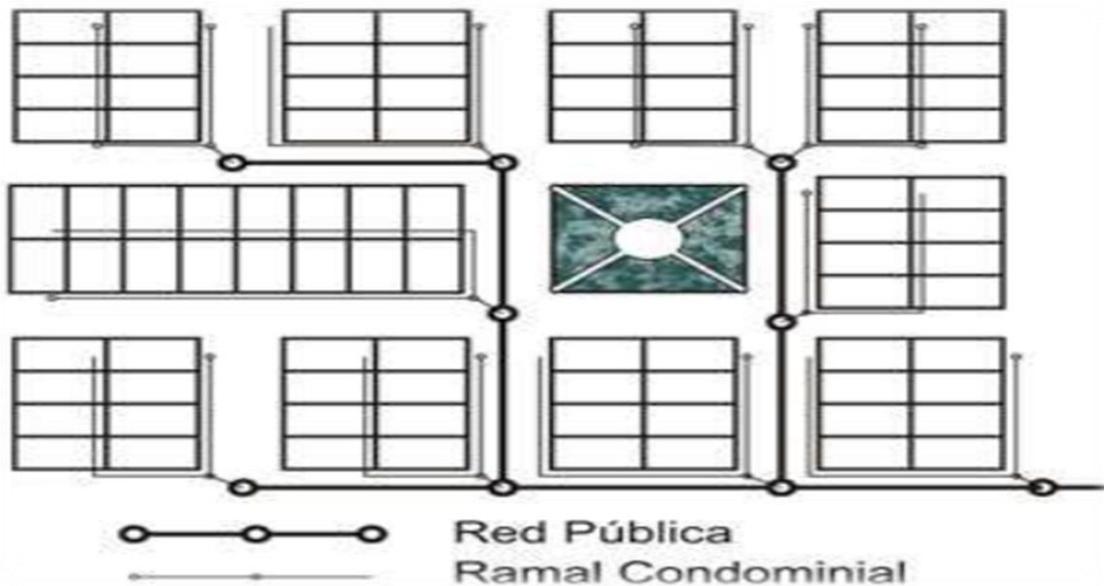


Figura 4. Sistema de alcantarillado condominial

1.3.3.2 Componentes de la red de alcantarillado condominial

1.3.3.3 Cajas de inspección

Las cajas de inspección se dividen dos tipos, una de red pública que son los buzones o cámaras y otra que son para el ramal como son los buzonetas o cajas de inspección, todas ellas sirven para controlar el flujo del agua. Así mismo para conectar dos o más colectores y para darle mantenimiento por medio de las cajas de inspección.

Buzón

Es parte del sistema sanitario, este buzón está conectado a la red pública y sirve para verificar y asegurar la dirección del flujo de agua, conexión de tubos, atascos (Figura 5) y que el caudal permanezca constante.

Para la ubicación de buzones se coloca meramente en los colectores principales, estos son instalados para cambiar el diámetro de la tubería, la dirección de las aguas servidas y por variación de pendiente. La profundidad es directamente proporcional al diámetro de la tubería, si el colector está ubicado a 3.00 m de profundidad el diámetro será de 1.20 m, si la profundidad es mayor de los 3.00 m su diámetro es de 1.50 m, su espesor será de 0.20 m en casos de solados, muros y techos

Los buzones son cámaras para verificar el estado de la evacuación de aguas provenientes de los ramales y colectores.

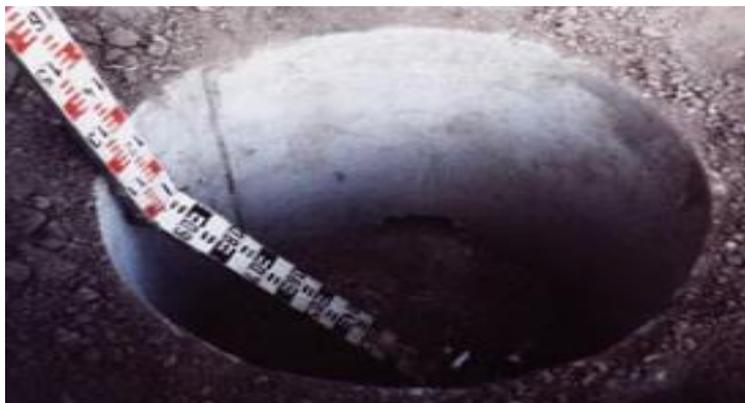


Figura 5. Buzón de inspección para sistema de alcantarillado

Buzoneta

Son utilizados para controlar algún daño que afecte el flujo de las aguas servidas, su instalación se debe a razones meramente para cambiar de pendiente y dirección como máximo a 200 mm de diámetro. La conexión entre buzonetas se instala en ramales derechos y no curvados.

Es una buzoneta de 60 cm de diámetro con espesor de fuste de 0.15 m y la variación en separaciones de buzonetas depende del diámetro de tuberías como son de 200 mm a 60 m de separación y para 180 mm es 80 m.

Por ello, los buzones son instalaciones de inspección con un rango más pequeño que las cajas condominiales, debido a que utiliza los diámetros mínimos de tubería.

Caja condominial

Es un complemento directo del ramal condominial de cada vivienda para la inspección permanente del transcurso del agua. Las cajas de inspección están comprendidas en la conexión de dos o más tuberías que transportan el agua servida, sirve para verificar si hay cambio de pendiente o algún problema que dañe la evacuación de estas.

Las cajas de inspección están comprendidas en la conexión de dos o más tuberías que transportan el agua servida, sirve para verificar si hay cambio de pendiente o algún problema que dañe la evacuación de estas.

La instalación en cajas de inspección tendrá como máximo a 20 m de separación, el cambio de pendiente determina la instalación, en pendientes ligeros se utilizará yee, tee

sanitaria o cachimbas y en pendientes no tan ligeros cada lote contará con cajas que trabajan también como conectores.

Los buzones o cajas de inspección son cajas que se instalan para el control constante del flujo de las aguas servidas. Estas son instaladas en el sistema que dirige estas aguas utilizadas también para modificar del agua su dirección a través de ramales.

1.3.3.4 Ramal condominial de alcantarillado

Conduce el agua utilizada o servida de cada vivienda (o de un condominio) a través de sus ramales conectadas unas a otras para descargar en la tubería principal en un punto. La instalación de los ramales es adaptable al desnivel del terreno, además que forman condominios debido al ramal propio de cada vivienda. Está definido como un colector instalado en el lote, para desviar las aguas utilizadas por los pobladores hacia una tubería principal.

Ramal condominial son tuberías que se ubicaran en el frente o en el interior del lote. El eje de ramal se ubicará de preferencia en eje de vereda o en su defecto a 0.50 m del límite de propiedad.

La participación de cada poblador define un pacto acordado para acceder al sistema condominial, se debe de tomar en cuenta diámetro mínimo del tubo 110mm y los espesores de recubrimiento mínimos serán 0.20 m si suelo es roca y si ramal pasa por interior de lote, 0.30 m si suelo es semiroca o natural.

1.3.3.5 Tubería principal de alcantarillado

Recibe aguas residuales provenientes de los ramales condominiales, ubicación mínima es de 1.30 m de límite de la propiedad diámetro mínimo de la tubería es de 160 mm, recubrimiento mínimo es de 1.00 m para zonas con acceso vehicular y 0.30 m para zonas sin acceso vehicular.

1.3.3.6 Cajas desgrasadoras

Se instala dentro de la propiedad de cada poblador, su función principal es evitar que las burbujas, grasas originarias del lavado de servicios y comida ingresen al ramal.

Técnicamente se define como una cámara instalada dentro del lote que frena u obstruye el paso de sólidos, grasas y espumas (Figura 6), originarios del uso de agua doméstico. Las cajas desgrasadoras están definidas para evitar el paso de las grasas y partículas que perjudiquen el flujo del agua.



Figura 6. Desgrasadoras en forma cilíndrica con material PVC

1.3.3.7 Conexiones de ramal condominial

Las conexiones de un ramal condominial pueden variar dependiendo del nivel económico, desnivel del terreno o condición. Los ramales pueden ser conectados dentro de la casa o al exterior de ella, están son construidas por la decisión del grupo de beneficiarios y la condición económica que cuentan. Según León, Salinas y Cepeda (2017, p. 51) nos comentan:

El diámetro mínimo de las conexiones de los edificios o viviendas es de 6 pulgadas. La llegada de la tubería domiciliar a la secundaria es en ángulo de 45° en dirección del flujo del agua, utilizando para ello el accesorio denominado Yee-tee.

Conexión dentro del lote

La conexión del ramal dentro del lote tiene que contar con una caja de inspección, las conexiones intradomiciliarias están adjuntadas a la caja de inspección. Se debe de tomar consideración que la caja de ramal se instala al mismo tiempo que el ramal para evitar rotura (Figura 7), normalmente el tipo de caja de inspección es CL 40. Además, el CL 40 se hace a una profundidad de 0.90 m hasta 1.20 m, mayor al rango mínimo de profundidad se proyecta en los ramales de vereda.

La conexión de cajas de inspección dentro del lote es esencial si se desea instalar el ramal que conducirán las aguas servidas dentro del domicilio, la instalación se coloca en zonas de seguras. Además, que esta conexión se hace a cada casa.

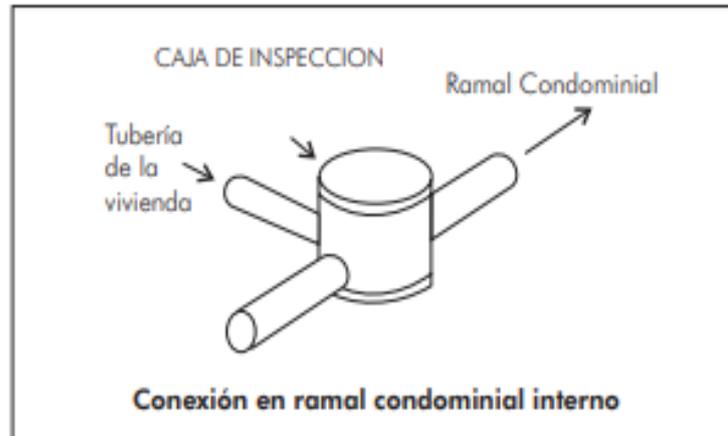


Figura 7. Conexión de un ramal y caja de inspección dentro de un lote

Conexión fuera del lote

La instalación de cajas de inspección fuera del lote para los ramales se hace a través de un tubo de extensión y el ramal se instala en las veredas. La conexión de ramales y cajas de inspección fuera del lote se hacen al momento de la construcción (Figura 8), estas instalaciones se hacen en las veredas y unión de la caja de inspección al ramal condominial se puede hacer en forma “t” si es económico e “y” un poco más caro.

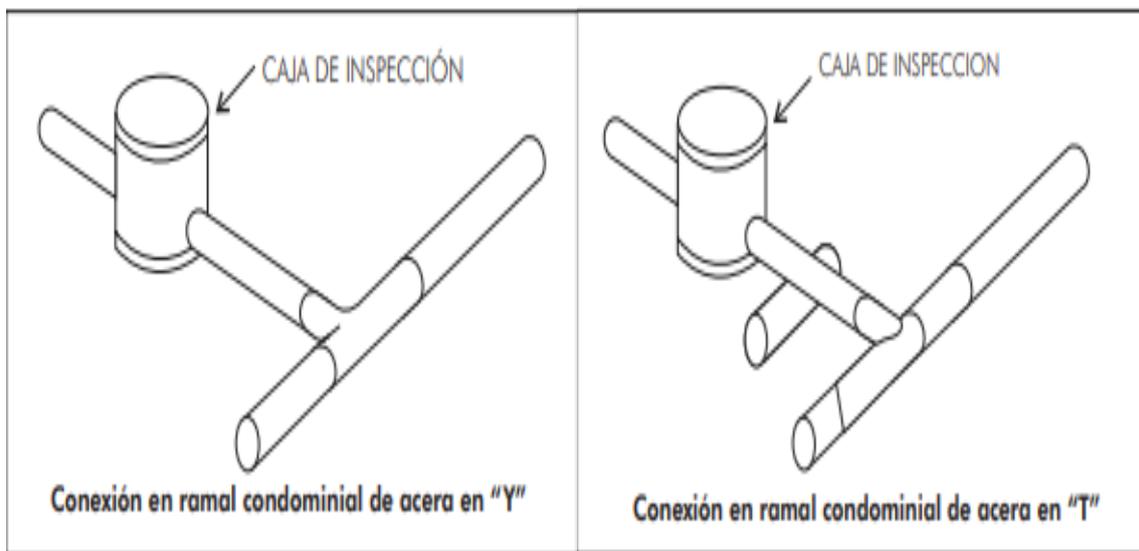


Figura 8. Conexión de ramal y caja de inspección fuera del lote

1.3.4 Calidad de vida

Las condiciones de los pobladores que no tienen el mismo derecho de contar con agua potable y alcantarillado generan enfermedades por el consumo de agua no tratada y estar rodeado de heces, y liquido de orina. Además, que el funcionamiento del cuerpo no es el mismo, y el tiempo es limitado. La mayoría de las personas en la costa que no cuentan agua se abastecen de las cisternas caminando desde sus casas de ubicación lejana. También Soto (2014) nos comenta:

El agua y saneamiento dentro del desarrollo y la mejora de la calidad de vida de la población, ha brindado un importante aporte, específicamente en la salud y bienestar de la familia. Este importante recurso de uso cotidiano ha permitido desarrollar hábitos y prácticas a favor de la higiene, la mejora de las condiciones de habitabilidad y cambios en las condiciones de salud de la población. Conscientes de ello, la población, en especial de las zonas rurales, ven en el agua una preocupación y una búsqueda permanente para gestionar su acceso. (p.27)

La población que necesita y exige agua tratada incluido alcantarillado, están participando y representando a la población. El agua después de usar mejora las condiciones del ser humano.

1.3.5 Bienestar físico

Una población que cuenta con agua tratada y alcantarillado condominial, tienen más oportunidades para realizar actividades. Consumir agua contaminada afecta a la salud, al cerebro y a todas partes del órgano. Las aguas negras, sin un sistema de alcantarillado afectan directamente a la condición moral del individuo y aporta a la contaminación provocando enfermedades graves. Gonzales (2013) nos explica:

Ésta problemática del agua de consumo y del saneamiento básico de la población, se evidencia de manera directa en la salud de la comunidad, que presenta recurrentemente enfermedades de origen hídrico tales como diarrea, vómitos, fiebre y dolor abdominal, con incidencia en las tasas de morbilidad y mortalidad del municipio. (p.67)

El bienestar consigo mismo desprende de las comodidades e igualdades que cuenta en esta vida.

1.3.5.1 Salubridad

Toda comunidad debe gozar de un ambiente salubre dentro y fuera de su hogar, pero no contar con servicios básicos de saneamiento no se puede gozar de ella, los desperdicios que utilizan las personas son expulsados a los terrenos donde se encuentran libres, por lo

que contaminan al medio ambiente y a la salud de ellos mismos, por las infecciones que se ocasionan por el tiempo de descomposición, por lo que las personas se encuentran con una mala calidad de vida. Por ello los pobladores de la asociación Las Vegas, al tener con los servicios básicos de agua potable y alcantarillado tendrán una mejor calidad de vida, con la que se reduciría las enfermedades que hoy en día sufren las personas que habitan en la zona.

1.3.5.2 Calidad de agua

El consumo de agua es prioritario para la supervivencia de todos los seres vivos, como son personas, animales, plantas; y la calidad de agua es fundamental para no dañar la salud de quien lo consume.

La Asociación Las Vegas no cuenta con agua adecuada para consumo humano, ya que es abastecida por camiones cisterna de dudosa procedencia, por tanto con suma urgencia requieren agua adecuada, de buena calidad para consumo humano. Por lo que es necesario diseñar un sistema que nos brinde agua con los parámetros de calidad y sea apta para el consumo humano, para saber el tipo de agua el cual abastecerá a los pobladores es prioritario realizar el estudio físico, químico del agua.

1.3.6 Bienestar material

Existe una gran diferencia en el derecho a obtener agua entre pobres y ricos, la falta de consumo de agua causa daños económicos además de usar alternativas caras como es el comprar agua cada día. El consumo de cada poblador dependerá de su condición económica y necesidad, también el caudal involucra directamente a la red que abastecerá agua consumible y redes de tubos para conducir las aguas utilizadas en los precios por materiales, por consumo, por salud, servicios como son los públicos y calidad de bienes.

Las poblaciones con necesidad de servicio de saneamiento y alcantarillado, la mayoría de ellas no cuentan con la economía necesaria, también que los diversos organismos están involucrados a lucrar por el uso de estas. La instalación que provee agua a una población carente de estos servicios depende de la participación de los vecinos y apoyo de algunas entidades. El acceso a cisternas como proporción de agua potable y acumulación de materia fecal, no asegura que el poblador cuente con los mismos derechos de acceder a un servicio de agua potable y alcantarillado.

1.3.6.1 Ingresos económicos

Los ingresos económicos de pobladores dentro de una sociedad, son fundamental para que crezca dicha sociedad en diferentes aspectos, como es gozar de servicios de saneamiento. La Asociación Las Vegas, donde se pretende realizar el diseño de alcantarillado y agua potable es una zona, donde las personas son de bajos recursos, no tiene suficiente dinero las cuales no podrían solventar con los gastos de saneamiento convencional. El agua que es traída por camiones cisterna tiene un costo elevado por metro cubico.

1.3.6.2 Productividad

El consumo de agua y alcantarillado es una necesidad indispensable, la falta de estos recursos generan una mala calidad de vida, eso quiere decir que las personas que habitan se encuentran con una mala inversión de su tiempo, siendo improductivos.

En la zona la producción de agua es necesario y un requisito indispensable y prioritario para los pobladores. Si ellos contaran con esta necesidad, el tiempo que utilizan a la espera del agua, utilizarían para realizar otras labores, por tanto, siendo productivos y así tener más ingresos económicos.

1.3.7 Bienestar emocional

Sentirse bien consigo mismo es poder obtener felicidad que involucra al lugar donde estas, lo que consumes y contar con buena salud. La falta de agua y alcantarillado entorpece la relación del poblador con su bienestar, el contar con un sistema para dirigir las aguas utilizadas o servidas mejora su visión y condición económica. Según el informe de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo (2016) nos menciona:

El agua impregna todos los aspectos de la vida en la Tierra. Al igual que el aire que respiramos, el agua sostiene la vida humana, animal y vegetal. Proporciona servicios vitales para la salud humana, los medios de subsistencia y el bienestar y contribuye a la sostenibilidad de los ecosistemas. (p.10)

Las oportunidades de igualdad entre ricos y pobres generan la conducta positiva del ser humano, el servicio de saneamiento y alcantarillado mediante la participación ciudadana con una política de agua otorga oportunidades de trabajo, estabilidad en el ámbito de salud y mejoramiento en el desarrollo moral del ser humano.

1.3.7.1 Autoestima

Una Asociación que no goza de buena calidad de vida, ya sea por falta de saneamiento a su localidad, no estarán tan entusiasmada, se sentirán decaídos, con autoestima baja con respecto a las personas que tienen todos los servicios básicos. Todo ello debido a los malos momentos que pasan por la falta de agua potable y alcantarillado.

1.3.7.2 Nivel de satisfacción

Nivel de satisfacción es cuando estas a gusto con todo lo que posees. Una Asociación estará insatisfecha cuando no cuente con los recursos necesarios, todo ello se soluciona a las gestiones de los mismos pobladores conjuntamente con las autoridades que la gobiernan.

1.4 Formulación del problema:

1.4.1. Problema general:

¿De qué manera el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejorara la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?

1.4.2. Problemas específicos:

- ¿Cómo estimar el estudio de la población y demanda a la cual se abastecerá de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?
- ¿Cómo efectuar el diseño de la red de agua mediante sistema condominial para el mejoramiento de la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?
- ¿Cómo realizar el diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?

1.5 Justificación de estudio

Debido a la problemática planteada, por ende, que mejor forma de plantear una nueva tecnología sostenible, de menor costo, y con participación ciudadana.

1.5.1 Justificación teórica

El diseño de abastecimiento de Agua y Alcantarillado mediante sistema condominial permitirá al investigador la aplicación de conocimientos relacionados con el saneamiento básico, los conceptos que se desarrollaron durante su vida académica y aplicarlos a una realidad dada, la cual servirá como soporte para futuras obras de saneamiento en del distrito de Carabayllo.

Además, se pondrá en práctica procedimientos, metodologías, y se tendrá un mayor conocimiento del diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial de acuerdo al Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado asimismo guiados por el Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.5.2 Justificación práctica

El abastecimiento de agua y alcantarillado es necesario que para poder impulsar el desarrollo de las poblaciones y mejorar su calidad de vida de los pobladores las cuales no cuentan con las redes de saneamiento. Con la aplicación del sistema condominial en los diseños de abastecimiento de agua y alcantarillado se estaría alcanzando grandes logros. Esta investigación una vez puesta en práctica, podría convertirse en expediente técnico para la ejecución de una obra de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominial en este centro poblado.

1.5.3 Justificación social

La Asociación “Las Vegas” no cuenta con ningún servicio de saneamiento como es el abastecimiento de agua y alcantarillado sanitario. Este es una necesidad básica para el progreso del centro poblado, aquella que genera bienestar y brinda una mejor calidad de vida a todos los habitantes de esta asociación. Debido a esto un diseño de abastecimiento de la red de agua y alcantarillado sanitario mediante el sistema condominial, permitirá a los pobladores de la asociación “Las Vegas” mejorar su calidad de vida, así mismo prevenir las posibles enfermedades. Con esta investigación se beneficiará a las personas de escasos recursos que adquieren sus lotes en lugares donde no están debidamente

saneado. Ya que al no contar con agua potable tienen que abastecerse de agua transportada en camiones cisterna perjudicando su salud, por ello con un mejor servicio de la calidad de agua, se logrará prevenir diversas enfermedades causadas por el consumo de agua no tratada.

1.5.4 Justificación económica

El abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominial es rentable, porque optimiza los recursos, materiales, tiempo, mano de obra calificada, se adecua a la topografía del terreno de altas pendientes, donde la ejecución es más simple y menos costosa. Además, con este sistema la comunidad y la empresa prestadora del servicio trabajan de la mano en todas las etapas del proyecto, generando gastos inferiores en relación al sistema convencional debido a la participación ciudadana en este sistema de trabajo. Con la implementación del sistema mencionado se logra que este servicio lo obtengan más centros poblados en los asentamientos, asociaciones, entre otros, debido a que es una tecnología sostenible que se ajusta a la económica de los pobladores.

1.5.5 Justificación tecnológica

El sistema condominial es una nueva tecnología que modifica el trazo de las tuberías de agua y alcantarillado con respecto a lo convencional reduciéndose el diámetro y la profundidad de enterramiento, estas modificaciones inciden en el costo de los proyectos haciendo posible atender a un mayor número de habitantes.

1.5.6 Justificación ambiental

El impacto que se producirá con el diseño de sistemas de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominial, durante la ejecución son mínimas en comparación al resultado final que se contara con ambientes limpios, sin olores, libre de enfermedades brindando una mejor calidad de vida a los pobladores de la asociación las vegas.

1.6 Hipótesis:

1.6.1. Hipótesis general:

El diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejora la calidad de vida, en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima

1.6.2. Hipótesis específicas:

- El estudio de la población y demanda nos ayuda a conocer la población actual y futura a la cual se abastecerá de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima
- El diseño de la red de agua mediante sistema condominial mejora la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima
- El diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial mejora la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima

1.7 Objetivos de la investigación:

1.7.1. Objetivo general:

Determinar cómo el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominial mejorara la calidad de vida de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima

1.7.2. Objetivos específicos:

- Estimar el estudio de la población y demanda para abastecer de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima
- Efectuar el diseño de la red de agua mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida en la asociación las Vegas” Carabayllo-Lima
- Realizar el diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación:

Rengel y Giler (2018) nos dice: “Es la investigación sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido.” (p. 101)

El diseño de la presente investigación es de tipo **no experimental**, porque no se manipulará las variables de forma directa, solamente la información original se mantendrá y no se generarán cambios.

2.1.1 Método

Hernandez y Duarte (2014) nos explican: “Se definen como el conjunto de reglas y procedimientos comunes en todas las ciencias, que orientan el proceso para llevar a cabo una investigación, cuyo resultado es el conocimiento científico.” (p.58)

Esta investigación se basa en el **método científico**, porque a través de pasos ordenados se le dará soluciones y conclusiones concisas a diversos problemas.

También dentro de la investigación se hace uso de los siguientes métodos:

Deductivo

Porque se obtendrá conclusiones y explicaciones en forma general siguiendo las normas para el sistema de agua potable y alcantarillado.

Analítico

Porque sus componentes serán trabajados de manera individual, agua potable y alcantarillado que son servicios básicos para las familias.

Síntesis

Porque se procederá de lo simple a lo complejo, de la causa a los efectos, de la parte al todo, de los principios a las consecuencias.

2.1.2 Enfoque:

Según Sullcaray (2013) nos comenta:

Los enfoques permiten la materialización de los paradigmas en contextos de investigación científica. De allí que enfoque se entiende como la elección de datos, y de ciertas formas de tratamiento de los mismos.

Desde ese punto de vista, se considera que la investigación actual transita por dos enfoques generales: el cuantitativo y el cualitativo. (p.21)

Los enfoques de investigación buscan generar conocimiento importante para el campo, o buscan resolver los problemas que aborda la presente investigación.

Por ende, el enfoque de esta investigación es **cuantitativo**, porque se busca comprobar una hipótesis mediante la recolección de datos y la medición numérica.

2.1.3 Nivel:

Para el nivel de investigación Hernández et al, (2012) nos dice que:

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o de establecimientos de relación entre conceptos; es decir están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómeno físico o social. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o por qué se relacionan dos o más variables (p. 84)

La presente investigación es de nivel **Descriptivo**, porque busca sus características, datos, antecedentes, instrumentos y referencias bibliográficas entre otros documentos para luego pasar a ser **Explicativa** y mostrar los resultados finales de sus análisis.

2.1.4 Tipo:

Según Sulcaray (2013), define que:

Denominada constructiva o utilitaria, se caracteriza por su interés en la aplicación de conocimientos teóricos a determinada situación concreta y las consecuencias prácticas que se derivan. Esta busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar, le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad circunstancial antes que el desarrollo del conocimiento de valor universal. (p.73).

Según los autores vemos que se dice tipo aplicada por ser preciso en sus objetivos y tenerlos bien definidos, se investiga con el fin de generar cambios en un sector.

Por lo tanto, la presente investigación es de tipo **aplicada - tecnológica**, porque los conocimientos que se generan mediante la investigación ayudan a solucionar problemas reales.

2.2 Variables, Operacionalizaciòn

Según Cepeda Ángel y Cepeda Sonia (2015) nos comentan:

Son las características que se puede medir y describir (Estadística descriptiva), analizar (Diseños experimentales), considerando un conjunto de datos asociados a la unidad experimental (UE), y contrastar con distintos procedimientos (Estadística Inferencial), o bien, mediante el empleo de métodos matemáticos y estadísticos para investigadores. (p.87)

2.2.1. Variable independiente:

Antuna (2015) nos comenta: “Se llama variable independiente al elemento que actúa sobre el otro factor, al que se le llama variable dependiente.” (p.48)

En esta investigación, la variable independiente es: **Abastecimiento de agua y alcantarillado.**

El contar con los sistemas de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento favorece a que la población [...] tenga un hábitat cómodo y saludable, que les proporcione bienestar y calidad de vida, además de proteger el medio ambiente devolviendo a la naturaleza la limpieza que esta requiere, sin contaminantes y en mejores condiciones (Rengifo y Safora, 2017, p. 103)

2.2.2 Variable dependiente:

Porque está sujeta y relacionada a otra variable en el mismo proyecto y ambas van a demostrar la hipótesis. La observación o medida de esta variable, cambiara a medida que se altere la variable independiente.

En esta investigación, la variable dependiente es: **Calidad de vida.**

Como la percepción que el individuo tiene de su posición en la vida en el contexto de la cultura y el sistema de valores en que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones. (Alves, Cirera y Carlos, 2013, p. 148)

2.2.3 Operacionalizaciòn de variables:

Operacionalizar es definir las variables para que pueda ser medida y manejada, el propósito de la operacionalización de variables es utilizado para obtener y recolectar datos. Ver Tabla N° 2

Tabla 2. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Metodología de investigación
Variable Independiente Abastecimiento de agua y alcantarillado	“El contar con los sistemas de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento favorece a que la población [...] tenga un hábitat cómodo y saludable, que les proporcione bienestar y calidad de vida, además de proteger el medio ambiente devolviendo a la naturaleza la limpieza que esta requiere, sin contaminantes y en mejores condiciones” (Rengifo y Safora, 2017, p. 103)	En este proyecto se realizará diferentes procedimientos, estudios topográficos, estudios de muestra de suelo, cantidad de población beneficiada, para brindar el servicio de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominial a la asociación Las Vegas, Cumpliendo las normativas vigentes, apoyándose en los diferentes instrumentos para cumplir con los objetivos planteados para el caso del agua se realizará un diseño la cual conducirá desde la captación hasta su distribución a cada hogar bajo una población que se determinara mediante censos, calculo poblacional también se realizara el diseño de la red de alcantarillado sanitario para transportar las aguas servidas.	Población y demanda	Periodo de diseño	Guía de análisis de documentos Ficha de registro de datos.	DISEÑO: No experimental MÈTODO: Método científico ENFOQUE: Cuantitativo NIVEL: Descriptivo- Explicativo TIPO: Aplicada – Tecnológica POBLACION: Todos los diseños de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en Carabayllo. MUESTREO: Como muestra es no probabilístico, por tanto, muestro es igual a la muestra. MUESTRA: No probabilístico Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la asociación “Las vegas” Carabayllo, Lima. TÉCNICAS: Observación directa, entrevista, encuestas socio económico, análisis documental, cuestionarios,
				Tasa de crecimiento		
				Dotación		
			Red de Agua	Captación	Guía de observación Ficha de registro de datos RNE(O.S.) Software: Water CAD Sewer CAD Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado. Laboratorio de suelos Levantamiento topográfico.	
				Línea de Conducción-		
				Almacenamiento (Reservorio)		
				Línea de aducción		
			Red de Alcantarillado	Red de distribución		
				Cajas de inspección		
				Ramal condominial		
				Tubería principal, (red pública)		

Variable dependiente	Como la percepción que el individuo tiene de su posición en la vida en el contexto de la cultura y el sistema de valores en que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones. (Alves, Cirera y Carlos, 2013, p. 148)	Se recolecta datos mediante la técnica de la encuesta para evaluar la calidad de vida en todos los aspectos a nivel personal, familiar, social y económico a todos los integrantes de la asociación las vegas, antes y después de diseñar los sistemas de saneamiento básico.	Bienestar físico	Salubridad	Guía de entrevista, test.	recopilación de datos, levantamiento topográfico, análisis de Suelos (calicatas)
				Calidad de agua	Test, cuestionario	
Calidad de vida			Bienestar material	Ingresos económicos	Encuesta Guía de entrevistas Lista de Cotejo	INSTRUMENTOS: Guía de observación, guía de entrevista, test, ficha de registro de datos, cuestionario, lista de cotejo, RNE, libros, tesis, Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado, Laboratorio de suelos
			Bienestar emocional	Productividad		
				Autoestima		Instrumentos topográficos: Estación total.
				Nivel de satisfacción		Conocimientos de: Hidrología, obras hidráulicas, sanitaria, geología.
						Uso de Software: (AutoCAD, Civil 3D, sewerCAD, waterCAD, exel)
						Planos de diseños. Tablas estadísticas.

Fuente. Elaboración propia

2.3 Población y muestra:

2.3.1 Población

Hernández, Fernández y Baptista. (2014, p. 174) Sostiene que la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.

La población de esta investigación es: **Todos los diseños de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en Carabaylo.**

2.3.2 Muestra

Según Gomez (2012) nos explica: “la muestra es el conjunto de operaciones que se realizan para estudiar la distribución de determinados caracteres en la totalidad de una población, universo o colectivo, partiendo de la observación de una fracción de la población considerada.” (p.35)

Por lo tanto, la muestra establecida para este proyecto es: **Diseños de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la asociación “Las vegas” Carabaylo, Lima.**

2.3.3 Muestreo

El muestreo para este proyecto es no probabilístico intencional y como muestra es no probabilístico, por tanto, muestreo es igual a muestra, que viene a ser: **Diseños de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la asociación “Las vegas” Carabaylo, Lima.**

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Los datos obtenidos serán recopilados en campo mediante el uso de instrumentos apropiados como equipos topográficos (estación total) para realizar el levantamiento topográfico y saber los desniveles; asimismo equipos apropiados para la toma de muestras de suelo y llevarlos a laboratorio para sus respectivos análisis y saber el tipo de suelo; y por ultimo recolección de información de la población apoyado de la observación de campo.

2.4.1.1 Técnicas:

Dentro de la presente investigación utilizare técnicas como:

- La observación directa para ver o experimentar con los ensayos

- La entrevista por medio de diálogos.
- La encuesta para preguntar y conocer la población - demanda a la cual se abastecerá de agua y alcantarillado.
- Análisis documental.
- Cuestionarios.
- Recopilación de datos.
- Levantamiento Topográfico, para conocer desniveles (pendientes) del terreno
- Análisis de Suelos, para conocer propiedades del suelo

2.4.1.2 Instrumentos:

- Guía, de observación de campo, guía de entrevista, Guía de análisis de documentos y recolección de datos.
- Lista de cotejo, cuestionario, test, ficha de registro de datos
- Reglamento Nacional de Edificaciones, Libros, tesis
- Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado
- Herramientas computacionales como: Excel, AutoCAD, Civil 3D, WaterCAD, SewerCAD, para los modelamientos de las redes de agua y alcantarillado.
- Computadora portátil.
- Instrumentos topográficos, estación total, GPS.
- Laboratorio de suelos
- Informantes: Se contará con el apoyo de un asesor especializado según la línea de investigación.

2.4.2 validez:

Hernández, Fernández y Baptista (2014) sostienen: “Para verificar la validez del presente estudio utilizaremos el juicio de expertos, el cual se refiere a firmar que el instrumento asignado realmente mide la variable de acuerdo con expertos en el tema.” (p. 204).

Los diferentes instrumentos deben medir cada indicador, por tanto, se elaboró fichas para medir a las dos variables, escogiendo los instrumentos adecuados para cada indicador de acuerdo al criterio del investigador y avalado por juicio de tres expertos en el tema.

Tabla 3. Rangos y magnitudes de validez

Rangos	Magnitud
0.81 a 1	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderado
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente. Reproducido de (Ruiz, 2005, pág. 12)

Para validar los instrumentos del siguiente proyecto se buscó a tres expertos en el tema de acuerdo a la línea de investigación, de tal manera que los indicadores puedan medir las variables de manera efectiva.

Tabla 4. Coeficiente de validez por juicio de expertos

Validez	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Promedio
Variable 1	1	1	1	1
Variable 2	0.983	1	1	0.994
Índice de validez				0.997

Fuente. Elaboración propia-Resultado de juicio de expertos

Respecto a la validación de instrumentos se buscó a tres ingenieros civiles de la rama de obras hidráulicas y saneamiento, siendo: 0 = no valido y 1 = valido, logrando un valor de 0.997 en promedio, siendo de magnitud muy alta por lo cual es válido los instrumentos a usar para la investigación.

2.4.3. Confiabilidad:

La confiabilidad o fiabilidad es la posibilidad de reproducir el resultado obtenido, y asimismo los mismos resultados en pruebas repetitivas con el mismo instrumento de investigación.

Además, mide que los resultados que se van a emplear en el estudio sean veraces y no adulterados.

Para determinar la confiabilidad del presente proyecto se presentará certificados y especificaciones técnicas de la calibración actualizada de los equipos utilizados en los ensayos, estudios topográficos, granulometría y estudios de suelos que requiera la zona a estudiar y el Reglamento Nacional de Edificaciones; además aborda, los aspectos necesarios en cuanto al diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Puesto que, tras visita a la zona de estudio se realizará los estudios de campo necesario. El nivel será determinado por la evaluación de los expertos en la ficha de validación de datos.

2.5 Métodos de análisis de datos

El análisis de los datos se realizará mediante ensayos, tablas, gráficos para obtener los resultados que nos permitirán saber cómo el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado, mediante el sistema condominial, puede mejorar la calidad de vida en la asociación Las Vegas Carabayllo.

También se empleará el uso de software de ingeniería como el AutoCAD, civil 3D, S10, WaterCAD, SewerCad, todos los resultados obtenidos serán comparados en parámetros mínimos y máximos que se establecen en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 5. Procedimiento para levantar información

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de la calidad de vida en la Asociación – Las Vegas Carabayllo.
Pasos	Acción	
1	Inspección general (visual) de toda la asociación. Con ello se vio una posible alternativa (pozo y es de donde se plantearía brindar agua).	
2	Realizar Estudios de la población y demanda, a la cual se abastecerá de los servicios de agua y alcantarillado. Mediante los diferentes métodos de cálculos poblacionales, INEI, y la toma de datos en campo.(Se verá cómo viven las personas, si se cuenta con los recursos suficientes para costear un saneamiento integral, se verá la calidad de vida que tiene, y mediante una asamblea se brindara información del nuevo sistema planteado haciendo un vs Convencional), etc.	
3	Realizar levantamiento topográfico de la Asociación Las Vegas, para ver desniveles, pendientes, lotizaciones, manzaneos, etc. Apoyado la estación total, programas de CAD, CIVIL 3D, EXEL, ARCGIS, GOOGLE MAPS, GOOGLE EARTH. Etc.	

4	Realizar los estudios de suelos (por medio de calicatas en zonas representativas y según norma) y llevar al laboratorio para sus respectivos ensayos, que favorecerán a los diferentes diseños que se realizarán para abastecer de agua y alcantarillado a la Asociación Las Vegas.
5	Teniendo datos de población y demanda, levantamientos topográficos y de ensayos de suelos, se pasa a diseñar la red de agua y alcantarillado con todos sus componentes por medio del sistema condominial, utilizando los criterios y restricciones definidas en la hoja de cálculo según los criterios de diseño y normas establecidas.
6	Se procede al uso de programas como Watercad para el diseño de la red de agua y Sewercad para el diseño de la red de alcantarillado, para ver su funcionalidad.
7	Se diseña una propuesta de planta de tratamiento.
8	Finalmente todo el estudio puede servir como expediente técnico y ejecutarlo.

Fuente. Elaboración propia

2.6 Aspectos éticos.

Según Morales et al (2011) menciona:

La ética, es un campo extenso en el que se abordan el conocimiento del hombre, el cual contribuye en la educación superior, que al conjuntarse con el conocimiento disciplinar y además de matizar con su virtud el comportamiento de los universitarios de siempre

Las buenas prácticas son valores que se nos han sido inculcados en casa, por lo que como próximos ingenieros civiles una buena conducta ética es fundamental, debemos preservar la veracidad de los datos obtenidos y el cumplimiento fiel de las normas y reglamentos ligados a nuestro laborar diario, teniendo como base el respeto y la honestidad en todo lo que hagamos. (p.20)

III. RESULTADOS

3.1 Descripción de la zona de estudio

3.1.1 Ubicación

La Asociación Las Vegas, está Ubicado en el distrito de Carabayllo, km 23.5 – Torre Blanca, Departamento y Provincia de Lima.

Distrito	: Carabayllo – Torre Blanca
Provincia	: Lima
Departamento	: Lima
Coordenadas geográficas	: Altitud: 346.89km2
	Latitud: 77°02'00
	Longitud: 11°51'00''
	Cota máxima: 610 m.s.n.m

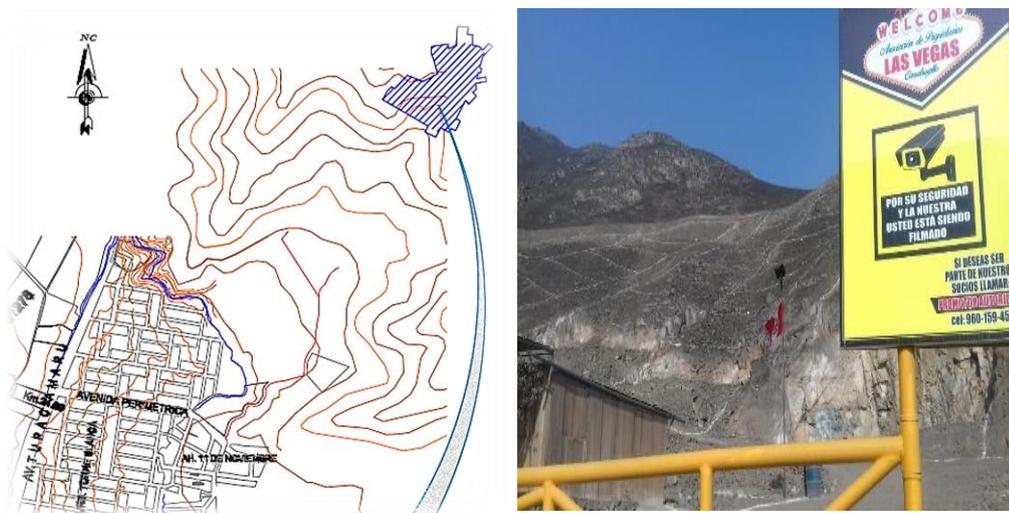


Figura 9. Localización

3.1.2 Características de la Zona

En la asociación mencionada Las Vegas, tenemos un terreno en ladera rocosa irregular cuya topografía es accidentada, la cual cuenta con pendiente elevadas; la zona rural está constituida en 272 lotes y no cuenta con ninguna red de saneamiento básico, por lo cual esta se abastecerá de agua de una fuente subterránea por medio de un pozo tubular, esta se captará por medio de bombeo y se diseñará la línea de conducción, reservorio, aducción y la red de distribución para la Asociación Las Vegas.

3.2 Trabajos de campo

3.2.1 Estudio de fuente subterránea

Después de analizar los tipos de fuentes, como no cuento con fuentes superficiales, meteorológicas, mediante la observación y la encuesta directa, los pobladores de la zona me dieron el dato de una fuente subterránea a la cual hice el estudio del pozo tubular para ver si tengo el caudal que requiero. (Ver Anexo 4.1).

3.2.1.1 Prueba de bombeo (pozo tubular torre blanca)

Se instaló una electrobomba sumergible de 10 HP a la línea de impulsión de 4" Ø hasta los 45 m de profundidad. Y antes de iniciar la prueba se toma medida al nivel estático (0.50 m). El tiempo de bombeo fue de 48 horas.

Prueba de bombeo a caudal variable: Tiene como fin fue evaluar las características del pozo para determinar el caudal óptimo de explotación (Ensayo de bombeo escalonado).

Se bombeo en 3 fases con caudales de: 6.00 L/s, 8.00 L/s y 10 L/s. con un periodo de tiempo de 6 horas cada caudal y de forma continua se cambió al siguiente caudal.

En cada fase se tomó las lecturas del nivel dinámico de acuerdo a la cartilla del test de producción.

Prueba de bombeo a caudal constante: Tiene como fin fue determinar los parámetros hidrológicos del acuífero (Prueba de recuperación)

Después de bombeo del pozo hasta caudal 10.00 L/s se procedió a estabilizar el acuífero. Y obteniendo el caudal de bombeo óptimo se prosiguió con el bombeo hasta completar las 48 horas continuas.

Equipo usado: Electrobomba sumergible de 10 HP, tuberías de impulsión 4" Ø, sonda eléctrica para medición de nivel de agua, tubería de PVC ¾"Ø, cronómetro, recipiente volumétrico, caudalímetro ultrasónico eurosonic 2000, herramientas (llaves cadenas, llaves stilson, elevadores y otros)

Finalizando la prueba de bombeo se desmonto el equipo de bombeo de eje vertical y se bajó dentro del pozo "la cuchara" para recuperar el fondo del pozo ante la posibilidad de la presencia de sedimentos o arenas.

Al culminar el ensayo se tomaron muestras para verificar la calidad del agua, que posteriormente se llevó a laboratorio.

3.2.1.2 Calidad del agua

Para el análisis de la calidad del agua, se tomó muestras de agua provenientes del pozo subterráneo en la etapa final de la prueba de bombeo, cuando el agua este totalmente clarificada. La muestra fue acondicionada para su traslado a un laboratorio oficial donde fueron analizadas. Ver tabla 6.a

Tabla 6.a: Análisis Físico Químico del agua



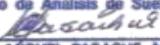
ANALISIS DE AGUAS

PROCEDENTE DE : POZO TUBULAR "ASOCIACIÓN LAS VEGAS
 UBICACIÓN : CARABAYLLO - LIMA - LIMA
 INFORMADO : EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS SAC
 FECHA : LIMA, 12 DE OCTUBRE DEL 2018

N° DE CAMPO		Pozo Tubular
C.E. x 10 ⁶ a 25°C		3,400.00
PH		7.20
Calcio	m.e./l	15.20
Magnesio	m.e./l	5.10
Sodio	m.e./l	13.50
Potasio	m.e./l	0.60
Cloruros	m.e./l	16.20
Sulfatos	m.e./l	13.90
Carbonatos	m.e./l	0.00
Bicarbonatos	m.e./l	4.60
Nitratos	m.e./l	0.10
Boro	ppm	0.00
Fierro	ppm	0.00
Dureza de Calcio	ppm	760.61
Dureza de Magnesio	ppm	255.26
Dureza total	ppm	1,015.87
Alcalinidad	ppm	230.00

La muestra fue tomada por el interesado

INFORMADO POR:

L. A. S. A. Ingenieros
 Laboratorio de Análisis de Suelos y Aguas

 ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
 GERENTE GENERAL

ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión
 Calle catorce N° 310 - Urb. La Florida - Rimac - Lima.
 Telefax. 481-3311 - Celular 99092-1506 - ✉ lasaingenieros@hotmail.com

Fuente: laboratorio Lasa Ingenieros

Según el análisis fisicoquímico, la muestra que fue obtenida del pozo subterráneo, están dentro de los parámetros permisibles, con lo que se acepta la calidad del agua del pozo para el consumo humano. Siendo manipulada de manera adecuada para que se garantice la permanencia del estado organoléptico del pozo, caso contrario se llevará a un proceso de potabilización (clorificación) para la etapa de distribución.

3.2.2 Estudio topográfico

3.2.2.1 Topografía

El trabajo correspondiente al “Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida en la asociación las Vegas, Carabayllo- Lima”, será ejecutado sobre un terreno cuya topografía es accidentada, con pendiente elevada y con desniveles registrados en el levantamiento topográfico.

Los trabajos de levantamiento topográfico se realizaron con los siguientes instrumentos, a fin de garantizar la precisión requerida.

- Estación total con certificado de calibración (Ver Anexo 4.2).
- Prisma, Jalón
- Wincha, GPS, brújula.



Figura 10. Estación total Leica y Prisma.

3.2.2.2 Levantamientos topográficos

En el levantamiento topográfico se tomaron puntos base BM'S que hicieron más fácil el desarrollo del levantamiento, logrando así las siguientes coordenadas: (Ver Anexo 5.1).

Tabla 6. Cuadro de datos técnicos topográficos

CUADRO DE CONSTRUCCION					
VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	30.02	89°54'5"	283359.125	8691063.100
P2	P2 - P3	21.76	164°7'35"	283373.738	8691089.327
P3	P3 - P4	16.03	106°6'48"	283389.126	8691104.715
P4	P4 - P5	11.69	270°12'2"	283403.159	8691096.972
P5	P5 - P6	41.14	164°44'5"	283408.772	8691107.231
P6	P6 - P7	33.28	117°2'41"	283437.322	8691136.845
P7	P7 - P8	79.43	213°23'55"	283469.162	8691127.167
P8	P8 - P9	45.82	272°21'50"	283545.327	8691149.717
P9	P9 - P10	17.96	195°36'18"	283530.520	8691193.074
P10	P10 - P11	20.20	150°12'42"	283520.358	8691207.881
P11	P11 - P12	58.84	96°42'41"	283518.713	8691228.011
P12	P12 - P13	15.41	90°12'30"	283576.393	8691239.624
P13	P13 - P14	20.07	289°47'53"	283579.490	8691224.527
P14	P14 - P15	64.26	238°5'31"	283596.620	8691234.979
P15	P15 - P16	42.00	90°23'9"	283597.201	8691299.240
P16	P16 - P17	24.29	89°26'50"	283639.203	8691299.143
P17	P17 - P18	18.00	270°4'7"	283638.912	8691274.852
P18	P18 - P19	31.94	90°5'43"	283656.913	8691274.658
P19	P19 - P20	21.81	267°12'51"	283656.623	8691242.721
P20	P20 - P21	13.56	144°23'29"	283678.398	8691241.463
P21	P21 - P22	31.31	266°47'47"	283688.947	8691232.947
P22	P22 - P23	21.03	89°54'58"	283709.948	8691256.173
P23	P23 - P24	43.92	90°8'59"	283725.529	8691242.044
P24	P24 - P25	40.90	206°57'51"	283696.108	8691209.429
P25	P25 - P26	8.07	271°13'8"	283685.463	8691169.944
P26	P26 - P27	14.95	90°0'48"	283693.302	8691168.008
P27	P27 - P28	7.96	90°29'46"	283689.721	8691153.491
P28	P28 - P29	14.41	277°11'24"	283681.979	8691155.330
P29	P29 - P30	26.24	289°23'11"	283680.430	8691141.007
P30	P30 - P31	21.06	89°47'53"	283705.980	8691147.007
P31	P31 - P32	35.00	90°15'12"	283710.722	8691126.490
P32	P32 - P33	16.32	261°50'4"	283676.656	8691118.457
P33	P33 - P34	9.85	136°40'39"	283678.108	8691102.198
P34	P34 - P35	15.98	269°36'53"	283672.011	8691094.456
P35	P35 - P36	42.02	90°9'7"	283684.495	8691084.488
P36	P36 - P37	15.98	89°50'53"	283658.365	8691051.583
P37	P37 - P38	15.74	272°51'47"	283645.880	8691061.551
P38	P38 - P39	39.44	190°37'25"	283636.686	8691048.777
P39	P39 - P40	21.50	170°34'14"	283619.944	8691013.065
P40	P40 - P41	15.97	271°55'3"	283607.749	8690995.355
P41	P41 - P42	36.00	89°55'25"	283621.202	8690986.741
P42	P42 - P43	16.03	89°47'6"	283601.749	8690956.450
P43	P43 - P44	36.05	270°5'8"	283588.297	8690965.160
P44	P44 - P45	39.97	89°59'36"	283568.748	8690934.868
P45	P45 - P46	14.07	269°55'8"	283535.165	8690956.546
P46	P46 - P47	34.79	93°41'56"	283527.520	8690944.739
P47	P47 - P48	21.70	86°57'37"	283497.155	8690961.727
P48	P48 - P1	171.11	273°14'16"	283508.738	8690980.074

Fuente. Elaboración propia

Con el levantamiento topográfico se obtuvieron las curvas de nivel del terreno a fin de observar el relieve actual de la zona de estudio y sobre todo para elaborar los perfiles

longitudinales, que permitirán facilitar el diseño de las líneas de conducción (succión, impulsión), aducción, reservorio, la red de distribución de agua y alcantarillado para cada lote de manera adecuada mediante el sistema condominial para la Asociación Las Vegas.



Figura 11. Levantamiento topográfico de la zona

La información topográfica para la elaboración de este proyecto contará con plano de lotización del asentamiento con curvas de nivel cada 1 m. indicando la ubicación y detalles de cualquier referencia importante. (Ver Anexo 5.2).

3.2.3 Estudio de suelos

Se realizó el estudio de suelos en La Asociación Las Vegas, distrito de Carabayllo, donde se hizo el reconocimiento general del terreno y el estudio de evaluación de sus características.

El objetivo del estudio realizado es obtener los resultados geo mecánicos del sub suelo que nos definirá las características de la cimentación para nuestra red de abastecimiento

de agua potable y alcantarillado en el terreno de evaluación del Proyecto realizado en Asociación Las Vegas, distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

3.2.3.1 Investigación de campo

Los perfiles geológicos y la determinación de las propiedades de los estratos mediante el perfil estratigráfico, en el cual se ejecutó 08 calicatas de exploración en La Asociación Las Vegas, (Ver plano de ubicación de calicatas Anexo 5.3). Se puede evidenciar en las siguientes imágenes las 8 calicatas realizadas

Calicata 1



Calicata 2



Calicata 3



Calicata 4



Calicata 5



Calicata 6



Calicata 7



Calicata 8



Figura 12. Calicatas

Tabla 7. Registro de ocho excavaciones a cielo abierto (calicatas).

Calicata suelo	Profundidad (m)	Coordenadas	
		Este (X)	Norte (Y)
C -1	0,70	283588,19	8690984,65
C - 2	0,60	283470,61	8691027,65
C - 3	0,75	283559,94	8691079,82
C - 4	0,60	283668,28	8691133,45
C - 5	0,70	283419,46	8691104,06
C - 6	0,60	283594,20	8691181,44
C - 7	0,75	283518,64	8691259,92
C - 8	0,65	283617,53	8691287,03

Fuente. Elaboración propia

De la investigación de campo se obtuvo los siguientes resultados:

- Geológicamente el suelo está compuesto de matriz rocosa diorita poco fracturada y meteorizada.
- De acuerdo a la profundidad variable de investigación en la zona (0.60m a 0.75m) se encontró relleno compuesto de grava angulosa limosa con arena, no detectándose nivel freático.

3.2.3.2 Ensayos de laboratorio

Se extrajeron muestras de ocho calicatas y se llevaron a laboratorio para sus respectivos análisis. (Ver Anexo 4.3) donde se muestran los perfiles estratigráficos, capacidad portante, agresividad del suelo.

- Se realizó el ensayo de perfil estratigráfico de las muestras de suelo obtenidas que fueron sometidas a ensayos de identificación con la finalidad de obtener un perfil estratigráfico, y ver qué tipos de estratos tengo en la Asociación Las Vegas.
- Se determinó la agresividad del suelo con indicadores de PH, sulfatos, cloruros y sales solubles totales, ya que me servirá para ver el tipo de tubería a usar, el tipo de concreto a usar.
- Se determinó la capacidad portante del suelo de fundación y su módulo de elasticidad correspondiente, ello me servirá donde diseñaré el reservorio, cámara, etc.

De donde se obtuvieron:

3.2.3.3 Análisis de la cimentación

Tabla 8. Densidad y humedad en roca

Densidad y humedad en roca		C – 8 0.65
1	Peso Especimen de Roca (gr)	757
2	Volumen de Especimen de Roca (cm ³)	320
3	Densidad en Roca (gr/cm ³) (1-2)	2.37
4	Peso de suelo húmedo + recipiente (gr)	165.50
5	Peso de suelo seco + recipiente (gr)	164.94
6	Peso de recipiente (gr)	13.00
5	Peso de agua (4-5) (gr)	0.56
6	Peso suelo seco (5-6) (gr)	151.94
7	Densidad húmeda del suelo (5/6)x 100 (gr/cm ³)	0.37

Fuente. Elaboración propia

Tabla 9. Parámetros de roca

Parámetros de roca	
Calicata	C - 8
Profundidad m.	0,65
Esfuerzo Axial en Roca (kg/cm ²) Resistencia a la compresión de la Roca	202,75
Humedad natural (W-%)	0,37
Roca	Diorita
Peso Unitario en Roca-gr/cm ³ Peso Volumétrico	2,37

Fuente. Elaboración propia

3.2.3.4 Cálculo capacidad de carga en macizo rocoso

El macizo rocoso intrusivo gabrodiorita, con poco grado de alteración fracturada, que puede presentar defectos como juntas (fracturas) y zonas de corte (taludes), se obtiene una resistencia a la compresión axial del macizo $Q_u = 203 \text{ kg/cm}^2$, para el cálculo del macizo rocoso ígnea se usó la relación:

$$Q_a = 0,20 Q_u / F_s$$

$$Q_u = 203 \text{ kg/cm}^2 \text{ (resistencia a la compresión de roca diorita)}$$

$$F_s = 4 \text{ (Factor de seguridad)}$$

Por lo tanto, la capacidad portante es:

$$Q_a = 0,20 \times 203 / 4 = 10,15 \text{ kg/cm}^2$$



Figura 13. Ensayo de compresión de corazones diamantinos

La cimentación de nuestro sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado condominial se evaluará bajo los siguientes parámetros:

- Zona 4 de alta sismicidad con una roca intrusiva diorita de cimentación tipo I, Factor de roca $S_o=0.80$ y periodo predominante de vibración de roca igual a 0.30 seg.
- La Capacidad portante del macizo rocoso (Q_a) obtenido en el suelo de fundación fue de $10,15 \text{ kg/cm}^2$.

Finalmente, para garantizar una buena cimentación donde no se tenga asentamientos totales y/o diferenciales, las estructuras de cimentación continuo y aisladas como el

reservorio, pozo tubular y red de agua potable y alcantarillado deberán estar a una profundidad de cimentación mínima requerida de 0.70m; la cual apoyada íntegramente sobre roca intrusiva ígnea tipo diorita, poco fracturada con meteorización moderada generara un asentamiento despreciable.

3.2.3.5 Análisis químicos de los suelos

Con el objetivo de estimar el grado de agresividad del suelo a la cimentación de estructuras proyectadas, se han ejecutado ensayos químicos de suelo donde se han determinado los sulfatos, sales solubles totales y cloruros contenidos en las muestras de suelo, obteniéndose los siguientes resultados:

La existencia de sustancias químicas que son nocivas para el concreto de cemento Portland se puede dar internamente si están presentes en los componentes de la mezcla (agregados y agua) y externamente por contacto de los elementos de concreto con agua contaminada y/o suelos.

Tabla 10. Análisis químico

Análisis químico				
N° Lab. (UNALM)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Sales Solubles Totales (ppm)	PH
(37949-C8)	5739,49	3971,87	25980.00	8.19
Grado de Alteración	no perjudicial	severo	perjudicial	Suelo básico

Fuente. Elaboración propia

- Las presencias de cloruros tienden a corroer los refuerzos de acero e hincharlos hasta reventar el concreto donde está alojado, se tiene cloruros con contenido de 5739.49 ppm no es perjudicial; ya que son menores a 6000 ppm
- Sulfatos con contenido de 3971.87 ppm; ya que son mayores a 2000 ppm ocasionara un ataque severo de sulfatos al concreto.
- Sales con contenido de 25980 ppm; ya que son mayores a 15000 ppm ocasionaran un ataque perjudicial a la resistencia mecánica de suelos por problemas de lixiviación.
- Como el PH analizado es de 8.19, está en rango de suelos básicos.
- El estrato de suelo que forma parte del contorno donde irán las estructuras de diseño, sus cimentaciones tienen altas concentraciones de sulfatos, que atacaran

al concreto de la cimentación, por tanto, el cemento portland a usar para las cimentaciones será TIPO V.

3.2.4 Calidad de vida:

Se utilizó el método de la encuesta, a través de la técnica la entrevista, para lo cual se elaboró un cuestionario, para evaluar la calidad de vida antes de la propuesta del proyecto y después de la propuesta del proyecto (información brindada).

El cuestionario consta de preguntas referidas a las dimensiones e indicadores referentes a la calidad de vida.

Se utilizó el programa SPSS que nos permitió obtener los porcentajes y frecuencias. Los resultados se evidencian en tablas y gráficos.

3.2.4.1 Levantamiento de Información antes de la propuesta del proyecto acerca de la calidad de vida:

Dentro de la calidad de vida se preguntó temas relacionados al bienestar físico, material y emocional.

- **Bienestar físico**

Dentro del bienestar físico se abordó temas de salubridad y calidad de agua.

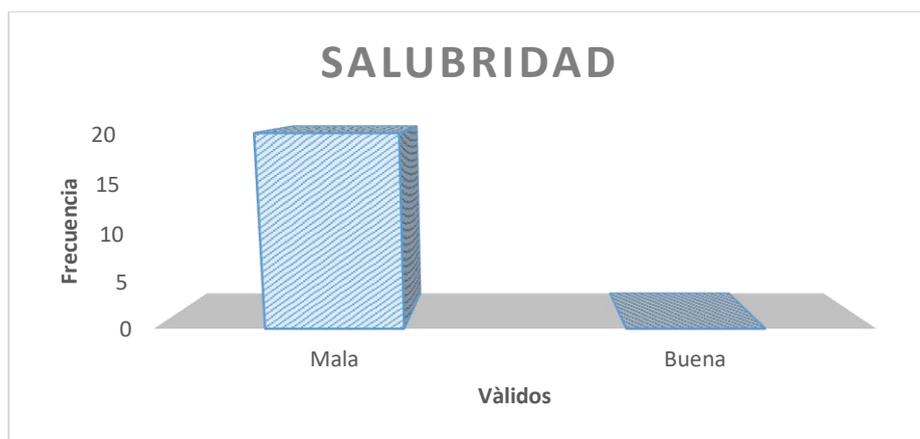


Figura 14. Salubridad

Tabla 11. Salubridad

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALA	20	100,0	100,0	100,0
BUENO	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente a la salubridad de su Asociación. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100% (20 familias) opina que tiene una mala salubridad en su Asociación.

Por lo tanto, la totalidad de población, tiene una mala calidad de vida por falta de los servicios básicos de agua y alcantarillado.

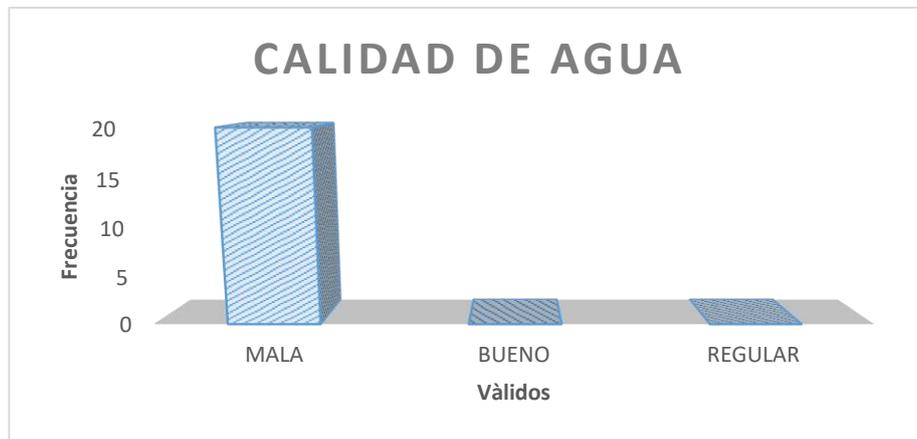


Figura 15. Calidad de agua

Tabla 12. Calidad de agua

Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALA	20	100,0	100,0	100,0
BUENO	0	0	0	0
REGULAR	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente a la calidad de agua de su Asociación. De 20 familias

encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que tiene una mala calidad e agua en su Asociación.

En la Asociación Las Vegas con los encuestados se determinó que la totalidad de población opina que tiene una mala calidad de vida por falta de una buena calidad de agua, ya que el agua que consumen no es 100% tratada para el consumo humano.

- **Bienestar material**

Dentro del bienestar material se abordó temas de ingresos económicos y productividad.

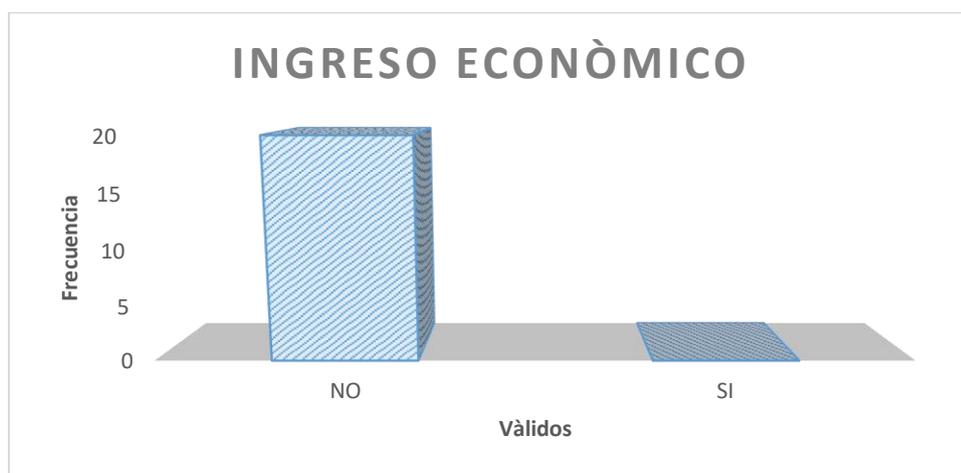


Figura 16. Ingresos económicos

Tabla 13. Ingresos económicos

Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	20	100,0	100,0	100,0
SI	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolecto información de opiniones referente a sus ingresos económicos de su Asociación. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que no cuenta con el ingreso suficiente para solventar un proyecto de alcantarillado y agua potable en su Asociación.

En la asociación las vegas con los encuestados se determinaron que las personas no cuentan con recursos económicos estables y no tienen el presupuesto suficiente para realizar proyectos de saneamiento.

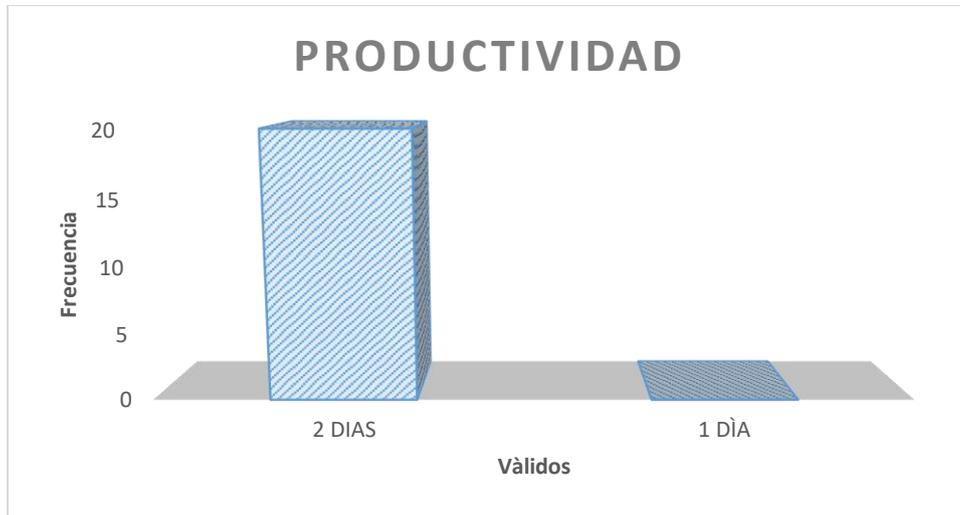


Figura 17. Productividad

Tabla 14. Productividad

Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
2 DIAS	20	100,0	100,0	100,0
1 DIA	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente a la productividad de las personas de su Asociación con respecto a la espera del agua. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que pierden en promedio 2 días totales a la semana a la espera del agua ya que el camión cisterna viene interdiarios y pues las personas para que obtengan agua deben hacer cola media mañana a la espera del vital líquido para su familia.

- **Bienestar emocional**

Dentro del bienestar emocional se abordó temas relacionados a la autoestima que tienen y al nivel de satisfacción con respecto a su Asociación.

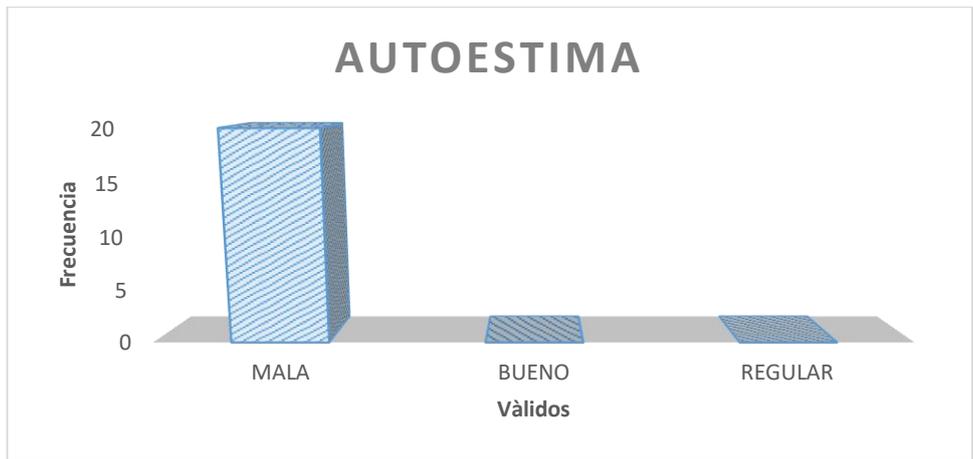


Figura 18. Autoestima

Tabla 15 Autoestima

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALO	20	100,0	100,0	100,0
BUENO	0	0	0	0
REGULAR	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente a lo emocional (autoestima que tienen las personas en dicha Asociación). De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100% (20 familias) cuenta con mala autoestima ya que no goza los servicios básicos de saneamiento ni con los recursos adecuados para solventarlos.

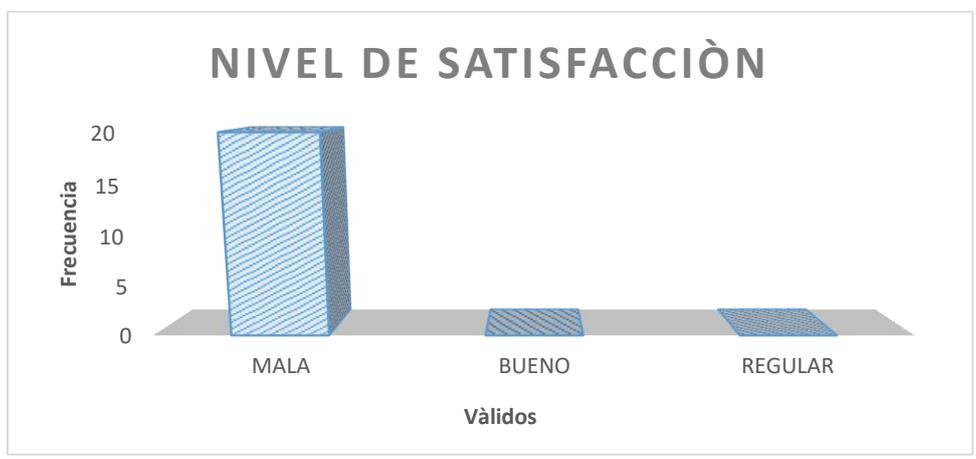


Figura 19. Nivel de satisfacción

Tabla 16. Nivel de satisfacción

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALO	20	100,0	100,0	100,0
BUENO	0	0	0	0
REGULAR	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente al nivel de satisfacción que cuenta con respecto a las condiciones actuales de saneamiento que su Asociación presenta en la actualidad. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias), tiene mala satisfacción con su Asociación, fuera y dentro de su hogar ya que no goza los servicios básicos de saneamiento.

3.2.4.2. Levantamiento de Información después de la propuesta del proyecto acerca de la calidad de vida:

Dentro de la calidad de vida se abordó temas relacionados al bienestar físico, material y emocional.

- **Bienestar físico**

Dentro del bienestar físico se abordó temas de salubridad y calidad de agua.

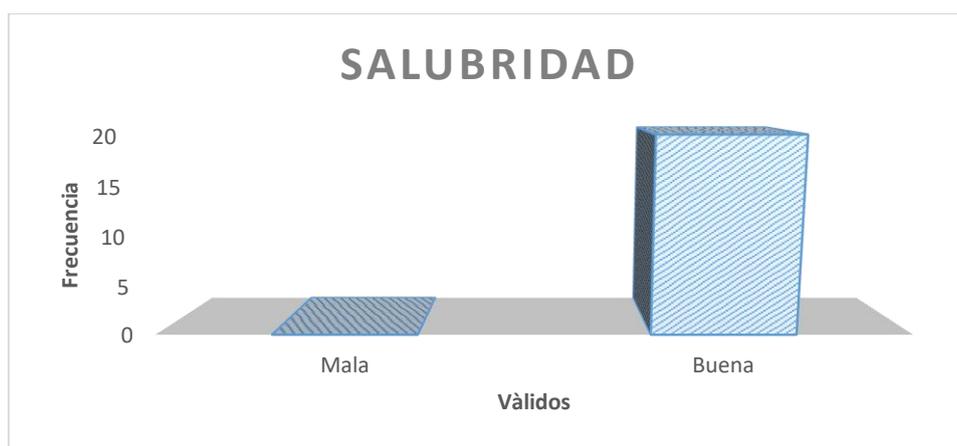


Figura 20. Salubridad

Tabla 17. Salubridad

Validos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALA	0	0	0	0
BUENO	20	100,0	100,0	100,0

Fuente. Elaboración propia

Después de la información brindada respecto al abastecimiento de agua y alcantarillado por medio del sistema condominial a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolecto información de opiniones referente a la salubridad de su Asociación. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que, al contar con los servicios básicos de saneamiento, su Asociación tendría buena salubridad ya que evitaría diversas enfermedades además de contar con ambientes más limpios y por ende mejoraría su calidad de vida dicha Asociación gracias al nuevo sistema planteado.

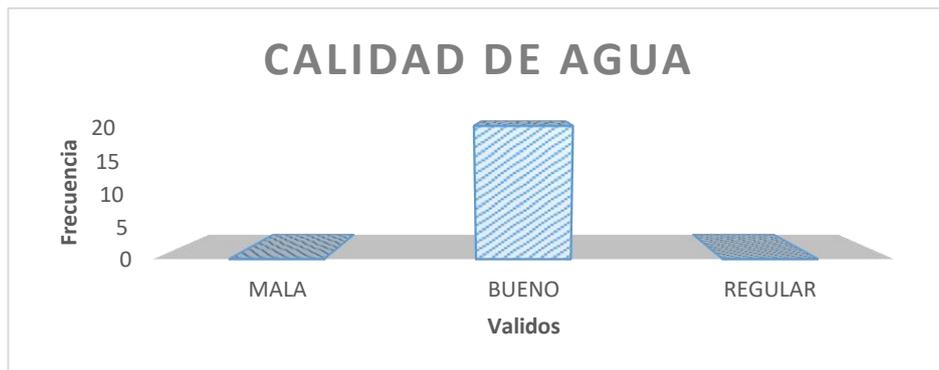


Figura 21. Calidad de agua

Tabla 18. Calidad de agua

Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALA	0	0	0	0
BUENO	20	100,0	100,0	100,0
REGULAR	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolecto información de opiniones referente a la calidad de agua de su Asociación después de la propuesta del proyecto con el sistema planteado. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que, el agua potable tiene buena

calidad por tanto se estaría mejorando la calidad de vida de todas las personas que habitan en dicha Asociación, gracias al nuevo sistema de abastecimiento.

- **Bienestar material**

Dentro del bienestar material se tomó encuestas de temas relacionados con los ingresos económicos y productividad.

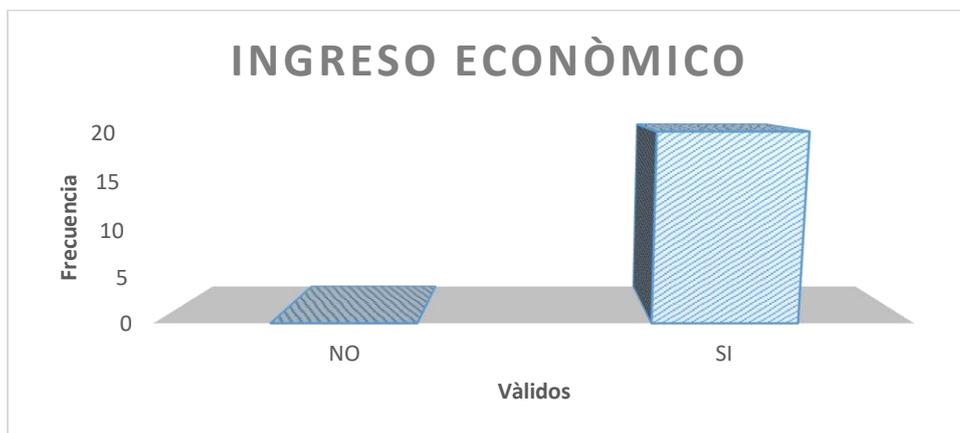


Figura 22. Ingresos económicos

Tabla 19. Ingresos económicos

Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO	0	0	0	0
SI	20	100,0	100,0	100,0

Fuente. Elaboración propia

Después de conocer cómo trabaja el abastecimiento de agua y alcantarillado por medio del sistema condominial, el estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente a sus ingresos económicos. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que el sistema planteado reduce costos considerables y que si pueden hacer el esfuerzo para solventar la red del sistema condominial ya que la empresa prestadora del servicio trabajara a la par con las personas de la asociación.

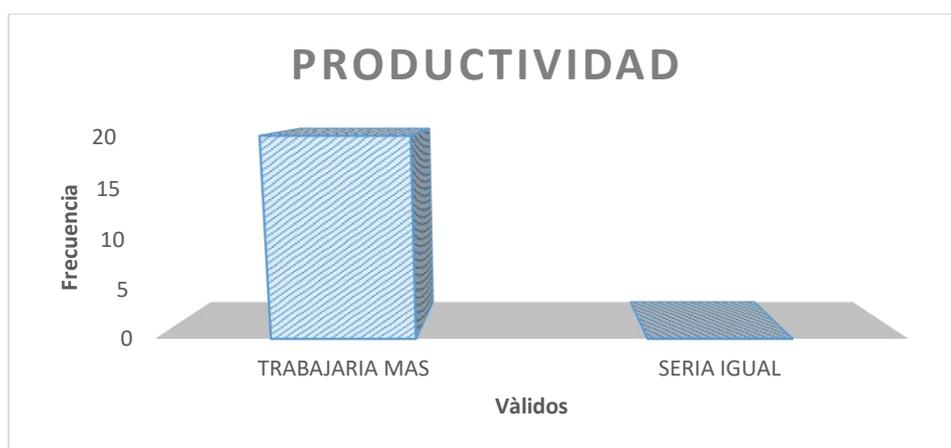


Figura 23. Productividad

Tabla 20. Productividad

Válidos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TRABAJARIA MAS	20	100,0	100,0	100,0
SERIA IGUAL	0	0	0	0

Fuente. Elaboración propia

Después de la información brindada respecto al abastecimiento de agua y alcantarillado por medio del sistema condominial a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolecto información de opiniones referente a la productividad. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) opina que, al contar con los servicios básicos de saneamiento, las personas de la asociación ya no tendrían horas improductivas como era la espera del agua, este tiempo lo usarían en trabajar más, por tanto, siendo más productivos en diferentes aspectos ya que no esperarían más al camión cisterna para que les lleven agua.

- **Bienestar emocional**

Dentro del bienestar emocional se abordó temas relacionados a la autoestima que tienen y al nivel de satisfacción con respecto a su Asociación.

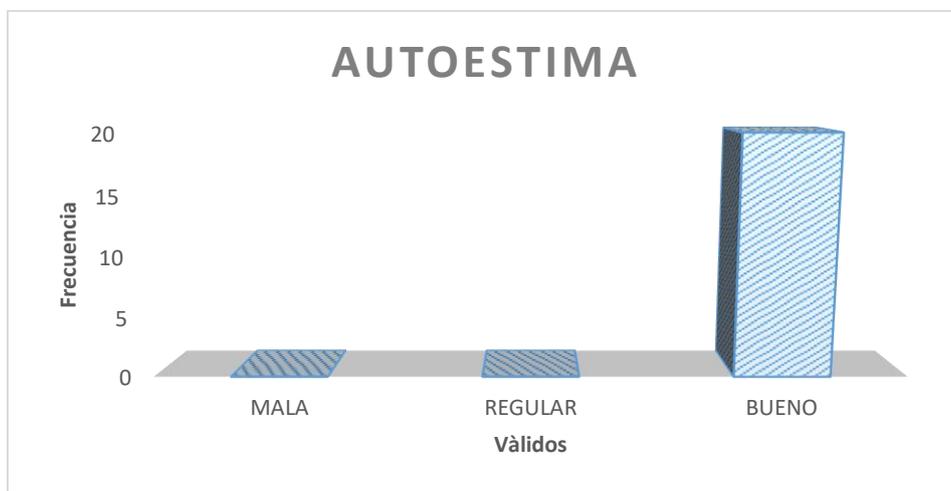


Figura 24. Autoestima

Tabla 21. Autoestima

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALO	0	0	0	0
REGULAR	0	0	0	0
BUENO	20	100,0	100,0	100,0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente a lo emocional (autoestima que tienen las personas en dicha Asociación), después de la información brindada. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100%(20 familias) proyectándose a futuro opina positivamente dando a entender que tendrían buena autoestima si gozan de los servicios básicos de saneamiento.

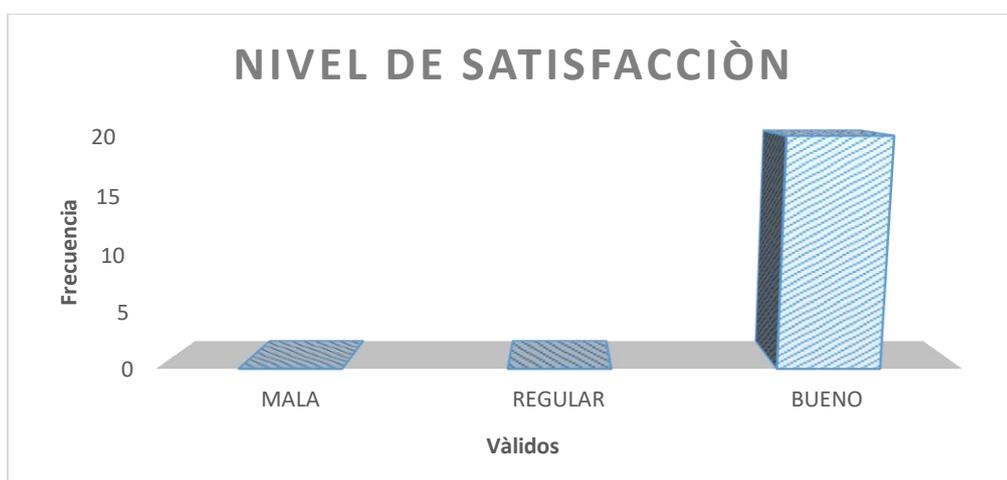


Figura 25. Nivel de satisfacción

Tabla 22. Nivel de satisfacción

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
MALO	0	0	0	0
REGULAR	0	0	0	0
BUENO	20	100,0	100,0	100,0

Fuente. Elaboración propia

El estudio realizado a los pobladores de la Asociación Las Vegas, se recolectó información de opiniones referente al nivel de satisfacción que tendría si contase con los servicios básicos de saneamiento. De 20 familias encuestadas que viene a ser el 100%, se observó que el 100% (20 familias), tendrían una buena satisfacción con su Asociación, fuera y dentro de su hogar ya que gozarían los servicios básicos de saneamiento

3.3 Análisis de datos:

3.3.1 Estimación del estudio de la población y demanda para abastecer de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima

3.3.1.1 Periodo de diseño

Periodo de diseño es el tiempo en el cual el sistema será eficiente al 100%, respetando los parámetros para los cuales ha sido diseñado.

Existen factores que influyen en la elección de los mismos, los cuales podrían ser:

Vida útil de las estructuras y equipos, grado de dificultad para realizar la ampliación de la infraestructura, crecimiento poblacional, economía de escala

Los periodos de diseño máximos recomendables, son los siguientes:

- Capacidad de las fuentes de abastecimiento: 20 años
- Obras de captación: 20 años
- Pozos: 20 años
- Plantas de tratamiento de agua de consumo humano, reservorio: 20 años.
- Tuberías de conducción, impulsión, distribución: 20 años
- Equipos de bombeo: 10 años.
- Caseta de bombeo: 20 años
- Redes de alcantarillado: 10 años

Según RNE para proyectos de agua potable y alcantarillado en el medio rural el proyectista deberá proponer el periodo de diseño óptimo tal que satisfaga las necesidades básicas de la población; en nuestro caso se contará con una población rural de escasas condiciones económicas, razón por la cual se escogerá un periodo de diseño de 20 años según el crecimiento demográfico de la Asociación Las Vegas.

3.3.1.2 Tasa de crecimiento:

Existen varios métodos para hallar el cálculo poblacional y así estimar la población futura. El cálculo de la población se hizo con la población actual de la Asociación Las Vegas y como no se contó con ningún dato censal de dicha asociación, se usaron las tasas de crecimiento del distrito de Carabayllo, por lo que solo se emplearon los métodos aritméticos y geométricos.

- **Método aritmético**

Como es zona rural, se tomará como referencia que su crecimiento es en forma de una progresión aritmética encontrándose cerca del límite de saturación.

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{1000} \right)$$

Donde:

Pf: Población futura

Pa: Población actual

r: Coeficiente de crecimiento anual por 1000 habitantes

t: Tiempo en año

Tabla 23. Calculo del Coeficiente de crecimiento Anual

Año	Población actual	Tiempo (años)	P= Pf - Po	Pa x t	R=P(Pa x t)	R x t
1993	106 543	0				
2007	213 386	14	106843	2987404	0.036	0.501
2012	267 961	5	54575	1339805	0.041	0.204
Total		19				0.704

Fuente. Reproducido de censos INEI

$$R = \frac{\text{Total } r \times t}{\text{Total } t} = \frac{0.704}{19} = 0.037 = 3.7\%$$

Por lo tanto, la tasa de crecimiento r = 37 por cada 1000 habitantes

Para un diseño de 20 años y reemplazando en la ecuación:

$$Pf = Pa \left(1 + \frac{rt}{1000} \right)$$

$$Pf = 267\,961 \left(1 + \frac{37 \times 20}{1000} \right) = 466\,253 \text{ hab}$$

El cálculo poblacional fue el resultado de los datos obtenidos por la INEI en los censos de 1993, 2007 y 2012.

Población actual (PA) en la Asociación Las Vegas:

Para el distrito de Carabayllo. La Asociación Las Vegas, cuenta con 272 lotes, con una densidad min de 6 habitantes por lote según RNE (D.S. N° 121 - 2017). Entonces:

$$Pa = N^{\circ} \text{ Lotes} \times d$$

$$Pa = 272 \times 6 = 1632 \text{ habitantes}$$

Y el cálculo de la población futura para un diseño de 20 años será:

$$Pf = 1632 \left(1 + \frac{37 \times 20}{1000} \right) = 2840 \text{ hab}$$

- Método geométrico

$$Pf = P \times r^{(t - t_0)}$$

$$r = \sqrt[t_{i+1} - t_i]{\frac{P_u}{P_o}}$$

Donde:

Pf: Población futura

P: Población actual

Po: Población inicial

Pu: Población ultima

r: Factor de cambio de las poblaciones (tasa de crecimiento)

ti: Tiempo inicial

Tabla 24. *Calculo del factor de cambio de las poblaciones*

Año	Población actual (Pa)(hab)	Δ Tiempo (años)	$r = \sqrt[\Delta T]{(P_u/P_o)}$ $r = (\sqrt{(P_u/P_o)})^{(1/\Delta T)}$
1993	106543		
2007	213386	14	1.025
2012	267961	5	1.023
Total		R prom.	1.024

Fuente. Reproducido de censos INEI

Reemplazamos en la ecuación:

$$Pf = P \times r^{(t-t_0)}$$
$$Pf = 1632 \times 1.024^{(2038-2018)}$$
$$Pf = 2623 \text{ hab}$$

Existen otros métodos para el cálculo de la población futura, como el método analítico, comparativo, racional, entre otros; dichos métodos requieren un mayor requerimiento de datos, los cuales no aplicarían para efectos de una zona rural.

La población futura (PF), mediante periodo de diseño (20 años) y promedio de método aritmético y geométrico.

Por lo tanto, la población futura para el siguiente proyecto sería:

$$Pf = \frac{P(2840 + 2623 \text{ ha})}{2} = 2732 \text{ ha}$$

3.3.1.3 Dotación

Como no existen estudios técnicamente justificados acerca del consumo de agua, para este diseño se tomará la dotación que se señala en la siguiente tabla 25.

Tabla 25. Dotaciones por tipo de habilitación

Tipo de habilitación	Dotación (Its/hab/día)
Residencial	250
Popular: Asociaciones de Vivienda, Cooperativas	200
Asentamiento Humanos y Pueblos Jóvenes	100

Fuente: Reproducido del reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbana y periurbanas de Lima y Callao.

En nuestro caso por tratarse de una Asociación usaremos como dotación el valor de 200 (Its/hab/día).

Coefficiente de variación de consumo

Los coeficientes de variación de consumo referidos al promedio diario anual de las demandas serán indicados en la siguiente tabla 26.

Tabla 26. *Coefficientes de variación de consumo*

Coefficientes de variación de consumo	k
Máximo Diario: K1	1.3
Máximo Horario: K2	1.8

Fuente: Reproducido del reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado para habilitaciones urbana y periurbanas de Lima y Callao.

3.3.1.4 Caudal de diseño:

- Caudal promedio:

$$Qp = \frac{Pf \times D}{86400}$$

Donde:

Pf: Población futura = 2732 hb.

D: Dotación, según tabla es = 200 Lts/hab/día

Qp: Caudal promedio diario

$$Qp = \frac{Pf \times D}{86400} = \frac{2732 \times 200}{86400} = 6.32 \text{ lt/seg.}$$

- Caudal máximo diario

Qmd: Caudal máximo diario

K1: Coeficiente = 1.3, según tabla

$$Qmd = k1 \times Qp = 1.30 \times 6.32 = 8.22 \text{ lt/seg}$$

- Caudal máximo horario futuro.

Qmh: Caudal Máximo Horario

K2: Coeficiente = 1.8, según tabla

$$Qmh = k2 \times Qp = 1.80 \times 6.32 = 11.38 \text{ lt/seg}$$

3.3.1.5 Interpretación de Resultados:

El estudio de la población y demanda nos ayuda a conocer la población actual y futura a la cual se abastecerá de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima.

En nuestro caso el periodo de diseño optimo será de 20 años para todos los componentes de agua potable y alcantarillado, ya que el crecimiento poblacional de los habitantes en la Asociación las Vegas es lento debido a las condiciones económicas y productivas de la zona; manteniendo su operatividad a lo largo del periodo de diseño.

La tasa de crecimiento en la Asociación las Vegas depende directamente de las condiciones demográficas de la zona, esta se utilizará a lo largo del periodo de diseño, como la asociación Las Vegas no contaba con ningún dato censal, se usaron las tasas de crecimiento del distrito de carabayllo (población con similares características) logrando obtener la población futura en 20 años de 2732 habitantes a través de una población inicial de 1632 habitantes.

La dotación en la Asociación las Vegas depende directamente del consumo de agua de esta población, en la cual la inexistencia de datos por consumo de agua será justificada a través del Reglamento de Elaboración de Proyectos Condominiales de Agua Potable y Alcantarillado para habilitaciones Urbanas y Periurbanas de Lima y Callao: al ser el tipo de habilitación una asociación, la dotación será de 200 lt/hab/dia.

A su vez se calcularon los caudales de diseño, considerando la población futura, la dotación y la cantidad de agua procedente de la fuente subterránea, obteniendo un caudal promedio de 6.32 lt/seg, un caudal máximo diario de 8.22 lt/seg y un caudal máximo horario de 11.38 lt/seg.

Finalmente se comparó el caudal máximo diario con el caudal obtenido de la fuente subterránea, y al ser este menor al de la fuente subterránea ($Q_{md} < \text{Caudal de la fuente subterránea} = 8.5 \text{ lt/seg}$) se continuo exitosamente dicha investigación.

3.3.2 Efectuamos el diseño de la red de agua mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida en la asociación las Vegas” Carabayllo-Lima

3.3.2.1 Captación y línea de conducción:

Para los siguientes diseños tener en cuenta: La captación se convierte en estación de bombeo, la línea de conducción se convierte en línea de impulsión, no se utilizará planta de tratamiento ya que el agua es subterránea y mantiene los parámetros de calidad del mismo; y el resto de los componentes se mantienen igual.

Equipos de bombeo:

- Su ubicación será en zonas que sean seguras, estables y protegidas contra peligros de inundaciones, deslizamientos, huaycos y otros eventos.
- Se debe contar con área necesaria para que los equipos de bombeo, tuberías, válvulas y accesorios, tableros eléctricos y otros se instalen, reemplacen, reparen, operen y mantengan con comodidad.
- Deben contar con ventilación natural que permita la renovación constante de aire y con iluminación natural o artificial de mediana intensidad.

Caudal del bombeo:

$$Q_b = Q_{maxd} \times \frac{24}{N}$$

Donde:

Q_b = Caudal de bombeo en l/s

Q_{maxd} = caudal máximo diario

N = horas que la bomba estará en funcionamiento

Por razones económicas y operativas, se aconseja que el periodo de bombeo en un día deba ser menor a 12 horas.

$$Q_b = 8.22 \times 24 / 8 = 24.66 \text{ lt/s}$$

Tubería de succión:

$$D_{\text{diámetro}} = 1.1284 \times \sqrt{\frac{Q_b}{v}}$$

Donde:

d = Diámetro de tubería de succión en m

Q_b = Caudal de bombeo en m³/s

V = Para el diseño se debe calcular para una velocidad mínima y máxima de (0.6m/s - 0.9m/s)

$$d = 1.1284 \times \sqrt{\frac{24.66/1000}{0.6}} = 0.23\text{m} \times \frac{100\text{cm}}{1\text{m}} \times \frac{1\text{pug}}{2.54\text{cm}} = 9\text{ pul} = 10\text{ pul}$$

$$d = 1.1284 \times \sqrt{\frac{24.66/1000}{0.9}} = 0.18\text{m} \times \frac{100\text{cm}}{1\text{m}} \times \frac{1\text{pug}}{2.54\text{cm}} = 7.48\text{ pul} = 8\text{ Pul}$$

Comprobando la velocidad por método de Hazzen Williams:

$$v = \frac{1.974 \times Q_b}{D^2} = \frac{1.974 \times 24.66}{8^2} = 0.48\text{ m/seg}$$

$$v = \frac{1.974 \times Q_b}{D^2} = \frac{1.974 \times 24.66}{6^2} = 0.76\text{ m/seg}$$

Por lo tanto, dentro del rango de velocidad de (0.6m/s - 0.9m/s), cumple con 8 Pul.

Tubería de impulsión:

$$\text{Diámetro} = 1.30 \times X^{\frac{1}{4}} \times \sqrt{Q_b}$$

Donde:

d = Diámetro económico en m

$$X = \frac{\text{Numero de horas}}{24}$$

Q_b = Caudal de bombeo en m³/s

$$d = 1.30 \times \left(\frac{8}{24}\right)^{\frac{1}{4}} \times \sqrt{24.66/1000} = 0.16\text{m} \times \frac{100\text{cm}}{1\text{m}} \times \frac{1\text{pug}}{2.54\text{cm}} = 6.30\text{ pul} \\ = 6\text{ pul}$$

Comprobando la velocidad por método de Hazzen Williams:

$$v = \frac{1.974 \times Q_b}{D^2} = \frac{1.974 \times 24.66}{6^2} = 1.35\text{ m/seg}$$

3.3.2.2 Almacenamiento (diseño de reservorio):

Ubicación del Reservorio:

- El nivel del reservorio (Cota = 610.00 m.s.n.m) es fijado para obtener las presiones mínimas en el diseño de la red.
- El reservorio debe garantizar las presiones dinámicas en la red de distribución para los límites de servicio que esta posee.
- Por razones económicas el reservorio se ubicará próximo a la fuente de abastecimiento (Pozo Tubular).
- También el área del emplazamiento del reservorio situado en el nivel con Cota 610.00 m.s.n.m no constituye riesgo alguno para escurrimiento natural de aguas de lluvia.
- Finalmente, la Ubicación del reservorio será:

Norte = 8691290.13 msnm.

Este = 283618.13 m.s.n.m

Cota = 610.00 m.s.n.m

Forma del Reservorio:

- Ya que se requiere de un espesor menor para el diseño del reservorio estas tendrán que estar sometidas a esfuerzos de tensión simple.
- Ya que el volumen del reservorio es mayor a 50m³ entonces la losa de fondo y techo serán planas; a su vez se propone losas de concreto armado.
- La losa de fondo y tapa será se articularán a las paredes del reservorio.
- Finalmente, dada la ubicación del reservorio (ZONA RURAL: Asociación Las vegas - Carabayllo) y cota del terreno la forma del reservorio será Cilíndrica.

Tipo de Reservorio

- El reservorio a diseñar será Apoyado ya que se ubicará en la parte más alta del sistema de Agua Potable y Alcantarillado, en la Asociación Las Vegas - Carabayllo (cota = 610 m.s.n.m) alejada de la red de distribución con respecto a nuestra captación (Pozo Tubular).

- De acuerdo al análisis geotécnico realizado en la zona del reservorio por medio de la Calicata N°8 a una profundidad de 0.75m se encontró roca intrusiva ígnea diorita, este macizo rocoso genera asentamientos despreciables debido a las cargas externas aplicadas por el reservorio apoyado sobre el terreno.
- También este reservorio será alimentado directamente mediante Bombeo desde nuestro pozo tubular.
- La función principal de este reservorio apoyado será compensar la falta de caudal en las horas en las que el caudal de demanda sea bajo, por lo que este reservorio regulará el caudal constantemente al ubicarse en la zona más alejada de nuestro sistema.

Diseño Hidráulico de reservorio:

La capacidad del tanque de almacenamiento, debe ser igual al volumen que resulte mayor de las siguientes consideraciones:

- Volumen de Regulación: Será 20 % ya que el abastecimiento de agua funciona menor a 24 horas del día.
- Volumen Contra incendios: Para atender casos de incendio (V_i), si es que la población futura pasa los 10 000 habitantes, en este caso no es necesario.
- Volumen de Reserva: Para emergencias por interrupción del servicio (V_E), si es que ocurre un evento no deseado.
- El reservorio se ubicará en una cota topográfica que garantice la presión mínima.
- Será diseñado para que funcione como reservorio de cabecera. Su diseño debe garantizar la calidad del agua.
- El reservorio estará conformado por tuberías de ingreso, salida y limpieza, en la cual se instalará válvulas para su correcto funcionamiento, protegidas y de fácil operación. Respecto a las tuberías de ventilación y rebose contarán con dispositivos de protección sanitaria para evitar el ingreso de insectos y roedores. Además, debe contar con dispositivos de medición de caudal, control estático para tener un mejor control de su funcionamiento
- No se construye reservorio si la producción de la fuente es mayor al caudal máximo horario, en este caso sí.

Tabla 27. Diseño de reservorio

Parámetros de diseño		
Población Año 2018	1632	Habitantes
Periodo de Diseño	20	Años
Tasa de Crecimiento	3.70%	Aritmética
Población Futura (2036)	2,840	Habitantes
Tasa de Crecimiento	1.024	Geométrica
Población Futura (2036)	2,623	Habitantes
POBLACIÓN FUTURA DEL PROYECTO (2036)	2,731	Habitantes
Dotación	200	L/Hab./día
Porcentaje de pérdidas	0%	
Caudal Promedio	6.32	L/s
K1	1.30	
Caudal Máximo Diario	8.22	L/s
K2	1.80	
Caudal Máximo Horario	11.38	L/s
% Regulación (en base al Qp)	20%	
Volumen de Regulación	109.24	m ³
Volumen de Reservorio	110.20	m ³
% Contribución al alcantarillado	80%	
Producción per cápita de aguas residuales	160	L/Hab./día
Caudal promedio diario futuro	9.10	L/s

Fuente. Elaboración propia

Volumen del reservorio (m³):

$$\text{Vol. Reservorio} = 0.30 \times Q_{md} \times 86400/1000 = 110.2 \text{ m}^3$$

Redondeando se asume 111m³

$$\text{Vol. Total} = \text{Vol. Reservorio} + \text{seguridad de almacenamiento del Reservorio diseño} = 136.00 \text{ m}^3$$

3.3.2.3 Línea de aducción, red de distribución

Para diseñar la línea de aducción y las redes de distribución se tendrá en cuenta los parámetros y condiciones de la norma del Reglamento Nacional de Edificaciones OS.10, OS.50 y OS.100 y el Reglamento de proyectos condominiales.

Calculo de la tubería principal y ramal condominial

- Desde el reservorio se tomará como Cota de rasante inicial (Nivel Dinámico) = 610 m.s.n.m y para nuestro primer punto A la cota rasante de salida (Altura piezométrica) será = 606.2 msnm.
- Ahora se tomará la longitud total de la tubería = 10.93m
- Con ello podremos obtener nuestra pendiente (S)
 $S = (\text{Rasante final} - \text{Rasante Inicial}) / \text{Long. De tubería}$
 $= (610 - 606.2) / 10.93 = 34.76\%$
- Calcularemos el diámetro de cada tramo de tubería de la siguiente manera:

$$\text{Diámetro (D)} = \frac{Q}{0.0597x \left((Sx0.54)^{\frac{1}{2.63}} \right)} = 1.25''$$

Donde Q = 6.32 lt/seg. (Caudal de diseño a utilizar por este tramo)

Tomar en cuenta que el reglamento nos dice que el mínimo diámetro diseñado será de 0.16''

Una vez calculado el diámetro se utilizará un diámetro comercial mayor al diámetro calculado, para nuestro primer tramo D = 1.50''

- Seguidamente calcularemos el Caudal por cada tramo de tubería:

$$Q = 0.2788CD^{2.63}S^{0.54}$$

Donde:

Q = Caudal de diseño (m³)

C = Coeficiente de Hazen y William (C=140)

D = Diámetro de tubería (m)

Para el tramo inicial Q = 2,51 m³/seg

- Una vez obtenido el caudal, se procede a hallar la velocidad del flujo de la siguiente manera:

$$V = \frac{Q}{3141.6 \times 0.25 \times ((\text{Diametro Comercial})^2)} = 2.20 \text{ m/seg}$$

Tener en cuenta que para nuestra red condominial la velocidad mínima por reglamento es de 0.6 m/seg y la velocidad máxima es de 2.5 m/seg.

- Ahora se calculará la pérdida de Carga (hf) por cada tramo de la siguiente manera:

$$H_f = \frac{1.72 \times (10)^2 \times \text{Long.tuberia} \times (Q)^{1.85} \times (\text{Diametro Comercial})^{4.87}}{(140)^{1.85}} = 1.53 \text{ m}$$

- Finalmente se calcularán las cotas piezométricas de salida, y para nuestro tramo:

$$\text{Cota Piezométrica salida} = \text{Cota rasante final} - h_f = 608.47 \text{ msnm}$$

Como el procedimiento anterior se calcularán todos los puntos de la siguiente tabla 28.

Tabla 28. *Calculo de la tubería principal y ramal condominial*

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	LONGITUD (Km)	CAUDAL DEL TRAMO	PENDIENT E S	DIAMETRO (")	DIAM.COM ERCIAL	VELOCIDAD FLUJO (m/s)	Hf (m)	H. PIEZOM. (m)	COTA PIEZ. SALIDA
Reserv.	610.00								610.00	610.00
P-1	606.20	0.011	2.51	347.67	1.25	1.50	2.20	1.53	608.47	608.47
P-2	593.97	0.018	1.87	803.14	0.94	1.50	1.64	1.47	607.00	607.00
P-3	595.98	0.045	2.34	242.20	1.31	1.50	2.05	5.61	601.39	601.39
P-4	593.86	0.025	2.60	296.32	1.31	1.50	2.28	3.81	597.59	597.59
P-5	591.68	0.067	2.47	87.71	1.64	1.50	2.17	9.17	588.42	588.42
P-6	587.45	0.080	2.33	12.14	2.41	1.50	2.04	9.73	578.69	578.69
P-7	577.56	0.035	2.76	43.73	0.67	1.50	2.42	5.86	572.83	572.83
P-8	593.91	0.027	1.1	535.89	0.83	1.50	0.96	0.83	571.99	571.99
P-9	593.91	0.059	1.22	1470.87	0.70	1.50	1.07	2.19	569.80	569.80
P-10	593.86	0.057	1.76	893.42	0.90	1.50	1.54	4.17	565.63	565.63
P-11	593.86	0.039	1.98	354.46	1.13	1.50	1.74	3.55	562.07	562.07
P-12	593.97	0.014	1.23	629.80	0.84	1.50	1.08	0.54	561.53	561.53
P-13	594.39	0.017	0.87	231.49	0.91	1.50	0.76	0.34	561.19	561.19
P-14	593.97	0.026	0.69	201.16	0.85	1.50	0.61	0.33	560.85	560.85
P-15	593.95	0.047	0.79	257.19	0.85	1.50	0.69	0.77	560.08	560.08
P-16	593.90	0.046	3.21	280.21	1.43	1.50	2.82	10.15	549.93	549.93
P-17	593.91	0.043	2.66	1112.76	1.00	1.50	2.33	6.71	543.22	543.22
P-18	593.96	0.038	2.21	926.61	0.97	1.50	1.94	4.22	539.00	539.00
P-19	594.39	0.054	1.54	599.74	0.93	1.50	1.35	3.05	535.95	535.95
P-20	594.40	0.011	1.12	333.30	0.92	1.50	0.98	0.36	535.59	535.59
P-21	593.96	0.014	1.34	201.11	1.10	1.50	1.18	0.61	534.98	534.98
P-22	593.96	0.017	1.05	256.77	0.95	1.50	0.92	0.49	534.49	534.49
P-23	593.94	0.093	2.78	279.22	1.36	1.50	2.44	15.77	518.72	518.72
P-24	594.02	0.009	0.99	1103.42	0.69	1.50	0.87	0.22	518.50	518.50

Fuente. Elaboración propia

Calculo de nodos de la red condominial

- Para el cálculo de nuestros nodos en la red condominial se tomará en cuenta lo siguiente:

Desde el reservorio se tomará como Cota de rasante inicial para nuestro nodo A inicial (Nivel Dinámico) = 594.30 m.s.n.m

- Se procederá a hallar el caudal por cada nodo de la siguiente manera:

$$Q = \text{Gastos x tramo casas lt/seg}$$

$$= \# \text{ casas} \times 0.00231 \times 3.5$$

$$= 0.01 \text{ lt/seg}$$

Por tanto, para nuestro nodo inicial A se tendrá caudal (Q) de 0.01 lt/seg

- Ahora se calculará la perdida de Carga (hf) por cada tramo de la siguiente manera:

$$H_f = \frac{1.72 \times (10)^2 \times \text{Long.tuberia entre nodos} \times (Q)^{1.85} \times (\text{Diametro Comercial})^{4.87}}{(140)^{1.85}} = 0.00\text{m}$$

- Finalmente se calcularán las cotas piezométricas de salida, y para nuestro tramo:

$$\text{Cota Piezométrica salida} = \text{Cota rasante final} - h_f$$

$$= 610 \text{ msnm}$$

- Ahora se calcularán las alturas piezometricas en todos los nodos:

$$\text{Altura piezométrica (H)} = \text{Cota piezométrica de salida} - h_f$$

$$\text{Para nuestro primer nodo } H = 610 \text{ msnm}$$

- Finalmente se calcularán las presiones en todos los nodos del sistema:

$$\text{Presión (P)} = \text{Altura piezométrica} - \text{Nivel dinámico}$$

$$= 610 - 594.3$$

$$= 15.7 \text{ mca es la P para nuestro primer nodo.}$$

Tener en cuenta que la mínima presión en cada nodo según normativa del sistema condominial es de 15mca y la máxima es de 50 mca.

Tabla 29. *Calculo de nodos de la red condominial*

ELEMENTO	NIVEL DINAMICO	CAUDAL DEL TRAMO	Hf (m)	H. PIEZOM. (m)	PRESION	COTA PIEZ. SALIDA
Reserv.	610.00			610.00		610.00
Pto. A	594.30	0.010	0.00	610.00	15.70	610.00
Pto. B	594.10	0.050	0.00	610.00	15.90	610.00
Pto. C	594.20	0.050	0.00	610.00	15.80	610.00
Pto. D	594.87	0.250	0.01	609.99	15.12	609.99
Pto. E	594.48	0.240	0.03	609.96	15.48	609.96
Pto. F	594.03	0.170	0.02	609.94	15.91	609.94
Pto. G	593.89	0.290	0.04	609.90	16.01	609.90
Pto. H	593.90	0.170	0.01	609.88	15.98	609.88
Pto. I	594.13	0.210	0.01	609.88	15.75	609.88
Pto. J	594.79	0.160	0.00	609.87	15.08	609.87
Pto. K	594.03	0.170	0.01	609.87	15.84	609.87
Pto. L	593.84	0.240	0.02	609.85	16.01	609.85
Pto. H	593.90					
P. 11	593.85	0.290	0.03	609.85	16.00	609.85
Pto. G	593.89					
P. 10	593.84	0.020	0.00	609.87	16.03	609.87
Pto. F	594.03					
P. 8	594.05	0.010	0.00	609.87	15.82	609.87
P. 9	593.97	0.020	0.00	609.87	15.90	609.87
P. 7	594.25	0.020	0.00	609.87	15.62	609.87
P. 6	594.39	0.060	0.00	609.87	15.48	609.87
P. 5	594.39	0.010	0.00	609.87	15.48	609.87
P. 4	594.39	0.050	0.00	609.87	15.48	609.87
P. 3	594.39	0.010	0.00	609.87	15.48	609.87
P. 2	596.43	0.030	0.00	609.87	13.44	609.87
P. 1	596.43	0.060	0.00	609.87	13.44	609.87

Fuente. Elaboración propia

3.3.2.4 Modelamiento en Watercad:

Mediante el programa Watercad se genera modelación hidráulica de sistemas o redes a presión, velocidades, diámetro de tubería de los sistemas de distribución del agua, basado en método de gradiente hidráulico.

- Pasos para el diseño en Watercad:

Se ingresa al programa, se configura el modelo en la cual se va a trabajar, se coloca nombre del proyecto, unidades, opciones de dibujo, ecuación de pérdida de carga y fluido a modelar y todas las demás consideraciones de un diseño de agua, clic en crear nuevo proyecto y buscas el AutoCAD para importar y hacer el modelamiento hidráulico bajo las normas establecidas en el reglamento de proyecto condominiales, se realiza cálculo de diámetro de las tuberías principales y ramales de cada tramo de tubería, las velocidades, las presiones en cada nodo, por lo que se observara si las tuberías cumplen con las velocidades, diámetros y presiones de acuerdo al reglamento, caso contrario se cambiara el tipo de tuberías, la red o se diseñaran cámaras rompe presiones y finalmente generas reportes de la información de agua.

Se adjunta el plano final de la red de agua apoyado del modelamiento hidráulico con watercad (ver plano anexo 5.4)

Tabla 30. Reporte de reservorio

Tank FlexTable: REPORTE RESERVORIOS

Label	Elevation (Base) (m)	Elevation (Minimum) (m)	Elevation (Initial) (m)	Elevation (Maximum) (m)	Flow (Out net) (L/s)	Hydraulic Grade (m)
T-1	598.51	598.70	598.80	600.50	8.35	598.80

Fuente. Elaboración propia

Tabla 31. Reporte de tuberías

FlexTable: Pipe Table

Label	Length (Scaled) (m)	Length (3D) (m)	Start Node	Stop Node	Diameter (mm)	Material	Hazen-Williams C	Flow (Absolute) (L/s)	Velocity (m/s)
Reserv.									
P-1	11	12	R	A	1.5	PVC	140.0	2.51	1.50
P-2	18	21	A	B	1.5	PVC	140.0	1.87	1.50
P-3	45	48	B	C	1.5	PVC	140.0	2.34	1.50
P-4	25	25	C	D	1.5	PVC	140.0	2.6	1.50
P-5	67	69	D	E	1.5	PVC	140.0	2.47	1.50
P-6	80	80	E	F	1.5	PVC	140.0	2.33	1.50
P-7	35	35	F	Z	1.5	PVC	140.0	2.76	1.50
P-8	27	27	Z	G	1.5	PVC	140.0	1.1	1.50
P-9	59	60	G	10	1.5	PVC	140.0	1.22	1.50
P-10	57	57	G	H	1.5	PVC	140.0	1.76	1.50
P-11	39	39	H	11	1.5	PVC	140.0	1.98	1.50
P-12	14	18	H	I	1.5	PVC	140.0	1.23	1.50
P-13	17	17	I	J	1.5	PVC	140.0	0.87	1.50
P-14	26	26	J	K	1.5	PVC	140.0	0.69	1.50
P-15	47	47	K	L	1.5	PVC	140.0	0.79	1.50
P-16	46	46	F	8	1.5	PVC	140.0	3.21	1.50
P-17	43	43	8	9	1.5	PVC	140.0	2.66	1.50
P-18	38	40	8	7	1.5	PVC	140.0	2.21	1.50
P-19	54	54	7	4	1.5	PVC	140.0	1.54	1.50
P-20	11	15	4	5	1.5	PVC	140.0	1.12	1.50
P-21	14	14	5	6	1.5	PVC	140.0	1.34	1.50
P-22	17	17	4	3	1.5	PVC	140.0	1.05	1.50
P-23	93	93	3	2	1.5	PVC	140.0	2.78	1.50
P-24	9	13	2	1	1.5	PVC	140.0	0.99	1.50

Fuente. Elaboración propia

Tabla 32. Reporte de nodos

FlexTable: Junction Table

Label	Elevation (m)	Demand (L/s)	Hydraulic Grade (m)	Pressure (m H2O)
Reserv.	610		610.00	
Pto. A	594.3	0.01	610.00	15.70
Pto. B	594.1	0.05	610.00	15.90
Pto. C	594.2	0.05	610.00	15.80
Pto. D	594.87	0.25	609.99	15.12
Pto. E	594.48	0.24	609.96	15.48
Pto. F	594.03	0.17	609.94	15.91
Pto. G	593.89	0.29	609.90	16.01
Pto. H	593.9	0.17	609.88	15.98
Pto. I	594.13	0.21	609.88	15.75
Pto. J	594.79	0.16	609.87	15.08
Pto. K	594.03	0.17	609.87	15.84
Pto. L	593.84	0.24	609.85	16.01
			0.00	0.00
Pto. H	593.9		0.00	0.00
P. 11	593.85	0.29	609.85	16.00
Pto. G	593.89			
P. 10	593.84	0.02	609.87	16.03
Pto. F	594.03			
P. 8	594.05	0.01	609.87	15.82
P. 9	593.97	0.02	609.87	15.90
P. 7	594.25	0.02	609.87	15.62
P. 6	594.39	0.06	609.87	15.48
P. 5	594.39	0.01	609.87	15.48
P. 4	594.39	0.05	609.87	15.48
P. 3	594.39	0.01	609.87	15.48
P. 2	596.43	0.03	609.87	13.44
P. 1	596.43	0.06	609.87	13.44

MODELAMIENTO_AGUA.wtg

14/11/2018

Fuente. Elaboración propia

Bentley Systems, Inc. Haestad Methods
 Solution Center
 27 Siemon Company Drive Suite 200 W
 Watertown, CT 06795 USA +1-203-755-1666

Bentley WaterGEMS CONNECT Edition
 [10.00.00.50]

Page 1 of 1

3.3.2.5 Interpretación de Resultados:

La captación es el primer elemento y el más importante de nuestro sistema condominial de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, el mismo fue elegido teniendo en consideración las condiciones topográficas y ambientales de la zona que permitieron al mismo ser usado como estación eficiente y operativa de bombeo, el cual de bombeo podrá abastecer de 24.66 lt/seg en 8 horas a nuestro reservorio por medio de una línea de conducción, teniendo en cuenta que nuestra tubería de succión será de 8"; A su vez la línea de conducción será utilizada como línea de impulsión ya que el caudal por el cual se abastecerá nuestro reservorio necesitara de una sistema de bombeo constante, el cual será tubería de impulsión de diámetro 6" a tubería llena, conectada a una bomba que obtendrá agua a través de la captación.

Para nuestro sistema de almacenamiento se eligió un reservorio que estará ubicado en la cota más alta de nuestro sistema condominial (610 m.sn.m), el mismo estará ubicado a unos metros de nuestra captación y por encima del nivel del mismo, de esta forma se asegurará las presiones dinámicas mínimas (15 m.c.a – 50 m.c.a) que serán validadas a lo largo de nuestra red, a su vez dadas las condiciones de diseño por medio de nuestros caudales promedios, máximos diarios y horarios, población futura y dotación de la misma se obtuvo un volumen de reservorio igual a 136m³, el cual servirá como volumen de abastecimiento principal de nuestra red a lo largo de su periodo de vida (20 años); de igual manera la cimentación de nuestro reservorio no se verá afectado por asentamientos diferenciales ya que la capacidad portante del suelo es de 10.15 kg/cm², siendo el asentamiento máximo para la cimentación de nuestro reservorio de 0.7m en suelo de fundación roca intrusiva ígnea tipo diorita, y de igual manera el suelo en el que se cimentara nuestra estructura contendrá altas concentraciones de sulfato, este atacara al concreto de nuestra cimentación y por tanto se usara cemento portland tipo V.

La línea de aducción fue diseñada en base al caudal máximo horario de 11.38 lt/seg, la misma será la tubería que se convertirá en el tramo inicial del que partirán nuestras redes de distribución, estas se constituirán por un conjunto de tuberías de 1.5" y accesorios que conducirán un caudal inicial de 6.32 m³ que se distribuirá por cada tramo de tubería para así obtener velocidades de flujo permanentes menores a los que estipula el reglamento y con ello obtener la menor perdida de carga a lo largo de cada tramo de tubería para así garantizar la operatividad, eficiencia y tiempo de vida de las tuberías y del sistema a largo plazo.

El presente diseño de agua potable fue modelado con el programa watercad y respetando los parámetros estipulados en el reglamento, por tanto, el diseño será viable.

3.3.3 Realizamos el diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima

3.3.3.1 Tubería principal, ramal condominial y cajas de inspección

Para realizar cálculos de las redes condominiales, como son tubería principal, ramal condominial y las cajas de inspección de alcantarillado, se tendrá bien en claro los lineamientos que nos brinda el Reglamento Nacional de edificaciones y el Reglamento de proyectos condominiales.

Cálculos iniciales:

- **Conocemos la población actual (PA) = 272 x 6 = 1632 habitantes.**
- **Tasa de crecimiento anual(r)**
$$r = \frac{\text{Total } r \times t}{\text{Total } t} = \frac{0.704}{19} = 0.037$$
$$= 3.7\%$$
- **Conocemos la población futura Pf = $\frac{p(2840+2623)hab}{2} = 2732 \text{ hab}$**
- **Dotación del proyecto = 200 (lts/hab/día)**

- **Calcular el consumo promedio anual (Qp) (lt/seg)**
$$Qp = (\text{pob} \times \text{dot} / 86400) = 6.324$$

- **Calcular el consumo máximo horario futuro (Qmhf) (lt/seg)**
$$k_2 = 1.80$$
$$Qmhf = qp \times k_2 = 6.32 \times 1.80 = 11.38 \text{ lt/seg}$$

- **Calcular el caudal de diseño futuro (Qdf) (lt/seg)**
$$C = 0.80$$
$$Qdf = Qmhf \times C = 11.38 \times 0.80 = 9.104 \text{ lt/seg}$$

- **Finalmente se calculará el coeficiente de distribución (Cd):**

$$Cd = \frac{Qd}{Long.Total\ Tuberia} = \frac{9.104}{915.63} = 0.0099 = 0.01$$

Sistema colector de la red de alcantarillado

- La red colectora (bz1 y bz2) como puntos de arranque del diseño, para lo cual se calculará la longitud entre ambos, esta será de: $L = 23.02m$
- Hallando los caudales de inicio del proyecto:
- Se hallarán los caudales de inicio del proyecto, los cuales serán:
 - $Q\ prop. = cd \times L = 0.01 \times 23.02 = 0.2289\ lt/seg$
 - $Q\ total\ (qt) = 0.23\ lt/seg$
- Procederemos a hallar la altura del buzón, la cual se hallará de la siguiente manera:

para buzón 1:

$$Cota\ terreno\ (sup.) - cota\ fondo\ tub.\ (c.\ super) = 577.052 - 575.85 = 1.20m$$

para buzón 2:

$$Cota\ terreno\ (inf.) - cota\ fondo\ tub.\ (c.inf) = 569.430 - 568.23 = 1.20m$$

- Se procede hallar la pendiente entre los 2 buzones, la cual se hallará de la siguiente manera:

$$Pend. = \frac{cota\ fondo\ tub.(c.super) - cota\ fondo\ tub.(c.inf)}{Long.Total\ Tuberia} = \frac{575.85 - 568.23}{23.02} = 3.31\%$$

- Verificando la pendiente para el cálculo de la tensión tractiva, se calculará de la siguiente manera.

$Q\ min = qt_{total}$, siempre y cuando $qt_{total} > 1.5\ lt/seg$, caso contrario $q_{min} = 1.5\ lt/seg$

Como: $Q\ total = 0.32\ lt/seg$,

Entonces: $Q_{min} = 1.5\ lt/seg$

$$S\ min = 0.0055 \times Q_{min}^{-0.47} \times 1000 = 4.55\ (m/km)$$

Como $s_{min} >$ pendiente, entonces la verificación para el cálculo de la tensión tractiva es correcta.

Se podrá usar de esta manera un diámetro de tubería comercial de 5", debido a que la tubería de diseño será de 160mm.

- Seguidamente procederemos a hallar la descarga (lt/seg):

$$q_0 = \frac{48.302 \times \text{Diametro Tubería}^3 \text{ (m)} \times \left(\frac{\text{Pend}}{1000}\right)^{0.5} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{km}}\right)}{(0.46 + \text{Diametro Tubería}^{0.5} \text{ (m)}) \times 1000} = 71.28 \text{ lt/seg}$$

$$q_r/q_0 = q_{\text{total}} / q_0 = 0.003 \text{ lt/seg}$$

- Ahora procederemos a hallar los tirantes:

$$- 3d/4 = 3 \times \text{diámetro tubería} / 4 = 9.60 \text{ cm}$$

$$- y.\text{prop} = 0.0753 + 2.1514 \times Q_r/Q_0 - 6.7788 \times (Q_r/Q_0)^2 + 13.8282 \times (Q_r/Q_0)^3 - 13.469 \times (Q_r/Q_0)^4 + 5.016 \times (Q_r/Q_0)^5 = 0.08$$

$$- y.\text{pel.} = y.\text{prop.} \times \text{diámetro tubería} \times 100 = 1.05 \text{ cm}$$

- Hallar las velocidades (m/seg):

$$- \text{Vel. llena} = \frac{61.5 \times \text{Diametro Tubería} \times \left(\frac{\text{Pend}}{1000}\right)^{0.5} \cdot \left(\frac{\text{m}}{\text{km}}\right)}{(0.46 + \text{Diametro Tubería}^{0.5} \text{ (m)}) \times 1000} = 5.54 \text{ m/seg}$$

$$- \text{Vel. prop} = 0.0037 + 3.9903 \times Y.\text{Prop} - 8.5135 \times (Y.\text{Prop})^2 + 16.3799 \times (Y.\text{Prop})^3 - 19.2536 \times (Y.\text{Prop})^4 + 8.91 \times (Y.\text{Prop})^5 = 0.29 \text{ m/seg}$$

$$- \text{Vel. real} = \text{Vel. llena} \times \text{Vel. prop.} = 1.60 \text{ m/seg}$$

- Finalmente hallaremos nuestra tensión tractiva, de la siguiente manera:

- Diámetro mínimo según reg. elaboración proyectos condominiales para alcantarillado y agua potable = 160 mm

- Altura máxima de flujo según reg. elaboración proyectos condominiales para alcantarillado y agua potable = 75% del diámetro de la tubería.

- Tensión tractiva mínima según reg. elaboración proyectos condominiales para alcantarillado y agua potable = 1 pa

$$- \text{Area sección tubería} = \frac{3.1416 \times \text{Diametro Tubería}^2}{4} = 0.016 \text{ m}^2$$

$$- \text{Perímetro tubería} = \frac{4 \times 3.1416 \times \text{Diametro Tubería}}{3 \times 2 \times 1000} = 0.23 \text{ m}$$

- Radio hidráulico = área / perímetro = 0.0335

- Vel. critica = $6 \times 9.81 \text{ (m/seg}^2) \times \text{radio hidráulico}^{0.5} = 4.129 \text{ m/seg}$

Con ello la velocidad será:

$$\text{Velocidad de flujo} = \frac{2 \times \text{coeficiente de maning} \times \text{radio hidráulico} \times \left(\frac{\text{Pend}}{1000}\right)^{0.5}}{3} = 7.628 \text{ m/seg}$$

Dónde: coeficiente de manning según reg. elaboración proyectos condominiales para alcantarillado y agua potable (PVC) = 0.01

- la tensión tractiva será:

$$\begin{aligned} \text{tensión tractiva} &= 1000 \times \text{radio hidráulico} \times (\text{smin}/1000) \\ &= 0.151 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

ahora se verificará la tensión de la siguiente manera:

tensión tractiva > tensión tractiva mínima; **0.151 > 0.00001 (ok)**

finalmente se repetirá el procedimiento para los buzones siguientes a lo largo de toda la red de alcantarillado, teniendo en cuenta la siguiente tabla.

Se debe respetar la siguiente tabla:

Velocidad Minima	0.6	m/s
Velocidad Maxima	2.5	m/s
Tension Tractiva minima:	0.00001	kg/cm2.
Coeficiente de Maning	0.01	

Tabla 33. Reporte de alcantarillado

BUZ+S1+B 8:O32		LONG.	Qprop.	Qanter.	Qlate r.	Qtotal(Qr)	COTA TERRENO		ALTUR. BUZON		COTA FONDO TUB.		PEND.
DEL	AL	(m.)	(lt/sg)	(lt/sg)	(lt/sg)	(lt/sg)	Super.	Infer.	Super.	Infer.	C.Super	C.Infer	o/oo
BZ1	BZ2	23.02	0.2289			0.23	577.052	569.430	1.20	1.20	575.85	568.23	331.10
BZ2	BZ3	68.82	0.6842	0.23		0.91	569.430	541.675	1.20	1.20	568.23	540.48	403.30
BZ4	BZ5	62.45	0.6209	0.91		1.53	598.498	564.365	1.20	1.20	597.30	563.17	546.57
BZ5	BZ3	54.03	0.5372	1.53		2.07	564.365	541.675	1.20	1.20	563.17	540.48	419.95
BZ3	BZ6	62.71	0.6235	2.07		2.69	541.675	522.567	1.20	1.20	540.48	521.37	304.70
BZ8	BZ7	39.74	0.3951	2.69		3.09	554.052	543.309	1.20	1.20	552.85	542.11	270.33
BZ7	BZ6	49.16	0.4888	3.09		3.58	543.309	522.567	1.20	1.20	542.11	521.37	421.93
BZ6	BZ9	25.25	0.2510	3.58		3.83	522.567	515.069	1.20	1.20	521.37	513.87	296.95
BZ10	BZ9	56.67	0.5634	3.83		4.39	520.230	515.069	1.20	1.20	519.03	513.87	91.09
BZ9	BZ11	24.38	0.2424	4.39		4.64	515.069	508.204	1.20	1.20	513.87	507.00	281.58
BZ11	BZ12	28.51	0.2835	4.64		4.92	508.204	501.945	1.20	1.20	507.00	500.75	219.54

BZ12	BZ13	38.58	0.3836	4.92		5.30	501.945	491.601	1.20	1.20	500.75	490.40	268.12
BZ13	BZ14	25.49	0.2534	5.30		5.56	491.601	484.080	1.20	1.20	490.40	482.88	295.06
BZ14	BZ15	57.78	0.5745	5.56		6.13	484.080	476.458	1.30	2.00	482.78	474.46	144.03
BZ18	BZ19	45.10	0.4484	6.13		6.58	531.441	522.270	1.20	1.20	530.24	521.07	203.35
BZ19	BZ20	51.26	0.5097	6.58		7.09	522.270	499.174	1.20	1.20	521.07	497.97	450.57
BZ20	BZ22	16.91	0.1681	7.09		7.26	499.174	495.749	1.20	1.20	497.97	494.55	202.54
BZ21	BZ22	25.20	0.2506	7.26		7.51	503.835	495.749	1.20	1.20	502.64	494.55	320.87
BZ22	BZ23	35.67	0.3546	7.51		7.86	495.749	484.196	1.20	1.20	494.55	483.00	323.89
BZ23	BZ15	24.71	0.2457	7.86		8.11	484.196	476.458	1.20	1.20	483.00	475.26	313.15
BZ17	BZ16	40.98	0.4074	8.11		8.51	510.860	491.894	1.20	1.20	509.66	490.69	462.81
BZ16	BZ15	41.11	0.4087	8.51		8.92	491.894	476.458	1.20	1.20	490.69	475.26	375.48
BZ15	PTAR	18.11	0.1801	8.92		9.10	476.458	472.875	1.20	1.20	475.26	471.67	198.12

Tension Tractiva 1			DIAM.	DESCARGA(It/s)		3D/4	Y.Prop.	Y.Pel.	VELOCIDAD (m/seg.)			D(m.)
Qmin	Smin (m/km)	Resultado	(plg.)	Qo	Qr/Qo	(Cm.)	d/D	(cm.)	Llena	Prop.	Real	
1.50	4.55	ok	5	71.28	0.003	9.60	0.08	1.05	5.54	0.28	1.56	0.13
1.50	4.55	ok	5	78.66	0.012	9.60	0.10	1.27	6.11	0.33	2.02	0.13
1.53	4.50	ok	5	91.58	0.017	9.60	0.11	1.40	7.12	0.36	2.54	0.13
2.07	3.91	ok	5	80.27	0.026	9.60	0.13	1.62	6.24	0.40	2.50	0.13
2.69	3.45	ok	5	68.38	0.039	9.60	0.15	1.92	5.31	0.46	2.43	0.13
3.09	3.24	ok	5	64.40	0.048	9.60	0.16	2.10	5.00	0.49	2.45	0.13
3.58	3.02	ok	5	80.46	0.044	9.60	0.16	2.03	6.25	0.48	2.98	0.13
3.83	2.93	ok	5	67.50	0.057	9.60	0.18	2.28	5.25	0.52	2.72	0.13
4.39	2.74	ok	5	37.38	0.118	9.60	0.25	3.26	2.91	0.67	1.94	0.13
4.64	2.67	ok	5	65.73	0.071	9.60	0.20	2.53	5.11	0.56	2.86	0.13
4.92	2.60	ok	5	58.04	0.085	9.60	0.22	2.77	4.51	0.60	2.69	0.13
5.30	2.51	ok	5	64.14	0.083	9.60	0.21	2.74	4.98	0.59	2.95	0.13
5.56	2.46	ok	5	67.28	0.083	9.60	0.21	2.74	5.23	0.59	3.09	0.13
6.13	2.35	ok	5	47.01	0.130	9.60	0.27	3.42	3.65	0.69	2.52	0.13
6.58	2.27	ok	5	55.86	0.118	9.60	0.25	3.26	4.34	0.67	2.90	0.13
7.09	2.19	ok	5	83.15	0.085	9.60	0.22	2.78	6.46	0.60	3.87	0.13
7.26	2.17	ok	5	55.75	0.130	9.60	0.27	3.42	4.33	0.69	2.98	0.13
7.51	2.13	ok	5	70.17	0.107	9.60	0.24	3.11	5.45	0.65	3.52	0.13
7.86	2.09	ok	5	70.50	0.112	9.60	0.25	3.18	5.48	0.66	3.59	0.13
8.11	2.06	ok	5	69.32	0.117	9.60	0.25	3.25	5.39	0.67	3.59	0.13
8.51	2.01	ok	5	84.27	0.101	9.60	0.24	3.03	6.55	0.63	4.15	0.13
8.92	1.97	ok	5	75.90	0.118	9.60	0.25	3.26	5.90	0.67	3.93	0.13
9.10	1.95	ok	5	55.14	0.165	9.60	0.30	3.82	4.28	0.74	3.17	0.13

TENSION TRACTIVA 2									
D(mm.)	Altura de agua % diámetro	Área	Perímetro	Radio Hidráulico	Vel. Critica	Velocidad	Verific. de Vel.	Tension Tractiva	Verificacion de Tension Tractiva
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.628	erosión	0.219	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	8.419	erosión	0.219	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	9.801	erosion	0.217	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	8.591	erosion	0.189	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.318	erosion	0.167	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	6.893	erosion	0.156	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	8.611	erosion	0.146	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.224	erosion	0.141	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	4.001	erosion	0.132	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.035	erosion	0.129	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	6.212	erosion	0.126	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	6.865	erosion	0.121	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.201	erosion	0.119	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	5.031	erosion	0.113	ok

160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	5.978	erosion	0.110	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	8.899	erosion	0.106	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	5.966	erosion	0.105	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.510	erosion	0.103	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.545	erosion	0.101	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	7.419	erosion	0.099	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	9.019	erosion	0.097	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	8.124	erosion	0.095	ok
160.00	0.75	0.016	0.335	0.048	4.129	5.901	erosion	0.094	ok

Fuente. Elaboración propia

3.3.3.2 Modelamiento con Sewercad:

Con sewercad se evalúa el caudal de cada tramo basado en el caudal entrante y saliente de salto de cálculo previo, basado en algoritmo de cálculo de Flujo Gradualmente Variado.

Pasos para el diseño en Sewercad:

Se ingresa al programa y se configura el modelo en la cual se va a trabajar, se coloca nombre del proyecto, unidades, opciones de dibujo, se define los elementos que conformaran la red tuberías, conexiones, buzones y con ello se permitirá seleccionar el diámetro y el material evitando definir manualmente. Se modela teniendo consideraciones de un diseño de alcantarillado, se genera el dibujo en Sewercad, se exporta a AutoCAD y se genera reportes de la información de agua.

Se adjunta el plano de alcantarillado apoyado del modelamiento con Sewercad (ver plano anexo 5.5)

Tabla 34. Reporte de descargas

Outfall FlexTable: REPORTES DESCARGAS

Label	Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)	Depth (Structure) (m)	Hydraulic Grade (m)	Flow (Total Out) (L/s)
O-1	461.107	459.907	1.200	459.933	9.10

Fuente: Software Sewercad

Tabla 35. Reporte de buzones

Manhole FlexTable: REPORTES BUZONES

Label	Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)	Depth (Structure) (m)	X (m)	Y (m)
BZ-1	588.498	587.298	1.200	283,694.37	8,691,219.59
BZ-2	567.052	565.852	1.200	283,597.88	8,691,231.11
BZ-3	559.430	558.230	1.200	283,578.23	8,691,219.11
BZ-4	554.365	553.165	1.200	283,653.78	8,691,172.13
BZ-5	544.052	542.852	1.200	283,645.30	8,691,067.26
BZ-6	533.309	532.109	1.200	283,623.26	8,691,100.34
BZ-7	531.675	530.475	1.200	283,602.62	8,691,154.75
BZ-8	521.441	520.241	1.200	283,549.49	8,691,136.46
BZ-9	512.567	511.367	1.200	283,574.13	8,691,098.89
BZ-10	512.270	511.070	1.200	283,509.33	8,691,115.94
BZ-11	510.231	509.031	1.200	283,581.83	8,691,022.50
BZ-12	505.069	503.869	1.200	283,563.33	8,691,076.07
BZ-13	500.860	499.660	1.200	283,381.99	8,691,046.86
BZ-14	498.204	497.004	1.200	283,552.85	8,691,054.05
BZ-15	493.835	492.635	1.200	283,464.24	8,691,071.95
BZ-16	491.945	490.745	1.200	283,537.39	8,691,030.10
BZ-17	489.174	487.974	1.200	283,499.84	8,691,065.57
BZ-18	485.749	484.549	1.200	283,484.94	8,691,057.58
BZ-19	481.894	480.694	1.200	283,417.81	8,691,026.97
BZ-20	481.601	480.401	1.200	283,516.44	8,690,997.70
BZ-21	474.196	472.996	1.200	283,466.26	8,691,027.19
BZ-22	474.080	472.880	1.200	283,502.70	8,690,976.23
BZ-23	466.458	465.258	1.200	283,453.28	8,691,006.17

Fuente: Software Sewercad

Tabla 36. Reporte de tuberías

Conduit FlexTable: REPORTES TUBERIAS

Label	Start Node	Invert (Start) (m)	Stop Node	Invert (Stop) (m)	Length (Scaled) (m)	Slope (Calculate d) (m/km)	Length (3D) (m)	Diameter (mm)	Material	Manning' s n	Velocity (m/s)	Flow (L/s)	Depth/ Rise (%)	Tractive Stress (Calculate d) (Pascals)
P-1	BZ-17	487.974	BZ-18	484.549	16.9	202.549	17.3	200.0	PVC	0.010	1.61	1.00	15.1	13.449
P-2	BZ-23	465.258	O-1	459.907	18.1	295.546	18.9	200.0	PVC	0.010	3.58	9.10	26.9	48.890
P-3	BZ-2	565.852	BZ-3	558.230	23.0	331.084	24.3	200.0	PVC	0.010	1.70	0.69	14.1	16.567
P-4	BZ-12	503.869	BZ-14	497.004	24.4	281.595	25.3	200.0	PVC	0.010	2.96	5.12	30.1	36.370
P-5	BZ-21	472.996	BZ-23	465.258	24.7	313.145	25.9	200.0	PVC	0.010	2.23	1.80	28.9	24.644
P-6	BZ-15	492.635	BZ-18	484.549	25.2	320.915	26.5	200.0	PVC	0.010	1.46	0.45	12.9	13.410
P-7	BZ-9	511.367	BZ-12	503.869	25.2	297.006	26.3	200.0	PVC	0.010	2.81	4.08	28.2	34.262
P-8	BZ-20	480.401	BZ-22	472.880	25.5	295.037	26.6	200.0	PVC	0.010	3.19	6.23	33.5	41.197
P-9	BZ-14	497.004	BZ-16	490.745	28.5	219.517	29.2	200.0	PVC	0.010	2.74	5.29	30.9	30.450
P-10	BZ-18	484.549	BZ-21	472.996	35.7	323.886	37.5	200.0	PVC	0.010	2.23	1.73	17.3	24.837
P-11	BZ-16	490.745	BZ-20	480.401	38.6	268.115	39.9	200.0	PVC	0.010	3.00	5.67	32.3	36.681
P-12	BZ-5	542.852	BZ-6	532.109	39.7	270.306	41.2	200.0	PVC	0.010	1.21	0.28	8.2	9.270
P-13	BZ-13	499.660	BZ-19	480.694	41.0	462.860	45.2	200.0	PVC	0.010	1.88	0.66	10.8	21.002
P-14	BZ-19	480.694	BZ-23	465.258	41.1	375.447	43.9	200.0	PVC	0.010	1.81	0.73	25.6	18.668
P-15	BZ-8	520.241	BZ-10	511.070	45.1	203.347	46.0	200.0	PVC	0.010	1.29	0.48	10.6	9.671
P-16	BZ-6	532.109	BZ-9	511.367	49.2	421.970	53.4	200.0	PVC	0.010	1.76	0.55	18.1	17.855
P-17	BZ-10	511.070	BZ-17	487.974	51.3	450.590	56.2	200.0	PVC	0.010	2.04	0.90	12.6	23.846
P-18	BZ-4	553.165	BZ-7	530.475	54.0	419.933	58.6	200.0	PVC	0.010	2.29	1.38	19.7	27.332
P-19	BZ-11	509.031	BZ-12	503.869	56.7	91.088	56.9	200.0	PVC	0.010	1.19	0.93	21.2	7.044
P-20	BZ-22	472.880	BZ-23	465.258	57.8	131.916	58.3	200.0	PVC	0.010	2.44	6.57	37.1	22.634
P-21	BZ-1	587.298	BZ-4	553.165	62.4	546.586	71.2	200.0	PVC	0.010	1.85	0.52	12.3	21.453
P-22	BZ-7	530.475	BZ-9	511.367	62.7	304.708	65.6	200.0	PVC	0.010	2.69	3.36	25.3	31.850
P-23	BZ-3	558.230	BZ-7	530.475	68.8	403.276	74.2	200.0	PVC	0.010	2.43	1.80	20.8	29.933

Fuente: Software Sewercad

3.3.3.3 Propuesta de diseño de planta de tratamiento de aguas residuales

Diseño de planta de tratamiento de aguas negras

Distrito Carabaylo, Asociación Las Vegas

1. Criterios de diseño

Los diferentes tipos de tratamiento considerados en la Asociación las Vegas con un periodo de diseño de a de 20 años, con un caudal medio diario de 6.32 lt/seg, para un el periodo especificado fueron:

a) Lagunas de estabilización.

Un dimensionamiento preliminar abarcara un área del sector necesario para 2.4 hectáreas más un volumen de terracería considerable por las profundidades requeridas.

b) Reactores anaeróbicos de flujo ascendente

Se consideró que estos reactores requieren tratamiento secundario (laguna secundaria) con un área superior a la disponible. Además, la posibilidad de descuido en el mantenimiento del medio filtrante los vuelve vulnerables en su eficiencia.

2. Arreglo de la planta propuesta

La planta propuesta consiste en un tanque IMHOFF, el tanque verterá solo el 50% del caudal total tratado, disminuyendo de esta manera la carga orgánica.

3. Datos y parámetros

Datos de Partida		
Población total de proyecto	hab.	2732
Porcentaje de alcantarillado	%	80
Población a tratar	hab.	2732
Criterios Básicos de Diseño		

Consumo de agua	l/hab../d	200
Factor de conversión	%	80
Factor de punta:(k1)max diario x (k2)max. Horario		2.34
Generación de agua residual	l/hab../d	160
DBO ₅	mg/l	250
SST	mg/l	250
Caudal de Agua Residual		
Caudal de Agua Residual	m ³ /d	437
Caudal medio horario	m ³ /h	18.21
equivalente a	lts/seg	5.06
Caudal punta	m ³ /h	44.80
equivalente a	lts/seg	12.45

4. Estructura de pre tratamiento

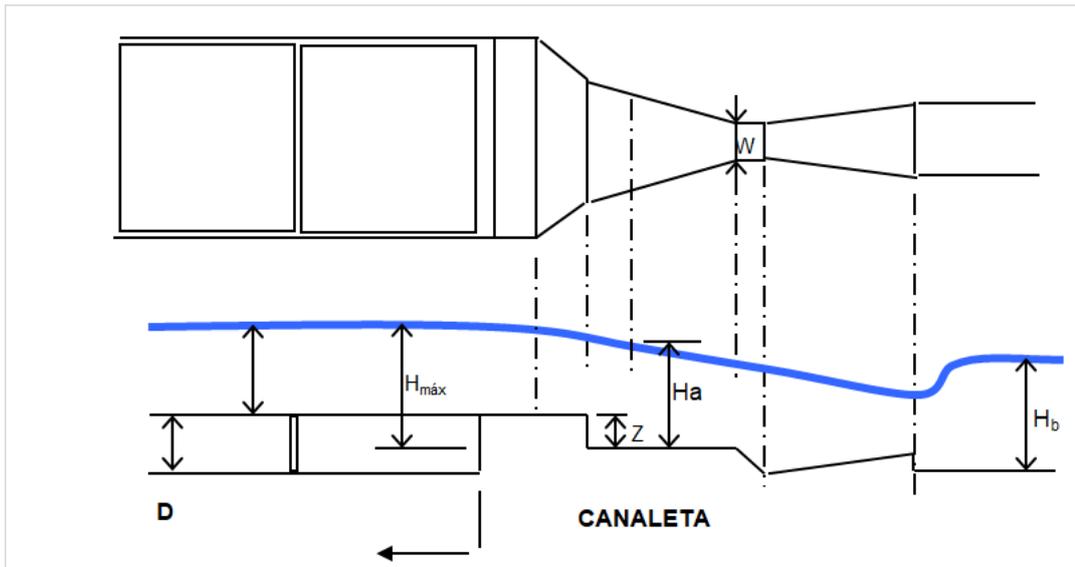
Datos de diseño

- Caudal medio (Q_m) = 6.32 lt/seg
- Caudal máximo de diseño (Q_d) = 8.22 lt/seg
- Caudal mínimo (Q_{min}) = 3.16 lt/seg
- Velocidad máxima en el canal desarenador = 0.30 m/seg

Dimensionamiento

Canaleta Parshall :

Para un caudal de 6.32 lts/seg, se considera una canaleta con fibra de vidrio del tipo Warminster Fiberglass o similar, de 3" de garganta.



Desarenador

Se recomienda un desarenador ubicado en la entrada de la planta, inmediatamente después de la línea de impulsión, entre la cámara de rejillas y el medidor Parshall, dimensionado para una frecuencia entre limpiezas, de una semana.

Fórmula aplicable para el cálculo del caudal según la carga H: $Q_{max} = 0.008m^3/seg$

- Carga máxima en el canal: $W=0.075mts$

- $H_{max} = 0.14mts$ $H_{máx} = \left[\frac{1.1 \cdot Q_{máx}}{2.27 \cdot W} \right]^{2/3}$

- Factor R: $R=3$ $R = \frac{Q_{máx}}{Q_{min}}$

- Factor Cr: $Cr=0.14$ $C_r = \frac{R^{1/3} - 1}{R}$

- Resalto $Z = Cr \cdot H_{máx}$, de donde $Z=0.02mts$

- Profundidad máxima de agua en el canal: $P_{max} = H_{max} - Z = 0.12mts$

- Ancho del canal: de donde $a_d = 0.23 mts$, se tomará $0.30 mts$ $a_d = \frac{Q_{máx}}{P_{máx} \cdot v_{máx}}$

- Longitud del canal: $C_v = 2.6 \cdot C_r^{0.5} \cdot (1 - C_r)$

- Factor Cv: $C_v = 0.844mts$

- El largo del canal debe estar entre los valores: 13.5 y 18.5Cv

$$18Cv = 15.21 \text{ mts}$$

Se tomará 15.50mts

- Volumen y profundidad de sólidos arenosos:

- Tiempo entre limpiezas adoptado: $top = 15 \text{ días}$

- Caudal medio diario: $Qm = 546 \text{ m}^3/d$

- Carga de sólidos arenosos: $Csd = 0.085 \text{ m}^3/$

- Volumen de solidos arenosos: =
0.70m³
 $Vsa=0.001*top.Qmed.Csp$

- Profundidad de solidos arenoso: $p_{sa} = \frac{V_{sa}}{a_d.L} = 0.20\text{mts}$

Se diseña la cota del canal aguas debajo de la canaleta Parshall para que la carga 46 cm de la carga (H_{máx}) en el desarenador, todas medidas con referencia a la b; asegurar el flujo libre en la canaleta

Cámara de rejás

- Ancho de la rejilla adoptado: $ab = 10 \text{ mm}$

- Abertura de la rejilla recomendada:

$$eb = 50 \text{ mm}$$

- Canal de aproximación:
ancho del canal:

$$a_{canal} = \frac{Q_{m\acute{a}x}}{0.6P_{m\acute{a}x}} \left[\frac{a_b + e_b}{e_b} \right] = 0.14 \text{ mts} = 0.15$$

- Longitud del canal de aproximación

$$= 2.00 \text{ mts}$$

- Se consideran rejillas con pletinas rectangulares de 2" x 1/4" (50mm x 10mm), ir arriba del canal de aproximación

- Ancho del canal: $B = 150 \text{ mm} =$

- Espesor de la pletina: $t = 10 \text{ mm} =$

- Separación entre ejes de pletinas: $e = 60 \text{ mm} =$

- Número nominal de pletinas: $n = B/e = 2.5 \text{ unid.}$
 $n = 7 \text{ unid.}$

- Número adoptado de pletinas:
- Separación efectiva entre pletinas: $s = (e - t) = 50 \text{ mm} =$
- Carga sobre las barras: $H = 0.14 \text{ mts}$
- Area útil con rejas limpias: $ARL = (B - tn)H = 0.021 \text{ m}^2$
- Area útil con rejas sucias: $ARS = 40\% ARL = 0.008 \text{ m}^2$
- Velocidad con rejas limpias: $VRL = Q/ARL = 0.39 \text{ mts/seg}$
- Velocidad con rejas sucias: $VRS = Q/ARS = 0.97 \text{ mts/seg}$
- Area en canal de aproximación:
 - con rejas limpias:** $ACRL = B(H + 0.02) = 0.02 \text{ m}^2$
 - con rejas sucias:** $ACRS = B(H + 0.04) = 0.01 \text{ m}^2$
- Velocidad en canal de aproximación:
 - con rejas limpias:** $vRL = Q/ACRL = 0.34 \text{ mts/seg}$
 - con rejas sucias:** $vRS = Q/ACRS = 1.33 \text{ mts/seg}$
- Pérdida de carga a través de rejas: $h = 1.4286(V^2 - v^2) \frac{1}{2g}$
- Fórmula aplicable:
donde:

h = pérdida de carga en la reja

V = velocidad entre las aberturas de las barras

v = velocidad de aproximación en el canal

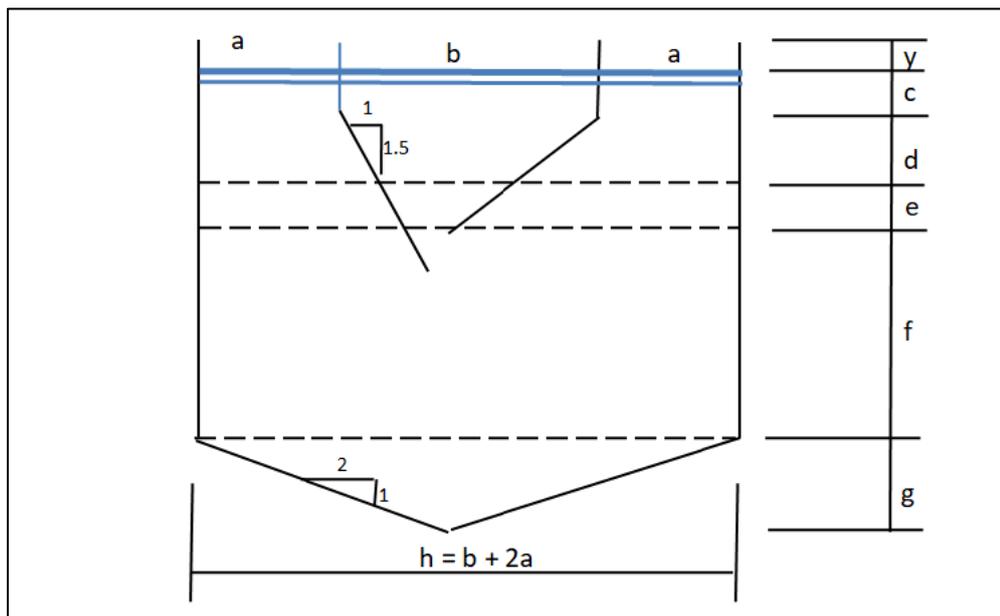
g = aceleración de la gravedad

Para rejas limpias: $hRL = 0.26 \text{ cm}$

Para rejas sucias: $hRS = -6.27 \text{ cm}$

Parámetros de diseño

- Caudal de diseño total:
=5.06lt/seg
- No. de tanques en paralelo: $N= 1$
- Caudal unitario:
 $Q_d = 5.06 \text{ lt/seg}$
- Período de retención:
 $PR= 2\text{hr}$
- Tasa de aplicación superficial:
 $TAS= 24.4 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$
- Velocidad media en cámara de sedimentación:
 $V_m \leq 0.3\text{m/s}$
- Capacidad de la cámara de digestión:
 $C_d=200 \text{ lts/dia/hab}$
- Area superficial de las ventosas:
 $A_v > 25\%$ del área total
- Concentración de carga orgánica en afluente:
 $La=250\text{mg/l}$
- Concentración de sólidos disueltos en afluente:
 $SS=250\text{mg/l}$



Dimensionamiento de tanque

Dimensiones de Cámara de Sedimentación

- Area superficial:
 $A_s = Q_d / TAS = 2bl = 18\text{m}^2$

- Anchura asumida de la cámara: $b=2\text{m}$
- Longitud requerida de la cámara: $L=As/b =9.0\text{m}$
- Longitud adoptada: $L=15.5\text{m}$
- Valor adoptado para a : $a=0.40\text{m}$
- Período de retención: $PR=2\text{hrs}$
- Velocidad longitudinal: $VL=L/PR=0.07\text{m/min}$
- Volumen de sedimentación: $S1=Q*PR=36.43\text{m}^3$
- Area transversal requerida: $AT=S1/L=4.1\text{m}^2$
- Altura adoptada de c : $C=0.80\text{m}$
- Valor calculado de d : $d=(1.5b) / 2$
- Area transversal calculada: $ATC= 2(bc+0.35b^2) = 6.5\text{m}^2$

Dimensionamiento de la Camara de Digestión

- Volumen requerido: $S2 = Cd*P/1000 =406\text{m}^3$
- Anchura total del tanque: $h = b +2a =2.80\text{m}$
- De donde: $f = XY = (S2-Lh^2)/12)/Lh$
 $X = S2 -Lh^2/12=400.15$
 $Y = Lh =205.08$
- Altura adoptada de zona neutral: $f =15.95\text{m}$
 $e =0.50\text{m}$
- Valor calculado de g : $g = 0.5 h/2 =0.70\text{m}$
- Profundidad total del tanque: $H = c+d+e+f+g =19.45\text{m}$
- Valor asignado al bordo libre: $y =0.50\text{m}$
- Area de las ventosas: $AV = (2a*L)/(h*L) =43\% >25\%$

Eficiencia del Tanque

- Carga orgánica en la entrada: $DBO_e = 250 \text{ mg/l}$
- Carga orgánica en la salida: $DBO_s = (1 - 0.35) \text{ de } DBO_e = 162.5 \text{ mg/l}$
- Sólidos disueltos en la salida: $SS_s = 162.5 \text{ mg/l}$

Lechos de secado de lodos

- Carga de sólidos que ingresa al sedimentador: $C = Q \cdot SS \cdot 0.0864 = 35.52 \text{ KgSS/d}$
- Masa de sólidos que conforman los lodos: $M_{sd} = 0.325 \cdot C = 11.54 \text{ KgSS/d}$
- Volumen de lodos digeridos: $V_{ld} = 9.6154 \cdot M_{sd} = 110.7 \text{ lts/d}$
- Según Tabla: Tiempo de digestión = 45 días
- Volumen de lodos a extraer: $V_{el} = 0.001 \cdot V_{ld} \cdot T_d = 5.13 \text{ m}^3$
- Profundidad de aplicación del lodo: $H_a = 0.30 \text{ m}$
- Area del lecho de secado (con $H_a = 0.30 \text{ m}$): $A_{ls} = V_{el} / H_a = 17.1 \text{ m}^2$
- Anchura adoptada para el lecho: $B = 4 \text{ m}$
- Longitud requerida del lecho: $L = 13 \text{ m}$

El medio filtrante debe tener los siguientes componentes:

- Una capa de grava de 20 cm de espesor graduada entre 1.6 y 51 mm de diámetro.
- Una capa de arena (medio filtrante) colocada sobre la grava, con un tamaño efectivo de 0.3 a 1.3 mm de diámetro, y un coeficiente de uniformidad de entre 2 y 5.
- Una capa de ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una ranura de 2 a 3 cm, rellena con arena.

Mitigación de impacto ambiental, Distrito Carabaylo, Asociación Las Vegas

Introducción

Se llama Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) al procedimiento técnico-administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo

Cuando realizaremos las obras de saneamiento en la Asociación las Vegas, tanto en agua potable y alcantarillado, ocasionamos Impacto Ambiental como una consecuencia de alterar el medio ambiente.

La identificación del impacto en la Asociación las Vegas debe darse con la anticipación correspondiente, para realizar con anticipación las medidas respectivas de mitigación y así causar las mínimas variaciones al ambiente. Realizaremos en este proyecto la identificación, la evaluación, los posibles impactos que se puedan causar, y finalmente un plan de contingencia favorable al ambiente, para la recuperación de las zonas afectadas; siempre teniendo en consideración las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Finalmente, en obras de agua potable y alcantarillado, el impacto ambiental negativo, debe tomarse con la seriedad del caso, ya que el agua es uno de los elementos más importantes de la salud, y al tener problemas con las instalaciones de saneamiento, estaríamos perjudicando a la salud de las poblaciones, y en este caso la de 2732 habitantes en el futuro de esta Asociación.

Operación y mantenimiento

Para esta etapa se considerarán las siguientes actividades que pueden generar impactos sobre el medio ambiente:

Agua Potable

- Mantenimiento de la línea de aducción.
- Mantenimiento de la PTAP y los reservorios
- Mantenimiento de las redes de distribución de agua potable-

Alcantarillado

- Operación y Mantenimiento de redes de la PTAR.
- Operación y Mantenimiento de redes de alcantarillado.

ACTIVIDAD		CAUSAS		EFFECTOS
MANTENIMIENTO DE RED DE AGUA POTABLE, PTAP, RESERVORIOS Y LÍNEA DE INDUCCIÓN		Generación de ruido		Contaminación sonora
OPERACIÓN DE REDE DE AGUA POTABLE Y RESERVORIOS		Mayor cobertura de servicios básicos		Mejor calidad de vida
MANTENIMIENTO DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO		Generación de ruido		Contaminación sonora
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Mayor cobertura de servicios básicos		Mejor calidad de vida

Identificación del impacto ambiental

- Obras civiles construcción de: reservorios, cámara de válvulas (agua potable), estación de vacío (alcantarillado), construcción de cercos perimétricos.
Físico: Generación de los escombros y material propio de excavación.
Generación de partículas de polvo. Posible contaminación por contacto con la napa freática.
Salud: Malestar público por la generación de ruido, polvo y residuos sólidos.
- Instalación de las tuberías de agua potable, alcantarillado y válvulas al vacío.
Físico: Generación de residuos sólidos, generación de ruidos.
Salud: Riesgo de afectación a salud de trabajadores por inadecuada manipulación de las tuberías.
- Conexiones domiciliarias de agua potable y alcantarillado.
Físico: Generación de residuos sólidos, generación de polvo y ruidos
Salud: Malestar público por la generación de ruido y residuos sólidos.

Mitigación

Suelo: Aniegos por rotura en las tuberías de agua.

Medida tomada: Tubería adecuada a las presiones de servicio y al impacto

Aire: Generación de polvo (material particulado)

Medida tomada: Se minimizará la emisión de material particulado con el rociamiento de agua en las superficies, y cubriendo los vehículos con mantas

Aire: Generación de gases en la estación de bombeo y red.

Medida Tomada: Se instalará equipo de filtración de gases. La red es hermética no permite la salida de olores.

Agua: Contacto con cuerpos de agua por rotura de tubería

Medida Tomada: Tubería adecuada a las presiones de servicio y a los impactos

Cobertura vegetal y arbolado público

Medida Tomada: Si bien es poco probable que se afecte la vegetación durante las obras, debido a que desde el diseño se contempla y prioriza la no afectación de la misma, accidentalmente pueden producirse impactos que dañen el arbolado público o áreas parqueadas durante la etapa constructiva, para ello se plantarán árboles a lo largo del tanque imhoff en la planta de tratamiento de aguas negras para poder disipar así gases tóxicos procedentes del mismo

3.3.3.4 Interpretación de Resultados:

Las cajas de inspección serán cámaras instaladas en los cambios de dirección, diámetro o pendiente de las tuberías de alcantarillado de nuestro sistema de red condominial, estas servirán para la inspección y mantenimiento de los colectores, además de permitir las reuniones de 2 o más colectores o tuberías que se cruzan en ellas.

El ramal condominial del proyecto funcionara por gravedad, el cual estará condicionado por los parámetros iniciales de diseño del proyecto tales como la dotación, el consumo promedio anual, el consumo máximo horario, el caudal de diseño futuro y el coeficiente de distribución para finalmente dar sostenibilidad al sistema colector de la red de alcantarillado, que se distribuirá por una red colectora de buzón en buzón, el ramal

condominial se ubicara a 1.20m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal y así disminuir los costes de ejecución y mantenimiento por la producción de volúmenes elevados de aguas residuales provenientes de las viviendas en la Asociación Las Vegas. Finalmente, la tubería principal de nuestra red de alcantarillado estará ubicada entre el costado de la calzada y el medio de la calle para así obtener una menor distancia frente al lote y tener una menor longitud de tubería que generara menores costes de mantenimiento por fisuración o rotura, estas tuberías serán nuestra red principal de alcantarillado, el cual tendrá una longitud total de 915.63m que será distribuida mediante un coeficiente de distribución de 0.01 a lo largo de cada sección de tubería que ira de buzón en buzón con un caudal de diseño de 9.10 lt/seg, por el cual se tendrá una velocidad de flujo, se podrá usar de esta manera un diámetro de tubería comercial de 5" debido a que la tubería de diseño será de 160mm, se tendrá una altura máxima de flujo de 75% del diámetro de nuestra tubería y así obtener una tensión tractiva de 0.151 kg/cm², manteniendo al 100% la operatividad del sistema y así poder mejorar enormemente la calidad de vida de los pobladores de la Asociación las Vegas a través del uso eficiente, económico y sustentable del sistema.

El presente diseño de alcantarillado fue modelado con el programa sewercad y respetando los parámetros estipulados en el reglamento, por tanto, el diseño será viable.

Finalmente se propuso una planta de tratamiento de aguas residuales simple (PTAR), en el cual se diseñó la cámara de rejillas de ancho 0.4m, largo 4.60m y altura 0.60m; un desarenador de ancho 0.50m, largo 3.50m y altura 1.00m; y una cámara de sedimentación de ancho 1.95m, largo 11.7m y altura 3.20m además de un tanque de ancho 6.35m, largo 3.45m y altura 7.4m.

3.3.4 Determinación del diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejorara la calidad de vida, en la asociación "Las Vegas" Carabayllo-Lima

3.3.4.1 Interpretación de Resultados Generales

En la Asociación las Vegas se tendrá una población futura de 2732 habitantes, esta será abastecida por medio de una fuente subterránea de caudal igual 8.50 lt/seg, y al ser esta comparada con el caudal máximo diario de 8.22 lt/seg (que está dado por la población y tasa de crecimiento), resulta menor que el caudal de la fuente subterránea, por tanto, será abastecida exitosamente durante los 20 años de duración de vida útil del proyecto.

Para el diseño de agua potable en la Asociación las Vegas se propuso un sistema fuente-reservorio-red de distribución, en el cual se propuso una fuente por bombeo de caudal 8.55 lt/seg, un reservorio de 136m³ y una red de distribución con tuberías de 1.5"; por el cual se garantizaron los caudales de distribución a lo largo de las conexiones domiciliarias, cumpliendo así con las presiones y velocidades estipuladas en el reglamento y mejorando la calidad de vida en el proyecto.

En el diseño de alcantarillado para la población de la Asociación las Vegas se diseñó una tubería principal de 915.63m con diámetro igual a 5" ubicada a 1.20m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal, esta verificara las condiciones de diseño estipuladas en el reglamento al obtener una tensión tractiva de 0.151 kg/cm², a su vez se propuso una planta de tratamiento de aguas residuales para el desfogue de las mismas provenientes de las conexiones domiciliarias, por tanto esto mejorara enormemente la calidad de vida de los pobladores.

3.3.5 Contrastación de la hipótesis

3.3.5.1 Estudio de la población y demanda para abastecer de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida

Ho: Estudio de la población y demanda para abastecer de agua y alcantarillado mediante sistema condominial no sirve para mejorar la calidad de vida

Ha: Estudio de la población y demanda para abastecer de agua y alcantarillado mediante sistema condominial sirve para mejorar la calidad de vida

Según los resultados se acepta la hipótesis alterna y se niega la Ho, porque gracias a realizar un buen estudio de la población y demanda se distribuirá de manera adecuada la cantidad de agua por tipo de uso y además se hará la descarga de manera adecuada, también se diseñar todos los implementos de diseño para una cierta población futura previamente calculada.

3.3.5.2 Diseño de la red de agua mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida

Ho: El diseño de la red de agua mediante sistema condominial no mejora la calidad de vida

Ha: El diseño de la red de agua mediante sistema condominial mejora la calidad de vida

Según los resultados se acepta la hipótesis alterna y se niega la hipótesis nula, porque gracias a este sistema se puede brindar agua a las periferias de las ciudades, como son los asentamientos, en este caso la asociación las vegas; donde la topografía del terreno es elevado de altas pendientes, se adecua a zonas rocosas y donde que mediante este sistema la empresa prestadora del servicio trabaja a la par con la sociedad reduciendo costos por tanto siendo más accesible el servicio para más pobladores y gracias a contar con el servicio de agua las personas pueden mejorar la calidad de vida de sus familias.

3.3.5.3 Diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida

Ho: El diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial no mejora la calidad de vida

Ha: El diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial mejora la calidad de vida

Según los resultados se acepta la hipótesis alterna y se niega la hipótesis nula, porque gracias a este sistema se puede brindar el servicio de alcantarillado a las periferias de las ciudades, como son los asentamientos, en este caso la asociación las vegas; donde la topografía del terreno es elevado de altas pendientes, se adecua a zonas rocosas y donde que mediante este sistema la empresa prestadora del servicio trabaja a la par con la sociedad reduciendo costos por tanto siendo más accesible el servicio para más pobladores y gracias a contar con el servicio de agua las personas pueden mejorar la calidad de vida de sus familias.

IV. DISCUSSION

Discusión 01:

El estudio de la población y demanda en la Asociación las Vegas nos ayuda a conocer la población actual y futura. Teniendo un periodo de diseño óptimo será de 20 años para todos los componentes del sistema condominial, una dotación de 200 lt/hab/día y una tasa de crecimiento que depende directamente de las condiciones demográficas de la zona, lográndose obtener la población futura en 20 años de 2732 habitantes a través de una población inicial de 1632 habitantes, y finalmente los caudales de diseño máximo diario (8.22 lt/seg), caudal promedio (6.32 lt/seg.) y caudal máximo horario de 11.38 lt/seg. El caudal de máximo diario se comparó con el caudal obtenido de la fuente subterránea, y al ser este menor al de la fuente subterránea ($Q_{md} < \text{Caudal de la fuente subterránea} = 8.5 \text{ lt/seg}$) se continuo exitosamente dicha investigación

Según los autores Linares y Vásquez (2017), nos mencionan que, en su proyecto de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, la recolección de datos para conocer la población y demanda se realiza mediante la obtención de datos de la población, estudio de demanda y Análisis de Costos, tomando como muestra de estudio 60 lotes; y con ello proyectar la creación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado que se necesita para cubrir las necesidades básicas en el sector.

Asimismo, el autor Alvarado (2013), nos menciona que en su proyecto Estudios y Diseños del Sistema de Agua Potable del Barrio San Vicente tiene como objetivo realizar el estudio y diseño del sistema de abastecimiento de agua para la población de San Vicente, tomando como muestra de estudio 55 familias y una proyección de 20 años de vida útil recolectando datos de información mediante técnicas de encuesta-socioeconómica a través del instrumento cuestionario.

De acuerdo a los estudios realizados de Población y Demanda en la Asociación las Vegas, y a su vez contrastando los antecedentes obtenidos según los autores Linares y Vásquez (2017) y Alvarado (2013), en el cual se requiere conocer la población actual y futura a través de la recolección de datos de su población, toma de muestras, estudios de demanda actuales y un periodo de diseño óptimo de 20 años en todos los componentes del sistema para la proyección del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, el presente proyecto será viable al poseer los antecedentes, objetivos y conclusiones sustentados por los autores antes descritos.

Discusión 02:

En los estudios de Agua Potable para la Asociación Las Vegas y mediante programas de diseño tales como el Watercad y parámetros estipulados en el reglamento se lograron diseñar los elementos más importantes para el sistema condominial tales como la Captación, que será usado como una estación eficiente y operativa de bombeo, el cual podrá abastecer de 24.66 lt/seg en 8 horas a nuestro reservorio por medio de una línea de conducción; Reservorio tanque elevado de 136m³ que servirá como volumen de abastecimiento principal de nuestra red a lo largo de su periodo de vida (20 años) y la Línea de Aducción que fue diseñada en base al caudal máximo horario de 11.38 lt/seg, y que está constituida por un conjunto de tuberías de 1.5” y accesorios conduciendo un caudal inicial de 6.32 m³ que se distribuirá por cada tramo de tubería para obtener la menor pérdida de carga a través de ellas.

Según el autor Segura Chavez, Frank (2017), nos menciona en su tesis: “Modelo de simulación para el Diseño de redes de distribución de abastecimiento de agua en el C.P.” que estas se diseñaran empleando técnicas de observación, instrumentos como análisis de agua (laboratorio), ensayo de bombeo escalonado, cuadros y curvas de rendimiento de pozo tubular, pruebas de rendimiento a caudal simple así conocimientos aplicados de Hidráulica, Hidrología y estructural; para finalmente aplicarlas a los elementos de obra como el reservorio, tanque elevado, bombas de presión y así optimizar los planes de seguridad del agua y un viable diseño.

Asimismo, los autores Murillo y Alcívar (2015), nos mencionan que en su Estudio y Diseño de la Red de Distribución de Agua Potable para la comunidad puerto Ébano se recolectaron los datos para la red empleando técnicas de observación tales como la topografía, teodolito, software y conocimientos aplicados de Hidrología, Geológicos, Sanitarios e Hidráulicos, así vez que se diseñó la red de distribución de agua potable con una vida útil de 25 años, con un aumento de pobladores de 1062 a 1564 habitantes y una dotación de caudales, base de diseño y red usando el software WaterCAD.

De acuerdo a los estudios realizados de Agua Potable en la Asociación las Vegas, y a su vez contrastando los antecedentes obtenidos según los autores Chavez, Frank (2017) y Murillo y Alcívar (2015), en el cual se requieren diseñar los elementos más importantes para el sistema condominial tales como la Captación, Reservorio de tanque elevado y la Línea de Aducción utilizando conocimientos en Hidráulica y softwares como AutoCAD para aplicarlas a los elementos de obra y diseños de red de distribución, el presente

proyecto será viable al poseer los antecedentes, objetivos y conclusiones sustentados por los autores antes descritos.

Discusión 03:

En los estudios de Alcantarillado para sistema condominial en la Asociación Las Vegas se logró diseñar en un sector semirocoso con pendientes pronunciadas las cajas de inspección que serán cámaras instaladas en los cambios de dirección, diámetro o pendiente de las tuberías, El ramal condominial que funcionara por gravedad y estará ubicado a 1.20m desde el límite, la tubería principal de 915.63m con diámetro 160mm que estará ubicada entre el costado de la calzada y el medio de la calle distribuida mediante un coeficiente de distribución de 0.01 a lo largo de cada sección de tubería que ira de buzón en buzón con un caudal de diseño de 9.10 lt/seg y finalmente se propuso una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Simple (PTAR), que tendrá cámara de rejas, desarenador, cámara de sedimentación y un tanque.

Según el autor Leiva (2015), nos menciona que se diseñara el sistema más adecuado para la red de alcantarillado seleccionándolo a partir de una comparación entre el sistema convencional y el condominial, que tendrán la misma función, pero con diferentes aspectos de diseño y construcción, concluyendo que el sistema condominial es más trabajable en zonas dificultosas con pendientes elevadas o distorsionadas, zonas rocosas o semi rocosas, el movimiento de tierras resulta más económico, provocando menor relleno y materiales mejorados más eficientes que conforman el sistema como son las tuberías.

Asimismo, los autores Berríos y Cervantes (2015), nos mencionan que en su Propuesta de Diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial para la tercera etapa del barrio nueva vida en el municipio de ciudad Sandino, departamento de Managua, se tuvo como objetivo proponer un sistema de alcantarillado sanitario para la comunidad ya mencionada con periodo de diseño de 20 años, empleando análisis de datos de población y vivienda, así como topografía para la elaboración de planos constructivos del diseño, finalmente se concluirá que el sistema condominial tiene como función el transporte de aguas servidas de las viviendas a través de la red diseñada, mediante fuerzas gravitacionales que llevan al punto de descarga, que finalmente son dirigidas a la planta de tratamiento ubicada en la Ciudad Sandino (parte norte).

De acuerdo a los estudios realizados de Alcantarillado en la Asociación las Vegas, y a su vez contrastando los antecedentes obtenidos según los autores Leiva (2015) Berríos y Cervantes (2015), en el cual se requieren diseñar en un sector semirocoso con pendientes pronunciadas las cajas de inspección, el ramal condominial, la tubería principal y una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Simple (PTAR), el sistema condominial se adecua a la economía de las personas, se adapta a zonas de pendientes altas zonas rocosas y por tanto asegura la vida útil del sistema de alcantarillado; finalmente el presente proyecto será viable al poseer los antecedentes, objetivos y conclusiones sustentados por los autores antes descritos.

Discusión 04:

Para el Proyecto Sistema Condominial de Agua Potable y Alcantarillado en la Asociación las Vegas se obtuvo una población futura de 2732 habitantes, esta será abastecida por medio de una fuente subterránea de caudal igual 8.50 lt/seg, durante los 20 años de duración de vida útil del proyecto; en nuestro sistema de agua potable se tendrá en un sistema fuente-reservorio-red de distribución, en el cual se propuso una fuente por bombeo de caudal 8.55 lt/seg, un reservorio de 136m³ y una red de distribución con tuberías de 1.5"; y en nuestro sistema de alcantarillado se diseñó una tubería principal de 915.63m con diámetro igual a 5" ubicada a 1.20m desde el límite de propiedad hasta el eje del ramal, verificando las condiciones de diseño estipuladas en el reglamento al obtener una tensión tractiva de 0.151 kg/cm² y una planta de tratamiento de aguas residuales para el desfogue de las mismas provenientes de las conexiones domiciliarias. El sistema condominial de Agua Potable y Alcantarillado propuesto mejorará enormemente la calidad de vida de los pobladores.

Según los autores Linares y Vásquez (2017), nos mencionan que en su Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector las palmeras, distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, región de Lambayeque, se tiene como objetivo principal elaborar el proyecto a nivel de Ingeniería que permita la creación del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado, utilizando herramientas tales como la topografía, Estudios de Mecánica de suelos, obtención de datos de la población, estudio de demanda y Análisis de Costos; y concluyendo que el sistema de abastecimiento de agua proyectada necesitó fierro galvanizado de 100 mm de diámetro, cisterna rectangular, un tanque elevado rectangular de 3m largo x 4m ancho x 2m de altura ,una red de distribución de 562.05m. Un sistema de alcantarillado con buzones de 1.20 m de diámetro y 60 conexiones con longitud total de 1176. 42 m.

Según los autores Byron y Pesantes (2012), nos mencionan en su Cálculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca Municipal, en el Cantón El Chaco, provincia de Napo, se tiene como objetivo el realizar el cálculo y diseño de la red de alcantarillado y agua potable del Cantón El Chaco, empleando herramientas de Costos y Presupuestos, instrumentos como ensayos y cuadros de Hidrología para concluir que el sistema de agua potable ha sido diseñado, desde la salida con una planta de tratamiento que incluye tanque de reservorio, conducción, pasos elevados, accesorios y válvulas de manera que el abastecimiento de 1550 habitantes sea eficiente y estructuralmente cumpla con los años de vida proyectado.

De acuerdo a los estudios realizados de Agua Potable y Alcantarillado en la Asociación las Vegas, y a su vez contrastando los antecedentes obtenidos según los autores Linares y Vásquez (2017) y Byron y Pesantes (2012) ,Se requiere diseñar un sistema condominial fuente-reservorio-red de distribución y planta de tratamiento para una población de 1632 habitantes durante los 20 años de duración de vida útil del proyecto, para el cual se utilizo herramientas de topografía, Estudios de Mecánica de suelos, obtención de datos de la población, estudio de demanda y Análisis de Costos para el sistema de agua potable y alcantarillado, a su vez que el sistema diseñado cumplía eficientemente con los años de vida proyectado y adaptándose eficazmente al terreno de consolidación en la Asociación Las Vegas, permitiendo así demostrar que las técnicas en recolección de datos y los objetivos propuestos por ambos autores son viables para nuestro proyecto y con ello mejorando enormemente la calidad de vida de su población.

V. CONCLUSIONES

Se ha determinado que mediante los estudios de población y demanda en la Asociación las Vegas, la población inicial de 1632 habitantes que fue diseñada en un periodo óptimo de 20 años dependerá de una tasa una tasa de crecimiento que depende directamente de las condiciones demográficas de la zona al no tener una fuente censal que registre la variabilidad de la misma; a su vez el diseño condominial dependerá de la demanda de la población actual y futura capaz de satisfacer adecuadamente los servicios de agua y desagüe y mejorando así la calidad de vida de la población a largo plazo.

Se ha determinado que para el Sistema de Agua Potable en la Asociación las Vegas se necesitara de un sistema de bombeo eficiente abastecido cada 8 horas por medio de una línea de conducción y un reservorio de 136m³ operativo que servirá como volumen de abastecimiento principal de nuestra red a lo largo de su periodo de vida (20 años) con una Línea de Aducción que fue diseñada en base al caudal máximo horario de 11.38 lt/seg, y que está constituida por un conjunto de tuberías de 1.5” y accesorios conduciendo un caudal inicial de 6.32 m³ que se distribuirá por cada tramo de tubería para obtener la menor pérdida de carga a través de ellas.

Mediante el diseño de alcantarillado por red conodimnial se producirá impactos positivos en la población de la Asociación las Vegas, ya que permitirá el suministro de este servicio básico dentro del área de influencia del proyecto ofreciendo mejores condiciones sanitarias y mejorando la salud y bienestar de los ciudadanos al desaparecer las aguas negras y desechos originados por la actividad de la población, además de realizar el estudio topográfico en la Asociación las Vegas se realizó con el fin de obtener las curvas de nivel del terreno que nos permitió desarrollar los perfiles longitudinales, facilitando así el diseño de las líneas de alcantarillado a lo largo de toda la red condominial. Así como también para poder garantizar el tiempo de vida y calidad de diseño de la red de tuberías de alcantarillado de nuestro sistema condominial, estos se ejecutarán de acuerdo a las contemplaciones dadas en los planos y especificaciones técnicas de alcantarillado y agua potable.

Se ha determinado que mediante nuestro sistema condominial agua potable y alcantarillado en la Asociación Las Vegas se necesitara de herramientas de topografía,

Estudios de Mecánica de suelos, datos de la población, estudio de demanda y Análisis de Costos para el sistema condominial, con lo cual se proyectó un sistema fuente-reservorio-red de distribución y planta de tratamiento, el cual podrá abastecer a una población futura de 2732 habitantes durante los 20 años de duración de vida útil del proyecto, con ello el sistema de agua potable y alcantarillado se destinó a pobladores de bajos recursos que no pueden solventar gastos altos por conexiones domiciliarias ordinarias, para así poder mejorar considerablemente la calidad de vida.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a los pobladores de la Asociación las Vegas implementar un sistema de participación colectiva en base a programas de educación sanitaria con el fin de poder concientizar el buen manejo y ventajas que se tendrían con el sistema condominial de alcantarillado y agua potable y de esta manera garantizar la calidad de vida a a largo plazo de los pobladores.

Se recomienda verificar constantemente la operatividad y funcionabilidad del sistema de agua potable para la red condominial en la Asociación las Vegas a fin de mantener su correcto funcionamiento, generando así un óptimo desarrollo en la calidad de vida de los pobladores y la sostenibilidad del servicio.

Se recomienda dar un monitoreo constante a la condición del terreno de cimentación de nuestra red de alcantarillado del sistema condominial a fin de mantener la orientación y dirección correcta del flujo de descargas y dirección de la misma para mantener en funcionamiento estable la red de alcantarillado y así la calidad de vida de los pobladores.

Se recomienda rediseñar en base a datos censales y corroborar mediante los distintos métodos de medición y cálculos basados en las normas técnicas del RNE la población actual y futura de los pobladores de la Asociación las Vegas a fin de mantener la demanda constante del sistema condominial y asegurar el abastecimiento adecuado del recurso para la población futura y así asegurar la calidad de vida de la población demandante.

VII. REFERENCIA

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA. Normatividad para Proyectos de Alcantarillado Condominial [en línea]. 2014, n.º 9. El Salvador. [Fecha de consulta 30 de mayo de 2018]. Disponible en: www.transparencia.gob.sv/institutions/48/documents/114589/download

ALISON Masis, D. Propuesta de diseño hidráulico a nivel prefactibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico en la comunidad Pasó Real, Municipio de Jinotepe. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Nicaragua, Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Unan – Managua, 2017, 110 pp.

ALVARADO Espejo, P. Estudios y diseños del sistema de agua potable del barrio San Vicente, parroquia Nambacola, cantón Gonzanamá. Tesis para optar el título de Ingeniería Civil. Ecuador, Loja: Universidad Técnica Particular de Loja, 2013. 219 pp.

ALVARADO Peralta, R y ROSERO Veliz, J. Estudio y Diseño Integral del Sistema de Distribución de Agua Potable, Tratamiento y Aprovechamiento de Aguas Residuales Domesticas en los Recintos: San Gregorio, El Salto, Sabana Grande, La vuelta, Rio Nuevo; de la Parroquia Laurel del Cantón Daule Provincia del Guayas. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Ecuador, Guayaquil: Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, 2016, 193 pp.

ALVES, Dalila , CIRERA, Yeda y CARLOS, Antonio. Vida con calidad y calidad de vida en el trabajo, Argentina – Rosario. Invenio, (16): 147-148, 2013.
ISSN: 17941237

AMPIÉ Urbina, J y MASIS Lorente, A. Propuesta de diseño hidráulico a nivel de prefactibilidad del sistema de abastecimiento de agua potable y saneamiento básico de la comunidad Pasó real, municipio de Jinotepe, departamento de Carazo. Tesis para optar el título de Ingeniería Civil. Nicaragua, Managua: Universidad Autónoma de Nicaragua Unan – Managua, 2017, 110 pp.

Antuna, Patricia. Guía de Procedimientos para la Elaboración y Presentación del Proyecto de Investigación de Tesis. Durango: Universidad Juárez del Estado de Durango, 2015. 141 pp.

ISBN: 9786075031699

BERRIOS Benavidez, S y Cervantes Morales, B. Propuesta de diseño del sistema de alcantarillado sanitario condominial para la tercera etapa del barrio Nueva Vida en el municipio de ciudad Sandino, departamento de Managua, con periodo de diseño de 20 años (2018 – 2038). Tesis para obtener el título de ingeniería Civil. Nicaragua, Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, 2015, 102 pp.

BRITO Soliz, J. Aplicación del sistema condominial de alcantarillado en las partes altas de Coishco - A.H. San Valentín. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Ecuador, Cuenca: Universidad del AZUAY, 2016, 137 pp.

BYRON Alcivar, C y Pezantes Izquierdo, F. Calculo y diseño del sistema de alcantarillado y agua potable para la lotización finca municipal, en el cantón el Chaco, provincia de Napo. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Ecuador, Sangolqui: Escuela Politécnica del Ejercito, 2012. 199 pp.

CEPEDA, Ángel y CEPEDA, Sonia. Metodología de la Investigación. México: Tópicos Culturales AΩ ARCD Editor, 2015. 226 pp.

ISBN: 03201507201014100001

CONCHA Huánuco, J y GUILLÉN Lujan, J. Mejoramiento del sistema de agua potable (caso: urbanización valle Esmeralda, distrito Pueblo Nuevo, provincia y departamento de Ica). Tesis para obtener el título de ingeniería civil. Perú, Lima: Universidad de San Martín de Porres, 2014. 178 pp.

CHAPA Sandoval, Sandra y RUIZ Lozano, Melany. Presencia de violencia familiar y su relación con el nivel de autoestima y rendimiento académico en estudiantes de secundaria de la IE N° 0031 María Ulises Dávila Pinedo. Morales. Tesis para optar el título de Enfermera. Perú, Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, 2012, 86 pp.

GÓMEZ, Bastar. Metodología de la Investigación. México: RED TERCER MILENIO S.C, 2012, 92 pp.

ISBN: 9786077331490

GONZALES Scandella, T. Evaluación del sistema de abastecimiento de agua potable y disposición de excretas de la población del corregimiento de monterrey, municipio de Simití, departamento de Bolívar, proponiendo soluciones integrales al mejoramiento de los sistemas y la salud de la comunidad. Tesis para optar el título de Ecología. Colombia, Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2013, 67 pp.

HERNÁNDEZ, Ana y DUARTE, Iris. Métodos de Investigación. México: Dirección Académica del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, 2014. 141 pp.

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Collado y BAPTISTA, Lucio. Metodología de la Investigación. 6 .^a ed. MCGRAW-HILL, 2014. 634 pp.

ISBN:9781456223960

HERNÁNDEZ, Sampieri, FERNÁNDEZ, Roberto y BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación [en línea]. 6ta ed. México: MCGRAW-HILL, Inc., 1991 [Fecha de consulta: 1 de julio de 2018].

Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

JARA Sagardía, F y SANTOS Mundaca, K. Diseño de abastecimiento de agua potable y el diseño de alcantarillado de las localidades: El Calvario y rincón de Pampa Grande del

distrito de Curgos - La Libertad. Tesis para optar el título de ingeniería civil. Perú, Arequipa: Universidad Privada Antenor Orrego, 2014, 332 pp.

LEIVA Ucharico, C. Estudio comparativo técnico-económico de la red de alcantarillado convencional y condominial en el AA.HH. Pamplona alta, sector las Américas. Tesis para obtener el título de ingeniería Civil. Perú, Lima: Universidad Ricardo Palma, 2015, 128 pp.

LEÓN Blanco, J, SALINAS Rodríguez, E y ZEPEDA Lima, M. Diseño de red de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del municipio de Turín, departamento de Ahuachapán, el Salvador. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. El Salvador Centroamérica, Santa Ana: Universidad del Salvador, 2017, 357 pp.

LINARES Flores, J y VÁSQUEZ Rabanal, F. Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en el sector las palmeras – distrito de Pimentel – provincia de Chiclayo – región de Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Lambayeque: Universidad Señor de Sipán, 2017, 317 pp.

NAVARRETE Zumaeta, Eduardo. Diseño Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado En El Centro Poblado De El Charco, Distrito De Santiago De Cao, Provincia De Ascope, Región La Libertad. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad César Vallejo, Lima – Perú. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017. 371 pp.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo 2016. Artículo de la UNESCO [en línea]. 22 de marzo de 2016, n° 3. [Fecha de consulta: 28 de junio].

Disponible en <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf>

OROZCO Barrios, O. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y diseño del sistema de alcantarillado sanitario para el caserío el Carmen, San Pablo, San Marcos. Tesis para optar el título de Ingeniería Civil. Guatemala, San Pablo: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012. 182 pp.

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS. 050 Redes de distribución de agua para consumo humano [En línea]. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2009. [Citado el: 15 de mayo de 2018]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Sol_o_Saneamiento.pdf.

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma OS. 070 Redes de aguas residuales [En línea]. Lima: Instituto de la Construcción y Gerencia, 2009. [Citado el: 15 de mayo de 2018]. Disponible en: http://www3.vivienda.gob.pe/Direcciones/Documentos/RNE_Actualizado_Sol_o_Saneamiento.pdf.

RENGEL, Wilmer y GILER, Marcos. Publicar investigación científica. Manabí: Mar Abierto, 2018. 260 pp.

ISBN: 9789942775160

RENGIFO Alayo, D y SAFORA Herrera, R. Propuesta de diseño de un sistema de alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento en la localidad de Carhuacochoa, distrito de Chilia – Pataz – La Libertad, 2017. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Trujillo: Universidad Privada del Norte, pp.103.

SAAVEDRA Silva, N. Propuesta técnica – económica para el sistema de alcantarillado en el distrito La Esperanza entre las avs. Egipto y M. de Toro Zambrano con las calles Salvador y Micaela Bastidas, Trujillo, 2018. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Trujillo: Universidad Privada de Trujillo, 2018, 158 pp.

SOTO Gamarra, A. "La sostenibilidad de los sistemas de agua potable en el centro poblado Nuevo Perú, distrito la Encañada- Cajamarca, 2014". Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca, 2014, 118 pp.

SULLCARAY, Susana. Metodología de la Investigación. Perú: Universidad Continental S.A.C, 2013. 98 pp.

ISBN: 9786124196102

TISNADO Puma, J. Evaluación de la Dotación per-cápita para el abastecimiento de agua potable en la población concentrada del distrito de Vilavila – Lampa – Puno. Tesis para obtener el título de Ingeniería Agrícola. Perú, Puno: Universidad Nacional del Altiplano, 2014,102 pp.

VÁSQUEZ Miranda, M. Influencia de un sistema de alcantarillado de aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del Asentamiento Humano El Pedregal, Distrito de Chimbote- Ancash, 2017. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil. Perú, Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 201 pp.

ZAMBRANO Hidalgo, C. Sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Mapasingue, parroquia colon, Cantón Portoviejo. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Ecuador, Samborondón: Universidad de Especialidades Espíritu Santo, 2017, 106 pp.

SEGURA Chávez, F. Modelo de simulación para el diseño de redes de distribución de abastecimiento de agua en el C.P. “Andy y su pueblo” Carabayllo-lima 2017. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Perú, Lima: Universidad César Vallejo, 2017. 141 pp.

ANEXOS

Anexo 1.

Matriz de consistencia

TITULO: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación “Las Vegas” Carabayllo, Lima, 2018
AUTOR: Mendoza Vara Alheli

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología de investigación
<p>Problema General</p> <p>¿De qué manera el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejorara la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?</p>	<p>Objetivo General</p> <p>Determinar de qué manera el diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejorara la calidad de vida, en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>	<p>Hipótesis General</p> <p>El diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial mejora la calidad de vida, en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>		<p>Población y demanda</p>	<p>Periodo de diseño</p> <p>Tasa de crecimiento</p> <p>Dotación</p>	<p>DISEÑO: No experimental</p> <p>MÉTODO: Método científico</p> <p>ENFOQUE: Cuantitativo</p> <p>NIVEL: Descriptivo- Explicativo</p> <p>TIPO: Aplicada – Tecnológica</p>
<p>Problema Específicos</p> <p>¿Cómo estimar el estudio de la población y demanda a la cual se abastecerá de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?</p>	<p>Objetivo Específicos</p> <p>Estimar el estudio de la población y demanda para abastecer de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida, de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>	<p>Hipótesis Específicos</p> <p>El estudio de la población y demanda nos ayuda a conocer la población actual y futura a la cual se abastecerá de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida,</p>	<p>Variable Independiente</p> <p>Abastecimiento de agua y alcantarillado</p>	<p>Red de Agua</p>	<p>Captación</p> <p>Línea de Conducción- Almacenamiento (Reservorio)</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Red distribución</p> <p>Cajas de inspección.</p> <p>Ramal condominial</p>	<p>POBLACION: Todos los diseños de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en Carabayllo.</p> <p>MUESTREO: Como muestra es no probabilístico, por tanto, muestreo es igual a la muestra.</p> <p>MUESTRA: No probabilístico</p> <p>Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la</p>

<p>¿Cómo efectuar el diseño de la red de agua mediante sistema condominial para el mejoramiento de la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?</p>	<p>Efectuar el diseño de la red de agua mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>	<p>de la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p> <p>El diseño de la red de agua mediante sistema condominial mejora la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Calidad de vida</p>	<p>Bienestar físico</p> <p>Bienestar material</p> <p>Bienestar emocional</p>	<p>Tubercia principal, (red pública)</p>	<p>asociación “Las Vegas” Carabayllo, Lima.</p> <p>TÉCNICAS:</p> <p>Observación directa, entrevista, encuestas socio económico, análisis documental, cuestionarios, recopilación de datos, levantamiento topográfico, análisis de Suelos (calicatas)</p> <p>INSTRUMENTOS: Guía de observación, guía de entrevista, test, ficha de registro de datos, cuestionario, lista de cotejo, RNE, libros, tesis, Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado,</p> <p>Laboratorio de suelos</p> <p>Instrumentos topográficos: Estación total.</p> <p>Conocimientos de: Hidrología, obras hidráulicas, sanitaria, geología.</p> <p>Uso de Software: (AutoCAD, Civil 3D, sewerCAD, waterCAD, excel)</p> <p>Planos de diseños.</p> <p>Tablas estadísticas.</p>
<p>¿Cómo realizar el diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima?</p>	<p>Realizar el diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial para mejorar la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>	<p>El diseño de la red de alcantarillado mediante sistema condominial mejora la calidad de vida en la asociación “Las Vegas” Carabayllo-Lima</p>				

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2.

Operacionalizaciòn de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Metodología de investigación
Variable Independiente	<p>“El contar con los sistemas alcantarillado y/o unidades básicas de saneamiento favorece a que la población [...] tenga un hábitat cómodo y saludable, que les proporcione bienestar y calidad de vida, además de proteger el medio ambiente devolviendo a la naturaleza la limpieza que esta requiere, sin contaminantes y en mejores condiciones” (Rengifo y Safora, 2017, p. 103)</p>	<p>En este proyecto se realizará diferentes procedimientos, estudios topográficos, estudios de muestra de suelo, cantidad de población beneficiada, para brindar el servicio de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante el sistema condominial a la asociación Las Vegas, Cumpliendo las normativas vigentes, apoyándose en los diferentes instrumentos para cumplir con los objetivos planteados para el caso del agua se realizará un diseño la cual conducirá desde la captación hasta su distribución a cada hogar bajo una población que se determinara mediante censos, calculo poblacional también se realizara el diseño de la red de alcantarillado sanitario para transportar las aguas servidas.</p>	<p>Población y demanda</p> <p>Red de Agua</p> <p>Red de Alcantarillado</p>	<p>Periodo de diseño</p> <p>Tasa de crecimiento</p> <p>Dotación</p>	<p>Guía de análisis de documentos</p> <p>Ficha de registro de datos.</p> <p>Guía de observación</p> <p>Ficha de registro de datos</p> <p>RNE(O.S.)</p> <p>Software: Water CAD Sewer CAD</p> <p>Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado.</p> <p>Laboratorio de suelos</p> <p>Levantamiento topográfico.</p>	<p>DISEÑO: No experimental</p> <p>MÉTODO: Método científico</p> <p>ENFOQUE: Cuantitativo</p> <p>NIVEL: Descriptivo- Explicativo</p> <p>TIPO: Aplicada – Tecnológica</p> <p>POBLACION: Todos los diseños de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en Carabayllo.</p> <p>MUESTREO: Como muestra es no probabilístico, por tanto, muestro es igual a la muestra.</p> <p>MUESTRA: No probabilístico</p> <p>Diseño de abastecimiento de agua potable y alcantarillado en la asociación “Las Vegas” Carabayllo, Lima.</p> <p>TÉCNICAS: Observación directa, entrevista, encuestas socio económico, análisis documental, cuestionarios, recopilación de datos, levantamiento topográfico, análisis de Suelos (calicatas)</p>
				<p>Captación</p> <p>Línea de Conducción- (Reservorio)</p> <p>Línea de aducción</p> <p>Red de distribución</p> <p>Cajas de inspección</p> <p>Ramal condominial</p> <p>Tubería principal, (red pública)</p>		
	<p>Como la percepción que el individuo tiene de su posición en la vida en el</p>	<p>Se recolecta datos mediante la técnica de la encuesta para evaluar la</p>	<p>Bienestar físico</p>	<p>Salubridad</p> <p>Calidad de agua</p>		

<p>Variable dependiente</p> <p>Calidad de vida</p>	<p>contexto de la cultura y el sistema de valores en que vive y en relación con sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones. (Alves, Cirera y Carlos, 2013, p. 148)</p>	<p>calidad de vida en todos los aspectos a nivel personal, familiar, social y económico a todos los integrantes de la asociación las vegas, antes y después de diseñar los sistemas de saneamiento básico.</p>	<p>Bienestar material</p> <p>Bienestar emocional</p>	<p>Ingresos económicos</p> <p>Productividad</p> <p>Autoestima</p> <p>Nivel de satisfacción</p>	<p>Encuesta</p> <p>Guía de entrevistas</p> <p>Lista de Cotejo</p>	<p>INSTRUMENTOS: Guía de observación, guía de entrevista, test, ficha de registro de datos, cuestionario, lista de cotejo, RNE, libros, tesis, Reglamento de elaboración de proyectos condominiales de agua potable y alcantarillado, Laboratorio de suelos Instrumentos topográficos: Estación total. Conocimientos de: Hidrología, obras hidráulicas, sanitaria, geología. Uso de Software: (AutoCAD, Civil 3D, sewerCAD, waterCAD, excel) Planos de diseños. Tablas estadísticas.</p>
--	--	--	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3.

Instrumentos de investigación validados

Anexo 3.1.

Experto 1

Anexo 3-1: Experto 1

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS			
Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabayllo, Lima 2018.					
Instrumento de Recolección de Datos	Datos Generales: Mendoza Vara Alheli	Escuela Profesional de Ingeniería	Facultad de Ingeniería Civil		
N° de ficha: 1	Ubicación Geográfica: ALTITUD: 346.89km2, LATITUD: 77°02'00", LONGITUD: 11°51'00"	Provincia: LIMA			
Fecha: 29/09/2018	Dirección: AV. TUPAC AMARU KM23.5, Distrito: CARABAYLLO, EXPERTO				
ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO					
1. RED DE AGUA					
Indicador: CAPTACIÓN					
Fuente subterráneo	Calidad de agua			Demanda Vs Oferta	1
Indicador: LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION					
Condiciones topográficas	Características del suelo			Demanda Vs Oferta	1
Indicador: RESERVORIO					
Población	Caudal Promedio		*	Demanda Vs Oferta	1
Capacidad portante de suelo					
Indicador: RED DE DISTRIBUCIÓN					
Población, N° lotes	Caudal			Watercad	1
Condiciones topográficas					
2. RED DE ALCANTARILLADO					
Indicador: CAJAS DE INSPECCIÓN					
En red pública (Buzón o Buzoneta)	Diámetro		Profundidad	Espesor de muros, solados y techos. Separación máxima entre buzón.	1

En ramal (Caja Condominial)		Diámetro	Profundidad	Condiciones topográficas. Separación máxima entre cajas.		1
Indicador: RAMAL CONDOMINIAL						
RNE	Ubicación (dentro del lote o fuera del lote)	Diámetro min de ramal	Recubrimiento min. En interior de lote cualquier tipo de terreno o en vereda si suelo es roca.	Recubrimiento min. Si suelo es semiroca o natural en vereda.		1
Indicador: TUBERÍA PRINCIPAL, (RED PÚBLICA)						
RNE	Ubicación min.	Diámetro min	Recubrimiento min. en zona con acceso vehicular	Recubrimiento min. en zona rocosa sin acceso vehicular		1
3. POBLACION Y DEMANDA						
Indicador: PERIODO DE DISEÑO						
Vida útil de estructuras		Posibilidad de ampliación		Incremento o crecimiento poblacional		1
Captación	Reservorio	Líneas de conducción, aducción.		Red de distribución		
Caja de inspección		Ramal y tubería principal.		Equipo de bombeo		
Indicador: TASA DE CRECIMIENTO						
CENSOS	INEI	Diversos métodos: Aritmético, geométrico, etc.				1
Indicador: DOTACIÓN						
RNE	Región - Clima: Cálido templado o frío.	Tipo de Habitación: Residencial, popular, A. Humano, pueblo joven.				1
CALIDAD DE VIDA						
1. BIENESTAR FÍSICO						
Indicador: SALUBRIDAD						
Salud pública		Salud dentro del hogar		Saneamiento		1

Indicador: CALIDAD DE AGUA			
Mala	Regular	Buena	1
2. BIENESTAR MATERIAL			
Indicador: INGRESOS ECONOMICOS			
Menos de sueldo min.	Sueldo min.	Más de sueldo min.	1
Indicador: PRODUCTIVIDAD			
Mínima	Media	Máxima	1
3. BIENESTAR EMOCIONAL			
Indicador: AUTOESTIMA			
Mala	Regular	Buena	1
Indicador: NIVEL DE SATISFACCIÓN			
Mala	Regular	Buena	1

Autor: Tesista, Fuente: Propia, Descripción: Ficha de validación de instrumentos

FIRMA:	 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN INGENIERO CIVIL CIP 51630
DATOS:	SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
DNI:	18845637
CIP:	51630
EMAIL:	spadilla@rcv.edu.pe
TELEFONO:	94724761

Levantamiento de Información antes de la propuesta del proyecto:
Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

¿Cómo calificas la salubridad de tu localidad?

.....
.....

¿Cuentas con algún sistema de saneamiento?

- Si ()
- No ()

En la asociación las vegas, ¿Cuál es la frecuencia con la que se enferman los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos)?

- Muy pocas veces ()
- Regular ()
- Frecuentemente ()

¿Cuál es la mayor causa de la falta de salubridad?

- Falta de agua. ()
- Falta de alcantarillado. ()
- Falta de ambos servicios. ()

- **Indicador: Calidad de agua**

En cuanto a la calidad del agua, ¿En qué nivel se ubicaría el agua que proviene de los camiones cisterna?

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

¿En tu hogar se cuenta con dinero suficiente para solventar una obra pública de alcantarillado y agua potable?

- Si ()
- No ()

¿Cuál es su ingreso?

- Menos de sueldo min. ()
- Sueldo min. ()
- Más de sueldo min. ()

¿Cuál es el costo del agua traída con camiones cisterna?

.....

• **Indicador: Productividad**

¿En su hogar cuantos días en promedio espera usted al camión cisterna?

.....

.....

3. **Dimensión: Bienestar emocional**

• **Indicador: Autoestima**

¿Cómo te sientes al no contar con las redes básicas de saneamiento?

.....

.....

Después de conocer la población tesista califica: Las personas de la asociación Tienen autoestima:

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

• **Indicador: Nivel de satisfacción**

Nivel de satisfacción de los pobladores de la asociación las Vegas con las condiciones actuales de saneamiento:

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Sin los servicios básicos de saneamiento como es la condición actual de tu hogar.

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()


.....
SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

FIRMA:	
DATOS:	SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
DNI:	18845637
CIP:	51630
EMAIL:	Spadilla@ucv.edu.pe
TELEFONO:	941724761

SENSIBILIZACIÓN

INTRODUCCIÓN: Es el resumen de la información dirigida a la población de la Asociación Las Vegas, la cual tiene como propósito conocer cuan satisfecho (a) se encuentran con la exposición del Proyecto de Sistema de Abastecimiento de Agua y alcantarillado mediante el sistema condominial para la zona.

- Datos de Identificación:

NOMBRES Y APELLIDOS:

DIRECCIÓN:

- Marque con "X" su grado de satisfacción respecto a lo indicado:

	DESCRIPCIÓN	EXCELENTE	BUENO	MALO
1	En general, la importancia del tema tratado.			
2	Presentación de folletos sobre el Proyecto de investigación.			
3	Los contenidos desarrollados han resultado interesantes y motivadores			
4	Tesista presenta una claridad para exponer los principales puntos a tratar.			
5	Cumplimiento con los objetivos propuestos para el proyecto de investigación			

Está usted de acuerdo con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado mediante el sistema condominial presentado por el expositor:

Sí, estoy de acuerdo	No, estoy de acuerdo	Casi, de acuerdo

FIRMA:	 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN INGENIERO CIVIL CIP 51630
DATOS:	SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
DNI:	18845637
CIP:	51630
EMAIL:	Spadilla@ucv.edu.pe
TELEFONO:	941724761

Levantamiento de Información después de la propuesta del proyecto: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabayllo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

- Luego del planteamiento del proyecto de saneamiento en tu localidad. ¿Cómo calificarías el nivel de salubridad si contaras con las redes de saneamiento?

.....
.....

¿Crees que disminuiría las enfermedades de los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos) causados por la falta de saneamiento?

- Si ()
- No ()

¿El sistema de alcantarillado evitará enfermedades?

- Si ()
- No ()

Indicador: Calidad de agua

¿El sistema de agua potable mejorará la calidad del agua?

- Si ()
- No ()

¿Crees que la calidad de agua de fuente subterránea es buena?

- Si ()
- No ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

Después de la información brindada a cada hogar:

¿Cuál de los métodos optarías en la construcción de obras de saneamiento?

- Convencional ()
- Condominial ()

¿Tu hogar podrá solventar adecuadamente los gastos para la ejecución del proyecto de saneamiento mediante sistema condominial en tu localidad?

- Si ()
- No ()

“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

- **Indicador: Productividad**

¿Si ya contaras con las redes de saneamiento, el tiempo que pierdes a la espera del agua en lo usarías?

.....

3. Dimensión: Bienestar emocional

- **Indicador: Autoestima**

¿Cómo te sentirías al contar con los servicios básicos de saneamiento?

.....

- **Indicador: Nivel de satisfacción**

¿Cuál sería tu nivel de satisfacción al tener los servicios básicos de alcantarillado y agua potable?

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Las obras de saneamiento planteados si se llega a ejecutar mejorarían la condición actual de tu hogar:

- Si ()
- No ()

.....
SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630

FIRMA:	
DATOS:	SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
DNI:	18845637
CIP:	51630
EMAIL:	Spadilla@ucv.edu.pe
TELEFONO:	941724761

Levantamiento de Información después del proyecto: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

¿Luego de la ejecución del proyecto de saneamiento en tu localidad cómo calificarías ahora el nivel de salubridad?

.....
.....

¿Ahora los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos) suelen enfermarse?

- Muy pocas veces ()
- Regular ()
- Frecuentemente ()

¿Las causas por falta de salubridad en tu localidad desaparecieron?

- Si ()
- No ()

¿El sistema de alcantarillado evita enfermedades?

- Si ()
- No ()

Indicador: Calidad de agua

¿Luego de la ejecución del proyecto de saneamiento se mejoró la calidad del agua?

- Si ()
- No ()

Ahora cómo calificaría usted el nivel de calidad del agua después de la ejecución del proyecto.

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

¿Tu hogar pudo solventar adecuadamente los gastos para la ejecución del proyecto de saneamiento en tu localidad?

- Si ()
- No ()

¿Su ingreso mensual puede solventar el costo de los servicios de agua potable?

- No ()
- Si ()

¿Cuánto es el costo mensual por los servicios de agua potable en tu localidad?

.....

• **Indicador: Productividad**

¿Ahora como invierte el tiempo que perdía a la espera del agua?

.....

.....

3. **Dimensión: Bienestar emocional**

• **Indicador: Autoestima**

¿Cómo se siente ahora al contar con los servicios básicos de saneamiento?

.....

.....

• **Indicador: Nivel de satisfacción**

Cual es ahora el nivel de satisfacción que tiene usted al tener los servicios básicos de alcantarillado y agua potable

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Las obras ejecutadas de saneamiento mejoraron la condición actual de tu hogar:

- Si ()
- No ()

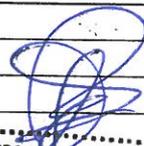

SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
INGENIERO CIVIL
CIP 51630

FIRMA:	
DATOS:	SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN
DNI:	18845637
CIP:	51630
EMAIL:	Spadilla@ucv.edu.pe
TELEFONO:	941724761

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PROYECTO : Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

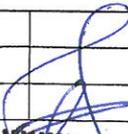
AUTOR : Mendoza Vara Alhelí

01 DATOS GENERALES			
Localidad:		Provincia:	
Departamento:		Distrito:	
02 CLIMA			
Cálido:	Templado:		Frio:
Temperatura:		Mínima	
		Máxima	
03 TOPOGRAFIA:			
Plana:	Accidentada:		Llano:
Tipo de suelo:		Arenoso	
		Arcilloso	
		Grava	
		Roca	
		Otros	
Resistencia admisible del terreno Kg/cm2:			
04 POBLACIÓN:			
Censos o encuestas realizados:		AÑO	POBLACIÓN
05 AGUA			
Fuentes de abastecimiento: (Captación)		Subterránea	
		Superficial	
Conduccion, aducción de agua:		Por gravedad	
		Por bombeo	
Caudal Disponible:		Cantidad	
		Temporalidad	
		Calidad	
06 ALCANTARILLADO:			
Alcantarillado:		Sanitario	
		Pluvial	
		Combinado	
APELLIDOS Y NOMBRES		 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN INGENIERO CIVIL CIP 51630	
PROFESION		ING- CIVIL	
REGISTRO CIP N°		51630	
TELEFONO		941724761	

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PROYECTO : Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

AUTOR : Mendoza Vara Alhelí

01 DATOS GENERALES			
Localidad:		Provincia:	
Departamento:		Distrito:	
02 CLIMA			
Cálido:	Templado:		Frio:
Temperatura:		Mínima	
		Máxima	
03 TOPOGRAFIA:			
Plana:	Accidentada:		Llano:
Tipo de suelo:		Arenoso	
		Arcilloso	
		Grava	
		Roca	
		Otros	
Resistencia admisible del terreno Kg/cm2:			
04 POBLACIÓN:			
Censos o encuestas realizados:	AÑO	POBLACIÓN	OBSERVACIONES
05 AGUA			
Fuentes de abastecimiento: (Captación)	Subterránea		
	Superficial		
Conduccion, aducción de agua:	Por gravedad		
	Por bombeo		
Caudal Disponible:	Cantidad		
	Temporalidad		
	Calidad		
06 ALCANTARILLADO:			
Alcantarillado:	Sanitario		
	Pluvial		
	Combinado		
APELLIDOS Y NOMBRES		 SANTOS RICARDO PADILLA PICHÉN INGENIERO CIVIL CIP 51630	
PROFESION		ING. CIVIL	
REGISTRO CIP N°		51630	
TELEFONO		941724761	

PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAR INFORMACION

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA EN LA ASOCIACION – LAS VEGAS CARABAYLLO.
PASOS	ACCIÓN
1	Inspección general (visual) de toda la asociación. Con ello se vio una posible alternativa (pozo y es de donde se plantearía brindar agua).
2	Realizar Estudios de la población y demanda, a la cual se abastecerá de los servicios de agua y alcantarillado. Mediante los diferentes métodos de cálculos poblacionales, INEI, y la toma de datos en campo. (Se verá cómo viven las personas, si se cuenta con los recursos suficientes para costear un saneamiento integral, se verá la calidad de vida que tiene, y mediante una asamblea se brindara información del nuevo sistema planteado haciendo un vs Convencional), etc.
3	Realizar levantamiento topográfico de la Asociación Las Vegas, para ver desniveles, pendientes, lotizaciones, manzaneos, etc. Apoyado la estación total, programas de CAD, CIVIL 3D, EXEL, ARCGIS, GOOGLE MAPS, GOOGLE EARTH. Etc.
4	Realizar los estudios de suelos (por medio de calicatas en zonas representativas y según norma), que favorecerán a los diferentes diseños que se realizarán para abastecer de agua y alcantarillado a la Asociación Las Vegas.
5	Teniendo datos de población y demanda, levantamientos topográficos y de ensayos de suelos, se pasa a diseñar la red de agua y alcantarillado con todos sus componentes por medio del sistema condominial, utilizando los criterios y restricciones definidas en la hoja de cálculo según los criterios de diseño y normas establecidas.
6	Se procede al uso de programas como Watercad para el diseño de la red de agua y Sewercad para el diseño de la red de alcantarillado, para ver su funcionalidad.
7	Finalmente todo el estudio puede servir como expediente técnico y ejecutarlo.



 SANTOS RICARDO PADILLA PICHEÑ
 INGENIERO CIVIL
 CIP 51630
 TELEFONO: 941724761

Anexo 3.2.

Experto 2

Anexo 3.2 : Experto 2

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS			
Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabaylo, Lima 2018.					
Instrumento de Recolección de Datos	Datos Generales: Mendoza Vara Alheli	Escuela Profesional de Ingeniería	Facultad de Ingeniería Civil		
Nº de ficha: 1	Ubicación Geográfica: ALTITUD: 346.89km2, LATITUD: 77°02'00'', LONGITUD: 11°51'00''	Provincia: LIMA			
Fecha: 29/09/2018	Dirección: AV.TUPAC AMARU KM23.5, Distrito: CARABAYLLO,				EXPERTO
ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO					
1. RED DE AGUA					
Indicador: CAPTACIÓN					
Fuente subterráneo	Calidad de agua			Demanda Vs Oferta	1
Indicador: LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION					
Condiciones topográficas	Características del suelo			Demanda Vs Oferta	1
Indicador: RESERVORIO					
Población	Caudal Promedio			Demanda Vs Oferta	1
Capacidad portante de suelo					
Indicador: RED DE DISTRIBUCIÓN					
Población, Nº lotes	Caudal			Watercad	1
Condiciones topográficas					
2. RED DE ALCANTARILLADO					
Indicador: CAJAS DE INSPECCIÓN					
En red pública (Buzón o Buzoneta)	Diámetro		Profundidad	Espesor de muros, solados y techos. Separación máxima entre buzón.	1

En ramal (Caja Condominial)		Diámetro	Profundidad	Condiciones topográficas. Separación máxima entre cajas.		1	
Indicador: RAMAL CONDOMINIAL							
RNE	Ubicación (dentro del lote o fuera del lote)	Diámetro min de ramal	Recubrimiento min. En interior de lote cualquier tipo de terreno o en vereda si suelo es roca.	Recubrimiento min. Si suelo es semiroca o natural en vereda.		1	
Indicador: TUBERÍA PRINCIPAL, (RED PÚBLICA)							
RNE	Ubicación min.	Diámetro min	Recubrimiento min. en zona con acceso vehicular	Recubrimiento min. en zona rocosa sin acceso vehicular		1	
3. POBLACION Y DEMANDA							
Indicador: PERIODO DE DISEÑO							
Vida útil de estructuras		Posibilidad de ampliación		Incremento o crecimiento poblacional			
Captación	Reservorio	Líneas de conducción, aducción.		Red de distribución			
Caja de inspección		Ramal y tubería principal.					Equipo de bombeo
Indicador: TASA DE CRECIMIENTO							
CENSOS	INEI	Diversos métodos: Aritmético, geométrico, etc.					1
Indicador: DOTACIÓN							
RNE	Región - Clima: Cálido templado o frío.		Tipo de Habilitación: Residencial, popular, A. Humano, pueblo joven.				1
CALIDAD DE VIDA							
1. BIENESTAR FÍSICO							
Indicador: SALUBRIDAD							
Salud pública		Salud dentro del hogar		Saneamiento			1

Indicador: CALIDAD DE AGUA			
Mala	Regular	Buena	1
2. BIENESTAR MATERIAL			
Indicador: INGRESOS ECONOMICOS			
Menos de sueldo min.	Sueldo min.	Más de sueldo min.	1
Indicador: PRODUCTIVIDAD			
Mínima	Media	Máxima	1
3. BIENESTAR EMOCIONAL			
Indicador: AUTOESTIMA			
Mala	Regular	Buena	1
Indicador: NIVEL DE SATISFACCIÓN			
Mala	Regular	Buena	1

Autor: Tesisista, Fuente: Propia, Descripción: Ficha de validación de instrumentos

FIRMA:	
DATOS:	Roberto Aguirre Sanchez
DNI:	07497946
CIP:	85338
EMAIL:	ingesetehotmail.com
TELEFONO:	999132664

Levantamiento de Información antes de la propuesta del proyecto:
Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

¿Cómo calificas la salubridad de tu localidad?

.....
.....

¿Cuentas con algún sistema de saneamiento?

- Si ()
- No ()

En la asociación las vegas, ¿Cuál es la frecuencia con la que se enferman los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos)?

- Muy pocas veces ()
- Regular ()
- Frecuentemente ()

¿Cuál es la mayor causa de la falta de salubridad?

- Falta de agua. ()
- Falta de alcantarillado. ()
- Falta de ambos servicios. ()

- **Indicador: Calidad de agua**

En cuanto a la calidad del agua, ¿En qué nivel se ubicaría el agua que proviene de los camiones cisterna?

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

¿En tu hogar se cuenta con dinero suficiente para solventar una obra pública de alcantarillado y agua potable?

- Si ()
- No ()

¿Cuál es su ingreso?

- Menos de sueldo min. ()
- Sueldo min. ()
- Más de sueldo min. ()

¿Cuál es el costo del agua traída con camiones cisterna?

• **Indicador: Productividad**

¿En su hogar cuantos días en promedio espera usted al camión cisterna?

.....
.....

3. **Dimensión: Bienestar emocional**

• **Indicador: Autoestima**

¿Cómo te sientes al no contar con las redes básicas de saneamiento?

.....
.....

Después de conocer la población tesista califica: Las personas de la asociación Tienen autoestima:

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

• **Indicador: Nivel de satisfacción**

Nivel de satisfacción de los pobladores de la asociación las Vegas con las condiciones actuales de saneamiento:

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Sin los servicios básicos de saneamiento como es la condición actual de tu hogar.

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

FIRMA:	
DATOS:	Roberto Aguirre Sanchez
DNI:	07497946
CIP:	85338
EMAIL:	ingaset@hotmail.com
TELEFONO:	999132664

SENSIBILIZACIÓN

INTRODUCCIÓN: Es el resumen de la información dirigida a la población de la Asociación Las Vegas, la cual tiene como propósito conocer cuan satisfecho (a) se encuentran con la exposición del Proyecto de Sistema de Abastecimiento de Agua y alcantarillado mediante el sistema condominial para la zona.

- **Datos de Identificación:**

NOMBRES Y APELLIDOS:

DIRECCIÓN:

- **Marque con "X" su grado de satisfacción respecto a lo indicado:**

	DESCRIPCIÓN	EXCELENTE	BUENO	MALO
1	En general, la importancia del tema tratado.			
2	Presentación de folletos sobre el Proyecto de investigación.			
3	Los contenidos desarrollados han resultado interesantes y motivadores			
4	Tesista presenta una claridad para exponer los principales puntos a tratar.			
5	Cumplimiento con los objetivos propuestos para el proyecto de investigación			

Está usted de acuerdo con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado mediante el sistema condominial presentado por el expositor:

Sí, estoy de acuerdo	No, estoy de acuerdo	Casi, de acuerdo

FIRMA:	
DATOS:	Roberto Aguirre Sanchez
DNI:	07497946
CIP:	85338
EMAIL:	ingeset@hotmail.com
TELEFONO:	999132664

Levantamiento de Información después de la propuesta del proyecto: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabayllo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

- Luego del planteamiento del proyecto de saneamiento en tu localidad. ¿Cómo calificarías el nivel de salubridad si contaras con las redes de saneamiento?

.....
.....

¿Crees que disminuiría las enfermedades de los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos) causados por la falta de saneamiento?

- Si ()
- No ()

¿El sistema de alcantarillado evitará enfermedades?

- Si ()
- No ()

Indicador: Calidad de agua

¿El sistema de agua potable mejorará la calidad del agua?

- Si ()
- No ()

¿Crees que la calidad de agua de fuente subterránea es buena?

- Si ()
- No ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

Después de la información brindada a cada hogar:

¿Cuál de los métodos optarías en la construcción de obras de saneamiento?

- Convencional ()
- Condominial ()

¿Tu hogar podrá solventar adecuadamente los gastos para la ejecución del proyecto de saneamiento mediante sistema condominial en tu localidad?

- Si ()
- No ()

“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

• **Indicador: Productividad**

¿Si ya contarás con las redes de saneamiento, el tiempo que pierdes a la espera del agua en lo usarías?

.....
.....

3. **Dimensión: Bienestar emocional**

• **Indicador: Autoestima**

¿Cómo te sentirías al contar con los servicios básicos de saneamiento?

.....
.....

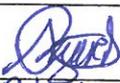
• **Indicador: Nivel de satisfacción**

¿Cuál sería tu nivel de satisfacción al tener los servicios básicos de alcantarillado y agua potable?

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Las obras de saneamiento planteados si se llega a ejecutar mejorarían la condición actual de tu hogar:

- Si ()
- No ()

FIRMA:	
DATOS:	Roberto Aquino Sanchez
DNI:	07497946
CIP:	85330
EMAIL:	ingese@hotmai.com
TELEFONO:	999132664

Levantamiento de Información después del proyecto: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabayllo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

¿Luego de la ejecución del proyecto de saneamiento en tu localidad cómo calificarías ahora el nivel de salubridad?

.....
.....

¿Ahora los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos) suelen enfermarse?

- Muy pocas veces ()
- Regular ()
- Frecuentemente ()

¿Las causas por falta de salubridad en tu localidad desaparecieron?

- Si ()
- No ()

¿El sistema de alcantarillado evita enfermedades?

- Si ()
- No ()

Indicador: Calidad de agua

¿Luego de la ejecución del proyecto de saneamiento se mejoró la calidad del agua?

- Si ()
- No ()

Ahora cómo calificaría usted el nivel de calidad del agua después de la ejecución del proyecto.

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

¿Tu hogar pudo solventar adecuadamente los gastos para la ejecución del proyecto de saneamiento en tu localidad?

- Si ()
- No ()

¿Su ingreso mensual puede solventar el costo de los servicios de agua potable?

- No ()
- Si ()

¿Cuánto es el costo mensual por los servicios de agua potable en tu localidad?

• **Indicador: Productividad**

¿Ahora como invierte el tiempo que perdía a la espera del agua?

.....
.....

3. **Dimensión: Bienestar emocional**

• **Indicador: Autoestima**

¿Cómo se siente ahora al contar con los servicios básicos de saneamiento?

.....
.....

• **Indicador: Nivel de satisfacción**

Cual es ahora el nivel de satisfacción que tiene usted al tener los servicios básicos de alcantarillado y agua potable

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Las obras ejecutadas de saneamiento mejoraron la condición actual de tu hogar:

- Si ()
- No ()

FIRMA:	
DATOS:	Roberto Aguirre Sanchez
DNI:	07497946
CIP:	85338
EMAIL:	ingeset@hotmail.com
TELEFONO:	999132664

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO : Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

AUTOR : Mendoza Vara Alhelí

DATOS DE LA MUESTRA

Lugar:

N° de muestra:

Fecha de muestra:

Recepción Laboratorio:

Fecha de reporte:

Responsable de la toma:

N° DE CAMPO	Pozo Tubular	Límite máximo permisible Según Regla. Calidad del Agua-consumo humano-DIGESA y OMS
C E. x 106 a 25°C		1,500.00
PH		6.5 a 8.5
Calcio m.e./l		200.00
Magnesio m.e./l		250.00
Sodio m.e./l		200.00
Potasio m.e./l		45.00
Cloruros m.e./l		250.00
Sulfatos m.e./l		250.00
Carbonatos m.e./l		Ausencia
Bicarbonatos m.e./l		50.00
Nitratos m.e./l		50.0
Boro ppm		1.50
Fierro ppm		0.30
Dureza de Calcio ppm		>500
Dureza de Magnesio ppm		>200
Dureza total ppm		>1000
Alcalinidad ppm		200.00 a 500.00

APELLIDOS Y NOMBRES	<i>Aguirre Sanchez, Roberto</i>
PROFESION	<i>Ingeniero Sanitario</i>
REGISTRO CIP N°	<i>85338</i>
TELEFONO	<i>999132664</i>

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PROYECTO : Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

AUTOR : Mendoza Vara Alhelí

01 DATOS GENERALES			
Localidad:		Provincia:	
Departamento:		Distrito:	
02 CLIMA			
Cálido:	Templado:		Frio:
Temperatura:	Mínima		
	Máxima		
03 TOPOGRAFIA:			
Plana:	Accidentada:		Llano:
Tipo de suelo:	Arenoso		
	Arcilloso		
	Grava		
	Roca		
	Otros		
Resistencia admisible del terreno Kg/cm ² :			
04 POBLACIÓN:			
Censos o encuestas realizados:	AÑO	POBLACIÓN	OBSERVACIONES
05 AGUA			
Fuentes de abastecimiento: (Captación)	Subterránea		
	Superficial		
Conduccion, aducción de agua:	Por gravedad		
	Por bombeo		
Caudal Disponible:	Cantidad		
	Temporalidad		
	Calidad		
06 ALCANTARILLADO:			
Alcantarillado:	Sanitario		
	Pluvial		
	Combinado		

APELLIDOS Y NOMBRES	<i>Aguirre Sanchez, Roberto</i>
PROFESION	<i>Ingeniero Sanitario</i>
REGISTRO CIP N°	<i>85338</i>
TELEFONO	<i>999132664</i>

PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAR INFORMACION

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA EN LA ASOCIACION – LAS VEGAS CARABAYLLO.
PASOS	ACCIÓN
1	Inspección general (visual) de toda la asociación. Con ello se vio una posible alternativa (pozo y es de donde se plantearía brindar agua).
2	Realizar Estudios de la población y demanda, a la cual se abastecerá de los servicios de agua y alcantarillado. Mediante los diferentes métodos de cálculos poblacionales, INEI, y la toma de datos en campo. (Se verá cómo viven las personas, si se cuenta con los recursos suficientes para costear un saneamiento integral, se verá la calidad de vida que tiene, y mediante una asamblea se brindara información del nuevo sistema planteado haciendo un vs Convencional), etc.
3	Realizar levantamiento topográfico de la Asociación Las Vegas, para ver desniveles, pendientes, lotizaciones, manzaneos, etc. Apoyado la estación total, programas de CAD, CIVIL 3D, EXEL, ARCGIS, GOOGLE MAPS, GOOGLE EARTH. Etc.
4	Realizar los estudios de suelos (por medio de calicatas en zonas representativas y según norma), que favorecerán a los diferentes diseños que se realizarán para abastecer de agua y alcantarillado a la Asociación Las Vegas.
5	Teniendo datos de población y demanda, levantamientos topográficos y de ensayos de suelos, se pasa a diseñar la red de agua y alcantarillado con todos sus componentes por medio del sistema condominial, utilizando los criterios y restricciones definidas en la hoja de cálculo según los criterios de diseño y normas establecidas.
6	Se procede al uso de programas como Watercad para el diseño de la red de agua y Sewercad para el diseño de la red de alcantarillado, para ver su funcionabilidad.
7	Finalmente todo el estudio puede servir como expediente técnico y ejecutarlo.



Roberto Aguirre Sanchez

CIP: 85338

TELÉFONO: 999132664

Anexo 3.3.

Experto 3

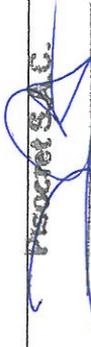
Anexo 2-3 : Experto 3

FICHA DE VALIDACION DE INSTRUMENTOS			
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabaylo, Lima 2018.	
Instrumento de Recolección de Datos	Datos Generales: Mendoza Vara Alheli	Escuela Profesional de Ingeniería	Facultad de Ingeniería Civil
N° de ficha: 1	Ubicación Geográfica: ALTITUD: 346.89km2, LATITUD: 77°02'00'', LONGITUD: 11°51'00''	Provincia: LIMA	
Fecha: 29/09/2018	Dirección: AV.TUPAC AMARU KM23.5, Distrito: CARABAYLLO,		
ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO			
1. RED DE AGUA			
Indicador: CAPTACIÓN			
Fuente subterráneo	Calidad de agua	Demanda Vs Oferta	1
Indicador: LINEA DE CONDUCCION Y ADUCCION			
Condiciones topográficas	Características del suelo	Demanda Vs Oferta	1
Indicador: RESERVORIO			
Población	Caudal Promedio	Demanda Vs Oferta	1
Capacidad portante de suelo			
Indicador: RED DE DISTRIBUCIÓN			
Población, N° lotes	Caudal	Watercad	1
Condiciones topográficas			
2. RED DE ALCANTARILLADO			
Indicador: CAJAS DE INSPECCIÓN			
En red pública (Buzón o Buzoneta)	Diámetro	Profundidad	1
		Espesor de muros, solados y techos. Separación máxima entre buzón.	

En ramal (Caja Condominial)		Diámetro	Profundidad	Condiciones topográficas. Separación máxima entre cajas.		1	
Indicador: RAMAL CONDOMINIAL							
RNE	Ubicación (dentro del lote o fuera del lote)	Diámetro min de ramal	Recubrimiento min. En interior de lote cualquier tipo de terreno o en vereda si suelo es roca.	Recubrimiento min. Si suelo es semiroca o natural en vereda.		1	
Indicador: TUBERÍA PRINCIPAL, (RED PÚBLICA)							
RNE	Ubicación min.	Diámetro min	Recubrimiento min. en zona con acceso vehicular	Recubrimiento min. en zona rocosa sin acceso vehicular		1	
3. POBLACION Y DEMANDA							
Indicador: PERIODO DE DISEÑO							
Vida útil de estructuras		Posibilidad de ampliación		Incremento o crecimiento poblacional			
Captación	Reservorio	Líneas de conducción, aducción.		Red de distribución		1	
Caja de inspección		Ramal y tubería principal.		Equipo de bombeo			
Indicador: TASA DE CRECIMIENTO							
CENSOS	INEI	Diversos métodos: Aritmético, geométrico, etc.					1
Indicador: DOTACIÓN							
RNE	Región - Clima: Cálido templado o frío.	Tipo de Habitación: Residencial, popular, A. Humano, pueblo joven.					
CALIDAD DE VIDA							
1. BIENESTAR FÍSICO							
Indicador: SALUBRIDAD							
Salud pública		Salud dentro del hogar		Saneamiento		0.9	

Indicador: CALIDAD DE AGUA									
Mala		Regular		Buena					1
2. BIENESTAR MATERIAL									
Indicador: INGRESOS ECONOMICOS									
Menos de sueldo min.		Sueldo min.		Más de sueldo min.					1
Indicador: PRODUCTIVIDAD									
Mínima		Media		Máxima					1
3. BIENESTAR EMOCIONAL									
Indicador: AUTOESTIMA									
Mala		Regular		Buena					1
Indicador: NIVEL DE SATISFACCIÓN									
Mala		Regular		Buena					1

Autor: Tesisista, Fuente: Propia, Descripción: Ficha de validación de instrumentos

FIRMA:	 PSOCRET S.A.C.
DATOS:	Ing. Jorge Rentón Sánchez Gerente de Operaciones
DNI:	Jorge Luis Rentón Sánchez 41351871
CIP:	119704
EMAIL:	JORGE.RENTON@PSOCRET.COM
TELEFONO:	981473149

Levantamiento de Información antes de la propuesta del proyecto:
Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

¿Cómo calificas la salubridad de tu localidad?

.....
.....

¿Cuentas con algún sistema de saneamiento?

- Si ()
- No ()

En la asociación las vegas, ¿Cuál es la frecuencia con la que se enferman los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos)?

- Muy pocas veces ()
- Regular ()
- Frecuentemente ()

¿Cuál es la mayor causa de la falta de salubridad?

- Falta de agua. ()
- Falta de alcantarillado. ()
- Falta de ambos servicios. ()

- **Indicador: Calidad de agua**

En cuanto a la calidad del agua, ¿En qué nivel se ubicaría el agua que proviene de los camiones cisterna?

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

¿En tu hogar se cuenta con dinero suficiente para solventar una obra pública de alcantarillado y agua potable?

- Si ()
- No ()

¿Cuál es su ingreso?

- Menos de sueldo min. ()
- Sueldo min. ()
- Más de sueldo min. ()

¿Cuál es el costo del agua traída con camiones cisterna?

• **Indicador: Productividad**

¿En su hogar cuantos días en promedio espera usted al camión cisterna?

.....
.....

3. **Dimensión: Bienestar emocional**

• **Indicador: Autoestima**

¿Cómo te sientes al no contar con las redes básicas de saneamiento?

.....
.....

Después de conocer la población tesista califica: Las personas de la asociación Tienen autoestima:

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

• **Indicador: Nivel de satisfacción**

Nivel de satisfacción de los pobladores de la asociación las Vegas con las condiciones actuales de saneamiento:

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Sin los servicios básicos de saneamiento como es la condición actual de tu hogar.

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Pisocret S.A.C.

FIRMA:	 Ing. Jorge Rentería Sánchez Gerente de Operaciones
DATOS:	JORGE LUIS RENTERIA SANCHEZ
DNI:	41351871
CIP:	119704
EMAIL:	JORGE.RENTERIA@PISOCRET.COM
TELEFONO:	981473149

SENSIBILIZACIÓN

INTRODUCCIÓN: Es el resumen de la información dirigida a la población de la Asociación Las Vegas, la cual tiene como propósito conocer cuan satisfecho (a) se encuentran con la exposición del Proyecto de Sistema de Abastecimiento de Agua y alcantarillado mediante el sistema condominial para la zona.

- **Datos de Identificación:**

NOMBRES Y APELLIDOS:

DIRECCIÓN:

- **Marque con "X" su grado de satisfacción respecto a lo indicado:**

	DESCRIPCIÓN	EXCELENTE	BUENO	MALO
1	En general, la importancia del tema tratado.			
2	Presentación de folletos sobre el Proyecto de investigación.			
3	Los contenidos desarrollados han resultado interesantes y motivadores			
4	Tesista presenta una claridad para exponer los principales puntos a tratar.			
5	Cumplimiento con los objetivos propuestos para el proyecto de investigación			

Está usted de acuerdo con el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado mediante el sistema condominial presentado por el expositor:

Sí, estoy de acuerdo	No, estoy de acuerdo	Casi, de acuerdo

FIRMA:	 Pisocret S.A.C.
DATOS:	Ing. Jorge Rentería Sánchez Asesor de Operación
DNI:	JORGE LUIS RENTERIA SANCHEZ 41351871
CIP:	119704
EMAIL:	JORGE.RENERIA@PISOCRET.COM
TELEFONO:	981473149

Levantamiento de Información después de la propuesta del proyecto: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

Luego del planteamiento del proyecto de saneamiento en tu localidad.
¿Cómo calificarías el nivel de salubridad si contaras con las redes de saneamiento?

.....
.....

¿Crees que disminuiría las enfermedades de los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos) causados por la falta de saneamiento?

- Si ()
- No ()

¿El sistema de alcantarillado evitará enfermedades?

- Si ()
- No ()

Indicador: Calidad de agua

¿El sistema de agua potable mejorará la calidad del agua?

- Si ()
- No ()

¿Crees que la calidad de agua de fuente subterránea es buena?

- Si ()
- No ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

Después de la información brindada a cada hogar:

¿Cuál de los métodos optarías en la construcción de obras de saneamiento?

- Convencional ()
- Condominial ()

¿Tu hogar podrá solventar adecuadamente los gastos para la ejecución del proyecto de saneamiento mediante sistema condominial en tu localidad?

- Si ()
- No ()

“Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional”

- **Indicador: Productividad**

¿Si ya contaras con las redes de saneamiento, el tiempo que pierdes a la espera del agua en lo usarías?

.....

3. Dimensión: Bienestar emocional

- **Indicador: Autoestima**

¿Cómo te sentirías al contar con los servicios básicos de saneamiento?

.....

- **Indicador: Nivel de satisfacción**

¿Cuál sería tu nivel de satisfacción al tener los servicios básicos de alcantarillado y agua potable?

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Las obras de saneamiento planteados si se llega a ejecutar mejorarían la condición actual de tu hogar:

- Si ()
- No ()

Pisocret S.A.C.	
FIRMA:	<i>Ing. Jorge Rentería Sánchez</i> Gerente de Operaciones
DATOS:	JORGE LUIS RENTERIA SANCHEZ
DNI:	41351871
CIP:	119704
EMAIL:	JORGE.RENTERIA @ PISOCRET.COM
TELEFONO:	981473149

Levantamiento de Información después del proyecto: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabayllo, Lima 2018.

CALIDAD DE VIDA:

1. Dimensión: Bienestar físico

- **Indicador: Salubridad**

¿Luego de la ejecución del proyecto de saneamiento en tu localidad cómo calificarías ahora el nivel de salubridad?

.....
.....

¿Ahora los ciudadanos (Niños, adultos, ancianos) suelen enfermarse?

- Muy pocas veces ()
- Regular ()
- Frecuentemente ()

¿Las causas por falta de salubridad en tu localidad desaparecieron?

- Si ()
- No ()

¿El sistema de alcantarillado evita enfermedades?

- Si ()
- No ()

Indicador: Calidad de agua

¿Luego de la ejecución del proyecto de saneamiento se mejoró la calidad del agua?

- Si ()
- No ()

Ahora cómo calificaría usted el nivel de calidad del agua después de la ejecución del proyecto.

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

2. Dimensión: Bienestar material

- **Indicador: Ingresos económicos**

¿Tu hogar pudo solventar adecuadamente los gastos para la ejecución del proyecto de saneamiento en tu localidad?

- Si ()
- No ()

¿Su ingreso mensual puede solventar el costo de los servicios de agua potable?

- No ()
- Si ()

¿Cuánto es el costo mensual por los servicios de agua potable en tu localidad?

- **Indicador: Productividad**

¿Ahora como invierte el tiempo que perdía a la espera del agua?

.....
.....

3. Dimensión: Bienestar emocional

- **Indicador: Autoestima**

¿Cómo se siente ahora al contar con los servicios básicos de saneamiento?

.....
.....

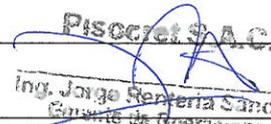
- **Indicador: Nivel de satisfacción**

Cual es ahora el nivel de satisfacción que tiene usted al tener los servicios básicos de alcantarillado y agua potable

- Mala ()
- Regular ()
- Buena ()

Las obras ejecutadas de saneamiento mejoraron la condición actual de tu hogar:

- Si ()
- No ()

FIRMA:	 Ing. Jorge Rentería Sánchez Gerente de Operaciones
DATOS:	JORGE LUIS RENTERIA SANCHEZ
DNI:	41351871
CIP:	119704
EMAIL:	JORGE.RENTERIA@PISOCRET.COM
TELEFONO:	981473149

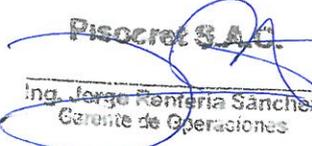
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

PROYECTO : Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabaylo, Lima 2018.

AUTOR : Mendoza Vara Alhelí

01 DATOS GENERALES			
Localidad:		Provincia:	
Departamento:		Distrito:	
02 CLIMA			
Cálido:	Templado:	Frio:	
Temperatura:		Mínima	
		Máxima	
03 TOPOGRAFIA:			
Plana:	Accidentada:	Llano:	
Tipo de suelo:		Arenoso	
		Arcilloso	
		Grava	
		Roca	
		Otros	
Resistencia admisible del terreno Kg/cm2:			
04 POBLACIÓN:			
Censos o encuestas realizados:	AÑO	POBLACIÓN	OBSERVACIONES
05 AGUA			
Fuentes de abastecimiento: (Captación)	Subterránea		
	Superficial		
Conduccion, aducción de agua:	Por gravedad		
	Por bombeo		
Caudal Disponible:	Cantidad		
	Temporalidad		
	Calidad		
06 ALCANTARILLADO:			
Alcantarillado:	Sanitario		
	Pluvial		
	Combinado		

APELLIDOS Y NOMBRES	JORGE LUIS RENTERIA SANCHEZ
PROFESION	41351871(DNI) - ING CIVIL
REGISTRO CIP N°	119704
TELEFONO	981473149


Pisocret S.A.C.
 Ing. Jorge Rentería Sánchez
 Gerente de Operaciones

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

PROYECTO : Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para el mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas - Carabayllo, Lima 2018.

AUTOR : Mendoza Vara Alhelí

DATOS DE LA MUESTRA

Lugar:

N° de muestra:

Fecha de muestra:

Recepción Laboratorio:

Fecha de reporte:

Responsable de la toma:

N° DE CAMPO	Pozo Tubular	Límite máximo permisible Según Regla. Calidad del Agua-consumo humano-DIGESA y OMS
C E. x 106 a 25°C		1,500.00
PH		6.5 a 8.5
Calcio m.e./l		200.00
Magnesio m.e./l		250.00
Sodio m.e./l		200.00
Potasio m.e./l		45.00
Cloruros m.e./l		250.00
Sulfatos m.e./l		250.00
Carbonatos m.e./l		Ausencia
Bicarbonatos m.e./l		50.00
Nitratos m.e./l		50.0
Boro ppm		1.50
Fierro ppm		0.30
Dureza de Calcio ppm		>500
Dureza de Magnesio ppm		>200
Dureza total ppm		>1000
Alcalinidad ppm		200.00 a 500.00

APELLIDOS Y NOMBRES	JORGE LUIS RENTERIA SANCHEZ
PROFESION	ING. CIVIL
REGISTRO CIP N°	119704
TELEFONO	981473149

Pisocret S.A.C.

Ing. Jorge Rentería
Gerente de Operación

PROCEDIMIENTO PARA LEVANTAR INFORMACIÓN

 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA EN LA ASOCIACION – LAS VEGAS CARABAYLLO.
PASOS	ACCIÓN
1	Inspección general (visual) de toda la asociación. Con ello se vio una posible alternativa (pozo y es de donde se plantearía brindar agua).
2	Realizar Estudios de la población y demanda, a la cual se abastecerá de los servicios de agua y alcantarillado. Mediante los diferentes métodos de cálculos poblacionales, INEI, y la toma de datos en campo. (Se verá cómo viven las personas, si se cuenta con los recursos suficientes para costear un saneamiento integral, se verá la calidad de vida que tiene, y mediante una asamblea se brindara información del nuevo sistema planteado haciendo un vs Convencional), etc.
3	Realizar levantamiento topográfico de la Asociación Las Vegas, para ver desniveles, pendientes, lotizaciones, manzaneos, etc. Apoyado la estación total, programas de CAD, CIVIL 3D, EXEL, ARCGIS, GOOGLE MAPS, GOOGLE EARTH. Etc.
4	Realizar los estudios de suelos (por medio de calicatas en zonas representativas y según norma), que favorecerán a los diferentes diseños que se realizarán para abastecer de agua y alcantarillado a la Asociación Las Vegas.
5	Teniendo datos de población y demanda, levantamientos topográficos y de ensayos de suelos, se pasa a diseñar la red de agua y alcantarillado con todos sus componentes por medio del sistema condominial, utilizando los criterios y restricciones definidas en la hoja de cálculo según los criterios de diseño y normas establecidas.
6	Se procede al uso de programas como Watercad para el diseño de la red de agua y Sewercad para el diseño de la red de alcantarillado, para ver su funcionabilidad.
7	Finalmente todo el estudio puede servir como expediente técnico y ejecutarlo.

JORGE LUIS RENTERÍA SANCHEZ

DNE: 41351871

CIP: 119704

CEL: 981473149

Pisocret S.A.C.

Ing. Jorge Rentería Sánchez
Gerente de Operaciones

Anexo 4.

Certificados de Laboratorio y memoria de
cálculos

Anexo 4.1.

Estudio de pozo tubular



EQUIPOS & PERFORADORES CONTRATISTAS S.A.C.

Obra:

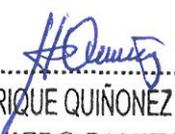
POZO TUBULAR TORRE BLANCA
CARABAYLLO-LIMA

POZO TUBULAR CARABAYLLO

HOJA DE REPORTE DE DESARROLLO DEL POZO

PROPIETARIO : ASOCIACION LAS VEGAS
UBICACIÓN : CARABAYLLO - LIMA - LIMA
COORDENADAS : 283518E, 8691260 N.
ALTURA : 610 M.S.N.M.
EQUIPO : BUCYRUS ERIE 60 - LFECHA DE INICIO: 18/09/2018
FECHA DE CULMINACIÓN: 23/09/2018

FECHA	PROFUNDIDAD DE PISTONEO (MTS.)	TIEMPO DE PISTONEO		HORAS DE PISTONEO	OBSERVACIONES
		INICIO	FINAL		
18-Set-18	12 - 16	8:00 a.m.	1:00 p.m.	05:00	SE INICIA EL PISTONEO
	16 - 19	2:00 p.m.	5:30 p.m.	03:30	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
19-Set-18	20 - 24	8:00 a.m.	12:30 p.m.	04:30	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
	24 - 27	1:30 p.m.	5:30 p.m.	04:00	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
20-Set-18	28 - 32	8:00 a.m.	1:30 p.m.	05:30	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
	32 - 35	2:30 p.m.	6:00 p.m.	03:30	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
21-Set-18	35 - 39	8:00 a.m.	12:30 p.m.	04:30	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
	39 - 42	1:30 p.m.	5:30 p.m.	04:00	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
22-Set-18	42 - 45	8:00 a.m.	12:00 p.m.	04:00	FRECUENCIA DE PISTONEO 15 MOVIMIENTOS POR MINUTO
	-	1:00 p.m.	5:00 p.m.	04:00	REPASO DE TODO LOS TRAMOS Y RECUPERACION DE FONDO
23-Set-18	-	8:00 a.m.	1:30 p.m.	05:30	REPASO DE TODO LOS TRAMOS Y RECUPERACION DE FONDO
	-	-	-	-	-
TOTAL DE HORAS DE PISTONEO				48:00	


CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
INGENIERO SANITARIO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

ENSAYO DE BOMBEO ESCALONADO

PROYECTO: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO-LIMA

POZO TUBULAR CARABAYLLO

DISTRITO: CARABAYLLO

PROVINCIA: LIMA

DEPARTAMENTO: LIMA

Fecha : 02 - Oct -2018

Profundidad del pozo : 45.00 mts

Hora inicio : 9:00 am

Diámetro del pozo : 12"Ø

Tipo de bom: Sumergible 10 Hp.

N. Estático : 0.50 mts

Marca : Saer

FASE 1

$Q_1 = 21.60 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_1 = 6.00 \text{ l/s}$

$Q_{e1} = 9.39 \text{ m}^3/\text{h.m}$

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	180	240	300	360
Depresión	0.00	0.80	1.35	1.45	1.58	1.68	1.75	1.80	1.85	1.90	1.97	2.05	2.10	2.15	2.20	2.25	2.28	2.30	2.30	2.30

FASE 2

$Q_2 = 30.6 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_2 = 8.50 \text{ l/s}$

$Q_{e2} = 9.00 \text{ m}^3/\text{h.m}$

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	180	240	300	360
Depresión	2.30	2.76	2.82	2.82	2.91	2.95	2.97	3.00	3.06	3.12	3.18	3.22	3.25	3.28	3.32	3.37	3.40	3.40	3.40	3.40

FASE 3

$Q_3 = 36.0 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_3 = 10.00 \text{ l/s}$

$Q_{e3} = 7.83 \text{ m}^3/\text{h.m}$

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	180	240	300	360
Depresión	3.40	3.60	3.80	3.94	4.00	4.06	4.10	4.15	4.20	4.23	4.27	4.30	4.34	4.39	4.44	4.48	4.55	4.60	4.60	4.60

FASE 4

$Q_4 = 0.00 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_4 = 0.00 \text{ l/s}$

$Q_{e4} = 0.00 \text{ m}^3/\text{h.m}$

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	180	240	300	360
Depresión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

FASE 5

$Q_5 = 0.00 \text{ m}^3/\text{h}$

$Q_5 = 0.00 \text{ l/s}$

$Q_{e5} = 0.00 \text{ m}^3/\text{h.m}$

Tiempo (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	10	16	20	30	40	60	90	120	180	240	300	360
Depresión (m)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

El nivel estático antes de iniciar el ensayo fue de 0.50 m y los dinámicos al finalizar cada fase fue de: la fase 1 (2.80 m), la fase 2 (3.90) y la fase 3 (5.10 m).

Del cuadro precedente, se concluye que el pozo funciona normalmente con rendimientos uniformes hasta los 10.00 l/s. Con una disminución en el caudal específico de 4.15% entre los 6.00 l/s y 8.50 l/s. No siendo muy significativa entre ambos caudales y teniendo en cuenta la estabilidad inicial del pozo se opta por el caudal de 8.5 l/s.



CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

CURVA DE ABATIMIENTO

OBRA: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO-LIMA

POZO TUBULAR

DISTRITO: CARABAYLLO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA

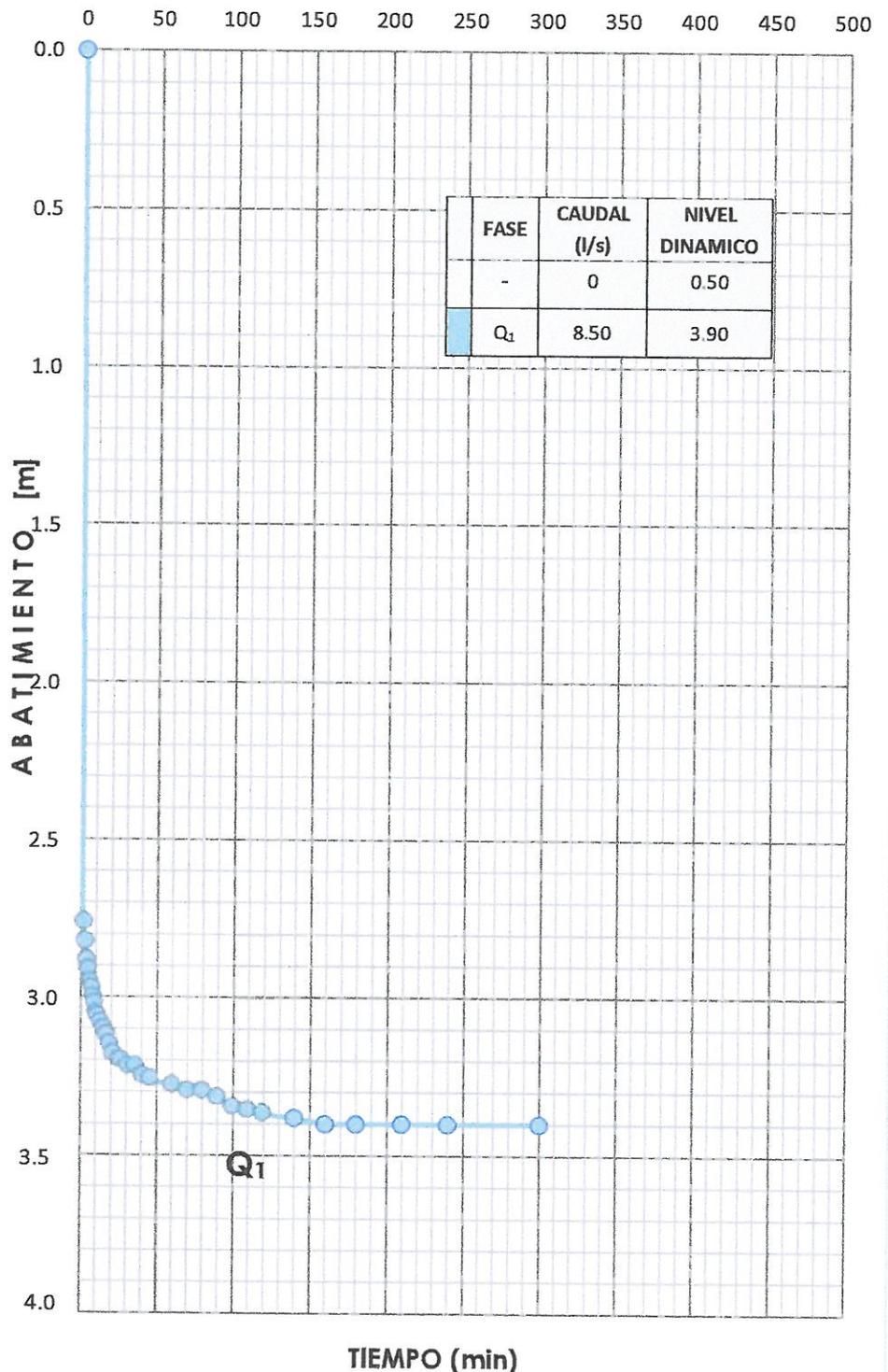
Q = 30.60 m³/h

Q = 8.50 l/s

Q = 134.75 gpm

Q_e = 9.00 m³/h.m

TIEMPO (min)	DEPRESION (m)	ABATIMIENTO (m)
0	0.50	0.00
1	3.26	2.76
2	3.32	2.82
3	3.38	2.88
4	3.41	2.91
5	3.45	2.95
6	3.47	2.97
7	3.50	3.00
8	3.52	3.02
9	3.55	3.05
10	3.56	3.06
12	3.58	3.08
14	3.60	3.10
16	3.62	3.12
18	3.65	3.15
20	3.68	3.18
25	3.70	3.20
30	3.72	3.22
35	3.72	3.22
40	3.75	3.25
45	3.76	3.26
60	3.78	3.28
70	3.80	3.30
80	3.80	3.30
90	3.82	3.32
100	3.85	3.35
110	3.86	3.36
120	3.87	3.37
140	3.88	3.38
160	3.90	3.40
180	3.90	3.40
210	3.90	3.40
240	3.90	3.40
300	3.90	3.40

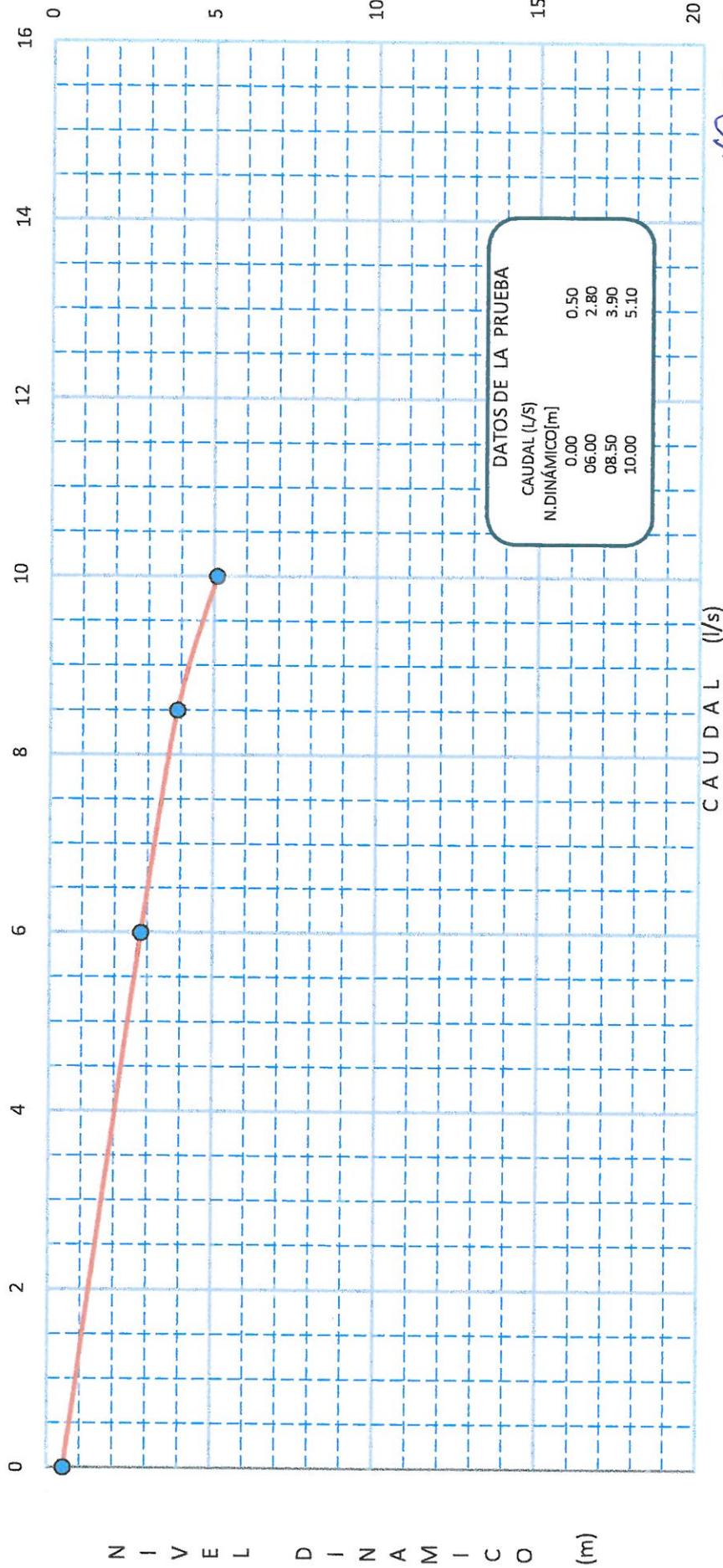


CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

**CURVA DE RENDIMIENTO POZO TUBULAR TORREBLANCA
CARABAYLLO - LIMA**

DEPARTAMENTO	: Lima	N. ESTÁTICO	: 0.50 mts
PROVINCIA	: Lima	N. DINÁMICO	: 5.10 mts
DISTRITO	: Carabayllo	PROFUNDIDAD	: 45.00 mts
FECHA	: Octubre del 2018		

Curva establecida por: Equipos y Perforadores Contratistas S.A.C




CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

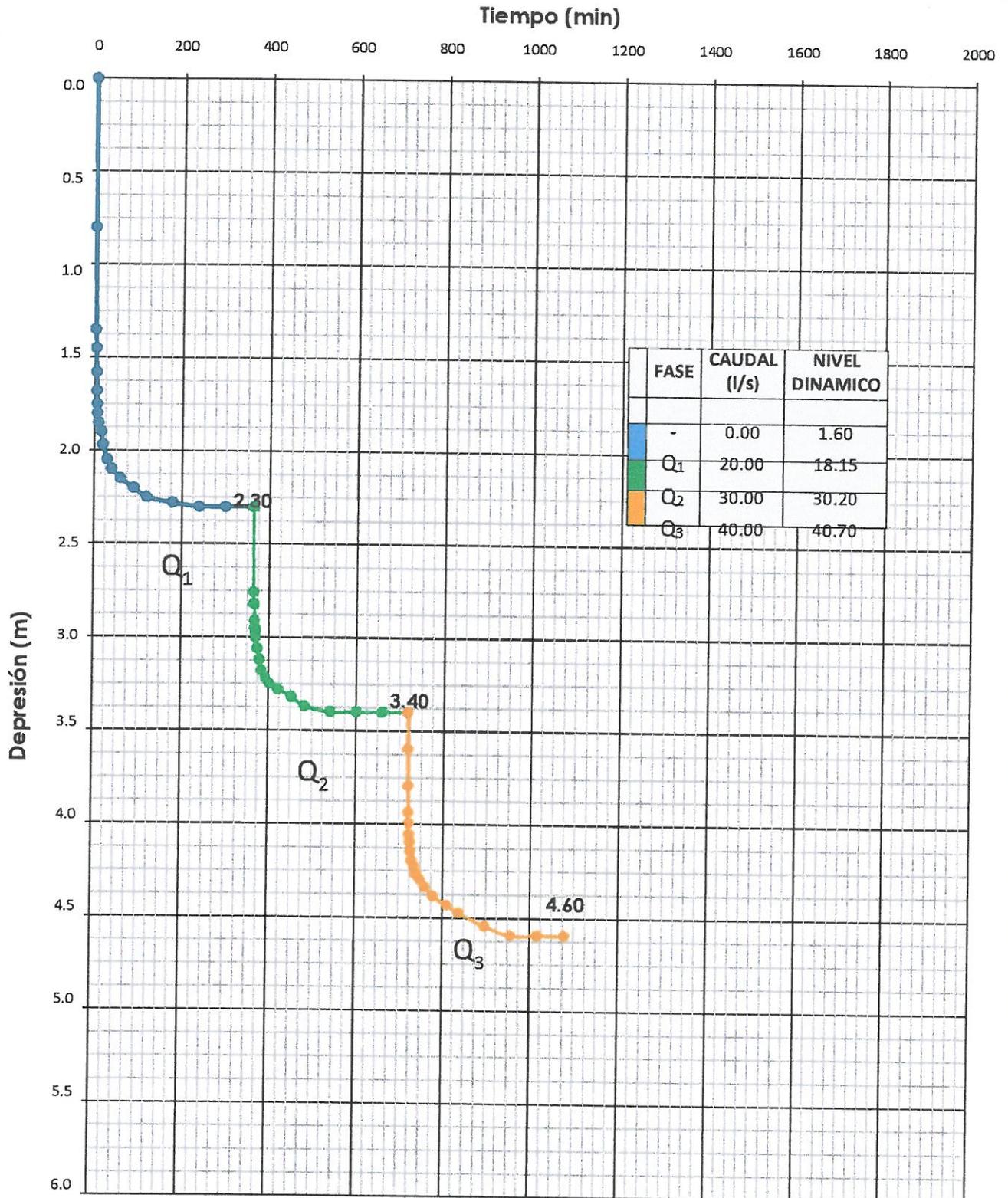
CURVA DE BOMBEO ESCALONADO

PROYECTO: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO-LIMA

POZO TUBULAR

DISTRITO: CARABAYLLO PROVINCIA: LIMA

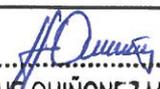
DEPARTAMENTO: LIMA



Carlos Enrique Quinonez Mayorga
CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
INGENIERO SANITARIO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

 EQUIPOS & PERFORADORES CONTRATISTAS S.A.C.	Obra: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO- LIMA
Tipo de ensayo : Prueba de recuperación Pozo de bombeo : Torre Blanca Tec. responsable : Freddy Villanueva	N. Estático : 0.50 mts. Prof. Pozo : 45.00 mts. Fecha : 03-Oct-18

Fecha	Hora	Tiempo (min)	† + † † (min)	Nivel (mts)	Descenso residual (mts)	Observaciones
03-10-18		0	2880.0	3.90	3.40	
		1	2881.0	1.03	0.53	
		2	1441.0	0.91	0.41	
		3	961.0	0.78	0.28	
		4	721.0	0.68	0.18	
		5	577.0	0.64	0.14	
		6	481.0	0.62	0.12	
		7	412.4	0.57	0.07	
		8	361.0	0.54	0.04	
		9	321.0	0.52	0.02	
		10	289.0	0.50	0.00	
		12	241.0			
		14	206.7			
		16	181.0			
		18	161.0			
		20				
		25				
		30				
		35				
		40				
	45					
	50					
	60					
	70					
	80					
	90					
	100					
	110					
	120					
	140					
	160					
	180					
	240					
	300					
	360					



CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

CURVA DE RECUPERACIÓN

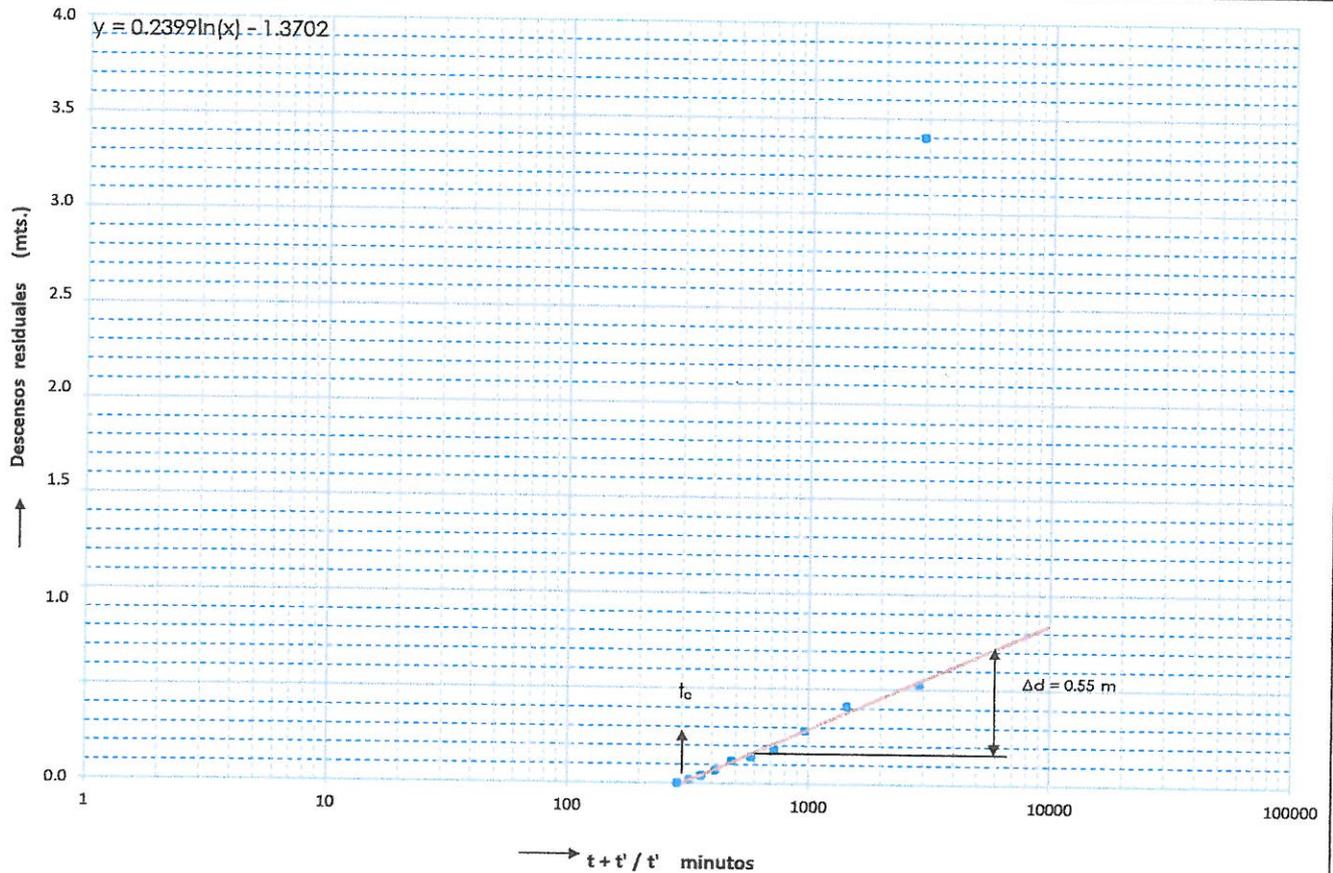
OBRA: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO-LIMA

POZO TUBULAR CARABAYLLO

DISTRITO: CARABAYLLO

PROVINCIA: LIMA

DEPARTAMENTO: LIMA



CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS

COEFICIENTE DE TRANSMISIBILIDAD

$$T = \frac{0.183 Q}{\Delta d}$$

Donde:
 Q = Caudal en m³/día
 Δd = Pendiente de la recta en m

COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO

$$S = \frac{2.25 T t_0}{r^2}$$

Donde:
 T = Transmisividad en m²/día.
 t₀ = Tiempo en día
 r = Distancia en m

RADIO DE INFLUENCIA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Donde:
 T = Transmisividad en m²/día
 t = Tiempo de bombeo en día
 S = Coeficiente de almacenamiento

APLICACIÓN

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE TRANSMISIBILIDAD

Datos:
 Q = 734 m³/día
 Δd = 0.55 m

$$T = \frac{0.183 \times 734}{0.55} = 243.30 \text{ m}^2/\text{día}$$

CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ALMACENAMIENTO

Datos:
 T = 243.30 m²/día
 t₀ = 0.210 día
 r = 35.00 m

$$S = \frac{2.25 \times 243.30 \times 0.210}{1225.00} = 9.38E-02$$


CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS

OBRA: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO - LIMA - LIMA

POZO TUBULAR CARABAYLLO

DISTRITO: CARABAYLLO

PROVINCIA: LIMA

DEPARTAMENTO: LIMA

RADIO DE INFLUENCIA EN EL ÁREA DE ESTUDIO

TIEMPO DE BOMBEO 01 HORA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Datos:

$$T = 243.30 \text{ m/día}$$

$$t = 0.0417 \text{ día}$$

$$S = 9.38 \text{ E-02}$$

APLICACIÓN: R = 16 m

TIEMPO DE BOMBEO 03 HORA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Datos:

$$T = 243.30 \text{ m/día}$$

$$t = 0.1250 \text{ día}$$

$$S = 9.38 \text{ E-02}$$

APLICACIÓN: R = 27 m

TIEMPO DE BOMBEO 05 HORA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Datos:

$$T = 243.30 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$t = 0.2083 \text{ día}$$

$$S = 9.38 \text{ E-02}$$

APLICACIÓN: R = 35 m

TIEMPO DE BOMBEO 09 HORA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Datos:

$$T = 243.30 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$t = 0.3750 \text{ día}$$

$$S = 9.38 \text{ E-02}$$

APLICACIÓN: R = 47 m

TIEMPO DE BOMBEO 14 HORA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Datos:

$$T = 243.30 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$t = 0.5833 \text{ día}$$

$$S = 9.38 \text{ E-02}$$

APLICACIÓN: R = 58 m

TIEMPO DE BOMBEO 17 HORA

$$R = 1.5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

Datos:

$$T = 243.30 \text{ m}^2/\text{día}$$

$$t = 0.7083 \text{ día}$$

$$S = 9.38 \text{ E-02}$$

APLICACIÓN: R = 64 m


 CARLOS ENRIQUE QUÍÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

CÁLCULO DE PARÁMETROS HÍDROLÓGICOS

OBRA: POZO TUBULAR TORRE BLANCA CARABAYLLO - LIMA - LIMA

POZO TUBULAR CARABAYLLO

DISTRITO: CARABAYLLO

PROVINCIA: LIMA

DEPARTAMENTO: LIMA

PERMEABILIDAD

$$K = \frac{T}{b}$$

Dónde:

T = Transmisividad en m²/día
b = Espesor saturado

APLICACIÓN

Datos:

T = 243.30 m²/día
b = 37.85 m

K = 6.43 m/día

DESCENSO TEORICO

$$d_{teorico} = 0.183 \frac{Q}{T} \log \frac{2.25 T t}{r^2 S}$$

Dónde:

T = Transmisividad en m²/día
t = Tiempo en día
r = Radio del pozo en m
Q = Caudal en m³/día
S = Coeficiente de almacenamiento

APLICACIÓN

Datos:

T = 243.30 m²/día
t = 2.00 días
r = 0.1524 m
Q = 734.4 m³/día
S = 9.38E-02

d_{teorico} = 3.15 m

PERDIDA DE CARGA

$$p_c = d_{observado} - d_{teorico}$$

Dónde:

d_{observado} = Basado en la ley de Darcy
d_{teorico} = Descenso medio en el pozo

Datos:

d_{observado} = 3.40 m
d_{teorico} = 3.15 m

APLICACIÓN

p_c = 0.25 m

EFICIENCIA

$$efc = \frac{d_{teorica}}{d_{observado}} \times 100$$

Dónde:

d_{observado} = Basado en la ley de Darcy
d_{teorico} = Descenso medio en el pozo

Datos:

d_{observado} = 3.40 m
d_{teorico} = 3.15 m

APLICACIÓN

efc = 93 %



CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

PROYECTO: POZO TUBULAR TORREBLANCA CARABAYLLO-LIMA

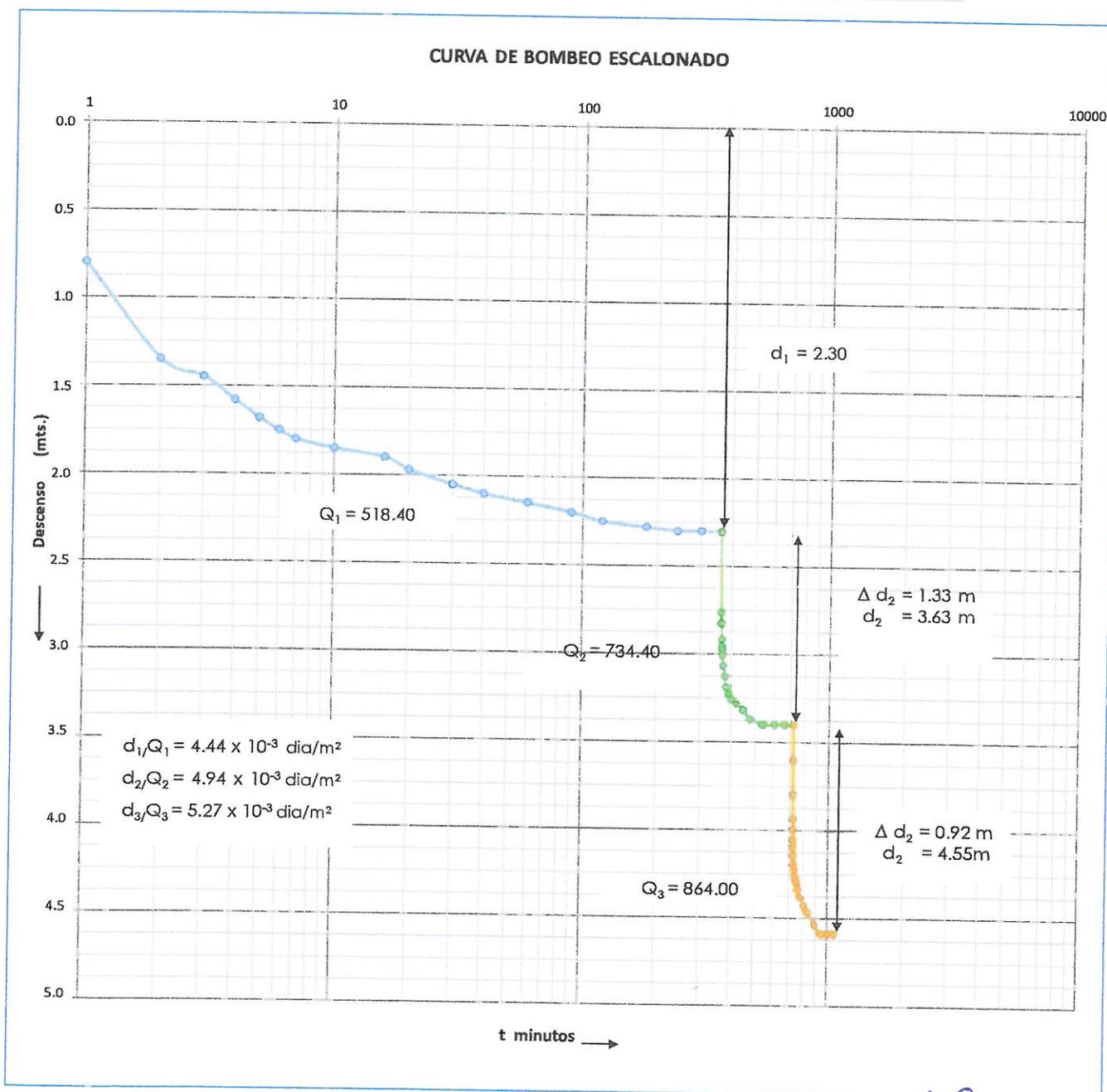
POZO TUBULAR CARABAYLLO

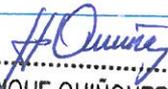
DISTRITO: CARABAYLLO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA

ANÁLISIS DEL DESCENSO

Los datos de descenso correspondientes a la prueba de bombeo escalonado. Se han corregidos al final de cada fase, estos nuevos descensos se obtienen por extrapolación. El cuadro de valores encontrados es el siguiente:

FASE	Q (l/s)	Q (m ³ /día)	d (metros)	d/Q (días/ m ²)
1	6.00	518.40	2.30	4.44E-03
2	8.50	734.40	3.63	4.94E-03
3	10.00	864.00	4.55	5.27E-03




CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

CÁLCULO DE PARÁMETROS HIDROLÓGICOS

PROYECTO: POZO TUBULAR TORREBLANCA CARABAYLLO-LIMA

POZO TUBULAR CARABAYLLO

DISTRITO: CARABAYLLO PROVINCIA: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA

ANÁLISIS DEL DESCENSO

GRÁFICA DE LOS COEFICIENTES

ECUACION GENERAL DEL DESCENSO

$$d = AQ + BQ^n$$

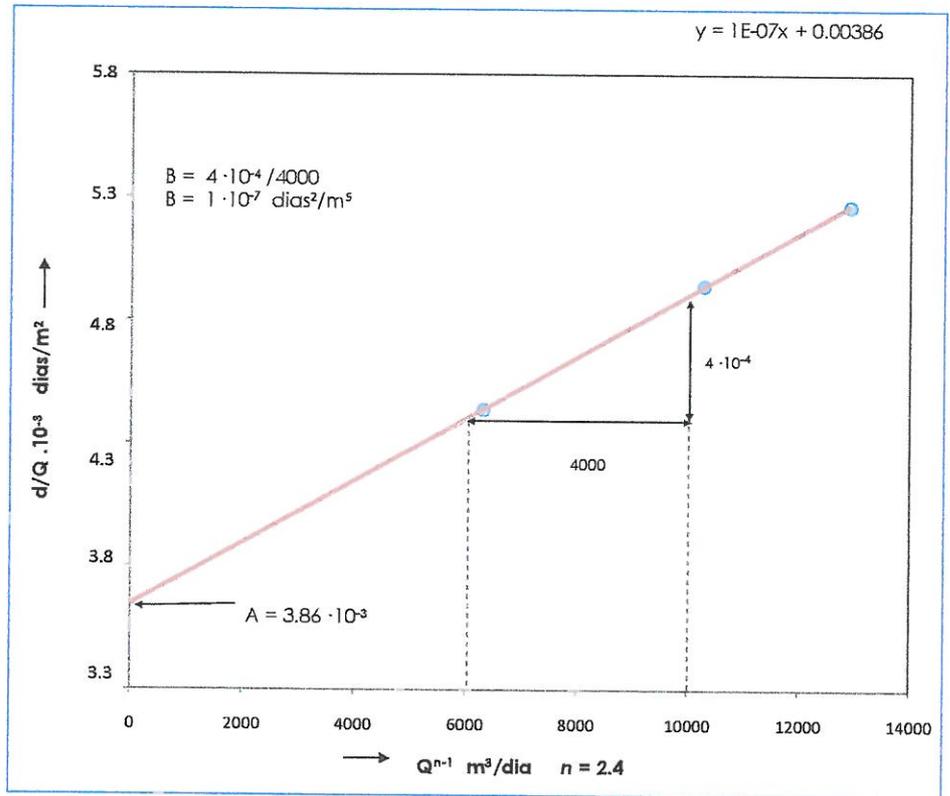
Donde:

AQ = Descenso teórico
 BQⁿ = Perdida de carga
 Q = caudal

A, B y n = Coeficientes

Coeficientes hallados:

A = 3.86E-03 días/m²
 B = 1.00E-07 días²/m⁵
 n = 2.4



El valor de n suele estar comprendido entre 1 y 3.5. Para este caso consideramos el valor de n = 2 ya que se obtiene un línea recta. El valor de A (ordenada en el origen) y el de B (pendiente de la recta).

APLICACIÓN

DESCENSO PARA CAUDALES DEL BOMBEO ESCALONADO

CAUDAL 06.00 L/S

CAUDAL 08.50 L/S

CAUDAL 10.00 L/S

$$d = AQ + BQ^n$$

$$d = AQ + BQ^n$$

$$d = AQ + BQ^n$$

Datos:

A = 3.86E-03 días/m²
 B = 1.00E-07 días²/m⁵
 n = 2.4
 Q = 518.40 m³/día

Datos:

A = 3.86E-03 días/m²
 B = 1.00E-07 días²/m⁵
 n = 2.4
 Q = 734.40 m³/día

Datos:

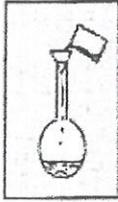
A = 3.86E-03 días/m²
 B = 1.00E-07 días²/m⁵
 n = 2.4
 Q = 864.00 m³/día

APLICACIÓN: d = 2.33 m

APLICACIÓN: d = 3.59 m

APLICACIÓN: d = 4.45 m

H. Quiñonez
 CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

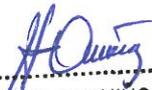
**L
S
A****LABORATORIOS "LASA" INGENIEROS****ANALISIS DE AGUAS**

PROCEDENTE DE : POZO TUBULAR "ASOCIACIÓN LAS VEGAS
UBICACIÓN : CARABAYLLO - LIMA - LIMA
INFORMADO : EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS SAC
FECHA : LIMA, 12 DE OCTUBRE DEL 2018

Nº DE CAMPO	Pozo Tubular
C.E. x 10 ⁶ a 25°C	3,400.00
PH	7.20
Calcio m.e./l	15.20
Magnesio m.e./l	5.10
Sodio m.e./l	13.50
Potasio m.e./l	0.60
Cloruros m.e./l	16.20
Sulfatos m.e./l	13.90
Carbonatos m.e./l	0.00
Bicarbonatos m.e./l	4.60
Nitratos m.e./l	0.10
Boro ppm	0.00
Fierro ppm	0.00
Dureza de Calcio ppm	760.61
Dureza de Magnesio ppm	255.26
Dureza total ppm	1,015.87
Alcalinidad ppm	230.00

La muestra fue tomada por el interesado

INFORMADO POR:


CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
INGENIERO SANITARIO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

L. A. S. A. Ingenieros
Laboratorio de Analisis de Suelos y Aguas

ING. MIGUEL PASACHE ANGULO
GERENTE GENERAL

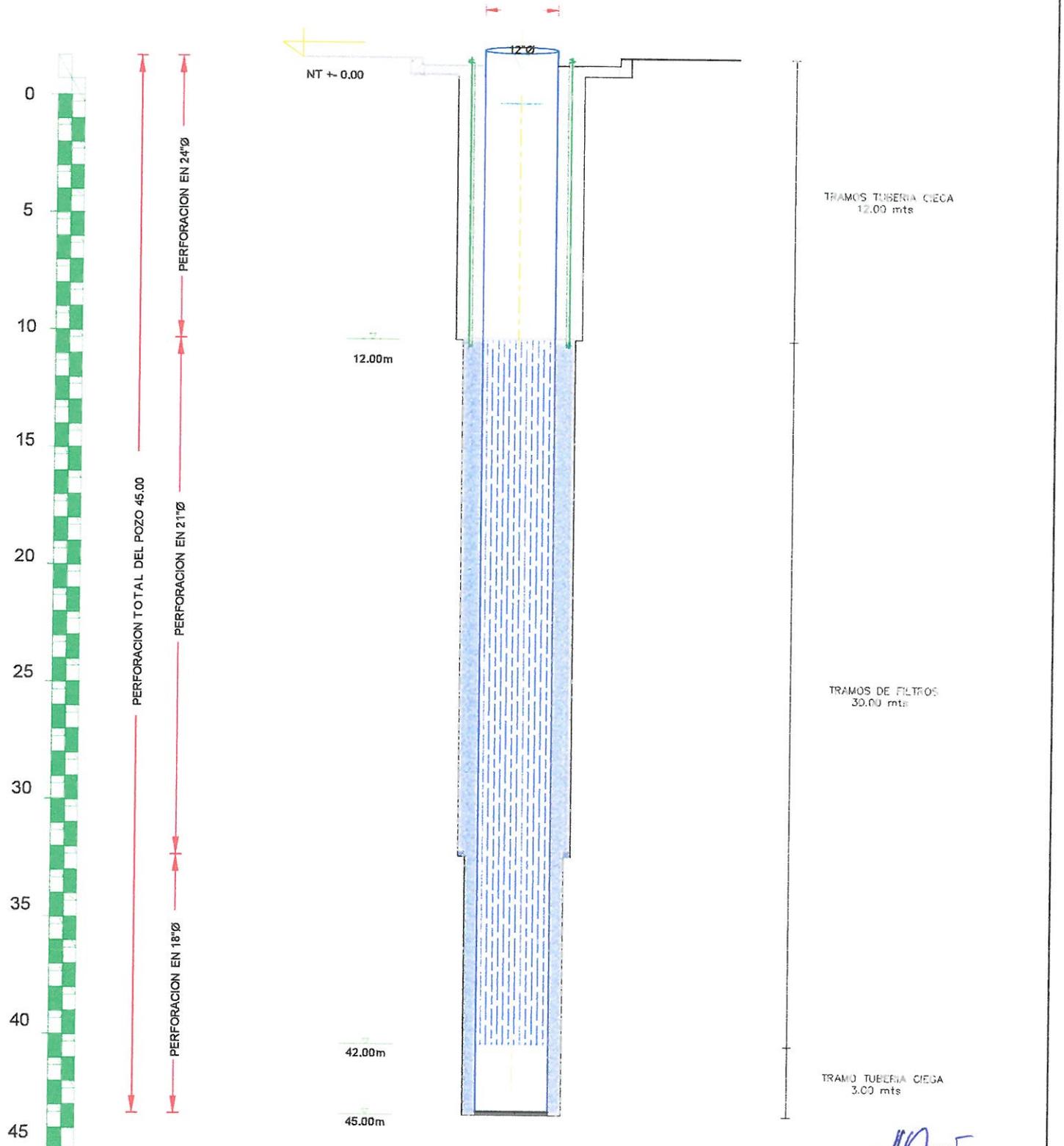
ANALISIS DE SUELOS Y AGUAS: Asesoría - Consulta - Supervisión

Calle catorce N° 310 - Urb. La Florida - Rimac - Lima.
Telefax. 481-3311 - Celular 99992-1506 - ✉ lasaingenieros@hotmail.com

LISTA DE TUBERIAS

Item	Descripción	Material	Diámetro pulg.	Espesor mm.	Abertura mm.	Long. mts.	Cantidad		Observaciones
							Parc.	Tot.	
1	Tubería ciega	PVC NTP ISO 1452-2-2011	12"	15.00	-	6.00	2.5	15.00	
2	Tubería filtro	PVC NTP ISO 1452-2-2011	12"	15.00	1.50	6.00	5.0	30.00	Tipo ranura continua

LONGITUD TOTAL: 45.00 mts.



DISEÑO TECNICO DEL POZO TUBULAR TORREBLANCA

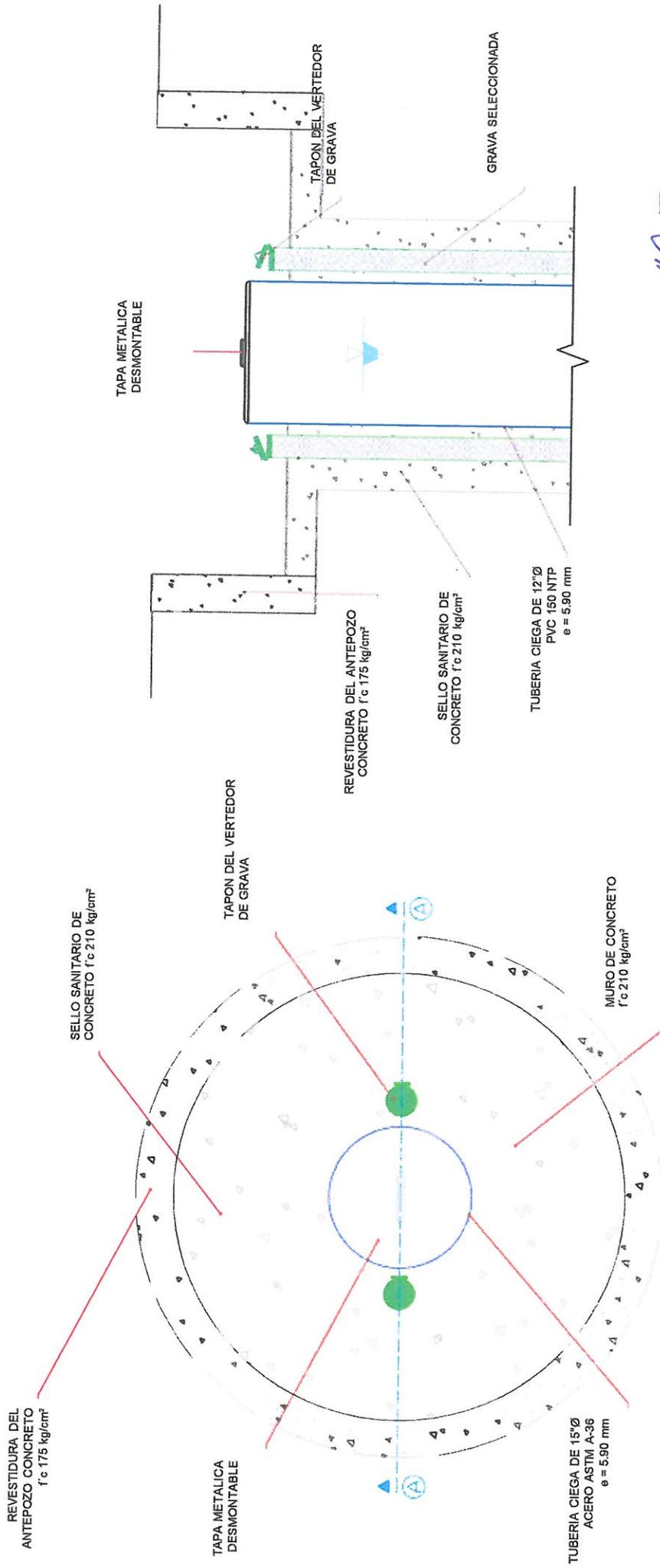
Carlos Enrique Quinonez Mayorga
CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

FEJ	PLANO DE REFERENCIA	EQUIPO: FILTRO: ABERTURA: DIAMETRO: MATERIAL: LONGITUD:	 EPERCONSAC	30-67-10-16	EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS SAC INQUELET PREMIUM PERFORACION DEL POZO TUBULAR DE 45 mts DE PROFUNDIDAD CARABAYLLO - LIMA - LIMA DISEÑO TECNICO DEL POZO TUBULAR 07-10-16-075-02
				MECANICA	

DETALLE DEL SELLADO SANITARIO Y TAPA DEL POZO TUBULAR

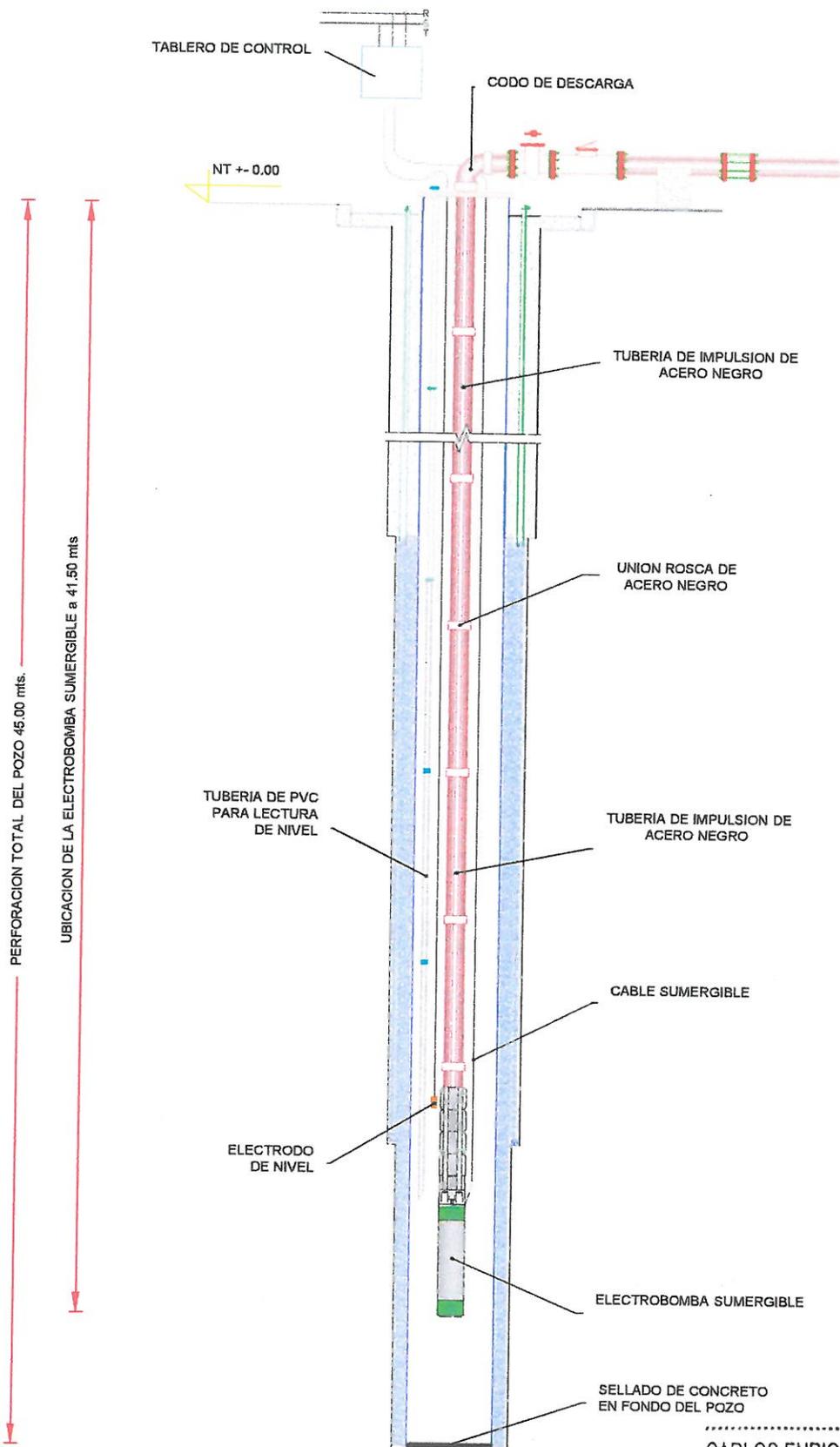
VISTA DE PLANTA

CORTE A-A
VISTA DE PLANTA



H. Quiroz
CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

REV.	REVISIONES			PROYECTO N° 38-07-10-16 DESCRIPCIÓN MECANICO INDOLEET PREMIUM	EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS SAC INDOLEET PREMIUM PERFORACION DEL POZO TUBULAR DE 4.5mts DE PROFUNDIDAD CARABAYLO - LIMA - LIMA SELLADO Y TAPA DEL POZO TUBULAR	N° PLANO 07-10-16-075-03 A
	TITULO AUTORIZADO POR N°	FECHA INICIADO				




CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

INSTALACION DE LA ELECTROBOMBA SUMERGIBLE PARA LA PRUEBA DE BOMBEO DEL POZO TUBULAR TORREBLANCA

		38-07-10-16 MECANICO 	EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS SAC INOUELET PREMIUM PERFORACION DEL POZO TUBULAR DE 45mts DE PROFUNDIDAD CARABAYLLO - LIMA - LIMA INSTALACION DEL EQUIPO DE BOMBEO DEL POZO TUBULAR 07-10-16-075-B1
REV.	PLANO DE REFERENCIA		

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario de lo que doy fe.

Lima, 20 JUL 2016



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional
del Agua

KATHY ELENA CALDERON ABAD
Dirección
de Administración de
Recursos Hídricos

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 225 -2016-ANA-DARH

Lima, 20 JUL 2016

VISTO:

El expediente administrativo ingresado con Código Único de Trámite N° 98255-2016, presentado por la empresa **EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS S.A.C.**, identificada con Registro Único de Contribuyentes N° 20509111520, sobre inscripción en el Registro de Empresas que Realizan Obras de Exploración, Explotación, de Aguas Subterráneas; y,

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 235.1 del artículo 235° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 001-2010-AG, y modificado por Decreto Supremo N° 023-2014-MINAGRI; señala que las personas naturales o jurídicas que realicen estudios y obras de exploración y explotación de aguas subterráneas, así como rehabilitación, mantenimiento y otros afines, están obligados a inscribirse en el Registro correspondiente de la Autoridad Nacional del Agua;

Que, conforme al inciso e) del artículo 31° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG, es función de esta Dirección, inscribir, previa opinión de la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, en el Registro de Empresas Perforadoras y de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas a las personas dedicadas a la actividad de: perforación de pozos o elaboración de estudios de aguas subterráneas, según corresponda;

Que, con escrito presentado el 06.07.2016, la empresa **EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS S.A.C.**, solicitó su inscripción en el registro de empresas que realizan obras de exploración, explotación, de aguas subterráneas;

Que, el Informe Técnico N° 025-2016-ANA-DCPRH-ERH-SUB-EZT, de fecha 11.07.2016, emitido por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, concluyó que la recurrente ha cumplido con presentar los requisitos establecidos en el Texto Único de Procedimientos Administrativos de la Autoridad Nacional del Agua, Procedimiento N° 22, aprobado por Decreto Supremo N° 012-2010-AG, y simplificado mediante Resolución Ministerial N° 0186-2015-MINAGRI, para su inscripción en el registro de empresas que realizan obras de exploración, explotación, de aguas subterráneas; por lo que, recomienda su inscripción en el precitado registro por un periodo de cuatro (04) años renovables;

Que, en consecuencia, habiendo cumplido la recurrente con la presentación de los requisitos establecidos en el TUPA, entre ellos la relación y características de las maquinarias y equipos que disponen, la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, podrá efectuar la verificación posterior de las condiciones en que se encuentran las mismas, de conformidad con el artículo 32° de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General;



CARLOS ENRIQUE QUINONEZ MAYORGA
INGENIERO SANITARIO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

Que, además, la citada inscripción podrá ser suspendida o revocada, si previo procedimiento sancionador, se acredita que los estudios u obras realizadas no cubren los requisitos técnicos mínimos que dichos estudios u obras requieren. El proceso sancionador se inicia a solicitud del afectado, de conformidad con el numeral 235.2 del artículo 235° del Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG; y,

Con el visto de la Oficina de Asesoría Jurídica y de conformidad con lo dispuesto en el inciso e) del artículo 31° del Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional de Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 006-2010-AG;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Disponer la inscripción de la empresa **EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS S.A.C.**, en el Registro de Empresas que Realizan Obras de Exploración, Explotación, de Aguas Subterráneas, por un periodo de cuatro (04) años renovables, computados a partir de la notificación de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- La inscripción antes referida, podrá ser suspendida o revocada, si previo procedimiento sancionador, se acredita que los estudios u obras realizadas no cubren los requisitos técnicos mínimos que dichos estudios u obras requieren. El proceso sancionador se inicia a solicitud del afectado.

ARTÍCULO 3°.- Notificar la presente resolución a la empresa **EQUIPOS Y PERFORADORES CONTRATISTAS S.A.C.**, y disponer su publicación en el Portal de la Autoridad Nacional del Agua: www.ana.gob.pe, para conocimiento del público en general.



Regístrese y comuníquese,



ING. ALBERTO ANTONIO ALVA TIRAVANTI

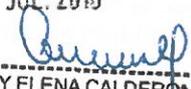
Director (e)

Dirección de Administración de Recursos Hídricos
Autoridad Nacional del Agua

ANA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

El fedatario que suscribe certifica que el presente documento que ha tenido a la vista es COPIA FIEL DEL ORIGINAL, y al que me remito en caso necesario de lo que doy fe.

Lima, 20 JUL. 2016


KATHY ELENA CALDERÓN ABAD
FEDATARIA


CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
INGENIERO SANITARIO
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182



LEY N° 24548

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ



N° - A - 0452791

Certificado de Habilidad

2018101070

Los que suscriben certifican que:

El Ingeniero (a): QUIÑONEZ MAYORGA, CARLOS ENRIQUE

Adscrito al Consejo Departamental de: DEPARTAMENTAL DE LIMA

Con Registro de Matrícula del CIP N°: 047182 Fecha de Incorporación: 1995-02-14

Especialidad: ING. SANITARIA

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO	VARIOS / OTROS
ENTIDAD O PROPIETARIO	VARIOS
LUGAR	VARIOS

EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA		
DÍA	MES	AÑO
28	02	2019

SAN ISIDRO, 09 de OCTUBRE del 20 18

VÁLIDO SOLO ORIGINAL



J. Alva
 Ing. Jorge Elías Domingo Alva Hurtado
 Decano Nacional
 del Colegio de Ingenieros del Perú

Luis Alfonso Juan Barrantes Mann
 ING. CIP. LUIS ALFONSO JUAN BARRANTES MANN
 DIRECTOR SECRETARIO DEL CDL-CIP
 Consejo Departamental
 del Colegio de Ingenieros del Perú

Carlos Enrique Quiñonez Mayorga
 CARLOS ENRIQUE QUIÑONEZ MAYORGA
 INGENIERO SANITARIO
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 47182

NO VÁLIDO PARA FIRMAS DE CONTRAIO EN OBRAS PÚBLICAS NI PARA PRESIDENTES DE OBRAS PÚBLICAS



STOLEDD Turno Tarde 18:32:25

Anexo 4.2.

Estudios topográficos (Certificado de calibración)



CERTIFICADO DE CALIBRACION

Mant. General **Reparación** **Calibración** **Garantía** **Nuevo**

Nº 3960

CLIENTE : **SOKOLO CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.**

EQUIPO : **Estacion Total**

MARCA : **LEICA**

MODELO : **TS06PLUS**

Nº SERIE : **1358898**

CODIGO INTERNO: -----

FECHA DE CALIBRACION : **16 de abril de 2018**

FECHA DE VENCIMIENTO : **16 de octubre de 2018**

DHAYI S.A.C. Certifica que el equipo topografico arriba descrito cumple con las especificaciones tecnicas de fabrica y los standares internacionales establecidos.

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO

EQUIPO/MODELO	MARCA	MODELO	SERIE
SET COLIMADORES	SOUTH	INCS-1	282107

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION

Por medio del cierre angular en directa y en transito con el enfoque al infinito a través de set de Colimadores **South**

RESULTADOS :

ANGULOS	VALOR DEL PATRON	VALOR LEIDO EN EL INSTRUMENTO	ERROR	INCERTIDUMBRE
VERTICAL	90°00'00"	90°00'00"	0"	± 2"
HORIZONTAL	00°00'00"	180°00'00"	0"	± 2"

CERTIFICADO POR :	FIRMA :	FECHA DE EMISION :
Yitzhak Castillo A. Técnico		16-abr-18



Anexo 4.3.

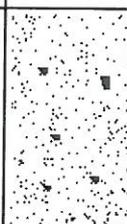
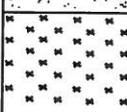
Estudio de suelos

Anexo 4.3.1.

Perfil estratigráfico

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO		LAMINA N° 1
SOLICITANTE:	ALHELI MENDOZA VARA	
PROYECTO :	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.	
	C - 1	

Cota: m.s.n.m.	Referencia : Nivel Terreno	Registrado por :	JEDI
Nivel freático :	-	Superficie : Inclinada	
Profundidad :	0,70 m.	Fecha :	Asoc. Las Vegas, octubre de 2018

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad °			
				L.P.	20	30	L.L.
0,50		0,00-0,70 m. Relleno grava subangulosa limosa con arena de T.M. 3", finos no plastico, poco compacto, poco humeda, color marron beige.					
1,00		0,70 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							




 TEC. LAB.
 Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



 INGENIERA:
 Margarita Boza Olaechea

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

LAMINA N° 2

SOLICITANTE: ALHELI MENDOZA VARA
PROYECTO : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.

CALICATA

C - 2

Cota: m.s.n.m. Referencia : Nivel Terreno Registrado por : JEDI
Superficie : Inclinada
Nivel freático : - Fecha : Asoc. Las Vegas, octubre de 2018
Profundidad : 0,60 m.

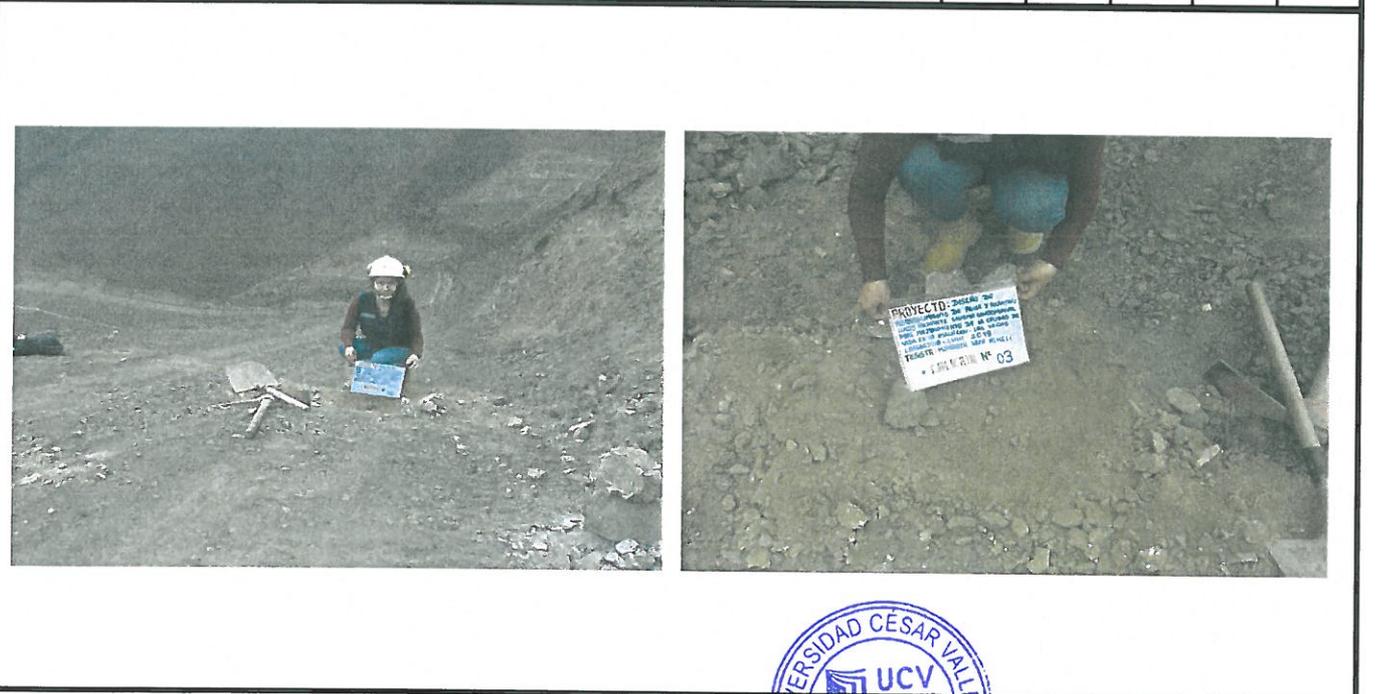
Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad °			
				L.P.	L.L.		
				10	20	30	40
0,50		0,00-0,60 m. Relleno grava subangulosa pobremente gradada con arena de T.M. 2", finos no plastico, suelto, poco humeda, color gris claro.					
1,00		0,60 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO		LAMINA N ° 3
SOLICITANTE:	ALHELI MENDOZA VARA	CALICATA C - 3
PROYECTO :	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.	

Cota: m.s.n.m.	Referencia : Nivel Terreno	Registrado por :	JEDI
Nivel freático :	-	Fecha :	Asoc. Las Vegas, octubre de 2018
Profundidad :	0,75 m.		

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad °			
				L.P.	20	30	L.L.
0,50		0,00-0,75 m. Relleno arena con grava subangulosa de T.M. 1", finos no plastico, suelto, poco humeda, color beige.					
1,00		0,75 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							



TEC. LAB: Díaz-Gutiérrez Julio Ernesto



Margarita Boza Olaechea
ING.: Margarita Boza Olaechea

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO		LAMINA N° 4
SOLICITANTE:	ALHELI MENDOZA VARA	CALICATA C - 4
PROYECTO :	DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.	

Cota: m.s.n.m.	Referencia : Nivel Terreno	Registrado por :	JEDI
Nivel freático :	-	Fecha : Asoc. Las Vegas, octubre de 2018	
Profundidad :	0,60 m.		

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad ◦			
				L.P.	—————		L.L.
				10	20	30	40
0,50		0,00-0,60 m. Relleno grava limosa subangulosa de T.M. 2", finos no plastico, suelto, poco humeda, color gris claro.					
1,00		0,60 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							



TEC. LAB: Díaz Gutiérrez Julio Ernesto

ING.: Margarita Boza Olaechea

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

LAMINA N° 5

SOLICITANTE: ALHELI MENDOZA VARA
PROYECTO : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.

CALICATA

C - 5

Cota: m.s.n.m. **Referencia :** Nivel Terreno
Nivel freático : - **Superficie :** Inclinada **Registrado por :** JEDI
Profundidad : 0,70 m. **Fecha :** Asoc. Las Vegas, octubre de 2018

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad ◦			
				L.P.	—————		L.L.
				10	20	30	40
0,50		0,00-0,70 m. Relleno grava limosa subangulosa de T.M. 3", finos no plastico, suelto, poco humeda, color amarillento.					
1,00		0,70 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

LAMINA N ° 6

SOLICITANTE: ALHELI MENDOZA VARA
PROYECTO : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.

CALICATA

C - 6

Cota: m.s.n.m. **Referencia :** Nivel Terreno
Nivel freático : - **Superficie :** Inclinada **Registrado por :** JEDI
Profundidad : 0,60 m. **Fecha :** Asoc. Las Vegas, octubre de 2018

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad °			
				L.P.	20	30	L.L.
0,50		0,00-0,60 m. Relleno grava limosa subangulosa de T.M. 4", finos no plastico, suelto, poco humeda, color marron amarillento.					
1,00		0,60 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

LAMINA N ° 7

SOLICITANTE: ALHELI MENDOZA VARA
PROYECTO : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.

CALICATA

C - 7

Cota: m.s.n.m. **Referencia :** Nivel Terreno
Nivel freático : - **Superficie :** Plana **Registrado por :** JEDI
Profundidad : 0,75 m. **Fecha :** Asoc. Las Vegas, octubre de 2018

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad %			
				L.P.	20	30	L.L.
0,50		0,00-0,75 m. Relleno grava limosa subangulosa de T.M. 4", finos no plastico, suelto, poco humeda, color marron amarillento.					
1,00		0,75 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.					
1,50							
2,00							



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO

LAMINA N ° 8

SOLICITANTE: ALHELI MENDOZA VARA
PROYECTO : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACION LAS VEGAS CARABAYLLO LIMA 2018.

CALICATA

C - 8

Cota: m.s.n.m. **Referencia :** Nivel Terreno
Superficie : Plana **Registrado por :** JEDI
Nivel freático : -
Profundidad : 0,65 m. **Fecha :** Asoc. Las Vegas, octubre de 2018

Prof. (m)	Símbolo	Descripción	Valores Medios	Humedad °			
				L.P.	20	30	L.L.
0,50		0,00-0,65 m. Relleno grava limosa subangulosa de T.M. 4", finos no plastico, suelto, poco humeda, color marron amarillento.					
1,00		0,65 m Roca intrusiva tipo diorita, poco fracturada, meteorizacion moderado.	P.U. = 2,37 gr/cm ³ W = 0,37 % C.A = 202,75 kg/cm ²				
1,50							
2,00							



Anexo 4.3.2.

Capacidad portante de suelo



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

LABORATORIO DE PRUEBA Y ENSAYO DE MATERIALES

DEPARTAMENTO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y CONSTRUCCIÓN

INFORME N° 545 - 18' LP y EM-UNALM

SOLICITANTE : MENDOZA VARA ALHELI

OBRA : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA - ASOCIACION LAS VEGAS - ARABAYLLO 2018

UBICACIÓN : KM. 23.5 - TORRE BLANCA - DISTRITO DE CARABAYLLO

FECHA DE RECEPCION : La Molina, 16 de Octubre de 2018

FECHA DE EMISION : La Molina, 17 de Octubre de 2018

N° DE OPERACIÓN : 131980

"MÉTODO DE ENSAYO PARA LA OBTENCION Y ENSAYO DE CORAZONES DIAMANTINOS NTP 339.059"

RESULTADO DE LAS ROTURAS

MUESTRA	IDENTIFICACION	FECHA ENSAYO	DIAMETRO cm.	ALTURA cm	AREA cm ²	CARGA kg	RESISTENCIA kg/cm ²
M - 1	C - 8 MUESTRA ROCA	16/10/2018	4.5	6.5	15.90	3224.54	202.75

Ing. ALFONSO CERNA VASQUEZ
Jefe del LP y EM y del DOT Y C •
UNALM

OBSERVACIÓN : Las muestras fueron proporcionadas por el solicitante (fecha y origen). El laboratorio solo es responsable de la rotura

ANEXO 4
MEMORIA DE CALCULOS
1. PARAMETROS DE ROCA

Calicata	C - 8	-	-	-	-
Profundidad m.	0,65	-	-	-	-
Granulometría					
Grava %	-	-	-	-	-
Arena %	-	-	-	-	-
Finos %	-	-	-	-	-
Esfuerzo Axial en Roca (kg/cm ²)	202,75	-	-	-	-
Humedad natural (W-%)	0,37	-	-	-	-
Roca	Diorita	-	-	-	-
Ø (°)	-	-	-	-	-
c - kg/cm ²	-	-	-	-	-
Peso Unitario en Roca-gr/cm ³	2,37	-	-	-	-

2.- CÁLCULO CAPACIDAD DE CARGA EN MACIZO ROCOSO

El macizo rocoso intrusivo gabrodiorita, con poco grado de alteración fracturada, que puede presentar defectos como juntas (fracturas) y zonas de corte (taludes), según ISRM (1981), Rahn (1986), Walthan (1999), Olbert Duvall (1967), Farmer (1968), se obtiene una resistencia a la compresión axial del macizo $Q_u = 300 \text{ kg/cm}^2$, para el cálculo del macizo rocoso ígnea se usó la relación:

$$Q_a = 0,20 Q_u / F_s$$

$Q_u = 203 \text{ kg/cm}^2$ (resistencia a la compresión de roca diorita)
 $F_s = 4$ (Factor de seguridad)

$$Q_a = 0,20 \times 203 / 4 = 10,15 \text{ kg/cm}^2$$



TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea

Anexo 4.3.3.

Análisis de suelos-sales



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

DEPARTAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DRH
LABORATORIO DE AGUA, SUELO, MEDIO AMBIENTE Y FERTIRRIEGO
 Av. La Molina s/n Teléfono: 614 7800 Anexo 226 Lima Email: las-fia@lamolina.edu.pe



Nº 037949

ANÁLISIS DE SUELO - SALES

SOLICITANTE : MENDOZA VARA ALHELI
PROYECTO : DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE VIDA - ASOCIACIÓN LAS VEGAS, CARABAYLLO- LIMA 2018
RESP. ANALISIS : Ing. Nelson Guerrero Pardo
FECHA DE ANALISIS : La Molina, 16 de octubre de 2018

Nº Lab.	Nº Campo	SST (ppm)	CL (ppm)	SO ⁴ (ppm)	pH
37949	C-8	25980.00	5739.49	3971.87	8.19

Métodos

Sales Solubles Totales: Determ. de Sales Solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.152 - 2002

Cloruro Soluble: Determ. de cloruros solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.177 - 2002

Sulfato Soluble: Determ. de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea - NTP339.178 - 2002



LABORATORIO DE ANÁLISIS DE AGUA Y SUELO

Ing. Msc. Miguel A. Sánchez Delgado
 JEFE DE LABORATORIO

SALES AGUA Y SUELO PARA CONSTRUCCIÓN

CUADRO COMPARATIVO DE CONTENIDO DE SULFATOS Y SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO SEGÚN DIFERENTES NORMAS Y REGLAMENTOS (Valores expresados en ppm)						
Grado de Ataque	ACI - 201. 2R. 77		BRS DIGEST (SEGUNDA SERIE) 90 (Inglesa)		DIN 4030 (Alemana)	R.N.C (Peruano)
	Sulfatos en el Suelo (1)	Sulfatos en el Agua	Sulfatos en el Suelo	Sulfatos en el Agua	Sulfatos (3)	Sulfatos (3)
Leve	0 - 1,000	0 - 150	< 2,400	< 360	0 - 600	50
Moderado	1,000 - 2,000	150 - 1,500	2,400 - 6,000	360 - 1,440	600 - 3,000	--
Severo	2,000 - 20,000	1,500 - 10,000	6,000 - 24,000	1,440 - 6,000	> 3,000	--
Muy Severo	> 20,000	> 10,000	> 24,000	> 6,000	--	--

Los valores máximos tolerables recomendados en nuestro medio, en comparación con los del agua potable, expresados en partes por millón (ppm):

Referencias	MTC	RIVVA 5 *	Agua Potable
Sustancia			
Cloruros	300	300	250
Sulfatos	300	50	50
Sales Solubles Totales	1 500	300	300
Sales en Magnesio	--	125	125
Sólidos en Suspensión	1000	10	10
pH	4 de 7	4 de 8	10.5
Materia Orgánica expresada en Oxígeno	16	0.001	0.001

* Para concretos que han de estar expuestos a ataques por sulfatos

Anexo 4.3.4.

Densidad y humedad en roca

**ENSAYO: DENSIDAD Y HUMEDAD EN ROCA****Proyecto:****Diseño de Abastecimiento de Agua y Alcantarillado mediante Sistema Condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas – Carabayllo, Lima 2018.****Solicitante:** Alhelí Mendoza Vara**Ubicación:** Asociación Las Vegas - Carabayllo - Lima**Fecha:** Lima 18 de octubre de 2018

DENSIDAD Y HUMEDAD EN ROCA		C - 8
		0.75
1	Peso Especimen de Roca (gr)	757
2	Volumen de Especimen de Roca (cm ³)	320
3	Densidad en Roca (gr/cm ³) (1-2)	2.37
4	Peso de suelo húmedo + recipiente (gr)	165.50
5	Peso de suelo seco + recipiente (gr)	164.94
6	Peso de recipiente (gr)	13.00
5	Peso de agua (4-5) (gr)	0.56
6	Peso suelo seco (5-6) (gr)	151.94
7	Densidad húmeda del suelo (5/6)x 100 (gr/cm ³)	0.37

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



INGENIERA:
C^{ma} Margarita Boza Olaechea

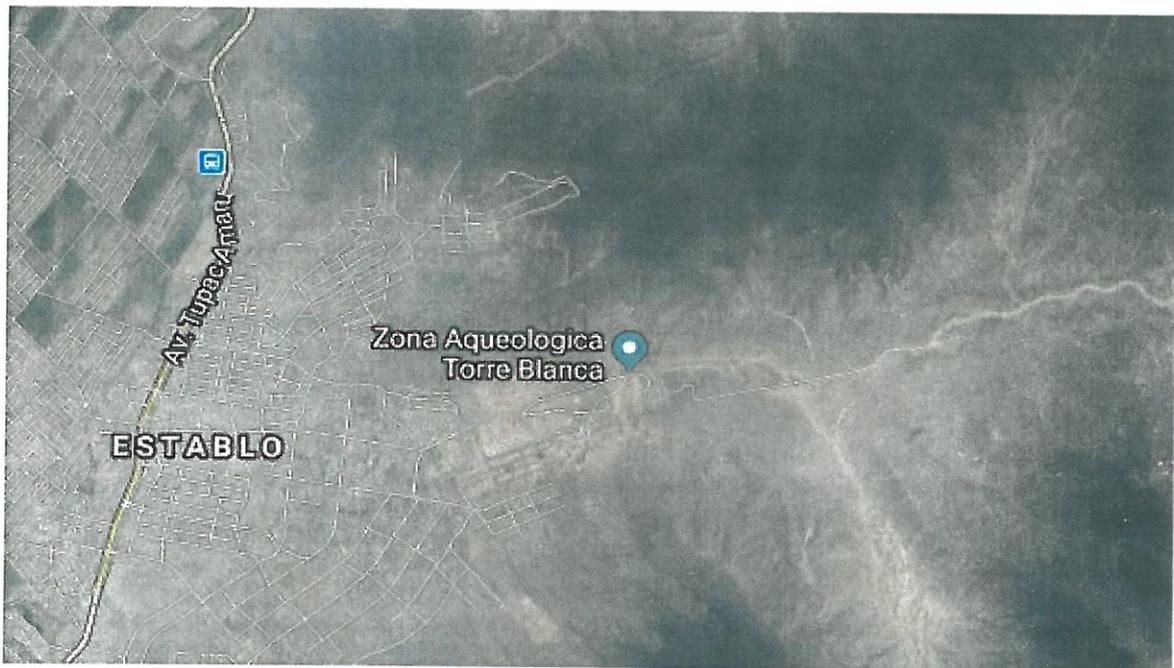
Anexo 4.3.5.

Informe técnico

ESTUDIO DE SUELOS

PROYECTO:

DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACIÓN LAS VEGAS – CARABAYLLO, LIMA 2018.



DISTRITO: CARABAYLLO

PROVINCIA: LIMA

DEPARTAMENTO: LIMA

Lima, octubre de 2018

1.- INTRODUCCION. -

El presente Informe Geotécnico tiene por objeto verificar las características y propiedades geomecánica de la roca y definir condiciones de cimentación de abastecimiento de agua potable y alcantarillado realizado en Asociación Las Vegas, distrito de Carabayllo, provincia y departamento de Lima.

El estudio consistió en la investigación de campo en base a excavaciones a cielo abierto hasta llegar a la matriz rocosa, muestreo; ensayos de laboratorio adecuados a los materiales rocosos encontrados; definición del perfil estratigráfico, determinación de las propiedades índice y capacidad portante, asentamiento, profundidad de cimentación de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones Norma Técnica de Edificaciones E - 050 Suelos y Cimentaciones (Resolución Ministerial N° 048-97MTC/15.V del 30 de Enero de 1997), Norma Técnica E – 030 Diseño Sismo-Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E., modificado D.S. N° 003-2016 - Vivienda) y bajo las Normas técnicas de la American Society For Testing and Materials (A.S.T.M.)

2.- CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PROYECTO

En la zona de estudio tenemos un terreno en ladera rocosa irregular, el sistema condominial que consiste ramales de redes de menor diámetro y menor profundidad, adaptables a condiciones más desfavorable de terreno, de bajo costo, esta tecnología incluye: cajas condominiales cuya función de cajas de registro domiciliario y cajas de inspección; ramales condominiales son tuberías de menor diámetro que recolectan aguas residuales y cajas desgrasadoras retienen las grasas y elementos sólidos, que transmitirá su peso propio y cargas viva, a la matriz rocosa de cimentación.

3.- NIVEL FREÁTICO

La ubicación de la napa freática es función de la época del año en la que se realice la investigación de campo, así como las variaciones naturales de los sistemas de lluvias que abastecen los estratos acuíferos.

En la zona comprendida en el estudio **no** se ha detectado el nivel freático dentro de la profundidad variable investigada, (0,60 m. a 0,75 m., respecto a la superficie del terreno) en la fecha que se realizó la investigación de campo, octubre 2018.



TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto





INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea

4.- TRABAJOS REALIZADOS

4.1. Investigación de Campo:

En las calicatas se registraron cuidadosamente el perfil estratigráfico y se clasificaron visualmente los materiales rocosos encontrados, de acuerdo con los procedimientos de caracterización geomecánica de la roca extrayéndose muestras representativas inalteradas de los materiales típicos, los cuales debidamente protegidos e identificados fueron remitidos al laboratorio para su análisis.

Después de realizado los ensayos de laboratorio, se procedió a comparar sus resultados con las características de las rocas encontrados en el campo, efectuándose la compatibilización correspondiente, en los casos en fue necesario, de esta manera, obtuvo el perfil estratigráfico definitivo, que son los que se presentan en términos generales y de acuerdo de los ensayos de laboratorio y el procedimiento de caracterización geomecánica de macizo rocoso.

4.1.1 Sondajes:

Se registraron ocho excavaciones a cielo abierto (calicatas).

Calicata	Profundidad (m)	Coordenadas	
		Este (X)	Norte (Y)
C - 1	0,70	283588,19	8690984,65
C - 2	0,60	283470,61	8691027,65
C - 3	0,75	283559,94	8691079,82
C - 4	0,60	283668,28	8691133,45
C - 5	0,70	283419,46	8691104,06
C - 6	0,60	283594,20	8691181,44
C - 7	0,75	283518,64	8691259,92
C - 8	0,65	283595,17	8691296,71

En el Anexo N° 1 se muestran la ubicación de ocho excavaciones.



 TEC. LAB.
 Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



 INGENIERA:
 Margarita Boza Olaechea



4.1.2.- Perfiles Estratigráficos:

Se elaboró los perfiles estratigráficos de ocho excavaciones con el cual se esquematizo la estratigrafía del terreno.

En el Anexo N° 2 se muestran los perfiles estratigráficos.

4.1.3.- Toma de Muestras:

Se tomaron muestras representativas, alteradas e inalteradas (roca) los cuales fueron llevados al Laboratorio para sus respectivos análisis.

4.2. Ensayos de Laboratorio

El programa de ensayos de Laboratorio llevado a cabo comprendió la ejecución de las siguientes pruebas:

4.2.1.- Ensayos Físico - Mecánico:

Cuadro N° 2		
<i>Ensayo</i>	<i>Norma ASTM</i>	<i>N° de Ensayos</i>
Peso Volumétrico de Macizo Rocoso	-	1
Contenido de Humedad	D 2216	1
Compresión Axial en Roca	D 3148	1

En el anexo A-3 se adjuntan el resultado del ensayo de laboratorio.

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea



5.0 GEOLOGIA Y CARACTERISTICAS DE LA ROCA

Según la carta geológica del Perú el mapa geológico del cuadrángulo de Chosica N° 24-j, el área en estudio ubicada en el distrito de Carabayllo, corresponde a la Era Mesozoico Cretáceo Inferior roca intrusiva tipo diorita (**Kms-do**).

Geológicamente estas rocas pertenecen al batolito de la costa y corresponde a cuerpo ígneos que gradan granitos a gabrodiorita, las rocas son de color gris oscuro de textura granular de grano medio a grueso, en las diaclasas tiene tonalidades rojizas y están meteorizadas, no obstante, existe la tendencia a disminuir el grado de meteorización y mejora sus propiedades geomecánicas RMR en profundidad.

Con los resultados obtenidos en el laboratorio, así como la descripción visual de campo se prepararon los perfiles estratigráficos definitivos del terreno.

En la zona se realizó una descripción del estrato superior de roca muy meteorizada encontrando un relleno de profundidad variable de 0,60 m. a 0,75 m, **grava angulosa limosa con arena (C-1, C-2, C-3 C-4, C-5, C-6, C-7 y C-8)**, poco compacto, poco húmedo, gravas subangulosa de T.M. 2" , subyace **matriz rocosa diorita poco fracturada, poco meteorizada**, color gris oscuro, con propiedades geomecánica como peso volumétrico de la roca 2,37 gr/cm³ y una resistencia a la compresión de la roca de 202,75 kg/cm².

6.0 ANALISIS DE LA CIMENTACIÓN

El emplazamiento elegido para sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado condominial, profundidad de desplante, de acuerdo con los perfiles estratigráficos, se encuentra una **roca intrusiva ígnea diorita poco fracturada, meteorización moderada**.

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea



6.1.- Parámetros para el Diseño Sismo-resistente

Según la norma E 030 Diseño sismorresistente, al Perú se consideran cuatro zonas sísmicas y a cada una se le asigna un factor Z que interpreta la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedido en 50 años.

En el presente caso para determinar la sismicidad del lugar se han analizados las aceleraciones procedentes de los mapas de aceleraciones máximas para periodos de recurrencia sísmicas de 30, 50 y 100 años propuesta por Casaverde y Martínez V. (1980) los que indican que el terreno estudiado está en una **zona 4 de alta sismicidad**, corresponde un factor Z con un valor igual a 0,45 (D.S. 003-2016 Vivienda).

El factor de amplificación sísmica de la roca se determina a partir del perfil estratigráfico, propiedades geomecánicas de rocas, periodo fundamental de la roca para vibración de baja amplitud, espesor del estrato y velocidad de propagación de las ondas de corte.

Según los mapas de Zonificación Sísmicas y Mapas de Máximas Intensidades Sísmicas del Perú y de acuerdo con las Normas Sismo-resistentes del Reglamento Nacional de Edificaciones E – 030, del año 2018, el distrito de Carabayllo - Lima - Lima, se encuentra comprendida en la **zona 4** correspondiéndole una sismicidad alta con una roca intrusiva diorita de cimentación **Tipo I**, correspondiéndole un **factor de la roca de $S_0 = 0,80$** , y un **periodo predominante de vibración de la roca igual a 0,30 segundos**.

6.2.- Profundidad de Cimentación

Para garantizar una buena cimentación donde no se tenga asentamientos totales y/o diferenciales, las estructuras de cimentación continuo y aisladas deberán estar a una profundidad que se apoyara íntegramente sobre **roca intrusiva ígnea tipo diorita, poco fracturada, meteorizada moderada** (macizo rocoso).

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



6.3.- Capacidad Portante en Roca

En caso de roca intrusiva gabrodiorita poco fracturada, meteorizado moderada del macizo rocoso, el diseño de la cimentación generalmente está controlada por asentamiento y debe chequearse por corte.

El asentamiento de la cimentación continua y aislada de las viviendas depende principalmente de la resistencia a la compresión axial de la roca, el peso volumétrico de la roca y profundidad del cemento.

En una **roca intrusiva ígnea tipo diorita poco fracturada, meteorizado moderado** tendrá un comportamiento en la clasificación **Bieniawski (1979)** roca cretáceo de media calidad, el RQD (**Rock Quality Designación**) es 65 %, la masa rocosa afectada por discontinuidades y predecir su deformabilidad ante la actuación de las fuerzas externas que permite evaluar su comportamiento de estado tensional que depende de sus propiedades geomecánicas de las rocas como: ángulo de fricción de la roca = 45° y peso específico de la roca = 2,85; que controlan las características resistentes y deformacionales de la matriz rocosa.

Los parámetros geomecánicos que evaluaron como la resistencia uniaxial, método de dureza e índice de dureza estimado con martillo de geólogo, frecuencia de discontinuidades (RQD), y condiciones de las discontinuidades y presencia de humedad natural, según **Bieniawski, 1989**:

$$RMR_b = \sigma_c + RQD + S + J + W$$

Donde:

RMR_b = Valoración del tipo de macizo rocoso

σ_c = Resistencia uniaxial de la roca intacta (0-15)

RQD = Designación de la calidad del macizo rocoso (0-15)

S = Espaciado promedio entre discontinuidades o fracturas (0-15)

J = Condición de las discontinuidades (0-15)

(persistencia, meteorización, rugosidad, abertura y relleno)

W = Condición de humedad del macizo rocoso (0-15)

Sumando los valores de cada parámetro, se obtiene la valoración y calidad del macizo: litología **diorita** $RMR_b = 75$



TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto





Litología roca intrusiva ígnea tipo diorita, con grado de meteorización: roca poca meteorización (clasificación II), con dureza: buena (clasificación R₄) roca de mediana resistencia, con fracturamiento (clasificación F₃ a F₄) presenta mediana fracturamiento, la cara de las discontinuidades presenta superficies ligeramente rugosas y discontinuas, con módulo de elasticidad de 100000 kg/cm², con inmersión H₂O₂ inalterable.

El macizo rocoso intrusivo diorita, con poco grado de alteración fracturada, que puede presentar defectos como juntas (fracturas) y zonas de corte (taludes), según ISRM (1981), Rahn (1986), Walthan (1999), Olbert Duvall (1967), Farmer (1968), se obtiene una resistencia a la compresión del macizo $Q_u = 203 \text{ kg/cm}^2$, para el cálculo del macizo rocoso se usó la relación:

$$Q_a = 0,20 Q_u / F_s$$

$Q_u = 203 \text{ kg/cm}^2$ (resistencia a la compresión de roca diorita)

$F_s = 4$ (Factor de seguridad)

$$Q_a = 0,20 \times 203 / 4 = 10,15 \text{ kg/cm}^2$$

7.0.- ASENTAMIENTO

El diseño de una cimentación requiere una seguridad razonable respecto a la resistencia por corte y a los asentamientos admisibles con la presión de trabajo adoptada.

En macizos rocosos los asentamientos son inmediatos a la aplicación de cargas externas cuyas magnitudes son despreciables.

8.0 ANALISIS QUÍMICOS DE LOS SUELOS

La existencia de sustancias químicas que son nocivas para el concreto de cemento Portland se puede dar internamente si están presentes en los componentes de la mezcla (agregados y agua) y externamente por contacto de los elementos de concreto con agua contaminada y/o suelos.

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea

Cuadro N° 3				
ANÁLISIS QUÍMICO				
N° Lab. (UNALM)	Cloruros (ppm)	Grado de Alteración	Sulfatos (ppm)	Grado de Alteración
(37949-C8)	5739,49	no perjudicial	3971,87	Severo

Las presencias de cloruros tienden a corroer los refuerzos de acero e hincharlos hasta reventar el concreto donde está alojado, se tiene que contenido de cloruros que es **menor de 6000 ppm** no es perjudicial y los **sulfatos** con presencia de humedad ocasiona un ataque químico al concreto que son **mayores de 2000 ppm** se considera un grado de alteración **severo**.

Respecto a sales solubles totales con 25980 ppm se considera perjudicial ocasiona problemas de perdida de resistencia mecánica por problemas de lixiviación.

8.0.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Se ha realizado el estudio de Mecánica de Suelos para cimentación de sistema de abastamiento de agua potable y alcantarillado con tecnología condominial en Asociación Las Vegas, Distrito de Carabaylo - Lima - Lima.
- El subsuelo a nivel de cimentación está constituido por afloramiento rocoso intrusivo diorita, poco fragmentada, meteorizado moderado, con RQD de 65 %, con una valoración geomecánica de RMR de 75 %, según clasificación de **Bieniawski (1979)** se concluye como de media calidad.
- La profundidad mínima requerida será 0 70m., en roca intrusiva ígnea diorita.
- La capacidad de carga admisible en afloramiento rocoso intrusivo diorita, poco fracturada, meteorizado moderado, con un valor de 10,15 kg/cm².
- El asentamiento en **roca intrusiva diorita**, son despreciables.



 TEC. LAB.
 Díaz Gutiérrez Julio Ernesto





 INGENIERA:
 Margarita Boza Olaechea



- El suelo encontrado a nivel de desplante está constituido por un afloramiento rocoso intrusivo ígnea diorita, se puede clasificar como **tipo I**, correspondiéndole un **factor de la roca de $S_0 = 0,80$** y un **periodo predominante de vibración de 0,30 segundos**.
- Hay presencia de sulfatos en **concentraciones severas**, según el Comité 318-83 ACI se recomienda utilizar **cemento portland tipo V** para las mezclas de concreto.
- En áreas susceptibles a exposición de **inundaciones** construir las estructuras de drenajes apropiados para **evitar la saturación** del suelo de cimentación y ocasionar la **pérdida de su capacidad de carga**.
- Las conclusiones y recomendaciones del presente estudio geotécnico con fines de cimentación de sistema de abastecimiento de agua potable y alcantarillado con tecnología condominial son válidos únicamente para estructuras previstas en el proyecto que fue solicitado.

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto



INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea



ZONAS SÍSMICAS

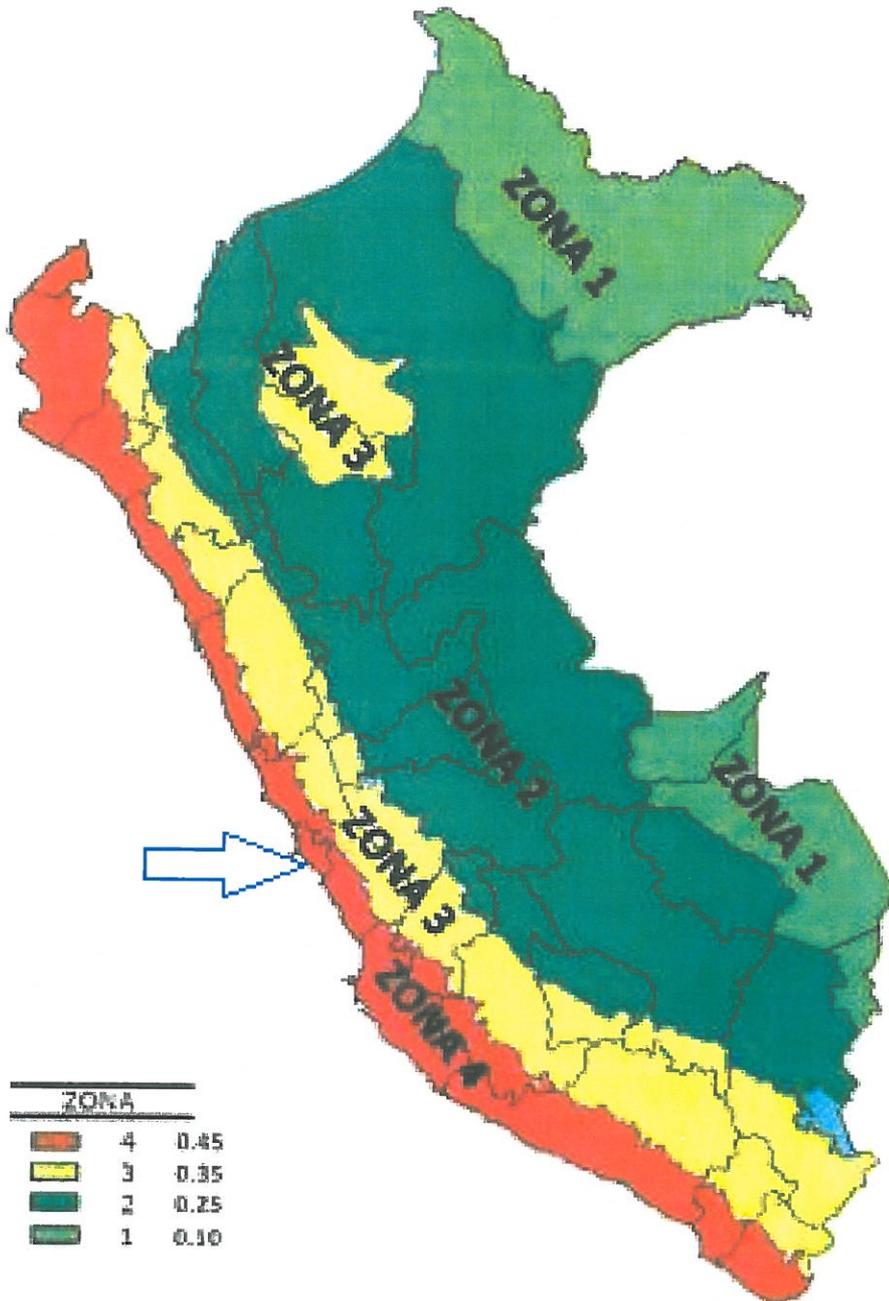


Figura N°1.- Plano de Zonificación Sísmica del Perú, D.S. 003-2016 Vivienda, (24-01-16), según RNC.

TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto

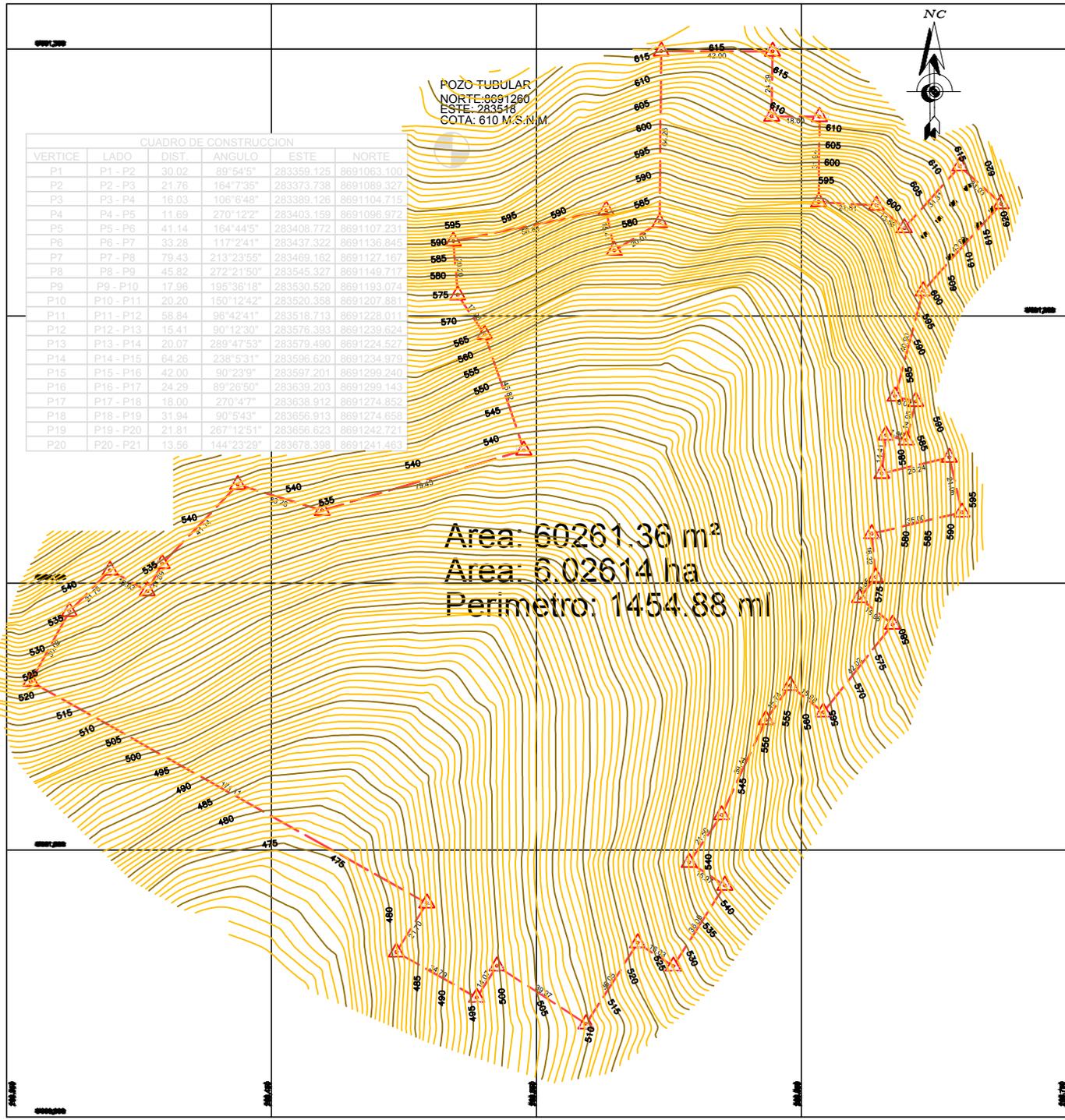
INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea

Anexo 5.

Planos

Anexo 5.1.

Plano topográfico



CUADRO DE CONSTRUCCION

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	30.02	89°54'5"	283359.125	8691063.100
P2	P2 - P3	21.76	164°7'35"	283373.738	8691089.327
P3	P3 - P4	16.03	106°6'48"	283389.126	8691104.715
P4	P4 - P5	11.69	270°12'2"	283403.159	8691096.972
P5	P5 - P6	41.14	164°44'5"	283408.772	8691107.231
P6	P6 - P7	33.28	117°24'1"	283437.322	8691136.845
P7	P7 - P8	79.43	213°23'55"	283469.162	8691127.167
P8	P8 - P9	45.82	272°21'50"	283545.327	8691149.717
P9	P9 - P10	17.96	195°36'18"	283530.520	8691193.074
P10	P10 - P11	20.20	150°12'42"	283520.358	8691207.881
P11	P11 - P12	58.84	96°42'41"	283518.713	8691228.011
P12	P12 - P13	15.41	90°12'30"	283576.393	8691239.624
P13	P13 - P14	20.07	289°47'53"	283579.490	8691224.527
P14	P14 - P15	64.26	238°5'31"	283596.620	8691234.979
P15	P15 - P16	42.00	90°23'9"	283597.201	8691299.240
P16	P16 - P17	24.29	89°26'50"	283639.203	8691299.143
P17	P17 - P18	18.00	270°4'7"	283638.912	8691274.852
P18	P18 - P19	31.94	90°5'43"	283656.913	8691274.658
P19	P19 - P20	21.81	267°12'51"	283656.623	8691242.721
P20	P20 - P21	13.56	144°23'29"	283678.398	8691241.463

Area: 60261.36 m²
 Area: 6.02614 ha
 Perimetro: 1454.88 ml



ESQUEMA DE LOCALIZACION
 ESCALA: 1:10000

CUADRO DE CONSTRUCCION

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P21	P21 - P22	31.31	265°47'47"	283688.947	8691232.947
P22	P22 - P23	21.03	89°54'58"	283709.948	8691256.173
P23	P23 - P24	43.92	90°8'59"	283725.529	8691242.044
P24	P24 - P25	40.90	206°57'51"	283696.108	8691209.429
P25	P25 - P26	8.07	271°13'8"	283685.463	8691169.944
P26	P26 - P27	14.95	90°0'48"	283693.302	8691168.008
P27	P27 - P28	7.96	90°29'46"	283689.721	8691153.491
P28	P28 - P29	14.41	277°11'24"	283681.979	8691155.330
P29	P29 - P30	26.24	289°23'11"	283680.430	8691141.007
P30	P30 - P31	21.06	89°47'53"	283705.880	8691147.007
P31	P31 - P32	35.00	90°15'12"	283710.722	8691126.490
P32	P32 - P33	16.32	261°50'4"	283676.656	8691118.457
P33	P33 - P34	9.85	136°40'39"	283678.108	8691102.198
P34	P34 - P35	15.98	269°36'53"	283672.011	8691094.456
P35	P35 - P36	42.02	90°9'7"	283684.495	8691094.488
P36	P36 - P37	15.98	89°50'53"	283658.365	8691051.583
P37	P37 - P38	15.74	272°51'47"	283645.880	8691061.551
P38	P38 - P39	39.44	190°37'25"	283636.686	8691048.777
P39	P39 - P40	21.50	170°34'14"	283619.944	8691013.065
P40	P40 - P41	15.97	271°55'3"	283607.749	8690995.355
P41	P41 - P42	36.00	89°55'25"	283621.202	8690986.741
P42	P42 - P43	16.03	89°47'6"	283601.749	8690956.450
P43	P43 - P44	36.05	270°5'8"	283588.297	8690965.160
P44	P44 - P45	39.97	89°59'36"	283568.748	8690934.868
P45	P45 - P46	14.07	269°55'8"	283535.165	8690956.546
P46	P46 - P47	34.79	93°41'56"	283527.520	8690944.739
P47	P47 - P48	21.70	86°57'37"	283497.155	8690961.727
P48	P48 - P1	171.11	273°14'16"	283508.738	8690980.074

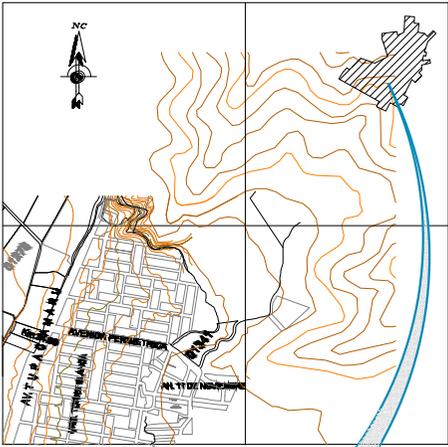
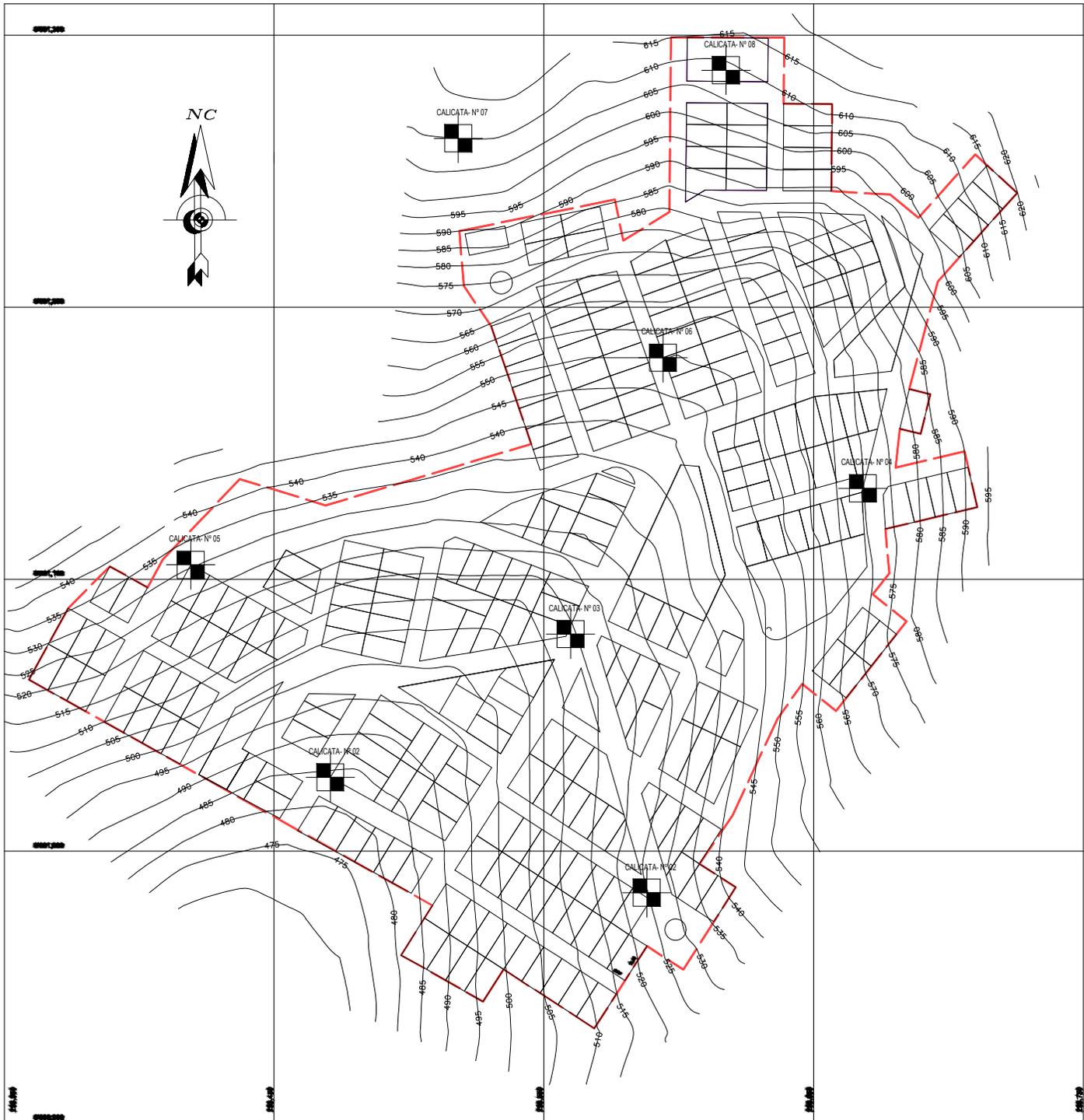
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACION: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabayillo, Lima 2018.		
UBICACION:	CARABAYILLO	ALUMNO: MENDOZA VARA, ALHEJI
PLANO:	TOPOGRÁFICO	ASESOR: ING. ARRIGLA MOSCOSO, CECILIA
		FECHA: OCTUBRE
		CICLO: 2018 - II
		ESCALA: 1/1000
		PTL-01

Anexo 5.2.

Plano – Trazo y lotización

Anexo 5.3.

Plano de calicatas



ESQUEMA DE LOCALIZACION
ESCALA : 1/10000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	LIMITE DE AREAS DE LA ASOCIACION
	CALICATAS

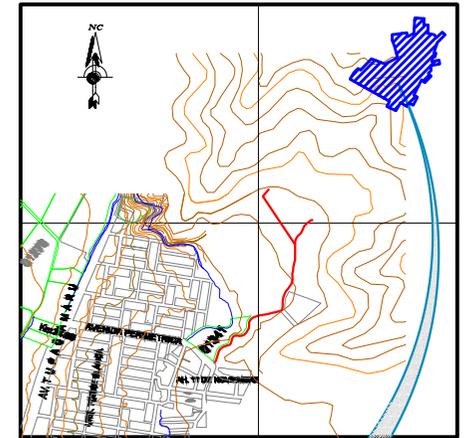
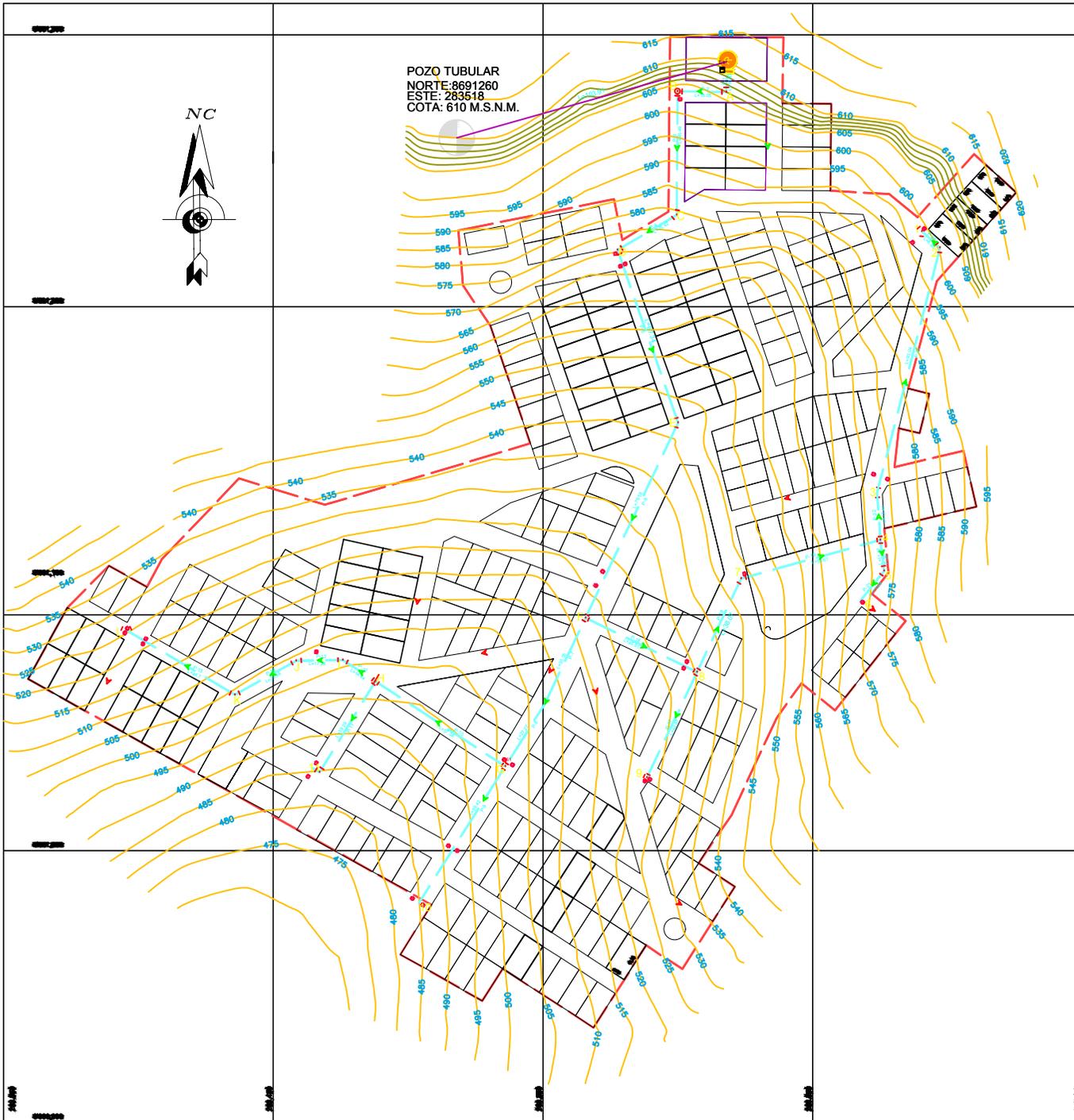
Calicata	Profundidad (m)	Coordenadas	
		Este (X)	Norte (Y)
<i>suelo</i>			
C - 1	0,70	283588,19	8690984,65
C - 2	0,60	283470,61	8691027,65
C - 3	0,75	283559,94	8691079,82
C - 4	0,60	283668,28	8691133,45
C - 5	0,70	283419,46	8691104,06
C - 6	0,60	283594,20	8691181,44
C - 7	0,75	283618,64	8691259,92
C - 8	0,65	283617,63	8691287,03



		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
		FACULTAD DE INGENIERIA	
		ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabaylo, Lima 2018.			
UBICACION: CARABAYLLO PLANO: CALICATAS	ALUMNO: MENDOZA VARA, ALHELI ASESOR: ING. ARROLA MOSCOSO, CECILIA	FECHA: OCTUBRE CICLO: 2018 - II ESCALA: 1/1000	PLANO: N° PTL-03

Anexo 5.4.

Plano – Red de agua



ESQUEMA DE LOCALIZACION
ESCALA: 1:10000

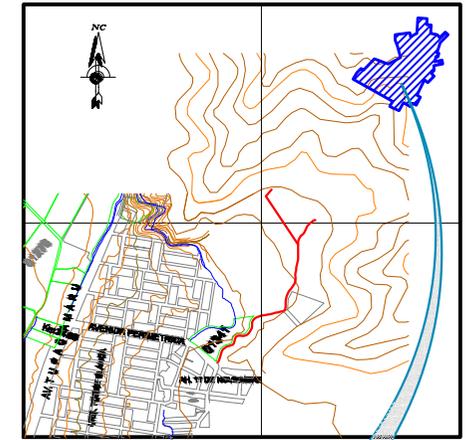
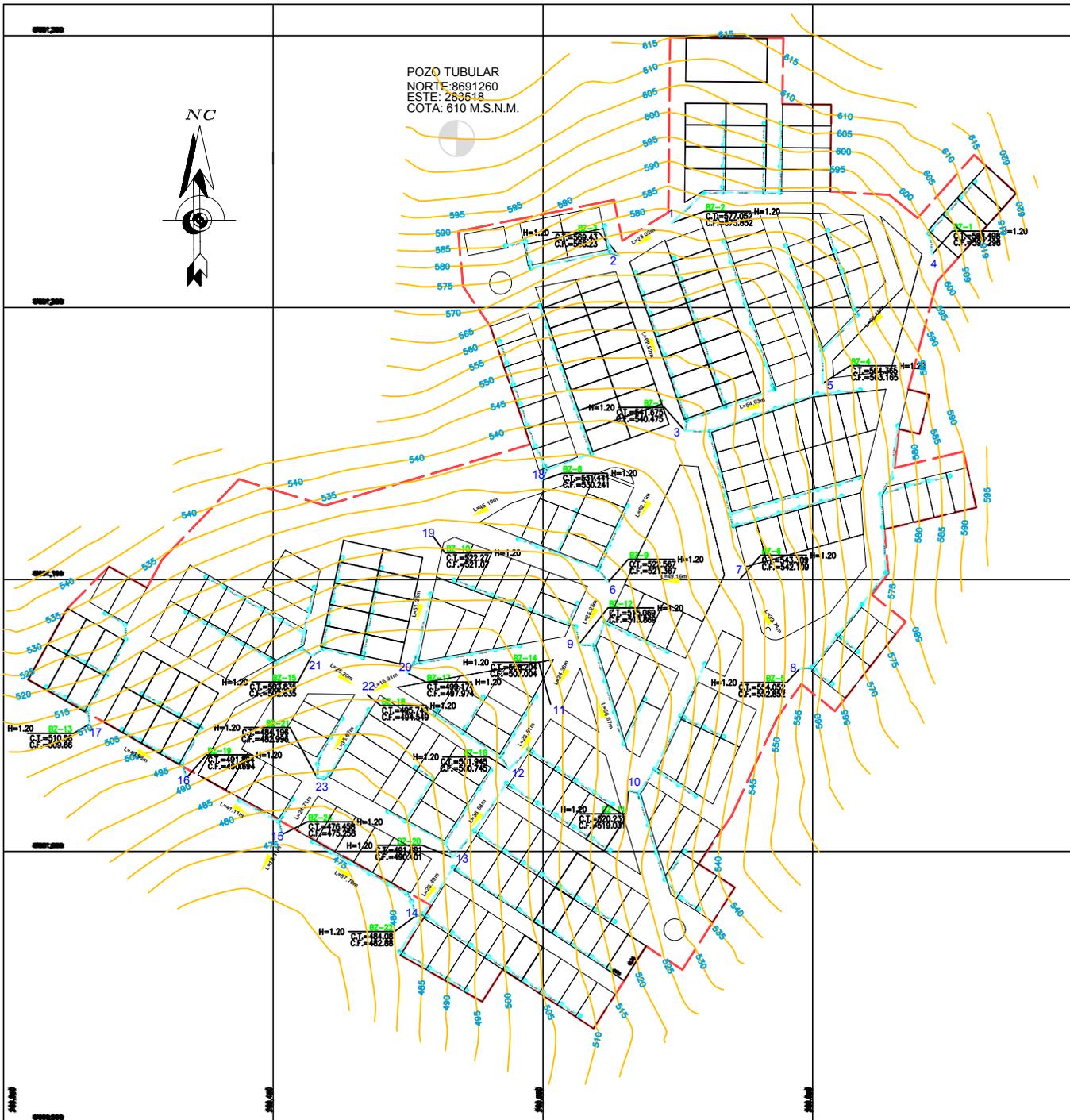
LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO
	LIMITE DE AREAS DE LA ASOCIACION	
	RAMAL CONDOMINIAL AGUA	63 mm
	TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA	1 1/2" mm
	VALVULA COMPUERTA	
	CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°.	
	RESERVORIO	



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACION: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabaylo, Lima 2018.		
UBICACION: CARABAYLLO	ALUMNO: MENDOZA VARA, ALHELI	
PLANO: RED AGUA	ASESOR: ING. ARIOLA MOSCOSO, CECILIA	PLANO N°
	FECHA: OCTUBRE	
	CICLO: 2018 - II	
	ESCALA: 1/1000	
		PTL-04

Anexo 5.5.

Plano – Red de alcantarillado



ESQUEMA DE LOCALIZACION
ESCALA: 1:10000

LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	Diámetro Mim.
	LIMITE DE AREAS DE LA ASOCIACION	
	RAMAL CONDOMINIAL ALCANTARILLADO	110 mm
	TUBERIA PRINCIPAL DE ALCANTARILLADO	160 mm
	CAJA CONDOMINIAL	0.40m de 0.30-0.90m de profundidad 0.60m de 0.90-1.20m de profundidad
	BUZÓN	1.20m hasta 3 m de profundidad 1.50m mayores a 3m de profundidad
	FLUJO	

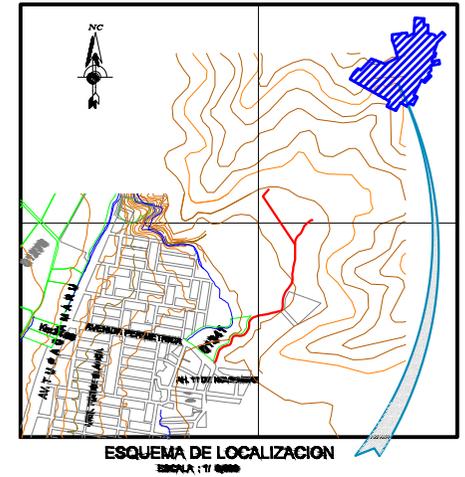
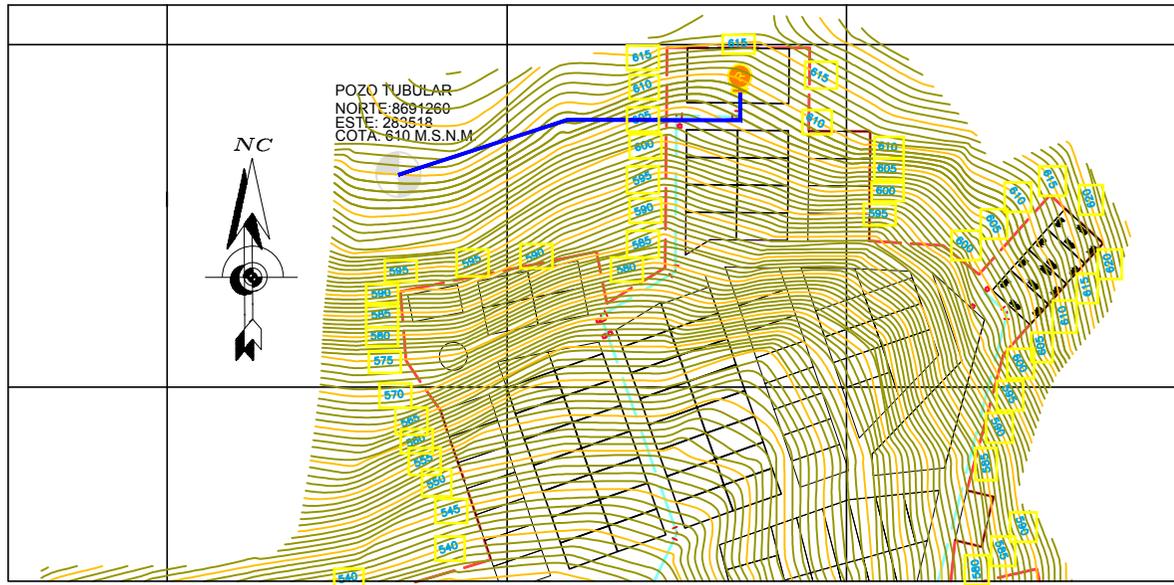


	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACION: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabaylo, Lima 2018.		
UBICACION: CARABAYLLO	ALUMNO: MENDOZA VARA, ALHELI	
PLANO: RED ALCANTARILLADO	ASESOR: ING. ARIOLA MOSCOSO, CECILIA	PLANO N°: PTL-05
	FECHA: OCTUBRE	
	CICLO: 2018 - II	
	ESCALA: 1/1000	

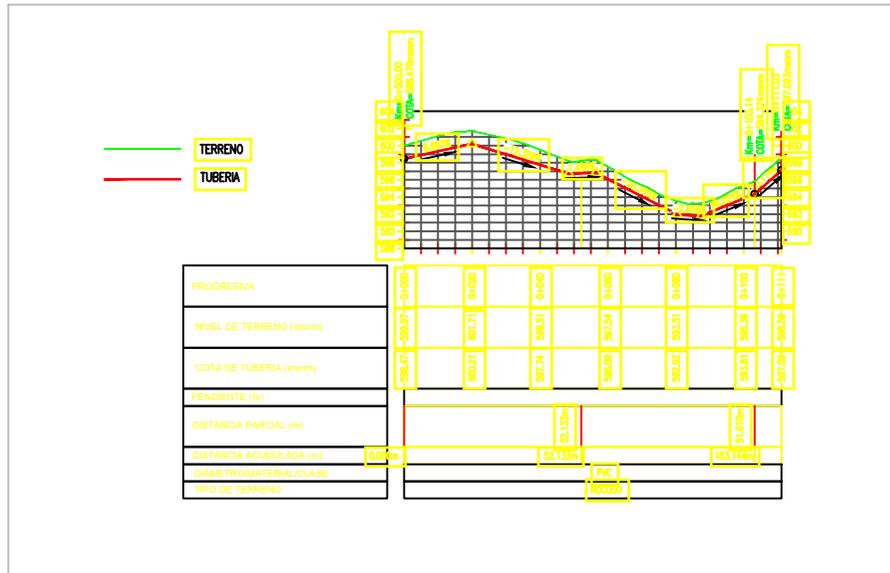
Anexo 5.6.

Plano – Red de conducción

PLANO DE PLANTA DE LINEA DE CONDUCCION



PERFIL DE LINEA DE CONDUCCION



LEYENDA		
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN	DIAMETRO
	LIMITE DE AREAS DE LA ASOCIACION	
	RAMAL CONDOMINIAL AGUA	63 mm
	TUBERIA PRINCIPAL DE AGUA	1 1/2"
	LINEA DE CONDUCCION	6"
	VALVULA COMPUERTA	
	CODOS: 90°, 45°, 22.5°, 11.25°	
	RESERVORIO	



	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	
	FACULTAD DE INGENIERIA	
	ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL	
PROYECTO DE INVESTIGACION: Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, asociación Las Vegas Carabaylo, Lima 2018.		
UBICACION: CARABAYLLO	ALUMNO: MENDOZA VARA, ALHELI	
PLANO: LINEA DE CONDUCCION	ASESOR: ING. ARIOLA MOSCOSO, CECILIA	
	FECHA: OCTUBRE	PLANO N°
	CICLO: 2018 - II	PTL-06
	ESCALA: 1/1000	

Anexo 6.

Registros fotogràfics

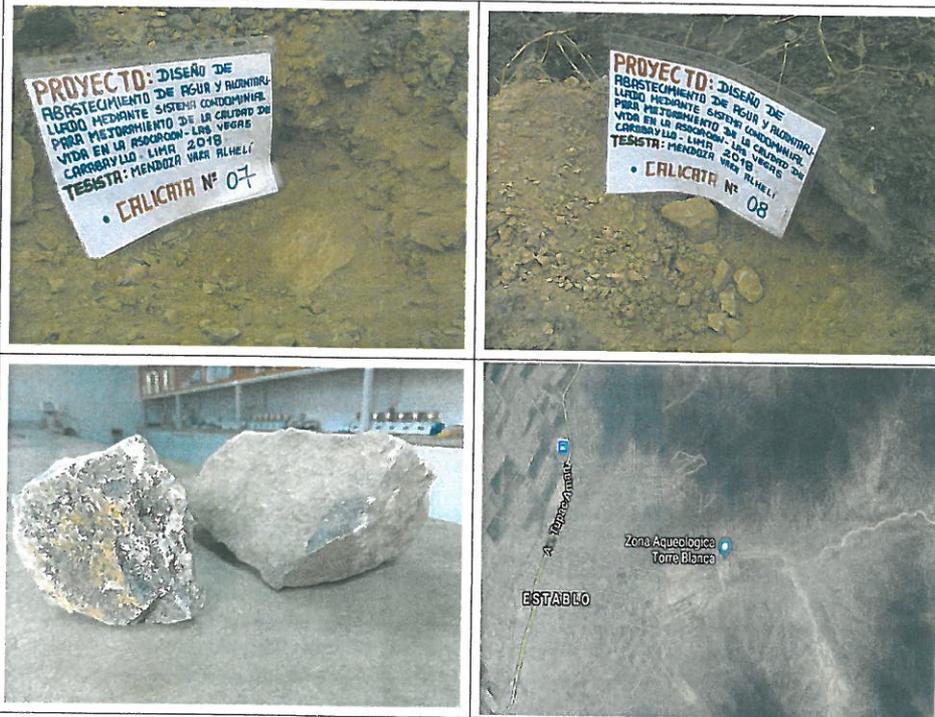
Fotos N° 1

Ubicación de calicatas donde se observa un relleno grava limosa y subyace roca intrusiva ígnea tipo diorita.



Fotos N° 2

Se aprecia grava limosa con arena, las muestra de roca extraída y ubicación del proyecto Torre Blanca.




TEC. LAB.
Díaz Gutiérrez Julio Ernesto

 
INGENIERA:
Margarita Boza Olaechea

Anexo 7.

[Turnitin](#)



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Escuela de Ingeniería Civil

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

MENDOZA VARGAS, ALHEZI

INFORME TITULADO:

*DISEÑO DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ALCANTARILLADO MEDIANTE
SISTEMA CONDOMINIAL PARA MEJORAMIENTO DE CALIDAD DE VIDA, ASOCIACIÓN
LAS VEGAS CARABAYLLO, LIMA 2018*

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Civil

SUSTENTADO EN FECHA:

15/12/2018

NOTA O MENCIÓN :

14 (CATORCE)



[Handwritten Signature]

Firma del Coordinador de Investigación de
Ingeniería Civil

Yo, Cecilia Dorisela Marcos

Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:

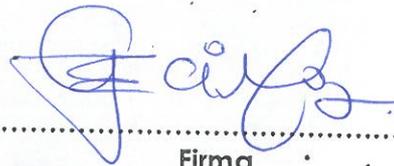
" Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida Asociación Las Vegas Cerabeylo - Lima - 2018.

del (de la) estudiante

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 25 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de la coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesi cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha... Los Olivos 14/12/18



Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

Cecilia Dorisela Marcos

DNI: 43851809

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Mendoza, Vara, Alhelí, identificado con DNI N° 73324890

Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

"Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas Carabaylo, Lima, 2018";

en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 73324890.....

FECHA: 15 de 12..... del 201..8

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

Resumen de coincidencias



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de abastecimiento de agua y alcantarillado mediante sistema
condominial para mejoramiento de calidad de vida, Asociación Las Vegas
Carabayllo, Lima, 2018.

ANÁLISIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL

AUTOR:
Mendoza Vara, Alheli

ASISOR:
Ing. Arriola Mesasur, Cecilia

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:
Diseño de Obras Hidráulicas y Saneamiento

LIMA-PERU
2018



25 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	7 %
2	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	5 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1 %
5	docplayer.es Fuente de Internet	1 %
6	issuu.com Fuente de Internet	1 %
7	repositorioacademico...	1 %