

UNIVERSIDAD NACIONAL
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



"EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA
DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO
DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR – HUAURA – LIMA"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIEROS CIVIL

AUTORES:

Bach. Cortabrazo León Vladimir Anderson

Bach. Ambulay Briceño Dilson William

ASESOR:

Mg. Silva Sanchez Miguel William

CIP N° 22796

Mg. Miguel W. Silva Sánchez
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP N° 22796.

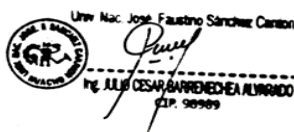
2021

Huacho – Perú

Miembros del Jurado Evaluador:

CESAR ARMANDO DIAZ VALLADARES
INGENIERO INDUSTRIAL
CIP. 20894

Ing. CESAR ARMANDO DIAZ VALLADARES
CIP N°. 20894
(Presidente)



Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carmona
ING. JULIO CESAR BARRENECHEA ALVARADO
CIP. 98989

Ing. JULIO CESAR BARRENECHEA ALVARADO
CIP N°. 98989
(Secretario)



JOAQUIN JOSE
ABARCA RODRIGUEZ
INGENIERO METALURGICO
Reg CIP N°108833

Mg. ABARCA RODRIGUEZ JOAQUIN JOSE
CIP N°. 108833
(Vocal)

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos estar presente en
el día a día, guiando nuestro camino para
lograr el éxito.

A nuestros familiares de quienes
recibimos el apoyo incondicional para la
superar las adversidades.

Vladimir A. Cortabrazo Leon.

Dilson W. Ambulay Briceño.

AGRADECIMIENTO

A nuestros catedráticos de nuestra alma mater que durante toda la etapa universitaria nos brindaron una formación académica integral, lo cual nos permite desarrollarnos como profesionales en el campo laboral.

A mis mentores haciendo posible el desarrollo de esta investigación, de quienes recibimos información y asesoramiento.

INDICE

ÍNDICE DE TABLA	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.1 Descripción de la realidad problemática	4
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema General.....	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3. Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	6
1.4 Justificación de la investigación	6
1.5 Delimitación de la investigación	6
1.6 Viabilidad del estudio	6
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	7
2.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.1.1 Investigaciones internacionales	7
2.1.2 Investigaciones nacionales	8

2.2 Bases Teóricas	9
2.2.1 Agua residual	9
2.2.2. Principales características de las aguas residuales.	9
2.2.3. Parámetros de la Composición de las Aguas Residuales	15
2.2.4 Tratamiento de Aguas Residuales.....	15
2.3 Definiciones de términos básicos	28
2.4 Hipótesis de investigación.....	43
2.4.1 Hipótesis general.....	43
2.4.2 Hipótesis específicas	43
2.5 Operalización de variables e indicadores.....	44
CAPITULO III: METODOLOGIA.....	45
3.1 Diseño metodológico	45
3.1.1 Tipo	45
3.1.2 Diseño.....	45
3.1.3 Enfoque.....	45
3.2 Población y muestra.....	45
3.2.1 Población:	45
3.2.2 Muestra:.....	45
3.3 Técnicas de recolección de datos.....	46
3.3.1 Técnicas a emplear	46

3.3.2 Descripción de los instrumentos	46
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información.....	47
3.5 Matriz de consistencia.....	63
CAPITULO IV: RESULTADOS.....	64
4.1 Análisis de resultados	64
4.1.1 Características generales	64
4.1.2 Descripción de la zona en estudio.....	68
4.1.3 Diagnóstico y evaluación del sistema de saneamiento.....	69
4.1.4 Alternativa propuesta para el sistema de saneamiento.....	73
4.2 Contrastación de hipótesis.....	96
4.2.1 Hipótesis específica “a”.....	96
4.2.2 Hipótesis específica “b”	104
4.2.3 Hipótesis específica “c”.....	104
CAPITULO V: DISCUSIÓN.....	111
5.1 Discusión de los resultados	111
5.1.1 Estado actual de la PTAR existente:	112
5.1.2 Propuesta de mejoramiento: Diseño de PTAR eficiente y funcional.....	112
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	115
6.1 Conclusiones.....	115
6.2 Recomendaciones	117

REFERENCIAS	118
7.1 Fuentes bibliográficas	118
7.2 Fuentes electrónicas	119
ANEXOS	120
A. Estudios básicos de ingeniería.	120

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Aporte de aguas Residuales Sin Alcantarillado.	15
Tabla 2 Limite Máximo Permisible de Efluentes en una PTAR.	28
Tabla 3 Población del distrito de Ambar.	74
Tabla 4 Tasa de crecimiento.....	74
Tabla 5 Información poblacional para diseño de PTAR.....	75
Tabla 6 Diámetro de tuberías y distancia Máximo de buzones.....	78
Tabla 7 Temperatura - Capacidad relativa (fcr).	84
Tabla 8 Tiempo digestión en días.....	85
Tabla 9 Datos de diseño de tanque imhoff y estimación de DBO.....	90
Tabla 10 Condiciones para la desinfección del PTAR.	95
Tabla 11 Demanda de cloro recomendado para desinfección.	96
Tabla 12 Resumen del estado actual de la PTAR.....	112

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Rejas Desbaste Limpieza Mecánica.	16
Figura 2. Desbaste por Tamices como el del Tambor Rotatorio.	17
Figura 3. Desarenador Rectangular de concreto simple para un Caudal de 1.5 l/s.	18
Figura 4. Reactor biológico con flotantes	19
Figura 5. Sedimentac. de Separación Sólidos	20
Figura 6. Proceso de Coagulación y Floculación de las Aguas Servidas	21
Figura 7. Estructura del Tanque Imhoff.....	22
Figura 8. Esquema de Lodos.....	23
Figura 9. Esquema de Laguna Anaerobia.	26
Figura 10. Laguna Aerobia Aireada	26
Figura 11. Laguna Facultativa Aireada	26
Figura 12. Perfil Longitudinal de Cámara de Cloración para Desinfección de Aguas Residuales.	27
Figura 13. Operalización de las variables.	44
Figura 14. Matriz de Consistencia del Proyecto de Tesis	63
Figura 15. Ubicación del proyecto por desarrollar.	64
Figura 16. Vía de Acceso al Proyecto de Saneamiento Ámbar (Huaura-Ámbar).	65
Figura 17. Vía de acceso al Proyecto de Saneamiento Ámbar (Supe-Ámbar).	65
Figura 18. Vista del Estado Estructural de la Captación Existente.	69
Figura 19. Vista de la Línea de Conducción Descubierta y Expuestas a Posibles Daños.	70
Figura 20. Vista de la Evaluación del estado de la Línea de Conducción la cual se encuentra expuesta. .	71
Figura 21. Vista del interior del Reservorio de Agua Potable en Ambar.	72
Figura 22. Vista del Exterior del Reservorio de Agua Potable existente en la Localidad de Ambar.	72
Figura 23. Canaleta se ubica en la intersección de la calle.	79
Figura 24. Canaleta se ubica en la intersección de la calle.	80

Figura 25. Canaleta se ubica en de la calle.	80
Figura 26. Canaleta se ubica en la calle.....	81
Figura 27. Vista del cauce de la quebrada donde termina todas aguas provenientes.	81
Figura 28. Vista de la calle Jirón de Agosto	82
Figura 29. Parametros de diseño para la cámara de rejás.	87
Figura 30. Información para el diseño de los filtros biológicos.	93
Figura 31. Dimensionamiento del filtro percolador.	93
Figura 32. Zona de recolección de agua filtrada.	94
Figura 33. Resultados de la altura del vertedero.	94
Figura 34. Calculo de la zona de distribución de las aguas residuales.	95
Figura 35. Esquema en Planta y Perfil de la Cámara de Reunión Existente.....	97
Figura 36. Evaluación de la Cámara de Reunión Existente en la PTAR.	97
Figura 37. Esquema en planta del Tanque Imhoff Existente en la PTAR.	98
Figura 38. Vista Panorámica del Estado actual de la Infraestructura del Tanque Imhoff.....	99
Figura 39. Vista de las Paredes Laterales de H=10 m. del Tanque Imhoff Existente.	99
Figura 40. Vista del Interior se encuentra Colapsada con Basuras del Tanque Imhoff	100
Figura 41. Vista de la Salida de Lodos del Tanque Imhoff hacia el lecho de secado, Inoperativo.	100
Figura 42. Vista de Salida de Ventilación del.....	101
Figura 43. Esquema en Planta del Lecho de Secado Existente en la PTAR.....	102
Figura 44. Vista del Exterior de Lecho de Secado Existente de la PTAR, inoperativo.....	102
Figura 45. Esquema en Perfil del Lecho de Secado Existente en la PTAR.	103
Figura 46. Vista del Interior de Lecho de Secado Existente de la PTAR, inoperativo.....	103
Figura 47. Caudal de Emisor.....	106
Figura 48. Calculo Hidráulico del Emisor - Características de la Tubería de Alcantarillado.	107
Figura 49. Resultados del Diseño en la Tubería de Alcantarillado.	108
Figura 50. Calculo de Datos en los Buzones.	109

Figura 51. Calculo de Datos del Outfall (Salida a la PTAR).....	109
Figura 52. Esquema del Diseño Hidráulico en el Software SerwerCAD V8i.....	110

RESUMEN

Ámbar es un distrito de la provincia de Huaura y departamento Lima, tiene altitud de 2,082 msnm. Con respecto al tratamiento de sus aguas servidas (PTAR), la población cuenta con una planta del tipo tanque imhoff y lecho de secados con capacidad para tratar 50 m³/d, actualmente se encuentra sin funcionamiento.

El objetivo es realizar la evaluación hidráulica y estructural de la infraestructura existente y proponer un diseño eficiente de una PTAR, que permita la mejora de su calidad de vida; para ello el caudal de diseño de agua residual para los cálculos fue de 3.31 l/s, planteándose un diseño con el siguiente esquema: 01 Cámara de Reunión, 01 Cámara de Reja, 01 Tanque Imhoff, 01 Lecho de secado, la construcción de 01 Filtros Biológicos y 01 Cámara de Cloración.

El contenido de la tesis abarca 6 capítulos: el primero referido al planteamiento del problema; el segundo abarca el marco teórico donde se detalla su tratamiento, primario, secundario y terciario y los diferentes tipos de infraestructura PTAR; el tercer capítulo muestra la metodología; en el capítulo cuarto analiza sus resultados; en el capítulo quinto se discute sus resultados; y en el último capítulo se brindan todas las conclusiones y recomendaciones.

Palabras clave: Agua residual; primario, lecho de secado.

ABSTRACT

Ámbar is a district of the province of Huaura and department of Lima, it has an altitude of 2,082 meters above sea level. Regarding the treatment of its wastewater (WWTP), the population has an imhoff tank-type plant and a drying bed with the capacity to treat 50 m³ / d, it is currently without operation.

The objective is to carry out the hydraulic and structural evaluation of the existing infrastructure and propose an efficient design of a WWTP, which allows to improve its quality of life; For this, the design wastewater flow for the calculations was 3.31 l / s, considering a design with the following scheme: 01 Meeting Chamber, 01 Grid Chamber, 01 Imhoff Tank, 01 Drying Bed, construction of 01 Biological Filters and 01 Chlorination Chamber.

The content of the thesis includes 6 chapters: the first referring to the problem statement; the second covers the theoretical framework where its treatment, primary, secondary and tertiary and the different types of WWTP infrastructure are detailed; the third chapter shows the methodology; in the fourth chapter he analyzes his results; its results are discussed in the fifth chapter; and the last chapter provides all the conclusions and recommendations.

Keywords: wastewater; Primary drying bed.

INTRODUCCIÓN

Por su aumento de población y debido a la no existencia de tratamiento de aguas servidas en Ámbar, reduce su nivel de contaminación, por enfermedades.

Este proyecto soluciona el problema de tratar sus aguas servidas para reducir sus niveles de contaminación y sus riesgos; se espera que este proyecto apoye y brinde ejemplos a sus entidades.

Somos conscientes que su tratamiento de grandes volúmenes de aguas servidas generadas de las ciudades y su recuperación de los efluentes de manera segura es de gran importancia ambiental, socialmente y económicamente.

Las empresas públicas e instituciones de la región se esfuerzan para tratar las aguas residuales de las viviendas y, utilizar sus efluentes en la agricultura.

Pero no tiene soluciones a sus problemáticas, debido a esto se pretende realizar este estudio para dar solución al problema de no tener un tratamiento adecuado, para reducir la contaminación debido a las descargas indirectas de dichas aguas servidas.

Con dicho proyecto se beneficiará a 1,115 ha. brindando el tratamiento de sus aguas servidas.

Debido a esto se considera que esta investigación tiene prioridad por sus necesidades de dicha población; y se buscará la mejora de la calidad de vida de su generación.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El actual gobierno de la república del Perú, dispuso dar una mayor prioridad a las obras de agua potable y saneamientos básicos, con la finalidad que todas las familias puedan acceder a este servicio y buscar la mejora de su calidad de vida.

Debido a esto hemos creído conveniente realizar un proyecto que beneficie a las familias del distrito de Ámbar, debido a que la condición actual de la PTAR es muy ineficiente.

En la actualidad los profesionales encargados de la posta médica han realizado una serie de peticiones al alcalde del distrito, para que de una vez mejore los componentes de la actual infraestructura de agua potable e instalar otras nuevas en las localidades que se encuentran en la periferia, ya que datos estadísticos de salud muestran un importante aumento de enfermedades producto del agua en la población, como son de carácter infeccioso-intestinal, afectan su piel. Dichas enfermedades de manera directa o indirecta tienen su origen en deficiencias de los servicios de saneamiento. Ello ha enfascado en un constante enfrentamiento con denuncias entre la municipalidad y la posta médica, a la vez el subprefecto del distrito ha denunciado al alcalde porque la actual PTAR, el cual se ubica en su margen derecho del río Ámbar, presenta muchas deficiencias debido a la antigüedad y que presuntamente está vertiendo aguas residuales al río contaminándolo; este problema tuvo la intervención del ANA el cual realizó la inspección y al término de esta se llegó a la conclusión que se debe realizar el mantenimiento de la infraestructura o ser remplazada por una nueva PTAR eficiente en el plazo más corto posible. Es debido a estas situaciones, hemos querido solucionar esta problemática para mejoras de la calidad de vida en la población.

Si bien es cierto se han realizado muchas investigaciones sobre infraestructuras de este tipo, nosotros hemos querido en cierta manera realizar un proyecto bien elaborado en coordinación con la municipalidad y sus instituciones estatales (Posta de Salud, instituciones educativas, Subprefectura), y de esta manera el proyecto del diseño del PTAR que se realizará podrá formar parte del expediente técnico que se está elaborando para ser enviado al programa del MVCS, para lograr los recursos del proyecto, ya que la municipalidad no cuenta con los recursos suficientes para ejecutar un proyecto de esta magnitud.

1.2 Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿De qué manera la evaluación y propuesta de mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, mejorará la calidad de vida de la población del distrito de Ambar?

1.2.2 Problemas específicos

- a) ¿De qué manera la actual planta de tratamiento de aguas residuales, afecta la salud pública de la población del distrito de Ámbar?
- b) ¿De qué manera la actual planta de tratamiento de aguas residuales, genera contaminación ambiental en el distrito de Ámbar?
- c) ¿De qué manera implementar un nuevo diseño de planta de tratamiento de aguas residuales mejora la calidad de vida de la población del distrito de Ámbar?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general.

Realizar una evaluación estructural e hidráulica de la infraestructura existente y proponer un diseño eficiente de una planta de tratamiento de aguas residuales, que permita mejorar la calidad de vida de los pobladores del distrito de Ambar.

1.3.2 Objetivos específicos.

- a) Indicar como la actual planta de tratamiento de aguas residuales afecta la salud pública del distrito de Ámbar.
- b) Indicar como la actual planta de tratamiento de aguas residuales genera contaminación ambiental en el distrito de Ámbar.
- c) Explicar cómo un nuevo diseño de planta de tratamiento de aguas residuales mejora la calidad de vida de la población del distrito de Ámbar.

1.4 Justificación de la investigación

Se pretende analizar su operación y eficacia de su actual PTAR y buscar su alternativa optima del mejoramiento con carácter técnico, financiero y ambiental, para reducir su nivel de contaminación y sus riesgos.

1.5 Delimitación de la investigación

Esta investigación planteada comprende solo Ámbar, Huaura, Lima.

Los laboratorios de la ciudad de Huacho no cuentan con equipos suficientes como para realizar algunos ensayos (físicos, químicos, hídricos, etc.)

El trabajo de investigación alcanzará estudios a nivel de pregrado o la aplicación de conocimientos adquiridos en las aulas universitarias.

1.6 Viabilidad del estudio

Para su ejecución se tuvo el apoyo de los funcionarios del municipio distrital de ámbar quienes nos brindaron el permiso para realizar la evaluación de la PTAR y nos facilitaron información necesaria, además se cuenta con el tiempo disponible y recursos financieros para los estudios básicos necesarios de parte del equipo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Investigaciones internacionales

- a) Hebe Viviana Smith Nava (2016) realizo una investigación tipo tesis en México D.F., México, con el objetivo de evaluar sus efectos de la salinidad en el tratamiento de aguas residuales de plataformas marinas habitacionales utilizando reactores aerobios con lecho sumergido. El estudio fue experimental. La unidad experimental consistió de dos reactores aerobios con biomasa inmovilizada y lecho sumergido usando como empaque cintas de polietileno de baja densidad insertadas sobre un eje vertical. Los resultados indicaron que La evaluación de dos reactores aerobios de lecho fijo sumergido para tratar aguas residuales con características similares a los efluentes de plataformas marinas habitacionales, permitió demostrar su remoción de materia fecal, SST, NH₃ y total.
- b) Fernández Acuña y Sebastián Ignacio (2015) realizaron una investigación tipo tesis en Santiago, Chile; con el objetivo de definir sus procesos y sus unidades de composición de su tratamiento de sus aguas residuales. Su propósito de su estudio requiere su caracterización de sus aguas y parámetros que se buscan reducir. Se hizo una recopilación del estudio de sus características dentro de las plantas de agua potable de todo el territorio. Se utilizó artículos académicos relacionados a dicho tema y se identificaron sus parámetros de sus aguas.

2.1.2 Investigaciones nacionales

- a) Tafur Garay Humberto (2019), realizó una investigación tipo tesis en Lima, Perú; con el objetivo de encontrar su diseño del sistema de alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales. El estudio tiene un enfoque no experimental y transversal, de tipo cualitativa y Aplicada. La muestra fue constituida por 37 encuestas teniendo en cuenta su cobertura de dicho servicio, para el cual se utilizaron los instrumentos: observación, entrevista, encuestas, recopilación documental y bibliográfica. Como resultado encontró la opción de su disposición de sus excretas, con la construcción de UBS-AH.
- b) Dueñas Corrales Raisa Paola (2015), desarrolló una investigación de tipo tesis en Cusco, Perú; con el objetivo de evaluar su operación y eficacia de su laguna actual y encontrar su mejor alternativa con carácter técnico, financiero y ecológico, brindando su eficiencia de las operaciones y mantenimientos, concluyendo que su calidad tiene los LMP. Los resultados indicaron que, a través de su laguna analizada después de sus limitaciones en los diseños de su única unidad y retenciones cortas elimina su DBO, DQO y SS aceptablemente, siendo una adecuada solución.
- c) Casanova Álvarez y Huamani Contreras (2014), realizaron una investigación tipo tesis en Lima, Perú; con el objetivo de diseñar una PTAR domésticas en el distrito de Chancay para verter a la Bahía de Chancay. Los resultados indicaron $Q= 0,066$ a $0,088$ m³/s en sus 2 vertimiento sobre dicha bahía y según su análisis fisicoquímico: SST, DBO, CCF, NAG, y brindo información para su construcción.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Agua residual

Agua con caracteres de origen que fueron modificadas debido al ser humano y necesitan tratamiento, para su reutilización, su vertimiento a cuerpos naturales. Su contaminación se debe a orina y materia fecal de seres vivos. (OEFA, 2014)

a) Aguas Residuales Domésticas (aguas servidas)

“Se definen a aquellas que son originadas por las residencias y comercios conteniendo desechos fisiológicos de los seres humanos, y se deben desechar de forma segura”. (OEFA, 2014)

b) Aguas Residuales Industriales

“Se definen a aquellas que son originadas por los procesos productivos y los procesos agroindustriales, mineros energéticos, agrícolas, etc”. (OEFA, 2014)

c) Aguas Residuales Municipales

“Se definen a aquellas que son originadas por la mezcla con aguas pluviales o aguas industrial tratadas, para que puedan ser vertidas al sistema de alcantarillado”. (OEFA, 2014)

2.2.2. Características

2.2.2.1. Características físicas.

a. Olores

Se producen por sus gases que se generan por la degradación del material orgánica. Tiene un olor particular, muy desagradable, siendo muchas más tolerable que las aguas sépticas. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 63)

b. Temperatura

En su degradación de material fecal, se produce energía la cual va aumentando la temperatura del agua residual con el paso del tiempo. Asimismo, las empresas utilizan agua caliente en grandes cantidades que provocan el aumento de la temperatura, mediante el intercambio de calor. (Metcalf & Eddy, 1996)

c. Densidad

La densidad (kg/m³) de cualquier material, se calcula teniendo en cuenta su masa (kg) entre su volumen (m³) y es una propiedad muy importante en la caracterización de los elementos. La densidad del agua residual varía según la cantidad poblacional y el tipo de agua residual. Debido a que la población produce grandes cantidades de sedimentos. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 72)

d. Color

“Hace referencia a su edad residual, Pero también va cambiando de color de un grisácea a negro con el paso de los días y la descomposición por parte de los microorganismos” (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 72).

e. Turbiedad

“Es una medida , que guarda relación con la transmisión de luz dentro del agua, sirve para verificar su calidad de las aguas servidas o naturales , teniendo en cuenta su materiales coloidales y residuos suspendidos” (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 72).

2.2.2.2. Características químicas.

a. *Materia Orgánica.*

“Siendo las proteínas 40 a 60 %, carbohidratos de 25 a 50%, grasas y aceites de 10 a 100%. La urea, constituyente de la orina, componiendo el agua servida” (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 73).

b. *Materia Inorgánica.*

Están dentro de este grupo los sólidos arcillosos, minerales, arenas y gravas que no se pueden biodegradar.

Ph. Las concentraciones de iones de hidrógeno son parámetros de mucha importancia para aguas servidas y/o naturales. Las aguas servidas con concentraciones inadecuadas tienen muchas dificultades para los tratamiento de carácter biológicos, y su efluente se modificar con la concentración. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 95)

Cloruros. Estas se encuentran dentro del agua natural y son procedentes de disoluciones de rocas contiendo agua. En las aguas de la costa, se debe a la intrusión de aguas saladas. Siendo la fuente de cloruros las aguas servidas de cualquier índole a aguas de la superficie. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 96)

Alcalinidad. Es provocada por los hidróxidos y minerales por ejemplo el calcio, sodio, magnesio, amoniaco. Siendo el más común el bicarbonato de calcio. Este ayuda a la regulación del pH a causa de sus ácidos. Siendo las aguas servidas generalmente alcalinas. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 97)

Nitrógeno. Son esenciales para el crecimiento de plantas y hongos, denominándose nutrientes. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 97)

Fósforo. Se necesita para que crezcan las algas. Porque que en sus aguas de superficie hay proliferaciones nocivas , en la actualidad hay mucho interés para limitar los compuestos de fósforo de aguas de superficie. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 98)

Azufre. Para una síntesis de sus proteínas, se requiere del azufre, el cual será liberado en cuando se produzca la degradación. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 100)

Compuestos Tóxicos Inorgánicos. Tienen mucha importancia para tratar y evacuar las aguas servidas. Siendo ellos por ejemplo el Pb, Cu, Cr, Ag, B, As debiendo considerarse en la PTAR su tratamiento. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 100)

Metales Pesados. Se encuentra dentro del agua residual destacando el Ni, Mn, Pb, Cr, Cd, Zn, Cu, Fe y Hg. Siendo ellos los contaminantes de prioridad. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 101)

Gases. Siendo las principales el N₂, O₂, CO₂ (atmósfera) , H₂S, NH₃, y CH₄ (generados por la descomposición). (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 101)

Oxígeno disuelto. Se requiere para la respiración de sus organismos vivos. Siendo este poco soluble en H₂O (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 101)

Sulfuro de hidrogeno. Este tiene formación en descomponer materiales de carácter orgánicos, o formación de sulfitos y sulfatos. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 102)

Metano. Es el hidrocarburo combustible con características energéticas, incoloro e inodoro. Tiene poca presencia agua residual, debido a que es tóxicas para los microorganismos que la producen metano. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 102)

2.2.2.3. Características Biológicas

Bacterias.

Clasificadas como eubacterias procariotas unicelulares de cuatro grupos principales: esferooidal, bastones, bastones curvados y filamentosos. Las primeras reciben su nombre de cocos, con diám. de 1 y 3 μm . Las de bastón denominadas como bacilos, con tamaño de 0,5 y 2 μm A y 1 a 10 μm L. Los *Eseherichia coli*, el más común en los desechos humanos, tienen dimensión de 0,5 μm por 2 μm . Las de bastón curvado tienen dimensión entre 0,6 a 1,0 μm por 2 a 6 μm . Las de espiral poseen aprox. 50 μm , pero las filamentosas sobrepasan las 100 μm . (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 104)

Hongos.

Se definen como protistas, multicelulares, sin fotosíntesis, la mayoría se alimentan de material orgánico muerto. Se encargan de descomponer el carbono. En base a la ecología, tienen mayor ventaja sobre las bacterias: se desarrollan en poca humedad y reducido pH. Sin los hongos la desintegración del carbono sería interrumpido, y esta se llegaría a acumular. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 104)

Algas.

Las algas representan muchos problemas a las aguas de la superficie, debido a su reproducción acelerada en situaciones favorables. Denominado como crecimiento de explosión, cubriendo con flotantes de algas a las lagunas, lagos, etc. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 104)

Protozoos.

Se consideran microorganismos eucariotas, debido a que solo poseen una sola célula. Siendo mayormente aerobios y anaeróbios. Siendo los de mayor importancia las amebas, los

ciliados y flagelados. Estos tienen su alimentación de bacterias preferentemente. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 105)

Plantas y animales.

Se encuentran dentro de este rubro los gusanos y rotíferos visualizados por microscopios. Conocer a estos, es importante en la valoración de corrientes y lagos, determinado su toxicidad arrojadas al exterior, y en el momento de la evaluación de su efectividad por los distintos tratamientos sec. utilizados. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 105)

Virus.

Son partículas que poseen un cordón de recurso genético con una capa de recubrimiento proteínico. No pueden sintetizar nuevos componentes. Tienen la capacidad de invadir las células de un ser vivo y modifican su actividad celular para producir virus utilizando otras células. Debido a la muerte de una célula, se pueden liberar grandes cantidades de virus. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 106)

Organismos patógenos.

Estos se localizan dentro de aguas servidas que se generan de los seres vivos infectados o que poseen algunas enfermedades. Encontrando a muchas virus, bacterias, protozoos y helmintos. Estos pueden afectar el sistema digestivo por ejemplo la fiebre tifoidea, disentería, cólera y/o diarrea. Por su alta capacidad de infección de sus organismos, se observan muchas muertes en países subdesarrollados y tropicales. (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 106)

2.2.3. Parámetros de la Composición de las Aguas Residuales

La norma OS.090 de PTAR, para zonas que no poseen un adecuado sistema de alcantarillado, sus características se pueden realizar determinando la masa de dichos parámetros según la siguiente Tabla 1.

Tabla 1
Aporte de aguas Residuales Sin Alcantarillado.

Agua residual domestic.	
DBO 5 día	50
Sólid. Suspendid.	90
NH3	8
N	12
P	13
Coliform. fecal	2×10^{11}
Salmonell.	1×10^8
Nemat, intes.	4×10^5

Nota. Fuente: (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006, pág. 92)

2.2.4 Tratamiento de Aguas Residuales

Según (FONAM, 2010) hace referencia sobre el diseño con eficacia y económica de una PTAR necesita un gran estudio con relación a sus aspectos, como su caudal (m³/seg), la utilización de agua tratada, su área que se requiere para poder instalarla, su viabilidad a nivel financiero, las condiciones meteorológicas tales como los climas, lluvias. Debido a esto su solución a nivel tecnológico más optimizada, se considera a la que optimiza su eficacia a nivel técnico y económico, materiales y recursos dentro del territorio. El tipo de procesos y planta dependerá de cada situación real.

Etapas

- tratamiento previo
- tratamient. físico,
- tratamient. biológico

- tratamient. Terciario (adicionando cloro).

2.2.4.1 Tratamiento preliminar.

Según (FONAM, 2010), se define a aquella que busca el pretratamiento la reducción de materias grandes y arenosos , el cual, al encontrarse en el agua modificarían su tratamiento y la forma de operación de sus instalaciones .

En dicho proceso se realiza un desbaste utilizando rejas para no permitir el paso de sustancias grandes y el tamizado para reducir las partículas en suspensión.

Se utiliza un desarenador, para lograr la eliminación de dichas arenas y sólidos densificados y un desengrasado para lograr eliminar sus grasas.

Rejas de desbaste

El consiste en poder pasar su agua por algunas rejas.

Fino: tiene separaciones de 10-25 mm y espesor de 6-12 mm.

Grueso: tiene separación de 50-100 mm. y espesor de 12-25 mm.

También se puede observar la limpieza de la siguiente forma:

- Rejas para limpieza manualmente y automáticamente.

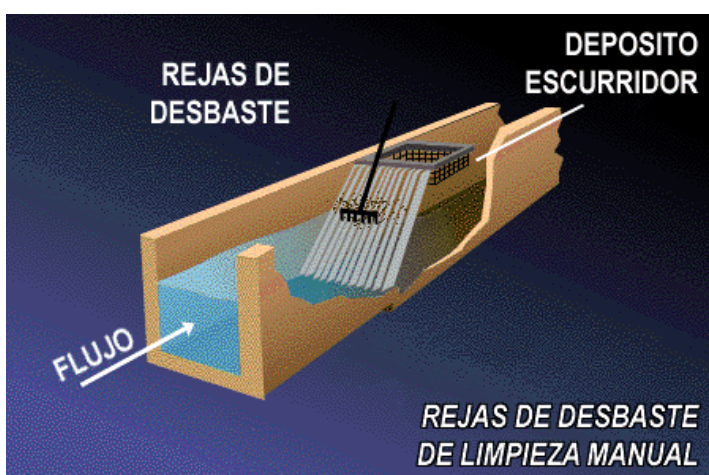


Figura 1. Rejas Desbaste Limpieza Mecánica.

Tamizado

Según (FONAM, 2010), Utiliza una filtración de una forma delgado y busca la eliminación de material que pueda modificar los procesos.

- **Macrotamizado:** Se realiza sobre una chapa enrejado de metal con separación de 0,2 mm. Es utilizado para materiales suspendidos, flotantes, material vegetal y/o animales, etc
- **Microtamizado:** Hecho sobre un material metálico o plástico menos de 100 μm . Se utiliza para la eliminación de materiales suspendidos como el Plancton.
- Debido a que sus aguas servidas tienen muchos sólidos suspendidos y flotando.

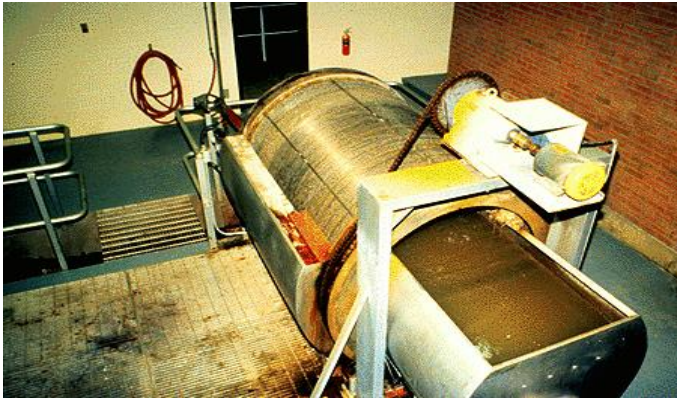


Figura 2. Desbaste por Tamices como el del Tambor Rotatorio.

Fuente: CIDTA-Universidad de Salamanca

Según (FONAM, 2010), Su objetivo se debe de eliminar las partículas por granulometría mayores a 200 μm , con su finalidad de poder reducir la producción de sedimentos en sus canales, con la finalidad de proteger sus bombas contra el desgaste.

Los desarenadores están diseñados para realizar la eliminación de las arenas mayores a 0,200 mm y peso específico de valores de 2,65, eliminando el 90%.



Figura 3. Desarenador Rectangular de concreto simple para un Caudal de 1.5 l/s.

Fuente: PTAR ara Pequeños Centros Poblado del Dr. Ing. Omar Gallegos.

Desaceitado y desengrasador

Según (FONAM, 2010), Sirve para eliminar materiales grasos y aceites, que generen distorsiones a sus tratamiento siguiente.

Son las separaciones sólido-líquido utilizando la insuflación de aire buscando desemulsionar las grasas lograr su flotabilidad.

Se puede realizar sus separaciones utilizando decantadores primarios conteniendo rasquetas para realizar el barrido, pero cuando existe demasiada grasa no se recomienda.

Al realizar desengrasado y desarenado unidos en un mismo recipiente se requiere crear un área de tranquilización para que las grasas puedan flotar y se lleguen a acumular en su superficie.



Figura 4. Reactor biológico con flotantes

Fuente: Separación de Aceites y Grasas en el Tratamiento del Agua Residual Urbana. Recuperado de <https://www.iagua.es/>

2.2.4.2 Tratamiento Primario:

Según (FONAM, 2010), En este proceso las aguas servidas se remueven los sólidos en suspensión floculantes a través del proceso de sedimentación, asimismo neutralizar su acidez y/o estado alcalino excesivo y eliminación de material inorgánico por la precipitación química. Recomendándose la coagulación como ayuda a dicho proceso.

Sedimentación

Según (FONAM, 2010), Se refiere a la separación de sus sólidos debido a la gravedad por la diferencia de sus pesos específicos de la fase continua y de los granos, siendo una fase.

La sedimentación floculenta o conocida como por aglomerables. Se da cuando las velocidades de asentamientos de dichas partículas incrementan a razón del descenso hacia el fondo. Dichos aumentos se generan por los incrementos del tamaño debido a la floculación.

La sedimentación primaria, es un procedimiento muy común para dar tratamiento de agua residual, considerándose como tratamiento único, o previamente para dar un tratamiento biológico.

Su finalidad es la remoción de sus aguas servidas de los cuales son sedimentable.

Expresándose en términos de $m^3/día/m^2$ o $m^3/hr/m^2$, o $m^3/día$ o m^3/hr entre la superficie del tanque.

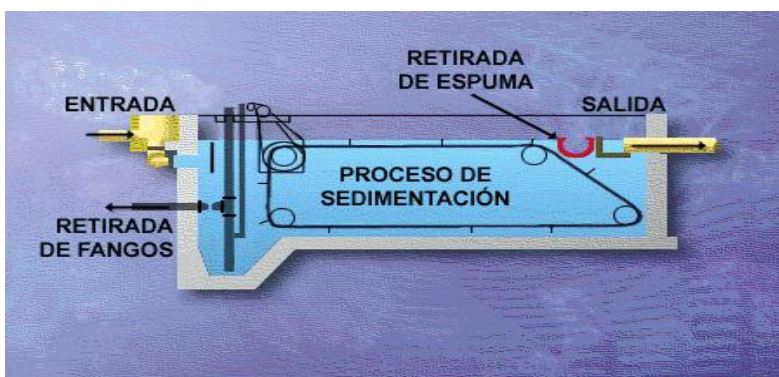


Figura 5. Sedimentac. de Separación Sólidos

Fuente: CIDTA-Universidad de Salamanca

Coagulación y Floculación

Según (FONAM, 2010), Este procedimiento facilita la eliminación de los SS y minerales coloidales. Generando confusión por el hecho de que ellas se realizan simultáneamente.

La coagulación es el proceso de desestabilizar la suspensión coloidal y la floculación se refiere a los fenómenos para sus transportes de los minerales coagulados aglomerándolos.

La Coagulación se produce por reactivos de caracteres químicos denominados coagulantes.

Los principales coagulantes metálicos son sales de Hierro y Aluminio. Poseen la característica de ser coagulantes-floculantes.

Los cuales tienen la dificultad de tener mucha sensibilidad a los cambios de pH

La floculación consiste en la separación de los sólidos-líquidos usando para remover muchos sólidos en suspensión de aguas servidas. Se utiliza para poder separar material graso, lípidos, fibroso y materiales de densidad baja. Sus factores, que favorecen son los gradientes de las velocidades, el tiempo, y el potencial de Hidrógeno.

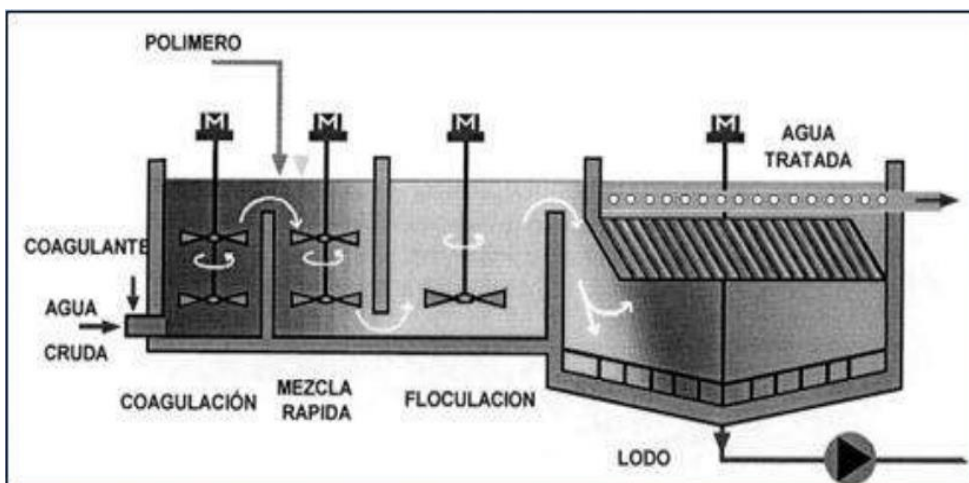


Figura 6. Proceso de Coagulación y Floculación de las Aguas Servidas

Fuente: Proceso de Tratamientos de Aguas Residuales Coagulación y Floculación. Recuperado de <https://es.slideshare.net/>.

Tanques Imhoff

Según (FONAM, 2010), Es la unidad para brindar el tratamiento primario removiendo sus sólidos en suspensión. Estos tienen muchos beneficios para el tratamiento de aguas servidas domiciliarias, integrando las sedimentaciones y las digestiones de sus lodos, denominados tanques de cámara doble.

Los tanques Imhoff tienen manipulación muy simplificada y no necesitan muchas divisiones mecánicas, pero se requiere el paso por tratamiento preliminar de cribado y de eliminación de arenas.

Este tiene características rectangulares y tiene compartimientos:

- Área para sedimentar.

- Área para digerir de lodos.
- Cámara para ventilar.

El proceso se inicia en la cámara de sedimentación, lugar para la eliminación de los sólidos que pueden sedimentar, los cuales se deslizan por las paredes que tiene incluir del fondo del área destinada para las sedimentaciones, las cuales pasan por el área de digestión mediante una abertura que se traslapa por el fondo del sedimentador.

Dichas unidades no tienen unidades que necesitan mantenimiento y operaciones dentro de la eliminación diaria.

Sus lodos que se llegan a acumular desde el digestor se deben eliminar continuamente y se relacionan con sus lechos de secado, eliminando la humedad mediante procesos de infiltración, por lo cual se retiran o se entierran buscando la mejora de sus suelos.

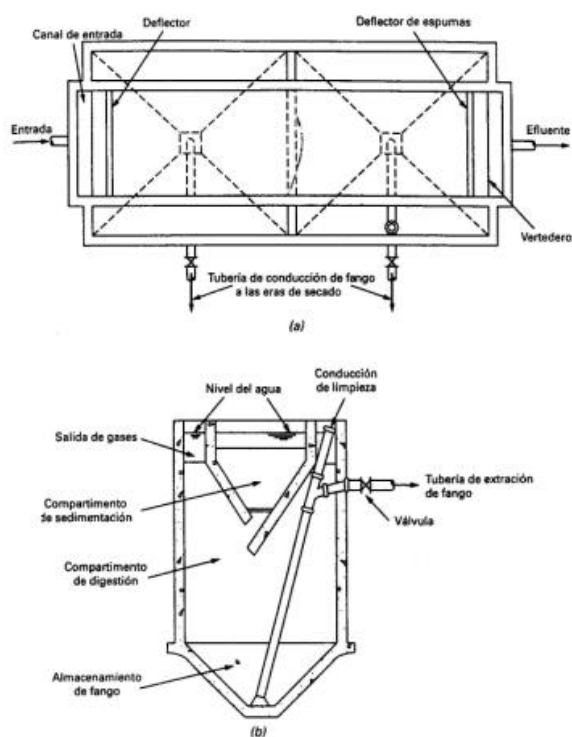


Figura 7. Estructura del Tanque Imhoff.

Fuente: <https://www.cuevadelcivil.com/>

Digestión Primaria de Lodos

Según (FONAM, 2010), En el proceso de decantaciones secundarias y primarias se generan lodos.

Dichos lodos tienen agua y partes sólidas. Siendo el agua de manera agua capilar. Dichas proteínas hidrófilas se pueden absorber. La cantidad de líquido se encuentran en el rango de 95 a 99%.

Su volumen de sus lodos va a depender de los tipos de tratamiento de sus aguas servidas y las múltiples condiciones externas, tales como su clima o caudal.

Dicho material también tiene la capacidad de putrefacción y la generación de olores desagradables. Por lo cual, su digestión de los lodos primarios necesita que se puedan garantizar que sus tiempos sean mayores a 25 días y las temperaturas del rango de 20 a 25°C.

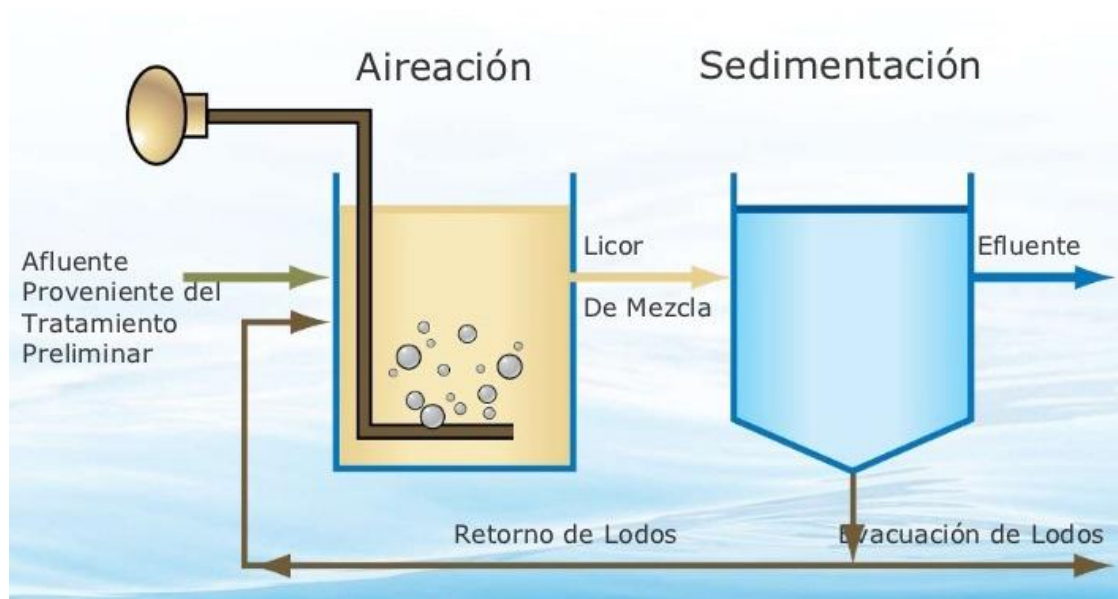


Figura 8. Esquema de Lodos.

Fuente: <http://spenagroup.com/>

2.2.4.3 Tratamiento Secundario

Según (FONAM, 2010), Tiene el fin de eliminar contenido orgánico de las aguas servidas después de pasar por un pretratamiento y tratamiento primario. Tiene la característica de autodepuración de forma natural. Sus aplicaciones sobre las aguas residuales, reducen el nivel de contaminación de dichos caudales antes de ser vertidos al río.

Lo que ocurre en estos procesos, es que estas materias orgánicas biodegradables de sus aguas servidas pueden actuar como alimento de las bacterias brindándoles oxígeno y ambiente adecuado, es decir, este proceso se resume como las oxidaciones de la materia orgánica biodegradable teniendo a las bacterias como ejecutores para dicho procedimiento.

En el proceso de transformar el material biológico de manera efectiva se requiere la necesidad de características para que la bacteria pueda crecer, necesitando una temperatura de 30 a 40°C, cantidades de oxígeno, pH en el rango de 6,5 a 8,0, debe tener salinidad inferior a 3.000 ppm.

Esta biomasa bacteriana se puede encontrar sobre un lecho fijado, o sobre rocas, materiales cerámicos o materiales de plástico o encontrarse sobre la superficie como lecho móvil o lecho.

Dependiendo las condiciones puede ser que sean bacterias aeróbicas, facultativas o aerobias.

Lagunas aireadas

Según (FONAM, 2010), Son agrupaciones de agua residuales que pueden ocupar extensas superficies del terreno, siendo muy utilizadas. A las aguas residuales se les proporcionan oxígeno a través de equipos que incorporan aire superficial o sumergidos.

Creando turbulencias para mantener el material suspendidos. Su tiempo de tratamiento es de aproximadamente 3 a 6 días, con lo cual adquieren crecimientos acelerados, con variaciones del clima y cantidad de aire.

Dichas separaciones de los sólidos recomiendan realizar por el proceso de decantación durante 6 a 12 hrs.

Su calidad del procedimiento es menor a los de lodos activados, no habiendo la recirculación de sus lodos.

Su ventaja es el reducido tiempo, el cual permite trabajar altos volúmenes en pocos espacios y su eficacia en extraer material suspendido. Pero, su reducción de patógenos es reducida:

El agua puede servir para regar las plantas utilizando cloro.

Procesos Anaerobios

Según (FONAM, 2010), Son los procedimientos en los cuales los microorganismos interaccionan en un recipiente cerrado, los cuales se realizan por digestión de materiales orgánicos produciendo el gas metano.

Los principales ejemplos son los populares tanques sépticos y los reactores anaerobios los cuales llegan a tratar el agua sin utilizar la luz, ni el oxígeno.

Los principales beneficios son las instalaciones con menos costos, sin requerir brindar oxígeno.

Produciendo solo el 20% en comparándolo con el sistema de tratamiento de lodos activos.

Su principal desventaja, es el tiempo de tratamiento de contacto, de aclimatarse, reduciendo el caudal de tratamiento.

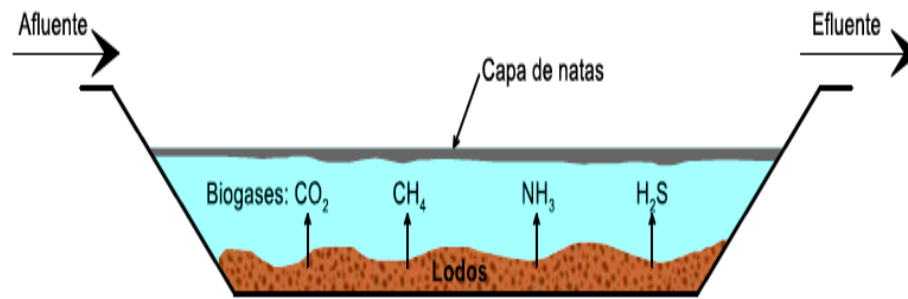


Figura 9. Esquema de Laguna Anaerobia.

Fuente: Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec>

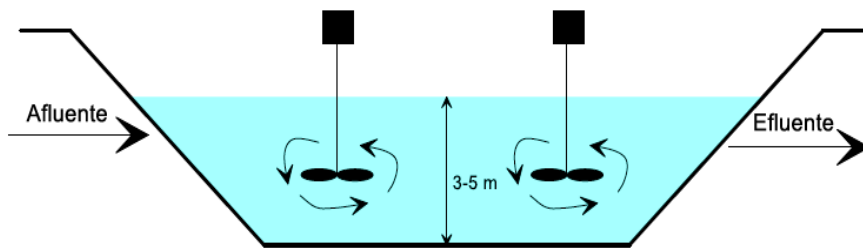


Figura 10. Laguna Aerobia Aireada

Fuente: Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec>

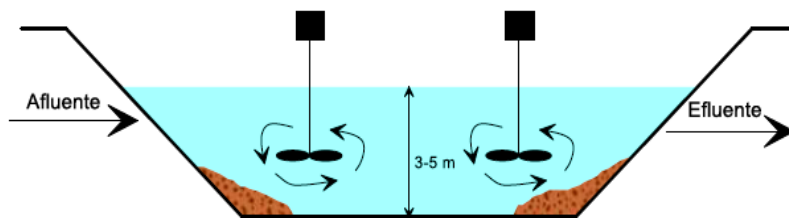


Figura 11. Laguna Facultativa Aireada

Fuente: Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec>

2.3.4 Tratamiento Terciario

Tiene por fin la eliminación de la carga orgánica que queda después del tratamiento secundario, llegando a reducir los patógenos, reducciones de colores y olores no deseados, reducir la cantidad de detergentes, fosfatos y nitratos, los cuales producen muchas espuma y eutrofización.

El vertimiento de cloro forma parte de dicho proceso logrando un agua mayor purificada, hasta potabilizándola. Se debe tener en cuenta el manejo de los lodos que provienen de tratamientos anteriores. Lo cuales pueden contaminar el medio ambiente.

El lodo se debe concentrar por el procedimiento de sedimentación y coagulación-floculación para eliminar los microorganismos patógenos.

Utilizando la cal como un agente para eliminar las bacterias y reducir la cantidad de agua exponiéndolo al sol, filtros de arena u otros. Este lodo cuando ha sido deshidratado se puede colocar en vertederos o se puede quemar o ser utilizado en la agricultura como fertilizante.

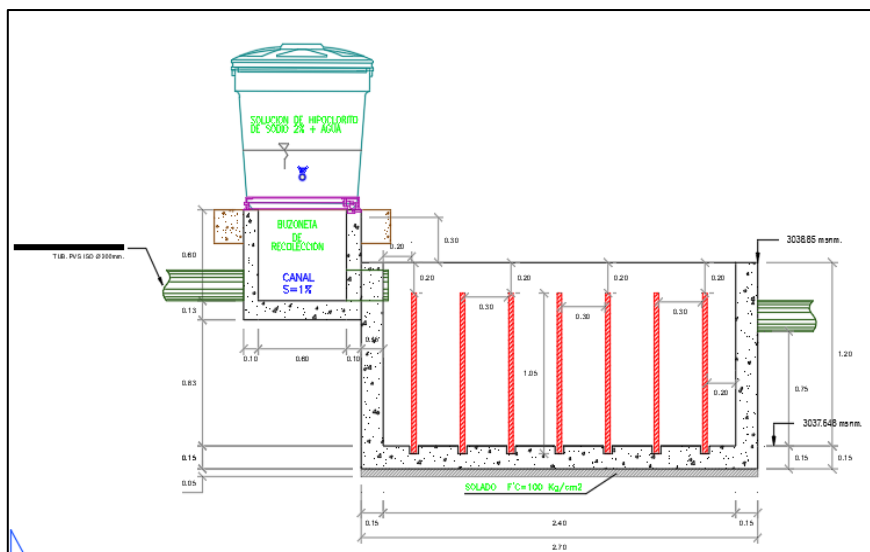


Figura 12. Perfil Longitudinal de Cámara de Cloración para Desinfección de Aguas Residuales.

Fuente: Elaboración Propia

Límites máximos permisibles para efluentes de PTAR

En el D. S. N° 003-2010 MINAM del 2010, se indicaron los LMP, para los caudales de tratamiento de aguas servidas. Conociendo como el LMP está referido al nivel de concentración de material, características físicas, químicas y biológicas de una determinada agua, el cual puede dañar la salud y el medio ambiente.

Tabla 2
Limite Máximo Permisible de Efluentes en una PTAR.

Parámetr.	LMP
Aceit.	20
Coliform. Termotolerant.	10,000
DBO	100
DQO	200
Ph	6.5 – 8.5
Solid. Tot. Suspens.	150
Temp.	<35

Nota. Fuente: (El Ministerio de Vivienda, 2010, pág. 415676)

2.3 Definiciones de términos básicos

Adsorción

Es el procedimiento que permite fijar muchas sustancias libres en un área de material sólido.

Absorción

Esta referida a las concentraciones selectiva de muchos materiales sólidos que se encuentran disueltos.

Acidez

Es la característica de una solución acuosa, que puede reaccionar con los iones hidroxilo hasta lograr un pH neutro.

Acuífero

Está definida como una formación de carácter geológico que posee poros pudiendo almacenar grandes cantidades de agua.

Aeración

Se define a la actividad de transferencia de oxígeno al agua a través de los flujos naturales, cascadas, etc. o artificiales movimientos o difusiones).

Aeración mecánica

Se refiere al ingreso de oxígeno dirigido a los líquidos a través de agitadores mecánicos.

Aeración prolongada

Es el procedimiento modificado del tratamiento de agua residual a través de lodos activados facilitando su mineralización.

Adensador

Es el proceso que busca la remoción de líquido de sus lodos y disminuir sus volúmenes.

Afluente

El agua o distintos líquidos que ingresan a los reservorios, plantas para tratar y/o procedimiento de tratamiento.

Agua residual

Se definen a las aguas que tuvieron un fin determinado y están conteniendo materiales orgánicos o inorgánicos suspendidos.

Agua residual doméstica

Es el agua que generado por las personas dentro de sus viviendas, comercios o instituciones y tienen material fisiológico.

Agua residual municipal:

Se definen a aquellas que son originadas por la mezcla con aguas pluviales o aguas industrial tratadas, para que puedan ser vertidas al sistema de alcantarillado

Anaerobio:

Es la condición donde se puede apreciar el aire u oxígeno de manera libre.

Análisis:

Se refiere al estudio de una determinada sustancia o elemento en búsqueda de la identificación de sus componentes.

Bacteria:

Son conjuntos de organismos con una célula, los cuales participan en muchos procesos para lograr estabilizar la materia de carácter orgánico.

Base del diseño:

Esta referido a la agrupación de datos para la realización del dimensionamiento de las plantas de tratamiento. Incluyendo información sobre la población, caudal, concentración y aportes per cápita de las aguas servidas.

Biodegradación

Esta referida al proceso, del cual se transforman los materiales orgánicos en partes con menor complejidad, donde intervienen muchos microorganismos.

Biopelículas:

Es el espesor biológico, que se encuentra adherido a un cuerpo sólido y contribuye a la degradación.

By pass:

Grupo de elementos que se utilizan para poder desviar las agua servidas de un determinado procedimiento.

Cámaras de contactos:

Es el tanque de forma alargada sobre el cual el agua servida tratada se vincula con un material que llega a desinfectarlo.

Carbones activados:

Los gránulos carbonáceos son los que poseen una elevada capacidad para poder remover selectivamente sus componentes que son solubles.

Q del diseño:

Esta referida a la relación de su caudal con la concentración de un que se usa para determinado parámetro.

Q superficial

Es la carga de un determinado parámetro por área específica, utilizada para el dimensionamiento de una planta de tratamiento.

Caudal pico

Es definido como el máximo caudal en un tiempo determinado.

Caudal máximo horario

Este definido como el máximo caudal a una hora determinada.

Caudal medio

Es el promedio de gasto diarios en un tiempo dado.

Certificación

Se define como el programa de cualquier entidad que es utilizado para poder acreditar su capacidad de dicho personal con respecto a sus operaciones y mantenimientos.

Clarificación

Se define al procedimiento en el cual se logra sedimentar en búsqueda de reducir sus sólidos del agua servida.

Cloración

Consiste en la adición de cloro o componentes de cloro al agua servida para lograr la desinfección y llegar a controlar sus desagradables olores.

Coagulación

Consiste en la aglomeración de material coloidal y disperso a coágulos observables, adicionando un coagulante.

Coagulante

Es un electrolito, comúnmente sal inorgánica, que conteniendo un catión de hierro, aluminio o calcio. Utilizado para desestabilizar los materiales coloidales permitiendo su aglomeración.

Coliformes

Son bacterias gran negativas no esporuladas que tienen forma alargada y poseen la capacidad de fermentación de lactosa.

Compensación

Es el proceso debido al cual se llega a almacenar agua servida y se llega a amortiguar sus variaciones, llegando a homogenizar su gasto y reduciendo caudales muy altos.

Criba gruesa

Es un instrumento que consiste en barras de forma paralela y se encuentran separadas, cuyo fin es eliminar materiales grandes.

Criba Media

Es una estructura que tienen barras de forma paralelas separadas de manera homogénea en un rango de 2 a 4 cm, logrando la remoción de sólidos suspendidos.

Criterios de diseños.

Son las guías que tienen objetivos específicos, resultados a cumplirse para lograr el diseño de un determinado procedimiento o elementos de un sistema.

Cuneta de coronación

Es un canal de carácter abierto, que se encuentra revestido, y está localizado dentro de una planta de tratamiento para poder realizar la recolección y desvío de las aguas de lluvia.

DBO

Esta referido a la cantidad de oxígeno que necesitan sus microorganismos en búsqueda de lograr su estabilización de las materias orgánica en un determinado tiempo y temperatura.

DQO

Es la medida de las cantidades de oxígeno necesarias para poder obtener su oxidación de los materiales orgánicos de las aguas servidas, utilizando permanganato de potasio.

Densidad de energía

Es la división de la potencia que se encuentra instalada y un determinado volumen de una planta de tratamiento.

Depuración:

Se refiere a la eliminación de elementos de las aguas servidas; aplicados a los tratamientos principalmente de líquidos.

Derrame accidental

Son las descargas que no se encuentran planificadas sobre los líquidos y que tienen sustancias que no son deseables provocando efectos perjudiciales.

Desarenadores

Son las cámaras que tienen diseños para disminuir su velocidad de las aguas servidas y lograr eliminar por sedimentación sus sólidos

Descargas controladas

Esta referida a las regulaciones de las cargas del agua servidas para reducir muchas variaciones del caudal.

Desechos ácidos

Esta referido a la descarga la cual posee un elevado nivel de acidez y pH bajo.

Desechos peligrosos

Esta referido a los desechos que pueden ser corrosivos, explosivos o inflamables.

Desinfección

Se refiere la eliminación de microorganismos de las aguas servidas utilizando un material desinfectante.

Digestión

Es el proceso de descomposición de material orgánico de los lodos.

Digestión aerobia

Es la descomposición de los materiales orgánicos de los lodos, utilizando el oxígeno.

Digestión anaerobia

Es la descomposición de los materiales orgánicos de los lodos, sin utilización del oxígeno

Disposición final

Son las disposiciones de los efluentes dentro de una planta para tratamiento de agua residual.

Distribuidores rotativos

Son dispositivos móviles que puedan girar sobre los ejes centrales y se componen de brazos horizontales y tienen orificios para filtrar biológicamente.

Edad del lodo

Son los parámetros para el diseño y las operaciones de los procesos de sus lodos activados. Se expresa en días.

Eficiencia del tratamiento

Es la división de las concentraciones removidas y concentraciones aplicadas, dentro de una determinada planta de tratamiento. Se puede expresar en decimales o %.

Efluentes

Son líquidos que pueden salir de un determinado proceso de tratamiento.

Efluentes finales

Son líquidos que pueden salir de la PTAR.

Emisarios submarinos

Se define a las tuberías y sus accesorios que pueden permitir su disposición de las aguas servidas previamente tratadas hacia el océano.

Emisores

Son los canales o tubos que reciben aguas servidas desde la red de desagüe dirigido a una planta de tratamiento.

Filtro biológico

Tiene otro nombre como filtro percolador, lecho bacteriano de contacto o biofiltro.

Filtro percolador

Es un sistema sobre el cual se aplica el agua residual con sedimentos sobre materiales filtrante de piedra con amplio grosor.

Fuentes no puntuales

Son fuente de contaminación con carácter disperso.

Fuentes puntuales

Son fuente de descargar que tienen ciertos contaminantes.

Impacto ambiental

Esta referido a las modificaciones sobre el medio ambiente por las acciones específicas.

Impermeable

Es la capacidad de no permitir el paso de un líquido.

Interceptores

Son canales que pueden recibir los gastos de aguas servidas y las llevan a una PTAR.

Irrigaciones superficiales

Consiste en la incorporación de aguas servidas sobre el área con la finalidad de fluir desde varios hasta un determinado lote.

IVL

Conocido como el índice volumétrico de lodos, se calcula al porcentaje ocupado por un gramo de sólidos secado por un periodo de 30 minutos en un cilindro de 1000 ml.

Lagunas aeradas

Son estanques que se utilizan para tratar aguas servidas, sobre el cual se inyecta oxígeno por distintos procesos.

Laguna aerobia

Son estanque que tiene mucha producción de biomasas.

Lechos bacterianos de contacto

Se conocen también como filtros biológicos o percoladores.

Lecho de secado

Son tanques de profundidad pequeña de grava y arena que se utiliza para poder deshidratar el material.

Licor mezclado

Es un compuesto de lodo activado y desecho líquido que tiene adición de aire.

Lodos activados

Son los compuestos de biomasas con mucho material inorgánico que se transporta desde el fondo del sedimentador secundario al tanque de aeración.

Lodos activados del exceso

Son una sección de los lodos activados que se eliminan de los procedimientos de tratamientos de las aguas servidas para su disposición final.

Lodo digerido

Es el lodo que se convirtió en mineral por los procesos de digestión.

Manejo de aguas servidas

Son los conjunto procedimientos de recolecciones, tratamientos y disposiciones y la acción de operar, monitorear, controlar dicho tratamiento de aguas servidas.

Medios filtrantes

Se definen a los materiales en forma de granos por donde transcurre el agua servida para lograr su purificación y tratamiento.

Metales pesados

Son elementos de carácter metálico como el mercurio, plomo, etc que son muy tóxicos para los seres vivos.

Mortalidad bacteriana.

Se definen como la disminución de la cantidad bacteriana indicada por un coeficiente cinético de primer orden en d^{-1} .

Muestras compuestas

Son las combinaciones de alicuotas analizada individualmente en un tiempo de 1 día cuyos volúmenes parciales se calculan de los caudales del agua.

Muestra puntual

Son las muestras que son escogidas de forma aleatoria a una hora fija, se debe usar obligatoriamente para sus exámenes de determinados parámetros.

Muestreador automático

Es un dispositivo que recolecta muestras de manera individual en varios intervalos

Muestreo

Es el proceso de recolección de una muestra de volumen y utilizando la preservación para calcular sus parámetros a analizar.

Nematodos intestinales

Son parásitos cuyos huevos necesitan de un determinado tiempo para poder desarrollarse previo a provocar una infección.

Nutriente

Se define como una sustancia que, al ser asimilada por algunos seres vivos, puede promover su crecimiento. Siendo el nitrógeno y fósforo en aguas servidas.

Obra de llegada

Son partes de la planta de tratamiento de aguas servidas colocadas previas al emisor y a su tratamiento.

Oxígeno disuelto

Es la concentración de oxígeno que se encuentra soluble dentro de un determinado líquido.

Parásitos

Se conocen como los protozoarios que se encuentran dentro de los seres humanos y les causan muchas enfermedades.

Períodos de retenciones nominales

Son las relaciones entre su volumen y su gasto de su efluente.

pH

Es el logaritmo que tiene signo negativo sobre la concentración de iones hidrógeno, y se puede expresar en moles por litro.

Plantas de tratamiento

Es una infraestructura permiten la darles uso a las aguas servidas de una determinada área.

Planta piloto

Es una planta para tratar el agua a una determinada escala, se utiliza para determinar su constantes cinéticas y parámetros para los diseños.

Población equivalente

Es la población necesaria para relacionar su carga (DBO, sólidos suspendidos) y sus aportes per cápitas (gDBO/ (hab. d) o g SS/ (hab. d)).

Pretratamiento

Es el procedimiento que pueden acondicionar las aguas servidas para poder tratarlas más adelante.

Procesos biológicos

Es el proceso en el cual se asimilan las bacterias y muchos microorganismos en búsqueda de estabilizarse.

Procesos de lodos activos

Es el procedimiento que se introduce aeración a las mezclas de lodos activados y agua servidas.

Reactores anaerobios de flujos ascendentes

Son los procesos continuos para poder tratar anaeróbicamente las aguas servidas, donde los desechos suben por los mantos de lodos, buscando llegar a estabilizarse.

Requisito de oxígeno

Es la cantidad de oxígeno que se necesita para lograr la estabilización de los materiales orgánicos.

Reuso de aguas residuales

Es el uso de las aguas servidas tratadas que tienen una finalidad dada.

Sedimentaciones primarias

Esta referida a la eliminación de materiales que se pueden sedimentar y están presente en las aguas servidas sin tratamiento.

Sedimentaciones secundarias

Son los procedimientos de separación de la biomasa suspendida que produce los tratamientos biológicos.

Sistemas combinados

Son redes de saneamiento que recogen las aguas pluviales y aguas servidas de las viviendas e industrias.

Sistemas individuales

Se refiere al grupo de elementos para dar tratamiento a las aguas de una vivienda.

Sólido activo

Es una parte de los sólidos suspendidos que tienen características volátiles representando a los organismos vivos.

SSVTA

Son los Sólidos suspendidos volátiles dentro del tanque que se usa para agregar aire.

Tanques sépticos

Son los sistemas individuales para desechar las aguas servidas de una casa y utiliza la sedimentación y/o digestión.

Tasas de filtración

Esta referida a la velocidad para poder aplicar el agua servida dentro de un determinado filtro.

Tóxico

Es un elemento químico que tienen la posibilidad de causar daño a los seres vivos.

Tratamiento avanzado

Es un procedimiento de tratamiento a nivel físico o químico y/o biológico que busca lograr un tratamiento mayor al secundario.

Tratamiento anaerobio

Esta referido a la estabilización de un material orgánico a causa de microorganismos sin necesidad de oxígeno en el medio ambiente.

Tratamiento biológico

Es el procedimiento de tratamiento que aumente la acción de microorganismos en búsqueda de la estabilización de la materia de carácter orgánico.

Tratamiento convencional

Es el procedimiento para tratar de manera primaria o secundaria y incluyendo el uso de cloro.

Tratamiento conjunto

Esta referido al tratamiento de sus aguas servidas de una vivienda o industrial.

Tratamiento de lodos

Es un procedimiento para estabilizar, acondicionar y deshidratar los lodos.

Tratamiento en el terreno

Esta referido a la aplicación sobre un área específica de las aguas servidas para lograr un mejor tratamiento.

Tratamiento primario

Está condicionado a la eliminación de materiales suspendidos.

Tratamiento químico

Conlleva la aplicación de insumos químicos en sus aguas servidas con la finalidad de lograrlo mejorarlo.

Tratamiento secundario

Es la etapa de tratamiento en la que se puede reducir el material orgánico que se puede degradar y sólidos suspendidos.

Tratamiento terciario

Es un procedimiento después del secundario.

2.4 Hipótesis de investigación**2.4.1 Hipótesis general**

La Evaluación y Propuestas de Mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Mejora la calidad de vida en el Distrito de Ámbar.

2.4.2 Hipótesis específicas

- a) La Evaluación del Funcionamiento y la Eficiencia de la Actual Planta de Tratamiento Mejora la calidad de Vida en el distrito de Ámbar.

- b) Las Propuestas de Mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Mejora la calidad de vida en el distrito de Ámbar.
- c) El Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Mejora la Salud Publica en el distrito de Ámbar

2.5 Operalización de variables e indicadores

Tipo de Variable	Nombre	Dimension	Indicador	Unidad
Independiente	<i>X= Planta de Tratamiento de Aguas Residuales</i>	X1=Caudal de Diseño	Caudal de Entrada Para Diseño	L/s
		X2= Diseño de Estructura de la PTAR	Dimensiones de los Componentes	M2
			Periodo de Retencion de las Aguas Residuales	Hr.
			Mecanica de Suelo	Estudio
		X3= Ubicación de la PTAR	Disponibilidad de Area	M2
			Ubicación Geografica	Coordenadas
Dependientes	<i>Y= Calidad de Vida</i>	Y1 = Salud Publica	Enfermedades de la piel y tejido subcutáneo	%
		Y2 = Contaminacion Ambiental	Filtracion de las Aguas Residuales al Suelo y Rio.	%
		Y3 = Habitos y practicas de higienes	Poblacion Capacitada en Educacion Sanitaria	%

Figura 13. Operalización de las variables.

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III

METODOLOGIA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Tipo

El tipo de investigación al que pertenece es de carácter aplicado, debido a que se describirá y analizarán el problema, planteándose varias alternativas de solución.

3.1.2 Diseño

El diseño de esta tesis es no experimental debido a que solo recolecta datos de campo en esta original, sin manipular sus variables. También, es transversal por que el tiempo solo se dará en un solo momento.

3.1.3 Enfoque

Según su enfoque: Cualitativo, Debido a que está inmersa en su campo, es decir ubicarse en su zona de estudio donde se realizará el estudio y empezará con la recolección de datos. Su enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de investigación (*Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014*).

Según su nivel es Descriptivo, debido a que se visualizará la situación actual y solo se realizarán descripciones de cada procedimiento para recopilar datos de las variables, además de la información de servicios básicos y generales del distrito.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población:

No se considera, por ser un **estudio** sobre un proyecto determinado.

3.2.2 Muestra:

No se considera, por ser un **estudio** sobre un proyecto determinado.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Técnicas a emplear

Se utilizaron 02 técnicas que se detallan a continuación:

Análisis documental

Se recurrió a los funcionarios de la Municipalidad Distrital de Ámbar, específicamente al área de la Unidad de Obras, Desarrollo Urbano y Rural, quienes nos facilitaron copias del estudio de Preinversión y del estudio definitivo del proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básicos de Ámbar, Distrito de Ámbar - Huaura – Lima”; las cuales no servicio para toma de los datos generales del área del proyecto.

Observación de campo no experimental

Otras de las técnicas utilizadas fue la de la observación de campo, para ello se visitó in situ la actual PTAR, que está conformada por un sistema de tanque Imhoff y lechos para secado, se verificaron estos componentes a nivel estructural y mecánico con el fin de identificar sus deficiencias y plantear una o varias propuestas de mejoramiento adecuados para la solución del problema.

3.3.2 Descripción de los instrumentos

De acuerdo de las técnicas anteriormente descritas se utilizaron los siguientes instrumentos:

- **Ficha de registro de datos**; concernientes al servicio de saneamiento y disposiciones de sus aguas servidas en base a la revisión del estudio de pre inversión (Perfil Técnico) y el expediente técnico de un proyecto en la misma zona de influencia.
- **Guía de campo para evaluación de PTAR**, para la evaluación de la infraestructura de cada uno de los componentes de la PTAR existente; se realizaron en base a las guías: Análisis de las PTAR en el área de influencia de operaciones de las EPS, la guía

de diseño de tanques sépticos, tanques Imhoff y lagunas de estabilización además de las Orientación básicas para el diseño de PTAR establecidas en la norma O.S 0.90.

3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se realizará:

- AUTOCAD 2018: Diseños de los planos de la PTAR y componentes complementarios de la propuesta de mejoramiento.
- MICROSOFT EXCEL 2016: Se realizará la memoria de cálculos hidráulicos y estructurales para el diseño de la PTAR.
- S10 – PRESUPUESTO: para la realización del presupuesto que tendrá la propuesta de mejoramiento.
- MICROSOFT WORD 2016: Se utilizará para redactar los informes.
- GOOGLE EARTH: Se utilizará para ubicar cada una de las cuencas y sus plantas de tratamiento.

3.5 Matriz de consistencia.

TITULO DEL PROYECTO DE TESIS:					
"EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR – HUAURA – LIMA"					
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables Independiente (X)	Para variables Independientes:	Enfoque y Nivel
¿De qué manera la evaluación y propuesta de mejoramiento de la planta de tratamiento de aguas residuales, mejora la calidad de vida de la población del distrito de Ámbar?	Realizar una evaluación estructural e hidráulica de la infraestructura existente y proponer un diseño eficiente de una planta de tratamiento de aguas residuales, que permita mejorar la calidad de vida de la población del distrito de Ámbar.	La Evaluación y Propuestas de Mejoramiento de la actual Planta de Tratamiento de Aguas Residuales mejora la calidad de vida en el Distrito de Ámbar.	X1 = Planta de tratamiento de aguas residuales.	X1 = Caudal de diseño. X2 = Diseño de estructura de la PTAR. X3 = Ubicación de la PTAR.	Enfoque: - Cualitativo. Nivel: - Descriptivo.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específico	Variables Dependiente (Y)	Para variables Dependientes:	Diseño:
a) ¿De qué manera la actual planta de tratamiento de aguas residuales, afecta la salud pública de la población del distrito de Ámbar? b) ¿De qué manera la actual planta de tratamiento de aguas residuales, genera contaminación ambiental en el distrito de Ámbar? c) ¿De qué manera implementar un nuevo diseño de planta de tratamiento de aguas residuales	a) Indicar como la actual planta de tratamiento de aguas residuales afecta la salud pública del distrito de Ámbar. b) Indicar como la actual planta de tratamiento de aguas residuales genera contaminación ambiental en el distrito de Ámbar. c) Explicar cómo un nuevo diseño de planta de tratamiento de aguas residuales mejora la calidad de vida de la población del distrito de Ámbar.	a) La actual planta de tratamiento de aguas residuales afecta la salud pública de la población del distrito de Ámbar. b) La actual planta de tratamiento de aguas residuales genera contaminación ambiental en el distrito de Ámbar. c) La implementación de un nuevo diseño de planta de tratamiento de aguas residuales mejora la calidad de vida de la población del distrito de Ámbar.	Y1= Calidad de vida.	Y1= Salud Pública. Y2= Contaminación ambiental. Y3= Hábitos y práctica de higiene.	Diseño: - No experimental - Transversal

Figura 14. Matriz de Consistencia del Proyecto de Tesis

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Características generales

a) Ubicación Geográfica:

Localidades : Shiguipampa, Centro de Ambar, Cashamarca y Huilcapampa.

Distrito : Ambar

Provincia : Huaura

Departamento : Lima

AMBITO DEL PROYECTO:			
PROYECTO	"Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable y Saneamiento Básicos de Ambar, distrito de Ambar – Huaura – Lima"		
UBICACIÓN:	Localidad de Cashamarca, Shiguipampa y Huilcapampa del Distrito de Ambar		
Ítem	UTM Norte X	UTM este X	Elevación
1.00	Coordenadas UTM (WGS84) - Localidad de Ambar		
	8'810,005.93	251,611.86	2,082.88
2.00	Coordenadas UTM (WGS84) - Poligonal de Ambito del Proyecto		
A	8810289.00	252227.00	2,097
B	8809917.00	251951.00	2,068
C	8809834.00	251564.00	2,052
D	8809568.00	251300.00	1,965
E	8809339.00	251130.00	1,913
F	8809461.00	250948.00	1,949
G	8809656.00	250594.00	1,996
H	8809967.00	250770.00	2,041
I	8810046.00	251346.00	2,091
J	8810206.00	251484.00	2,110

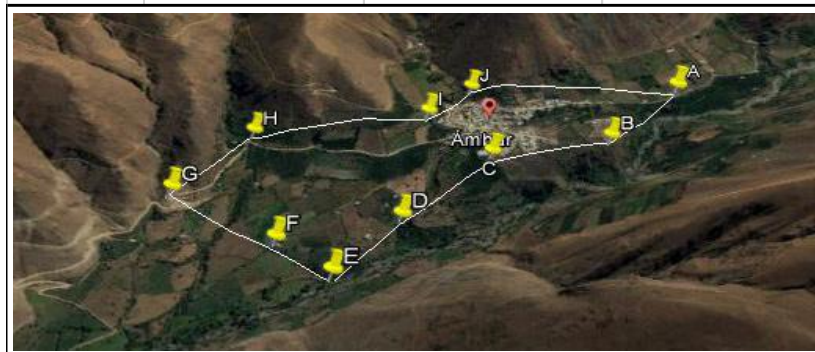


Figura 15. Ubicación del proyecto por desarrollar.

Fuente: Elaboración propia

b) Acceso:

Para llegar al lugar se debe partir de Huacho, trasladándonos por Huaura hacia Vilcahuaura (13 Km); Vilcahuaura hacia Ámbar (67 Km.); requiriendo un tiempo de 2 horas.

Para mejor entendimiento, se detalla el acceso:

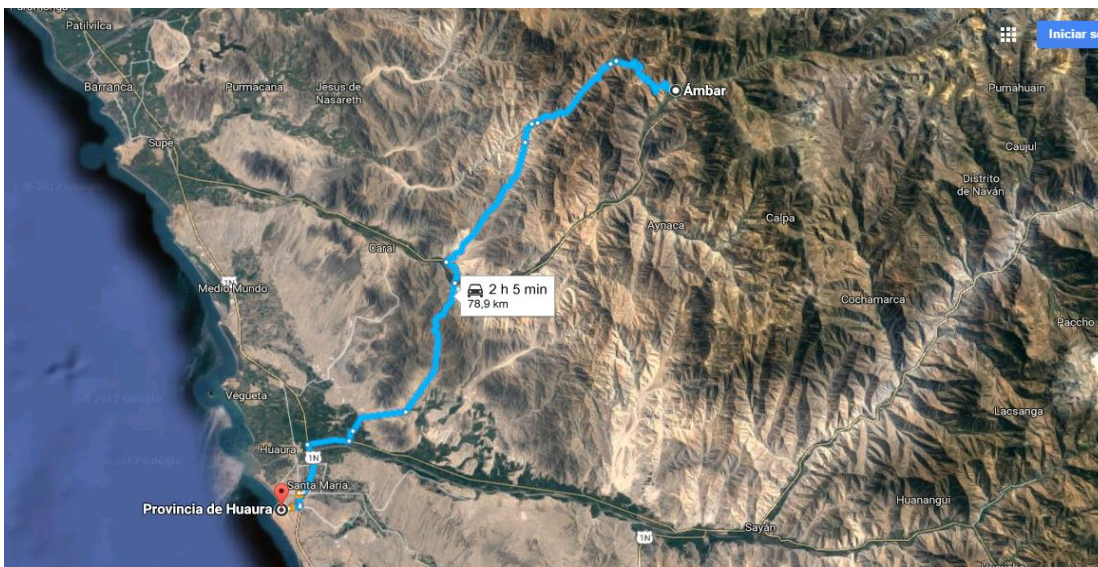


Figura 16. Vía de Acceso al Proyecto de Saneamiento Ámbar (Huaura-Ámbar).

Fuente:

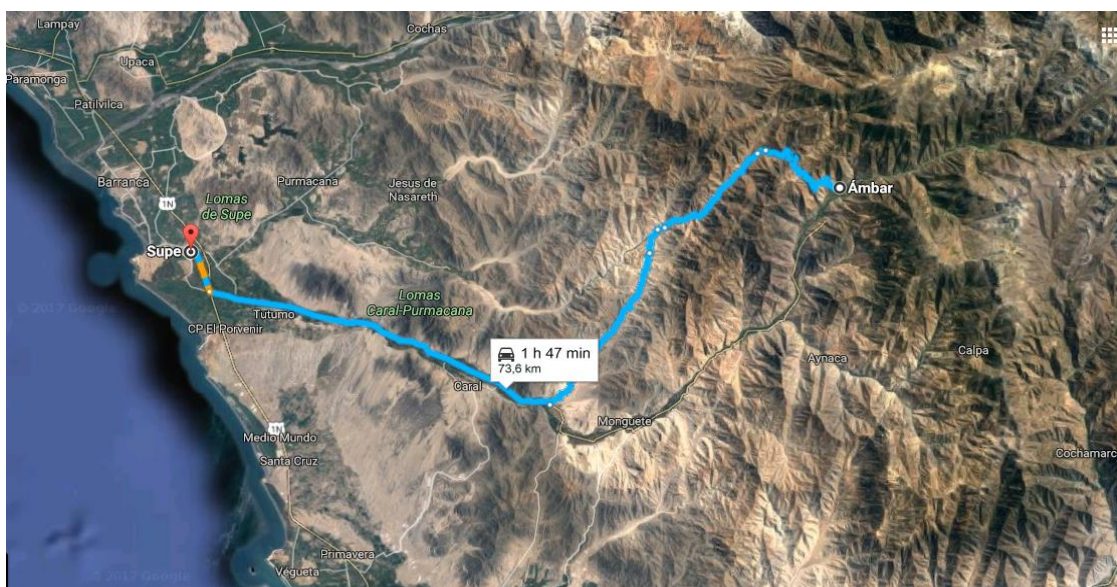


Figura 17. Vía de acceso al Proyecto de Saneamiento Ámbar (Supe-Ámbar).

Fuente: Extraída de google Earth

4.1.1.1 Población

El distrito de Ambar, actualmente cuenta con 2,208 habitantes (censo 2017) con 706 viviendas teniendo una densidad de poblacional de 3.12 hab/viv.

La población demandante efectiva del proyecto constituye la población de ámbar (469 habitantes, censo 2017) y centros poblados aledaños, contabilizando un total de 1320 habitantes como población demandante, integrada en 330 viviendas teniendo una densidad de poblacional de 4.00 hab/viv.

4.1.1.2 Aspecto Geográfico y Ambiental

a) Clima:

Es templado y seco, teniendo fuertes vientos desde abril hasta agosto, las temporadas altas de lluvias se dan en diciembre a marzo. La temperatura mínima mensual es de 1°C y se registra entre los meses de mayo a Julio y la máxima mensual de 17°C – 19°C, que se registra entre los meses de agosto a noviembre, teniendo una temperatura promedio mensual de 15°C.

b) Superficie y Topografía:

El relieve de la superficie que nos muestra el terreno es semiplano, no ofrece mayores riesgos naturales, salvo en las situaciones de épocas de intensa lluvia que podrían erosionar el terreno y afectar a las edificaciones e instalaciones de la red de agua y desagüe si no se cuenta con un sistema adecuado de drenaje y de protección de las construcciones.

4.1.1.3 Aspecto socioeconómico

Actividades Predominantes:

a) Económicas

El Centro Poblado de Ambar se sostiene económicamente por la producción agrícola del lugar (frutales, siendo predominante el melocotón), así como por la ganadería. No cuenta

con mercado de abastos, a la vez cuenta con hospedajes los cuales se encuentran en desarrollo.

b) Social

Se aprecia que las instituciones educativas, se organizan por medio de las APAFA, a la vez la Municipalidad cumple funciones sociales en el lugar realizando actividades diversas.

c) Vivienda

El Centro Poblado cuenta con 132 viviendas, estimándose una población actual de 686 habitantes (fuente INEI). Aproximadamente el 80% de las viviendas son hechas de tapias, 17% de adobes con bases de piedra y techos de calamina y 3% material noble. La población es de condición económica baja.

d) Educación

Tiene 01 centro educativo inicial, 01 primaria y secundaria.

e) Salud

Cuenta con 01 Centro de Salud.

f) Energía Eléctrica

Cuenta con Fluido Eléctrico las 24 horas.

g) Servicios Existentes

Servicios Públicos

- Alumbrado Publico
- Agua y desagüe
- Alumbrado de Interiores de Viviendas.
- Centro de Salud Médica.
- Colegio Primario

- Colegio Secundario
- Colegio Inicial.

4.1.2 Descripción de la zona en estudio

4.1.2.1 Ubicación

Ubicación de la zona del Proyecto

Distrito : Ámbar
 Provincia : Huaura
 Departamento : Lima
 Región : Lima Provincias
 Región Geográfica: Costa () Sierra (X) Selva ()

Geográficamente se encuentra ubicado en:

Coordenadas UTM-N: 8,810,005.93 N

Coordenadas UTM-E: 251,611.86 E

Altitud: 2082.88 m.s.n.m.

Código de Ubigeo:150802

4.1.2.2 Características topográficas

- El proyecto se ha desarrollado realizando un levantamiento topográfico de la nueva captación y la existente, conducción, su reservorio existente de 25 m³, la línea de aducción, distribución, las redes de saneamiento y la actual PTAR, con curvas de nivel a 0.50 m. que sirva como base para la elaboración del proyecto.
- El relieve de la superficie que nos muestra el terreno es semiplano, no ofrece mayores riesgos naturales, salvo en las situaciones de épocas de intensa lluvia que podrían erosionar el terreno y afectar a las edificaciones e instalaciones de la red de agua y

desagüe si no se cuenta con un sistema adecuado de drenaje y de protección de las construcciones.

- El plano topográfico muestra un terreno de forma regular e semiplano, en la periferia de su plaza con pendiente promedio de 2% y en otras partes tiene una pendiente promedio de 20%.

4.1.3 Diagnóstico y evaluación del sistema de saneamiento

4.1.3.1 Descripción del sistema de agua potable

A continuación, se describen sus componentes, los cuales fueron construido en el año 2006.

a) **Captación:** Se conforma por una 01 captación, el agua se lleva a un reservorio cuadrado de concreto armado de 45 m³ de capacidad ubicado en el Sector Chororagra baja la fuente de agua es un ojo de manantial el cual según el aforo tiene un caudal de 2.38 l/s.



Figura 18. Vista del Estado Estructural de la Captación Existente.

Fuente: Elaboración propia

La cual está en buen estado. Sus muros y techos no tienen roturas, pero tienen poco mantenimiento (presencia de mohos, pintura desgastada). Además, no cuenta con cerco perimétrico.

b) Línea de Conducción de Agua Potable.

Su línea de conducción de 3,955.98 tiene diámetro 3" de PVC una su captación hasta el reservorio.

La tubería se encuentra en malas condiciones; se observan tramos expuestos a la superficie, roturas y fugas en los empalmes.

Su problema es la presencia de aire en verano y materiales sedimentarios en tiempos lluvioso y sin tener ninguna válvula para realizar una purga.



Figura 19. Vista de la Línea de Conducción Descubierta y Expuestas a Posibles Daños.

Fuente: Elaboración propia



Figura 20. Vista de la Evaluación del estado de la Línea de Conducción la cual se encuentra expuesta.

Fuente: Elaboración propia

c) Red Distribución.

Es de PVC de diámetro de 2" y llega a todas las Viviendas, los cuales están en mal estado, existiendo muchas filtraciones de agua.

d) Reservoirio Apoyado.

Se encuentra en buena conservación. Pero tiene un cerco perimétrico en mal estado y no cuenta con puerta de acceso, cuenta con un alambrado con púas y columnas de tubos con cemento, pudiendo ingresar animales o personas y deteriorarlo. Su tarrajeo exterior solo se pinta anualmente.

Su reservoirio y área de válvulas tiene tapas, las cuales están oxidadas y corroídas. No cuenta con sistema de cloración.



Figura 21. Vista del interior del Reservorio de Agua Potable en Ambar.

Fuente: Elaboración propia



Figura 22. Vista del Exterior del Reservorio de Agua Potable existente en la Localidad de Ambar.

Fuente: Elaboración propia

e) **Conexiones Domiciliarias.**

En el distrito de Ámbar, existen 330 viviendas, de los cuales 220 cuentan con servicio tiene conexiones domiciliarias y 110 no cuentan con el servicio. Estas son de PVC y $\text{Ø } 1/2''$. En la mayoría de las viviendas, la acometida no cuenta con caja de control al ingreso de las viviendas.

Se debe indicar que, hay viviendas tienen sus grifos de agua en mal estado, algunos de ellos no tienen agua, otras carecen de servicio de agua.

4.2.2.1 Descripción del sistema de alcantarillado actual

a) Alcantarillado

La localidad de Ámbar tiene servicio de alcantarillado que fue ejecutado en el año 2006 por el Ministerio.

Conexiones Domiciliarias:

Se encuentran en buen estado, pero no llegan a todas las familias de la localidad.

Red Colectora.

En el Distrito de Ámbar, cuenta con el servicio de alcantarillado compuesto por tuberías de PVC de $\varnothing=8''$ de diámetro, las cuales transportan las aguas servidas desde la población hasta la planta de tratamiento existente.

Algunas viviendas cuentan con un servicio de alcantarillado, en mal estado con tuberías de cemento con antigüedad de más de 10 años, produciendo impactos ambientales sobre la población, produciendo malos olores y las proliferaciones de insectos y roedores.

Buzones.

Se encuentran en buen estado, distribuidos a lo largo de la Red de Alcantarillado.

4.1.4 Alternativa propuesta para el sistema de saneamiento.

4.1.4.1 Datos poblacionales

Para las estimaciones y proyecciones de la demanda se tomó en cuenta las siguientes fuentes de información:

- INEI Censo nacional 2017; Población del Distrito de Ámbar

Tabla 3*Población del distrito de Ambar.*

CATEGORIA	HABITANTES
Población del distrito de Ámbar	2,324

Fuente: Censos Nacionales 2017 - INEI

- Información derivada de las labores en campo.

Habitantes del Centro Poblado de Ámbar para el 2020 es de 469 personas, con un total de 323 viviendas.

a). Tiempo de diseño

Según el RNE y sus guías para el diseño:

- Alcantarillados: 20 años
- PTAR: 20 años

b). Población futura

Para estimar la demanda del proyecto, se calcula la tasa de crecimiento población distrital de Ámbar entre los años 2007 y 2017 dando como resultado los valores siguientes:

Tabla 4*Tasa de crecimiento.*

Censos Distrito de Ambar			Cálculos	Método Exponencial	Método Geométrico
n	Año	P(hab.)	$t_{i+1}-t_i$ (años)		
1	2007	2941			
2	2017	2324	10	-0.0210	-0.02327

Fuente: Elaboración propia.

La fórmula para calcular la población futura es:

$$Pf = Pi*(1+i) ^n$$

Donde:

- Pf = Población futura
- Pi = Población inicial
- r = Porcentaje de crecimiento
- n = Tiempo

En base al INEI, el distrito de Ámbar contaba con una población de 2941 habitantes, es decir que su población ha decrecido en razón de - 0.21 %, que indica una disminución poblacional, explicada principalmente por la migración joven en busca de oportunidades educativas y laborales. Por lo tanto, se trabajará con proyecciones de población constante, puesto que la tasa de crecimiento es negativa.

Tabla 5
Información poblacional para diseño de PTAR.

Características	Valor	Unidad
Porcentaje de crecimiento Centro Poblado de Ámbar	0	%
N° de viviendas Total	288	Viviendas
Densidad Poblacional	4.00	Hab/viv.
Población total del C.P Ámbar	1,152	Habitantes

Fuente: Elaboración propia.

4.1.4.2 Caudal para diseño

a). Dotación

Según el RNE su dotación es 180 L/p/día para la población teniendo un clima de templado-frío, pero, se utilizará aproximadamente 120.00 L/p/día, y con coeficientes de retornos de 0.80.

b). Determinación del caudal de aguas residual

Según su dotación de 120.00 L/p/día y sus periodos se obtuvo lo siguiente:

- Redes de alcantarillado: 3.32 L/s ó 276.48 m³/día
- PTAR: 3.31L/s ó 285.98 m³/día

Asimismo, se debe aumentar su caudal para las aguas pluviales que entran al alcantarillado o proponer su evacuación por separado.

c). Diseño de las redes de alcantarillado

Condiciones teóricas. – Las redes de alcantarillado son los conjuntos de estructuras y tuberías que se usan para desechar las aguas servidas, aguas pluviales desde origen hasta su tratamiento

d). Tipo de Alcantarillado

En esta tesis, las redes de alcantarillado es un emisor, por la cual se transportará su agua servida del buzón ultimo hasta su planta de tratamiento en el área de cashamarca, teniendo 0.15 km.

e). Especificaciones para su diseño

Se utilizará el RNE:

Gasto de contribución: Se determinará su coeficiente de retorno (C) del 80% de agua que ingresa.

Gasto para diseño. - Se utilizará para el inicio y fin de su periodo de cálculo.

Para el sistema de saneamiento se realizará con su valor de caudal máximo por hora.

Dimensionamiento hidráulico. – Es sus tramos se debe determinar sus caudales inicial y final (Q_i y Q_f). Su mínimo será de 1.5 L/s. También se deberá verificar por su tensión media $\sigma_t = 1,0$ Pa, su coeficiente de Manning $n=0.0013$. Su pendiente mínima deberá satisfacer la ecuación:

$$S_{0min} = 0.0055Q_i^{-0.47}$$

Donde

S_{0min} = Pendiente mín. (m/m)

Q_i = gasto inic. (L/s)

Su pendiente máxima admisible debe ser una veloc, final $v_f=5\text{m/s}$;

Si su velocidad final (V_f) es mayor a su velocidad crítica (V_c), su mayor altura de lámina de agua admisible deberá estar en 50% del \emptyset del colector.

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

Donde:

V_c = Veloc. Crític. (m/s)

g = gravedad (m/s²)

R_H = Radio hidráulic. (m)

Su diámetro nominal no deberá ser inferior de 100mm. Sus tuberías se recolectarán aguas servidas de los ramales colectores deben de tener 160mm.

Buzones para inspecciones. - Sus buzones se utilizarán cuando su profundidad sea superior de 1.0 m. Tendrá un diam. 1.20m para tubos de 800 mm y de 1.50m para tubos de hasta 1200 mm. Sus techos del buzón tendrán 0.60 m de diam.

Estos estarán en zonas importantes como:

- Su inicio.
- Sus empalmes.
- Sus cambios de direcciones
- Sus cambios de pendiente.
- Sus variaciones de diámetro.
- Modificación de los materiales

Tabla 6
Diámetro de tuberías y distancia Máximo de buzones.

Diámetro Nominal de la Tubería (mm)	Distancia Máxima (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetro mayores	150

Nota. Fuente: (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006, pág. 81).

Estas cámaras para inspeccionar pueden ser prefabricadas o elaboradas in situ.

f). Diseño del sistema pluvial

Aguas pluviales

Son aguas producto por la precipitación, se distribuyen por amplias áreas de terreno. La mayoría se infiltra por la superficie, trasladando arena y tierra.

Algunos lugares no diferencian la red de alcantarillado sanitario y pluvial, combinando los dos y aumentando el caudal.

Sistema de alcantarillado pluvial

Son redes de tubos utilizados para trasladar su esorrentía por el área urbana. Formado por canaletas, tuberías y buzón de inspección.

En la localidad de Ambar, existe la manera de evacuar sus agua de lluvia en la calle San Martin en la intersección con la calle comercio, y también en la calle Alfonso Ugarte en la entrada a la plaza de armas estas calles son de pavimento rígido (concreto), las canaletas son de concreto de sección rectangular de $a=0.30$ m, $h=0.20$ m, $e=0.05$ m y con una rejilla de 0.40 m de ancho por 30 m el cruce de la san Martin y comercio de 15 m en la calle san Martin y de 10 m en la calle Alfonso Ugarte, estas rejillas permiten su ingreso de las aguas, sirviendo de protección .

El sistema de drenaje, elimina sus aguas de lluvia de sus avenidas cercanas a los niveles superiores, como la calle San Martín siendo esta paralela y transversal de su localidad como: (Pje Kennedy, Calle Mayor Arciniega, Botonero, Sucre, Alfonso Ugarte, Comercio y Simón Bolívar), Estas aguas terminan en una quebrada denominada Ulunte la cual está en la entrada del pueblo de Ambar, las aguas no terminan en la red de alcantarillado actualmente.



Figura 23. Canaleta se ubica en la intersección de la calle San Martín y comercio, estas son descargadas en una quebrada ubicada en la entrada que luego termina al río Ámbar.

Fuente: Elaboración propia



Figura 24. Canaleta se ubica en la intersección de la calle San Martín y Comercio.

Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Canaleta se ubica en de la calle San Martín, estas son descargadas en una quebrada Ulunte ubicada en la entrada que luego termina al río Ámbar.

Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Canaleta se ubica en la calle Alfonso Ugarte, estas son descargadas en una quebrada Ulunte ubicada en la entrada que luego termina al río Ámbar.

Fuente: Elaboración propia



Figura 27. Vista del cauce de la quebrada donde termina todas aguas provenientes de las lluvias, por su nivel de cota es aquí donde se descargan los drenajes pluviales.

Fuente: Elaboración propia

Pistas y Veredas

Se encuentran al 85% con pavimento flexible, estas tienen pendientes transversales para que el agua discurra se dirija al costado y luego longitudinalmente



Figura 28. Vista de la calle Jirón de Agosto la cual como se puede ver es de pavimento rígido con veredas en este sector no cuenta con cunetas por tanto solo aprovecha la pendiente de la calle y descarga las aguas residuales a un descampado en terrenos de cultivo.

Fuente: Elaboración propia

g). Diseño del sistema de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Caudal de diseño

Su caudal de diseño para el sistema de Tanque Imhoff y Lecho de Secado debe ser:

- Redes de alcantarillado: 3.32 L/s ó 276.48 m³/día
- PTAR: 3.31L/s ó 285.98 m³/día

Calidad del agua:

Su calidad del agua residual, deberá cumplir con los LMP según el cuadro N° 02.

Concepción del sistema de tratamiento

Se ha proyectado un tiempo de vida de 20 años.

Parámetros de diseño

Para comunidades de 5,000 habitantes se recomienda el tanque imhoff.

Su forma es rectangular y 3 compartimientos.

A. Área de sedimentación.

B. Área de digestión de lodos.

C. Zona de ventilación

A. Dimensionamiento Hidráulico de Cámara Sedimentador

A.1 Caudal de diseño, m³/hora

$$Q_p = \frac{\text{Poblacion} \times \text{Dotacion}}{100} \% \text{Contribucion}$$

Donde:

Dotación tendrá las unidades de litro/hab/día.

A.2 Área del sedimentador en unidades de A_s, en m.

$$A_s = \frac{Q_p}{C_s}$$

Donde:

C_s: gasto de superficie equivalente a 1 m³/(m²*hora).

A.3 Volumen del sedimentador en unidades de V_s, en m³.

$$V_s = Q_p \times PR$$

Donde:

R: Su retención hidráulica de 2 horas.

- Su fondo tendrá forma de V con pendiente entre 50° a 60°.

- Su abertura para paso de sólidos en rango de 0,15 a 0,20 m.
- Un lado deberá tener de 15 a 20 cm, impidiendo los gases y sólidos.

A.4 Su L. mín.

$$L_v = \frac{Q_{\max}}{Chv}$$

Donde:

Qmax : gasto máx. diario

Chv : Carga hidráulica

B. Dimensionamiento Hidráulico de la Cámara de Digestión de Lodos.

B.1 Vol. almacenam.

Tabla 7

Temperatura - Capacidad relativa (fcr).

Temperatura °C	Factor de capacidad relativa (fcr)
5	2,0
10	1,4
15	1,0
20	0,7
>25	0,5

Nota. Fuente: (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006, pág. 96)

$$V_d = \frac{70 * P * fcr}{1000}$$

Donde:

fcr : factor de capac. relativ.

P : Poblac.

El fondo de la cámara de digestión tendrá la forma de un tronco de pirámide invertida (tolva de lodos), para facilitar el retiro de los lodos digeridos.

- Sus paredes laterales tendrán inclinaciones de 15° a 30° en relación a su horizontal.
- Su altura máxima debe estar 0,50 m inferior a la parte más profunda del sedimentador.

B.2 Su tiempo necesario para digerir los lodos

Tabla 8

Tiempo digestión en días.

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Nota. Fuente: (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2006, pág. 96)

B.3 Frecuencia del retiro de lodos

Estos obligatoriamente deben eliminarse periódicamente, el cual se determinará teniendo en cuenta sus tiempos referenciales, considerando que existirá una mezcla de lodos frescos y lodos digeridos; estos últimos ubicados al fondo del digestor.

B.4 Extracción de lodo

Su tubería debe tener diam. 200 mm y se ubicará a 15 cm arriba.

- Para su eliminación se requiere carga de 1,80 m.

C. Zona para ventilaciones

Se deberá considerar

- Su espacio libre 1,0 m min.
- Su zona libre será 30% del área del tanque.
- Su borde libre 0,30 cm min.

DISPOSICION ESPECIFICA DE DISEÑO

Se consideran como una forma simple y económica para la deshidratación de los lodos estabilizados de pequeñas áreas urbanas.

- a. Carga de sólidos de ingreso

$$C = Q * SS * 0.0864$$

Dónde:

SS: Sólidos suspendidos

Q: gasto prom.

La fórmula de contribución per cápita de sólidos suspendidos es:

$$C = \frac{Poblacion * Contribucionpercapita(grSS / hab * dia)}{1000}$$

Pretratamiento

- a. Cámara de Rejas

Se construirá una cámara de rejillas de L= 2.10 m, A=1.50 m y H= 1.53 m dentro ella debe instalar su rejilla para limpiar manualmente, teniendo separaciones de 3 mm e inclinación de aproximadamente 45°, 180° y 53°.

Caudal maximo Horario:	3.20 l/s.
Caudal medio:	2.08 l/s.
Caudal minimo Horario:	1.04 l/s.
Espesor de barra, "e" (pulg)	0.25
Ancho de las barras, "a"(pulg)	1
Separación entre barras, "s"(pulg)	1
Ancho del canal de entrada, "c"(m)	0.25
Angulo de inclinacion de las barras	45
Velocidad de entrada: VRL	0.30 m/s.
Velocidad de entrada: VRS	0.60 m/s.
Forma de la barra	Rectangulo
Valor de $\beta =$	2.42
Coef. Rugosidad (n)	0.013
Valor de $\alpha =$	0.023 lt/m ³

Figura 29. Parametros de diseño para la cámara de rejás.

Fuente: Elaboración propia

DISEÑO DE CAMARA DE REJAS

a.- Cálculo de eficiencia:

$$E = \frac{s}{s + a}$$

$$E = 0.800$$

b.- Calculo de área útil (Au)

$$Au = \frac{Q_{\max}}{V_{\max}}$$

$$Au = 0.0053 \text{ m}^2$$

c.- Calculo de área total (A)

$$A = \frac{Au}{E}$$

$$A = 0.0067 \text{ m}^2$$

d.- Calculo de ancho del canal (b)

$$b = \frac{c}{s - 1} (s + a) + s$$

$$b = -0.500 \text{ m}$$

$$b = 0.500 \text{ m}$$

e.- Calculo de numero de barras (n)

$$n = \frac{b - s}{a + s}$$

$$n = 9.5$$

$$n = 10$$

f.- Calculo del tirante (y)

$$y = A / b$$

$$y = 0.013 \text{ m}$$

g.- Calculo de pendiente del canal (S) y verificación de velocidades (V)

$$A = 0.0067 \text{ m}^2$$

$$R = 0.01$$

Como: $Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$

$$S = 1.3199 \%$$

La Veloc. deberá tener los límites (0.3 – 0.60 m/s), Según

Sviatoslav Krochin

Caudal	Area	Tirante	Velocidad	
(m3/seg)	(m2)	(m)	(m/seg)	
0.003 m3/s.	0.007	0.013	0.48	OK
0.002 m3/s.	0.004	0.009	0.48	OK

h.- Dimensionamiento del canal By-Pass

Su By-Pass funcionará en las condiciones:

$$H = H_1 + y \quad \mathbf{0.11 \text{ m}}$$

$$H_1 = 0.10 \text{ m}$$

Considerando un vertedero rectangular de pared gruesa con contracciones:

$$Q = 1.70 \times L^{1.5} \times H$$

$$L = 0.06 \text{ m}$$

i.- Pérdida de carga en las rejillas

$$V_2 = 2 * V. \text{ max.}$$

$$V_2 = 1.20 \text{ m/s.}$$

$$V_1 = E \cdot V. \text{ max.}$$

$$V_1 = 0.48 \text{ m/s.}$$

Utilizando Metcalf Eddy :

$$H_f = 1.43 (V_2^2 - V_1^2) / 19.62$$

$$H_f = 0.09 \text{ m}$$

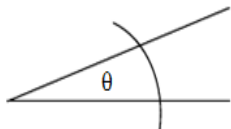
j- Altura de la rejilla

$$H. \text{ rej} = y + BL \quad BL = 0.15 \text{ m}$$

$$H. \text{ rej} = 0.163 \text{ m}$$

Se adopta: **H. rej = 0.30 m**

k- Longitud de la rejilla



$$L = \frac{H}{\text{sen}\theta}$$

$$L = 0.424 \text{ m}$$

$$L = 0.45 \text{ m}$$

1-Volumen de agua diaria

$$\text{Vol} = 1100.89 \text{ m}^3.$$

m- Volumen de material retenido

VMT =	α (Vol)
VMT =	25.32 Lt
VMT =	0.025 m³

n- Longitud del canal

Asumiendo t =	3 seg
L=	0.254834514
L=	0.60 m

*i). Tratamiento Primario***Tanque Imhoff**

Se conforma por 1 Tanque Imhoff. Su eliminación de DBO en 30% y SST en 50%.

Tabla 9

Datos de diseño de tanque imhoff y estimación de DBO.

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Población Servida	Ps	1152	Hab
Q Máximo Horario	Qmh	3.20	
Q Promedio	Qp	1.60	l/s
N° de Tq. Imhoff	N°	01	
Q por Tq. Imhoff	Qu	3.10	l/s
DBO Afluente	DBO a	316	Mg/L
% Remoción de DBO	E	30.0	%
DBO Efluente	DBO e	220.5	Mg/L

Fuente: elaboración propia

Su diseño del área para sedimentar del tanque Imhoff, se tomó en cuenta una carga superficial de 1 m³/m²/d y su periodo de retención de 1.5 has.

Su relación larga/ancho es de 30 y su Angulo de su tolva es 60°.

Su longitud mín. del vertedero es de 0.70 m

Su diseño del área para digestión, tiene la tasa de producir sus lodos de 68 l/hab. d y su capacidad relativa en 1.4 con 21°C de temperatura. Obteniéndose los volúmenes de los tanques Imhoff =113 m³.

En cada fondo se debe construir dos tolvas piramidales para almacenar sus lodos con volumen de 9.22 m³ y ángulo de 21°.

También 65% para poder ventilarse, espaciado de 2.00 m a cada lado. Siendo sus dimensiones largo = 6.20 m, ancho=5.00 m y profundidad= 7.67 m.

j). Tratamiento de lodos

Lecho de Secados

Tendrá un lecho de secado elaborado con concreto armado y será tapado para evitar las precipitaciones.

Calculo de la carga de solidos que ingresan al sedimentador

$$C = \frac{Pob \times Cp(\text{grSS} / \text{hab} * \text{dia})}{1000}$$

Pob =	1152	Hab (Población Total de habitantes)
Cp =	90	gr/habxdía (de sólidos contenidos en el lodo)
C =	104	kg SS/día

Calculo de la masa de los sólidos que conforman el lodo digerido

$$Msd = (0.5 \times 0.7 \times 0.5 \times C) + (0.5 \times 0.3 \times C)$$

$$Msd = 33.696 \text{ Kg SS/día}$$

Calculo del volumen diario de lodos digeridos

$$Vld = \frac{Msd}{\rho_{\text{lodo}} \times (\% \text{sólidos} / 100)}$$

ρ_{lodo} =	1.04	kg/l (Densidad de los lodos)
% sól =	10	% (de sólidos contenidos en el lodo)
Vld =	324	l/día

Calculo del volumen de extracción de lodos

$$Vel = \frac{Vld \times Td}{1000}$$

Td =	55	Días (Tiempo de digestion)
Vel =	17.82	m3

$$Als = \frac{Vel}{Ha}$$

Ha	=	0.3	M	Se asume profundidad
Als.	=	59.4	m ²	

Calculo del N° Purgas al año

$$N^{\circ} \text{purgas} = \frac{365}{Td}$$

N° Purgas= 6.63636364

En funcion :

Temp °C	Td (días)
5	110
10	76
15	55
20	40
> 25	30

Dimensionamiento del lecho de secado

Ancho =	6.00	m
Largo =	9.90	m

Considerando dos lechos de secado:

Cada uno sera de :	Ancho =	6.00
	Largo=	10.00

Su producción de lodos de 0.324 m³/día, teniendo un tiempo de digestión de 55 días, su volumen para evacuar es de 17.82 m³. Se considera un sifón de 200 mm de diám. y con una carga hidráulica de 1.15 m.

En la PTAR debe tener un lecho de secado de 59.4 m². Su altura debe ser 0.40 m y tendrá capa de grava y arena.

k). *Tratamiento Secundario*

Filtro Biológico.

Se consideró filtros biológicos de desbaste basándonos en la aplicación del método de la National Research Council.

Información para el diseño de los filtros biológicos

Población de diseño (P)	1152	habitantes
Población de diseño (P)	1152	habitantes
Dotación de agua (D)	120	L/(habitante.día)
Contribución de aguas residuales (C)	80	%
Contribución per cápita de DBO5 (Y)	50	grDBO5/(habitante.día)
Eficiencia Tratamiento anterior	30	%
Producción per cápita de aguas residuales: $q = P \times C$	96	L/(habitante.día)
DBO5 teórica: $St = Y \times 1000 / q$	520.8	mg/L
Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario (E_p)	40	%
DBO5 remanente: $So = (1 - E_p) \times St$	312.5	mg/L
Caudal de aguas residuales: $Q = P \times q / 1000$	110.6	m ³ /día

Figura 30. Información para el diseño de los filtros biológicos.

Fuente: elaboración propia

Dimensionamiento del filtro percolador.

DBO requerida en el efluente (Se)	90	mg/L
Eficiencia del filtro (E): $E = (So - Se)/So$	71%	%
Carga de DBO (W): $W = So \times Q / 1000$	34.56	KgDBO/día
Caudal de recirculación (Q_R)	0	m ³ /día
Razón de recirculación ($R = Q_R/Q$)	0	
Factor de recirculación (F): $F = (1 + R)/(1 + R/10)^2$	1	
Volumen del filtro (V): $V = (W/F) \times (0,4425E/(1-E))^2$	41.36	m ³
Profundidad del medio filtrante (H):	2.55	m
Área del filtro (A): $A = V/H$	16.22	m ²
Tasa de aplicación superficial (TAS): $TAS = Q/A$	6.82	m ³ /(m ² .día)
Carga orgánica (CV): $CV = W/V$	0.84	Kg DBO/(m ³ .día)

Figura 31. Dimensionamiento del filtro percolador.

Fuente: elaboración propia

Filtro circular

Diámetro del filtro (d): $d=(4A/3,1416)^{1/2}$ 4.5 m

Filtro rectangular

Largo del filtro (l): 2.65 m

Ancho del filtro (a): 6.10 m

Zona de recolección de agua filtrada

Diámetro de Perforación (d):	1	pulg
Área de la Perforación unitaria	0.0004663	m ²
Espaciamiento entre tuberías:	0.2	m
Diámetro de la tubería	0.16	m
Número de tuberías	16	und
Número de filas de perforaciones	4	und
Espaciamiento de perforaciones	0.12	m
Número de perforaciones por tubería	84	und
Número de perforaciones totales	1344	und
Área total de escurrimiento	0.63	m ²
Velocidad por perforación $v_f < 0.06$ cm/s	0.002	m/s
Pérdida de carga en tuberías perforadas	0.000286	m
Pérdida de carga en filtro	0.8	m
Perdida de carga total	0.8	m
Longitud del vertedero	1	m

Figura 32. Zona de recolección de agua filtrada.

Fuente: elaboración propia.

Calculo de la altura del vertedero

$$Q=1,838*L*H^{(3/2)}$$

Altura de agua vertedero	0.01	m
Grava zarandeada 1/8" a 1/4"	0.6	m
Grava zarandeada 1/2" a 3/4"	0.4	m
Grava zarandeada 1" a 1 1/2"	0.25	m
Grava zarandeada 2" a 2 1/2"	0.25	m
Borde Libre Superior	0.9	m

Figura 33. Resultados de la altura del vertedero.

Fuente: elaboración propia.

Calculo de la zona de distribución de las aguas residuales

Diámetro de Perforación (d):	3/4	pulg
Área de la Perforación unitaria	0.00026	m ²
Espaciamiento entre tuberías:	0.5	m
Diámetro de la tubería Ø = 6"	0.2	m
Número de tuberías	8	und
Número de filas de perforaciones	2	und
Espaciamiento de perforaciones	0.25	m
Número de perforaciones por tubería	19	und
Número de perforaciones totales	152	und
Área total de escurrimiento	0.04	m ²
Velocidad por perforación $v_f < 0.1$ m/s	0.0321	m/s
Altura Borde inferior Tubería a nivel de grava	0.5	m
Nivel de agua inicial debajo del nivel de grava	0.2	m
Ancho canal de recolección de aguas residuales	1	m
Tirante de agua en tubería de descarga	0.0272	m
Pendiente	0.01	m/m
Coeficiente de Maningng	0.009	
Altura libre	0.1	m

Figura 34. Calculo de la zona de distribución de las aguas residuales.

Fuente: elaboración propia.

Cámara de Cloración

Al finalizar la PTAR se debe construir una cámara de contacto y se debe desinfectar para reducir la concentración de coliformes termotolerantes.

Tabla 10

Condiciones para la desinfección del PTAR.

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Q. Max. Horario	Q _{max}	10	l/s
Q. Promedio	Q _{diseño}	5.5	l/s
Colif. Termotolerantes afluente	No	5.6E+04	NMP/100 ml
Colif. Termotolerantes Efluente	N	1.00E+03	NMP/100 ml

Fuente: elaboración propia

Su cámara de contacto deberá tener un periodo de retención de 30 minutos para el volumen de 2.76 m³. Y estar elaborado con muros internos para facilitar su flujo pistón de su desinfección, Su cantidad de cloro se determinó usando la formula Chick:

$$Cl_{residual} = (N/N_0)^{-1/n} * b / t_c$$

Donde:

n: coeficiente = 2.8

b. coeficiente = 3

N: concentración de coliformes en el afluente (NMP/100 ml)

No: concentración de coliformes en el efluente (NMP/100 ml)

Tc: tiempo de contacto (minutos)

El resultado de la cantidad de cloro es de 3.92 mg/L

Tabla 11

Demanda de cloro recomendado para desinfección.

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Cloro residual	Cr	0.42	Mg/l
Demanda de cloro	dcl	3.50	Mg/l
Dosis total	Dt	3.92	Mg/l

Nota. Fuente: WEF (World Economic Forum)

Sus desinfecciones se procederán utilizando lejía al 10%, para caudales de 1.77 l/d satisfaciendo su demanda de gasto de 5.5 l/s.

4.2 Contrastación de hipótesis

4.2.1 Hipótesis específica “a”

La planta de tratamiento existente es de concreto armado y carece de desarenador, cámara de rejillas, pozo percolador y cámara de cloración. Se detalla de las estructuras existentes:

a). *Cámara de Reunión:*

Se cuenta con 01 cámara de reunión, el cual se instaló para recibir el caudal proveniente de las aguas servidas. Su estructura es de concreto armado de medidas 2.00 m x 1.50 m y altura 1.50 m.

la cual presenta fisuras y rajaduras en su estructura lo cual refleja falta de mantenimiento, a la vez carece de cerco perimétrico.

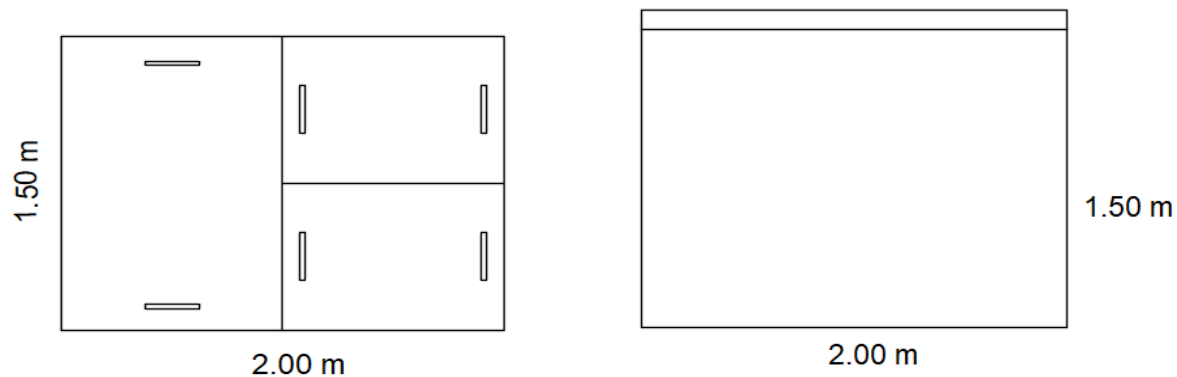


Figura 35. Esquema en Planta y Perfil de la Cámara de Reunión Existente.

Fuente: Elaboración propia



Figura 36. Evaluación de la Cámara de Reunión Existente en la PTAR.

Fuente: Elaboración propia

b) Tanque Imhoff:

La PTAR existente cuenta con un Tanque Imhoff, el cual cumple la función de recepción y procesamiento para las aguas residuales, el cual dispone de una cámara superior el cual recibe las

aguas negras para su periodo de sedimentación, a la vez cámara inferior donde la materia es recibida por gravedad para su posterior digestión anaeróbica. Su estructura es de concreto armado, de medidas 5.00 m x 3.00 y altura 10.00 m, el cual presenta figuras lo cual refleja falta de mantenimiento, a la vez carece de cerco perimétrico.

A su vez, actualmente el tanque Imhoff se encuentra en funcionamiento, recibe las aguas negras y existe una salida de ventilación que tiene un caudal mínimo de salida el cual se vierte en los terrenos adyacentes, mientras que la salida hacia el lecho se secado esta obstaculizado e inoperativo por falta de mantenimiento.

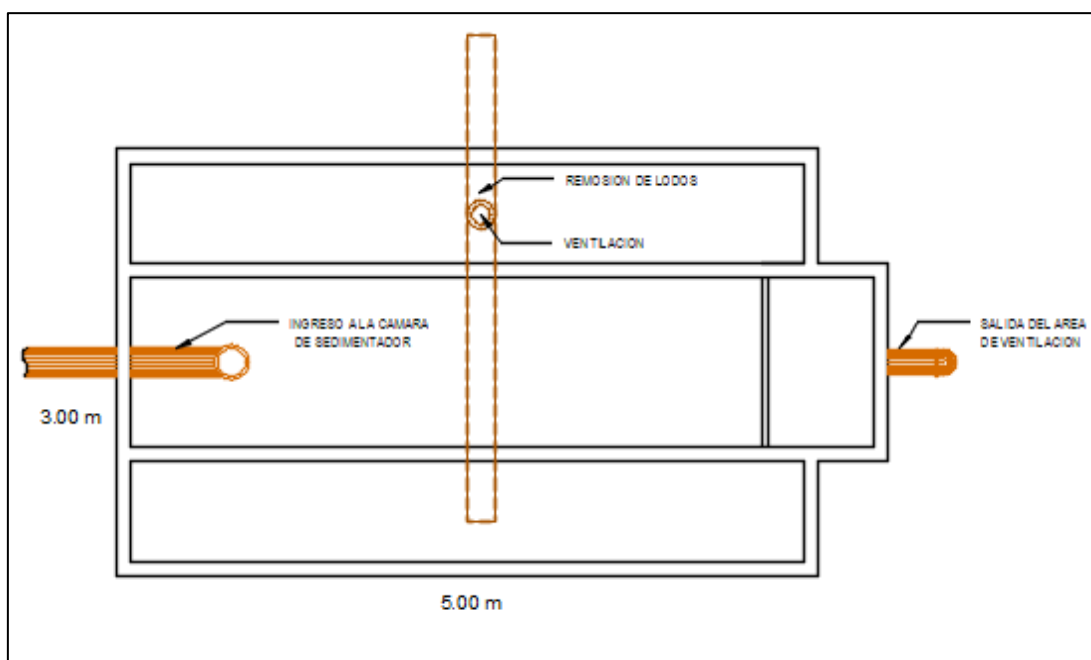


Figura 37. Esquema en planta del Tanque Imhoff Existente en la PTAR.

Fuente: Elaboración propia



Figura 38. Vista Panorámica del Estado actual de la Infraestructura del Tanque Imhoff.

Fuente: Elaboración propia



Figura 39. Vista de las Paredes Laterales de H=10 m. del Tanque Imhoff Existente.

Fuente: Elaboración propia



Figura 40. Vista del Interior se encuentra Colapsada con Basuras del Tanque Imhoff .

Fuente: Elaboración propia



Figura 41. Vista de la Salida de Lodos del Tanque Imhoff hacia el lecho de secado, Inoperativo.

Fuente: Elaboración propia



Figura 42. Vista de Salida de Ventilación del Tanque Imhoff, el cual contiene un Caudal Mínimo de Salida.

Fuente: Elaboración propia

c) Lecho de secado:

La PTAR cuenta con un Lecho de secado de lodos, el cual es el último componente de la planta de tratamiento, donde las aguas son filtradas utilizando la gravedad y un lecho filtrante de suelos como arena y grava, después siendo recogida por ductos perforados para luego ser conducida al receptor final.

Su estructura es de concreto armado, de medidas 20.00 m x 10.00 m, el cual cuenta con 2 compartimientos uniformes, en donde se recepciona el agua contenida en lodos a través de 06 tuberías.

A su vez, actualmente el lecho de secados de lodos se encuentra inoperativo a consecuencia de falta de mantenimiento.

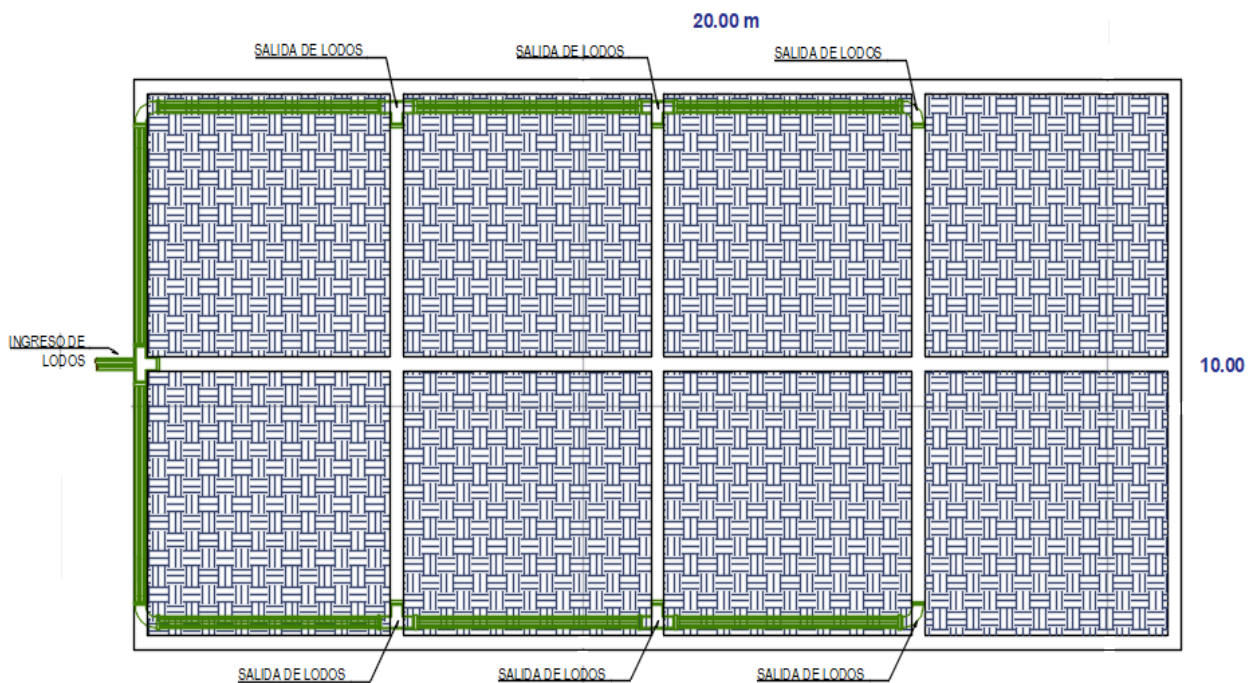


Figura 43. Esquema en Planta del Lecho de Secado Existente en la PTAR.
Fuente: Elaboración propia



Figura 44. Vista del Exterior de Lecho de Secado Existente de la PTAR, inoperativo.
Fuente: Elaboración propia.

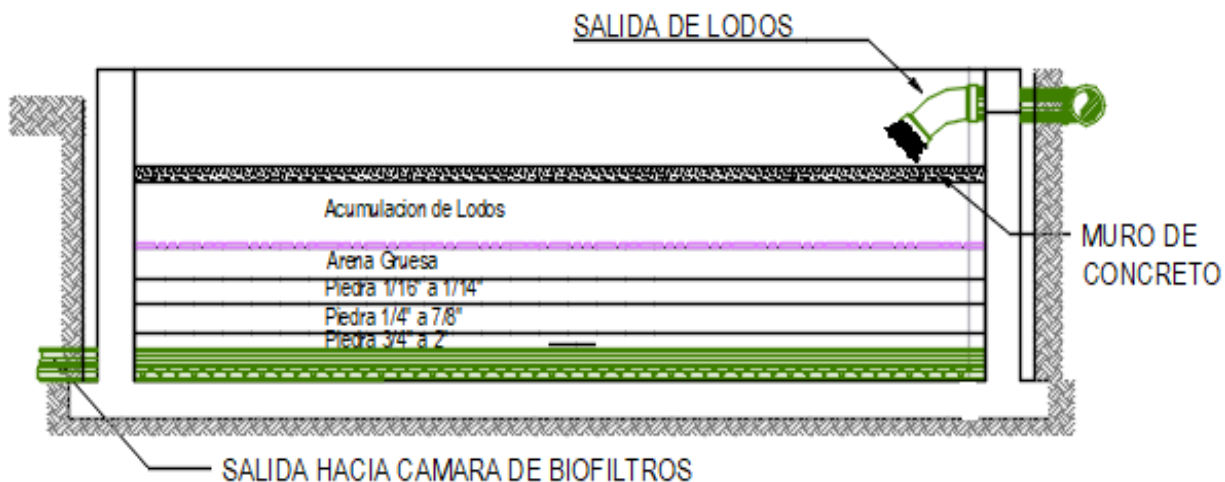


Figura 45. Esquema en Perfil del Lecho de Secado Existente en la PTAR.

Fuente: Elaboración propia.



Figura 46. Vista del Interior de Lecho de Secado Existente de la PTAR, inoperativo.

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar luego de la evaluación se ha evidenciado que la actual planta de tratamiento está inoperativa, además que cada uno de sus componentes existentes no cumplen con su función principal, esto viene afectando a la calidad de vida de los pobladores del distrito quienes no cuentan un adecuado tratamiento de sus aguas residuales, esta evaluación permitirá recopilar información necesaria para plantear un diseño adecuado de la PTAR.

4.2.2 Hipótesis específica “b”

a) Mejorar la PTAR existente la cual consta de un tanque Imhoff y Lecho de Secado que recibe las aguas residuales y las infiltra al sub suelo la propuesta de mejoramiento consiste en la creación de un sistema de agua servidas con las siguientes estructuras: Cámara de Reunión y reja, Tanque Imhoff, Lechos para secados para lograr optimo manejo de los lodos también la construcción de Filtros Biológicos y una Cámara de Cloración para mejorar la calidad de agua tratada.

b) Reubicar su PTAR a un área más lejos, rediseñando su tanque Imhoff y lecho de secado basándonos en las normativas, o sea, que deberá plantearse un tratamiento preliminar, primario, secundario y terciario con la instalación de un Tanque Imhoff.

Encontrando la siguiente propuesta:

a) Esta PTAR actual está a una distancia alejada a su población y actualmente no provoca malestares debido a los nauseabundos olores. Asimismo, las autoridades municipales han previsto un rediseño buscando cambiar el actual tanque Imhoff con fallas hidráulicas y estructurales además de tener inoperativo el lecho de secado, por un tratamiento con Tanque Imhoff y lecho de secado diseñados eficientemente y complementados con otras estructuras adecuadas y necesarias, puesto que además se cuenta un área adecuada para la construcción de las demás estructuras que componen la PTAR.

4.2.3 Hipótesis específica “c”

Para demostrar la validez de que (el Diseño de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Mejora la Salud Publica en el distrito de Ámbar), para el diseño de la PTAR, se graficó y analizó los resultados obtenidos de la memoria de cálculo hidráulico y estructural que se presentan a continuación.

a). Datos del proyecto

Según el INEI su población es 2,324 hab. y en 20 años crecerá a 1,152 hab.

Su gasto de diseño de las redes de alcantarillado se compone de las aguas servidas domésticas e infiltraciones

Su dotación de agua potable es igual a 120.00 L/p/día y tiene un factor para conversión de 0.80. Realizado los cálculos, teniendo un gasto diseñado igual a 3.20 L/s, distribuido así:

- Gasto de las viviendas: 3.20 L/s
- Gasto por infiltraciones de los buzones: 0.003 L/s

Cabe señalar que se no hay incremento de caudal por las lluvias puesto que estas no terminan en la red de alcantarillado por el contrario descargan en una quebrada en las proximidades del rio Ambar.

b). Memoria de cálculo para el diseño de la red de alcantarillado

POBLACION FUTURA

Método de Interés Simple: $P_f = P_a (1 + r t)$

Donde :
Pf = Población futura
Pa = Población actual
r = Razón de Crecimiento Promedio Anual
t = Tiempo entre Pf y Pa

N° de viviendas : **288**
 N° de habitantes por vivienda : **4**

$P_f = (N^{\circ} \text{vivi}) \cdot (N^{\circ} \text{habitantes/viv})$

Pa = 1152 habitantes
r = 0.00%
t = 20 años

Pf =	1152	habitantes
-------------	------	------------

DOTACION

Segun el R.N.E -2006 en el capítulo OS.100 - 1.4 Dotación de Agua establece
 Sistemas con conexiones domiciliarias en clima frio
 Dotacion = **120** l/hab/d

VARIACIONES DE CONSUMO

Segun la Norma OS.100 se sabe que :
 En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística
 De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: **k1= 1.3** (recomendado)
- Máximo anual de la demanda horaria: **k2= 2** (recomendado)
 (1,8 a 2,5)

CALCULO DE CONTRIBUCION AL ALCANTARILLADO

Caudal de la Red:
CR= 5.0 Lit./Km/Día

Caudal de Buzon:
CB= 6.9 Lit./Buzón/Día

Longitud de la Red
LR= 2.475 Km.

Numero de Buzones
N°B= 86

Perdidas Redes Nuevas **15%**
 Perdidas Redes Antiguas **25%**

CCAUDAL BASICO DE DISEÑO

$$Q_d = 80\% Q_{mh} \frac{1}{1 + P}$$

Teniendo calculado los siguientes Caudales

CAUDAL MEDIO
 $Q_m = \frac{P_f \cdot D}{86400} = 1.600 \text{ lt/seg.}$

CAUDAL MEDIO HORARIO
 $Q_{mh} = k_2 \cdot Q_m = 3.200 \text{ lt/seg.}$ (CAUDAL DE DISEÑO DE REDES)

Entonces el Caudal de Descarga a la Planta de Tratamiento Sera:
Qd= 3.310 Lt/s **Qd= 285,984.000 Lt/d** (Caudal Base para el Programa Sewercad)

CONTRIBUCION POR INFILTRACION

$$Q_{if} = \frac{C_r \cdot L_r + C_a \cdot N^{\circ} \text{Buzones}}{86400}$$

Qif= 0.003 lt/seg.

CONTRIBUCION TOTAL

$$Q_t = Q_d + Q_{if}$$

Qt= 3.313 lt/seg.

CONTRIBUCION UNITARIA

$$q = Q_t / L_{TOTAL}$$

qu= 0.001338392 lt/seg./m

qu= 0.0115 lt/Vivienda

CAUDAL UNITARIO PARA LOS BUZONES

$$q_{u-b} = 0.0385 \text{ l/seg./Bz}$$

Ingresado al Software de SewerCAD

NOTA: Para el Diseño de las nuevas redes de alcantarillado que se pretende instalar en el sistema total de la localidad de ambar, se han considerado 23 buzones nuevos y otras 3 existentes teniendo en cuenta las pendientes y la consigna que en un buzón puede tener mas de una entrada de tubería pero solo una sola salida; el caudal Unitario Sanitario que se ingresara al Software de SewerCAD sera el de 0.0385.

Figura 47. Caudal de Emisor.

Fuente: Elaboracion Propia

TUBERIA	LONGITUD (m)	BUZON DONDE INICIA	BUZON DONDE FINALIZA	COTA INICIAL (m.s.n.m)	COTA FINAL (m.s.n.m)	DN EXT. (mm)	DN INT. (mm)
TUB-1	7.80	BZ-01	BZ-02	2,084.99	2,084.44	200	198
TUB-2	10.80	BZ-02	BZ-03	2,084.44	2,084.01	200	198
TUB-3	20.40	BZ-03	BZ-04	2,084.01	2,083.08	200	198
TUB-4	9.60	BZ-04	BZ-05	2,083.08	2,082.12	200	198
TUB-5	28.20	BZ-05	BZ-06	2,082.12	2,079.30	200	198
TUB-6	10.00	BZ-06	BZ-07	2,079.30	2,078.31	200	198
TUB-7	31.50	BZ-07	BZ-08	2,078.31	2,075.15	200	198
TUB-8	26.00	BZ-09	BZ-10	2,078.51	2,076.18	200	198
TUB-9	50.20	BZ-10	BZ-08	2,076.18	2,075.15	200	198
TUB-10	42.20	BZ-11	BZ-10	2,077.35	2,076.18	200	198
TUB-11	40.70	BZ-12	BZ-11	2,078.98	2,077.35	200	198
TUB-12	44.50	BZ-14	BZ-15	2,074.47	2,070.01	200	198
TUB-13	39.30	BZ-15	BZ-17	2,070.01	2,066.09	200	198
TUB-14	32.90	BZ-13	BZ-12	2,081.31	2,078.98	200	198
TUB-15	30.20	BZ-16	BZ-17	2,069.11	2,066.09	200	198
TUB-16	65.60	BZ-17	BZ-18	2,066.09	2,059.53	200	198
TUB-17	53.90	BZ-19	BZ-18	2,061.81	2,059.53	200	198
TUB-18	46.20	BZ-18	BZ-20	2,059.53	2,056.98	200	198
TUB-19	38.90	BZ-20	SALIDA PTAR	2,056.98	2,053.09	200	198
TUB-20	40.50	BZ-08	BZ-21	2,075.15	2,071.10	200	198
TUB-21	28.80	BZ-21	BZ-22	2,071.10	2,068.23	200	198
TUB-22	47.80	BZ-22	BZ-23	2,068.23	2,063.45	200	198
TUB-23	78.30	BZ-23	BZ-19	2,063.45	2,061.81	200	198
TUB-24	51.50	BZ-09	BZ-24	2,078.51	2,082.15	200	198
TUB-25	16.00	BZ-25	BZ-14	2,076.07	2,074.47	200	198
TUB-26	58.20	BZ-26	BZ-16	2,074.93	2,069.11	200	198

Figura 48. Calculo Hidráulico del Emisor - Características de la Tubería de Alcantarillado.

Fuente: Elaboracion Propia

TUBERIA	MATERIAL DE LA TUBERIA	MANNING ´S	CAUDAL (l/s)	PENDIENTE (%)	VELOCIDAD (m/s)	TENSION TRACTIVA (Pa.)
TUB-1	PVC	0.010	0.127	7.06	0.60	2.31
TUB-2	PVC	0.010	0.255	4.01	0.60	2.07
TUB-3	PVC	0.010	0.382	4.56	0.71	2.75
TUB-4	PVC	0.010	0.51	10.00	1.03	5.73
TUB-5	PVC	0.010	0.637	10.00	1.10	6.35
TUB-6	PVC	0.010	0.765	10.00	1.16	6.91
TUB-7	PVC	0.010	0.892	10.00	1.21	7.43
TUB-8	PVC	0.010	0.255	8.96	0.81	3.80
TUB-9	PVC	0.010	0.765	2.05	0.67	2.02
TUB-10	PVC	0.010	0.382	2.76	0.60	1.87
TUB-11	PVC	0.010	0.255	4.01	0.60	2.07
TUB-12	PVC	0.010	0.255	10.00	0.84	4.13
TUB-13	PVC	0.010	0.382	10.00	0.94	5.03
TUB-14	PVC	0.010	0.127	7.06	0.60	2.31
TUB-15	PVC	0.010	0.255	10.00	0.84	4.13
TUB-16	PVC	0.010	0.765	10.00	1.16	6.91
TUB-17	PVC	0.010	2.294	4.24	1.20	5.85
TUB-18	PVC	0.010	3.186	5.51	1.45	8.30
TUB-19	PVC	0.010	3.313	10.00	1.81	13.43
TUB-20	PVC	0.010	1.784	10.00	1.51	10.12
TUB-21	PVC	0.010	1.912	10.00	1.54	10.45
TUB-22	PVC	0.010	2.039	10.00	1.57	10.77
TUB-23	PVC	0.010	2.166	2.09	0.92	3.30
TUB-24	PVC	0.010	0.127	7.06	0.60	2.31
TUB-25	PVC	0.010	0.127	10.00	0.68	3.01
TUB-26	PVC	0.010	0.127	10.00	0.68	3.01

NOTA	Las Velocidades y la traccion tractiva en las tuberias cumplen con los valores maximos y minimos que especifica el reglamento nacional de edificaciones en lo que se refiera redes de alcantarillado.
------	---

Figura 49. Resultados del Diseño en la Tubería de Alcantarillado.

Fuente: Elaboracion Propia.

NUDO	CAUDAL UNITARIO (DEMANDA)- (l/s)	COTA DE TAPA / TERRENO (m.s.n.m)	COTA DE FONDO (m.s.n.m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA (l/s)	CAUDAL DE SALIDA (l/s)
BZ-01	0.0385	2,086.19	2084.99	1.20	0.000	0.127
BZ-02	0.0385	2,085.93	2084.73	1.20	0.127	0.255
BZ-03	0.0385	2,085.53	2084.33	1.20	0.255	0.382
BZ-04	0.0385	2,085.00	2083.70	1.30	0.382	0.51
BZ-05	0.0385	2,085.51	2083.91	1.60	0.510	0.637
BZ-06	0.0385	2,084.89	2083.49	1.40	0.637	0.765
BZ-07	0.0385	2,083.38	2082.18	1.20	0.765	0.892
BZ-08	0.0385	2,080.21	2079.01	1.20	1.657	1.784
BZ-09	0.0385	2,082.80	2081.30	1.50	0.127	0.255
BZ-10	0.0385	2,081.09	2079.79	1.30	0.637	0.765
BZ-11	0.0385	2,082.06	2080.86	1.20	0.255	0.382
BZ-12	0.0385	2,082.82	2080.12	2.70	0.127	0.255
BZ-13	0.0385	2,082.51	2081.21	1.30	0.000	0.127
BZ-14	0.0385	2,081.70	2080.50	1.20	0.127	0.255
BZ-15	0.0385	2,074.24	2072.74	1.50	0.255	0.382
BZ-16	0.0385	2,076.70	2075.40	1.30	0.127	0.255
BZ-17	0.0385	2,071.96	2070.76	1.20	0.637	0.765
BZ-18	0.0385	2,060.72	2059.52	1.20	3.058	3.186
BZ-19	0.0385	2,063.01	2061.81	1.20	2.166	2.294
BZ-20	0.0385	2,058.60	2057.30	1.30	3.186	3.313
BZ-21	0.0385	2,076.24	2075.04	1.20	1.784	1.912
BZ-22	0.0385	2,073.17	2071.97	1.20	1.912	2.039
BZ-23	0.0385	2,064.65	2063.45	1.20	2.039	2.166
BZ-24	0.0385	2,083.35	2082.15	1.20	0.000	0.127
BZ-25	0.0385	2,082.70	2080.00	2.70	0.000	0.127
BZ-26	0.0385	2,082.31	2081.01	1.30	0.000	0.127

Figura 50. Calculo de Datos en los Buzones.

Fuente: Elaboracion Propia

OUTFALL	COTA (m.s.n.m)	COTA DE FONDO (m.s.n.m)	GRADO HIDRAULICO (m)	CAUDAL DE SALIDA (l/s)
SALIDA A PTAR	2,054.29	2,053.09	2,053.09	3.313

Figura 51. Calculo de Datos del Outfall (Salida a la PTAR).

Fuente: Elaboración propia – Nota: Mismo Caudal de descarga al del Diseño.

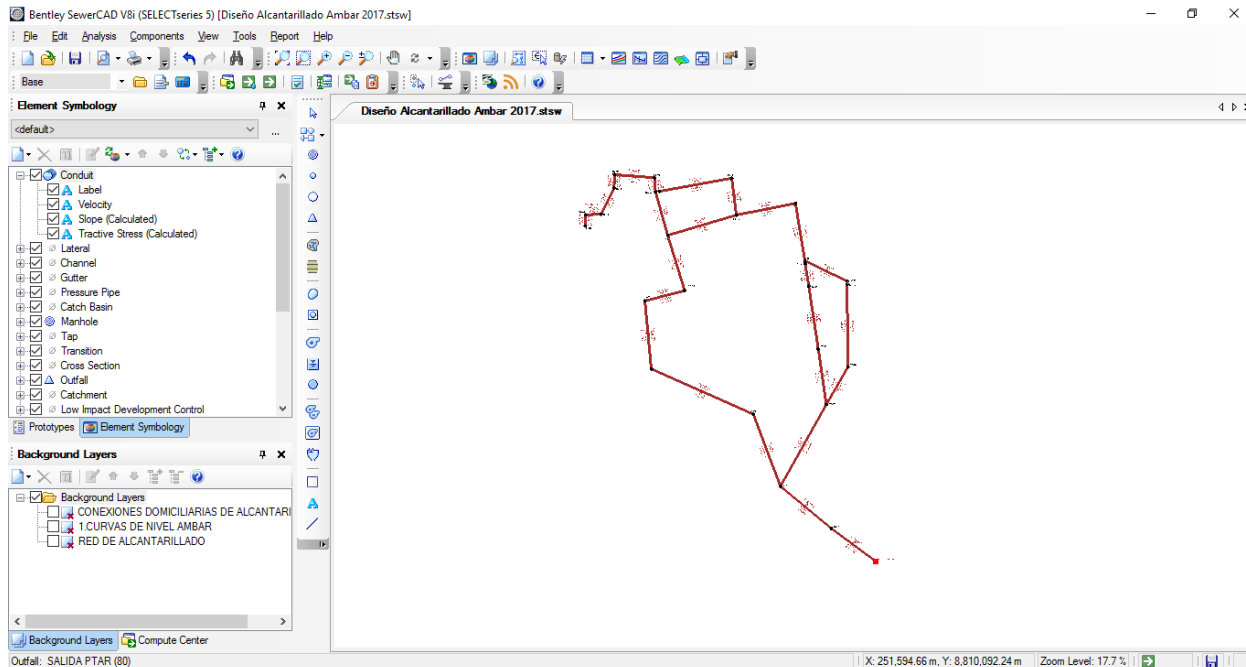


Figura 52. Esquema del Diseño Hidráulico en el Software SerwerCAD V8i

Fuente: Elaboración propia – Nota: Mismo Caudal de descarga al del Diseño.

Finalmente podemos validar la hipótesis "c", de que el diseño considera una población actual de 1,152 habitantes, que tendrán una adecuada planta de tratamiento de aguas residuales con los componentes adecuados y respectivos accesorios, que mejorara la salud publica al prevenir enfermedades y la contaminación.

CAPITULO V

DISCUSIÓN

5.1 Discusión de los resultados

El centro poblado de Ámbar no cuenta con un adecuado sistema de tratamiento de aguas residuales. Si bien es cierto existe una PTAR, esta se encuentra sin funcionamiento en los últimos años debido a su colapso estructural y funcional. Esta situación está generando problemas de salud (enfermedades de origen hídricos) y contaminación ambiental (Río Ámbar y pastizales aledaños).

Por ello, se consideró realizar una evaluación a la actual PTAR existente y posteriormente proponer un nuevo diseño de PTAR funcional y eficiente garantizando el tratamiento de las aguas residuales y con ello mejorar el sistema de saneamiento, buscando beneficiar a una población de 1120 habitantes. Con esta propuesta se busca revertir el problema actual de las aguas efluentes, y se plantea como alternativa nuevos componentes a la PTAR existente para contar con el siguiente esquema: Una Cámara de Reunión, Cámara de Reja, Tanque Imhoff, Lecho de secado, Filtros Biológicos y una Cámara de Cloración.

Esta propuesta de mejoramiento e implementación de una PTAR funcional, guarda relación a lo propuesto en la siguiente publicación:

El Plan Nacional de Inversiones (PNI) del sector saneamiento para el periodo 2014-2021 cuantifica las inversiones necesarias para alcanzar la “cobertura universal de los servicios de agua potable y saneamiento (alcantarillado y tratamiento de aguas residuales) en los ámbitos urbano y rural” (MVCS, Plan Nacional de Inversiones del sector de saneamiento 2014-2021, 2014). ((SUNASS), 2015, pág. 20)

La población de Ambar presenta desarrollo de tipo urbano con viviendas e Instituciones consolidadas y calles definidas, lo que conlleva a poder cuantificar un caudal afluente para la PTAR propuesta, el cual se define como 3.31 l/s.

5.1.1 Estado actual de la PTAR existente:

Como medida de evaluación se realizó un diagnóstico a la actual PTAR existente, lo cual contribuye y tener en cuenta para la propuesta del nuevo diseño. A continuación, se resume el estado actual de la PTAR existente.

Tabla 12
Resumen del estado actual de la PTAR

Componentes	Material/Estructura	Características	Estado Actual
1. Cámara de Reunión	Concreto Armado. Medidas: 2.00 m x 1.50 m x 1.50 m	Presenta fisuras, falta de mantenimiento, carece de cerco perimétrico.	Funcionamiento deficiente.
2. Tanque Imhoff	Concreto Armado. Medidas: 5.00 x 3.00 m x 10.00 m	Presenta fisuras, falta de mantenimiento, carece de cerco perimétrico.	Funcionamiento deficiente.
3. Lecho de Secado	Concreto Armado. Medidas: 20.00 m x 10.00 m	Presenta fisuras, falta de mantenimiento, carece de cerco perimétrico.	Sin funcionamiento.

Fuente: elaboración propia

5.1.2 Propuesta de mejoramiento: Diseño de PTAR eficiente y funcional

Se plantea contar con las siguientes estructuras: Cámara de Reunión, Cámara de Reja, Tanque Imhoff, Lecho de secado para lograr un adecuado manejo de los lodos, también la construcción de Filtros Biológicos y una Cámara de Cloración para mejorar del agua tratada.

5.1.2.1 Tratamiento Primario:

Tanque Imhoff:

Se conformará un Tanque buscando eliminar su DBO de 30% y SST de 50% según lo indicado en la Tabla 10 del Capítulo IV: Resultados.

Datos de diseño de tanque imhoff y estimación de DBO.

Se considera una carga superficial de $1 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{d}$ y su periodo de retención de 1.5 hs. Tiene relación larga/ancho igual a 30 y ángulo de 60° . Su longitud mín. del vertedero de salida (L_v) es de 0.70 m.

5.1.2.2 Tratamiento de Lodos:

Lecho se Secado:

Se contará con 01 lecho de secado de concreto y con coberturas para evitar el ingreso aguas pluviales, de dimensión 6.00 de ancho y 10.00 de largo. Con lo cual, se busca contar con una producción de lodos de $0.324 \text{ m}^3/\text{día}$ por cada tanque Imhoff. A la vez, el periodo de digestión corresponderá a 55 días, y el volumen total de lodos por evacuar será de 17.82 m^3 .

Posteriormente para la extracción de lodos, se propone un sifón con tuberías de $\varnothing = 200 \text{ mm}$ y con una carga hidráulica de 1.15 m (referencia altura cresta del vertedero de salida del tanque Imhoff).

5.1.2.3 Tratamiento Secundario:

Filtros Biológicos:

Es un sistema de depuración biológica de aguas residuales (procedentes del tanque imhoff y lecho de secado) en el cual se busca la oxidación de la materia orgánica, el cual se produce al hacer pasar a través de un medio poroso cubierto de una película biológica, aire y agua residual.

En este diseño se ha considerado filtros biológicos de desbaste, respaldándonos en el método de la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos de América, Este método es

válido cuando se usa piedras como medio filtrante. Para nuestro diseño, se ha considerado medidas de 2.65 m de largo y 6.10 m de ancho.

5.1.2.4 Desinfección

Cámara de Cloración:

Se construirá una cámara de contacto (en la salida de la PTAR) complementado con un sistema de desinfección para casos eventuales (coliformes termotolerantes en el efluente superior a 1000 NMP/100 ml). La cámara de contacto, de periodo de retención de 30 minutos para las condiciones de caudal promedio, con volumen de 2.76 m³ como resultado.

La desinfección de agua se realizará con solución de hipoclorito de sodio (10%), y caudal de 1.77 l/d para cumplir con la demanda del caudal promedio (5.5 l/s).

Por lo propuesto, y de concretizarse las propuestas de mejoramiento, se busca mejorar el sistema de saneamiento en la población de Ambar, reducir enfermedades de origen hídrico, y minimizar el impacto ambiental, y por ende mejorar la calidad de vida de los pobladores del Distrito de Ambar. Ante lo indicado, se da por aceptada la hipótesis planteada.

A la vez, indirectamente se espera contribuir al objetivo del “Plan Nacional de Inversiones (PIN) del sector Saneamiento para el periodo 2014-2021”, el cual se busca alcanzar la cobertura de agua potable y saneamiento en los ámbitos urbanos y rurales.

Creemos que las mejoras en el servicio de Saneamiento, se resume a la sostenibilidad, eficiencia y equidad en la prestación de este servicio en nuestro País.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

1. La planta de tratamiento de agua residuales (PTAR) existente conformada por un tanque Tanque Imhoff – Lecho de Secado, infraestructura única del distrito de Ambar la cual fue evaluada, cuenta con deficiencias en su estructura, así como también de no contar con los componentes complementarios adecuados para un mejor funcionamiento en la remoción de las aguas negras, pero que de realizarse un rediseño adecuado a los parámetros actuales de la población es una alternativa excelente para dar solución al problema.
2. El Tanque Imhoff así como todos los componentes existentes de la PTAR no ha contado con un mantenimiento permanente por parte de sus operadores, esto ha derivado que la red de tubería que sale de esta estructura y que pasa al Lecho de Secado este inservible; por tanto las aguas negras terminan evacuándose en los terrenos aledaños y el río Ambar el cual está colindante no teniendo un funcionamiento adecuado.
3. El sistema de tratamiento de aguas residuales conformada por Tanque Imhoff y Lecho de Secado es un sistema adecuado para la pequeña localidad del centro urbano del distrito de Ambar, por su simplicidad y su correcta eliminación de las aguas negras además es la que se adecuaría mejor también a la topografía del terreno donde se pretende realizar el rediseño del mismo.
4. La PTAR actual, cuenta con un Tanque Imhoff y Lecho de Secado las cuales fueron ejecutadas ya con más de 10 años de antigüedad y no se tomaron en cuenta la normativa correspondiente por el contrario está en contraposición con la norma del RNE OS-090, que contempla el diseño de este tipo de estructuras.

5. La PTAR actual, al contar ya con mas de 10 años de antigüedad y no haberse construido con los parametros de diseño segun la norma, no ha tenido en consideracion la tasa de crecimiento de la poblacion del distrito, por tanto las dimensiones actuales no satisfacen la necesidad de la poblacion.
6. Su gasto promedio de aguas servidas de su PTAR es igual a 3.31 l/s, siendo igual a su realidad.
7. Se utilizará la dotación de 120.00 L/p/día, teniendo un coeficiente de retorno de 0.80, siendo inferior a lo recomendado de 180 l/p/día por el RNE.
8. Uno de los problemas identificados en la evaluacion fue que no se realizo la operación y mantenimiento correspondiente por tanto resulta impensable que luego de realizarse el rediseño del proyecto y se cuente con una infraestructura nueva considerar como prioritaria la capacitacion en operacion, mantenimiento y educacion sanitaria, actividades que le daran sostenibilidad al proyecto.
9. La Propuesta N° 01 de Mejorar la PTAR existente en la creación de un sistema de agua de residuales con las siguientes estructuras: Cámara de Reunión, Cámara de Reja, Tanque Imhoff, Lecho de secado para lograr un adecuado manejo de los lodos también la construcción de Filtros Biológicos y una Cámara de Cloración para aproximarse a los tiempos de retención hidráulica recomendados en el DS 003-2010-MINAN.

6.2 Recomendaciones

1. Una de las recomendaciones es determinar su caudal de diseño de su sistema de alcantarillado utilizando mediciones, no se debe asumirse.
2. Para realizar el rediseño de la PTAR, es recomendable tener en consideración la tasa de crecimiento poblacional según el último censo del distrito de Ambar, otro punto importante es la última emergencia ocurrida en el 2017 ya que estos riesgos naturales podrían afectar la infraestructura planteada, por último, se debe tener en consideración la calidad de los materiales e insumos que se utilizaran en la ejecución del proyecto.
3. Se recomienda no incluir en el diseño de la PTAR el caudal del alcantarillado pluvial aun teniendo canaletas con rejilla existente en algunas calles de acuerdo a la topografía del terreno puesto que estas aguas son evacuadas en una quebrada cercana que no afecta a tercero y termina en el río.
4. Se recomienda que se realice una capacitación sanitaria a los pobladores del distrito de Ambar, en tema de salud pública, y contaminación ambiental, además de temas relacionados a la operación y mantenimiento de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

REFERENCIAS

7.1 Fuentes bibliográficas

(SUNASS), S. N. (2015). *DIAGNÓSTICO DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ÁMBITO DE OPERACIÓN DE LAS ENTIDADES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO*. Lima: Tarea Asociación Gráfica Educativa.

El Ministerio de Vivienda, C. y. (16 de Marzo de 2010). Aprueba Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales. *Periodico el Peruano*.

FONAM. (2010). *OPORTUNIDADES DE MEJORAS AMBIENTALES POR EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL PERÚ*. Fondo Nacional del Ambiente, LIMA. LIMA: Maria Grazia Rossi Luna.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F., Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Metcalf & Eddy. (1995). *INGENIERIA DE LAS AGUAS RESIDUALES* (TERCERA ed., Vol. I). (A. G. Brage, Ed.) MADRID: McGraw-Hill.

MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (2006). *REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES - NORMAS 0.S 0.90* (PRIMERA EDICION ed.). LIMA: SENSICO.

MINISTERIO DEL AGUA , V. (2007). *Manual de Operación Mantenimiento de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en Poblaciones Rurales*. La Paz - Bolivia: ABBASE LTDA.

OEFA, O. d. (2014). *FISCALIZACIÓN AMBIENTAL EN AGUAS RESIDUALES*. Av. Arequipa 4558 Miraflores - Lima: ODIAGA FRANCO BILLY VICTOR.

Torres Peñaloza, D., GTZ, C., & KFW, B. (2006). *Operación y Mantenimiento de Sistemas de Agua y Saneamiento*. San Isidro - Lima - Perú: Stampa Grafica S.A.C.

7.2 Fuentes electrónicas

Juan Pablo Méndez Vega, (2008), diagnóstico situacional de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en las EPS del Perú y propuestas de solución. Obtenido de https://www.sunass.gob.pe/doc/Publicaciones/libro_ptar_gtz_sunass.pdf

Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Agua de la Universidad de Salamanca – España. Obtenido de <https://cidta.usal.es/>

Manual de Operación y Mantenimiento de Agua y Desague, Obtenido de http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_Sica/Modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/1427152445_Manual%20de%20operaci%C3%B3n%20y%20mantenimiento%20de%20agua.pdf.

Manual de operación y mantenimiento sistemas de agua y saneamiento - Manual organizacional. Obtenido de http://minos.vivienda.gob.pe:8081/Documentos_SICA/modulos/FTA/SECCION%20IV/4.14/133332421_6.0%20MO&M.pdf

Fiscalización ambiental en aguas residuales. Obtenido de https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=7827

ANEXOS

A. Estudios básicos de ingeniería.

En el siguiente proyecto para la realización de la evaluación de la infraestructura existente y las propuestas de mejoramiento de una planta de tratamiento de aguas residuales con un diseño adecuado a las necesidades de la zona de estudio.

- Presupuesto General del Proyecto.
- Memoria de Calculo.
- Estudio de Mecánica de Suelos de la PTAR.
- Estudio Químico y Fisco del Agua.
- Diseño de Planos del proyecto.

UNIVERSIDAD NACIONAL: "JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION"

ANEXOS

1.0

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO.



Borrador de Tesis

Presupuesto

Presupuesto 0601009 "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR – HUAURA – LIMA"

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR
Lugar LIMA - HUAURA - AMBAR

Costo al 01/05/2020

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.00	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				373,744.75
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				751.25
01.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	167.92	1.04	174.64
01.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	m2	167.92	1.36	228.37
01.02.03	CINTA PLASTICA P/SEÑAL DE PELIGRO	m	107.15	3.25	348.24
01.03	TANQUE IMHOFF				154,142.82
01.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				24,848.19
01.03.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL, H<=6.50m.	m3	194.40	81.58	15,859.15
01.03.01.01	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	60.10	4.42	265.64
02.02.05.02.01.03	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	17.13	69.10	1,183.68
02.02.05.02.01.04	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE L<=100 ML	m3	213.59	17.82	3,806.17
02.02.05.02.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	213.59	17.48	3,733.55
02.02.05.02.02	CONCRETO SIMPLE				3,274.85
02.02.05.02.02.01	SOLADOS MEZCLA 1:10 c.a. e= 4"	m2	60.10	54.49	3,274.85
02.02.05.02.03	CONCRETO ARMADO				109,748.37
02.02.05.02.03.01	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	8,565.56	5.21	44,626.57
02.02.05.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ESPECIAL EN TANQUE IMHOFF	m2	389.09	60.79	23,652.78
02.02.05.02.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	77.09	537.93	41,469.02
02.02.05.02.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				15,923.31
02.02.05.02.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	379.85	41.92	15,923.31
02.02.05.02.05	OTROS				348.10
02.02.05.02.05.01	JUNTA DE DILATACION EN PISO CON ASFALTO 1"	m	44.80	7.77	348.10
02.02.05.03	CAMARA DE FILTROS BIOLOGICOS				62,542.65
02.02.05.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				9,626.02
02.02.05.03.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	153.73	40.79	6,270.65
02.02.05.03.01.02	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	29.60	4.42	130.83

Presupuesto

Presupuesto 0601009 "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR – HUAURA – LIMA"

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR Costo al 01/05/2020

Lugar LIMA - HUAURA - AMBAR

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.02.05.03.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	184.47	17.48	3,224.54
02.02.05.03.02	CONCRETO SIMPLE				1,514.04
02.02.05.03.02.01	SOLADOS MEZCLA 1:10 c.a. e= 4"	m2	29.60	51.15	1,514.04
02.02.05.03.03	CONCRETO ARMADO				27,714.01
02.02.05.03.03.01	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,536.71	5.21	8,006.26
02.02.05.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	147.15	45.28	6,662.95
02.02.05.03.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	24.25	537.93	13,044.80
02.02.05.03.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				4,236.50
02.02.05.03.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	107.58	39.38	4,236.50
02.02.05.03.05	FILTROS BIOLÓGICOS				15,397.15
02.02.05.03.05.01	COLOCACION DE GRAVAS 1/4" - 1/2"	m3	13.61	461.69	6,283.60
02.02.05.03.05.02	COLOCACION DE GRAVAS 1/2" - 3/4"	m3	9.07	440.69	3,997.06
02.02.05.03.05.03	COLOCACION DE GRAVAS 1" - 1 1/2"	m3	5.67	440.69	2,498.71
02.02.05.03.05.04	COLOCACION DE GRAVAS 2" - 2 1/2"	m3	5.67	461.69	2,617.78
02.02.05.03.06	OTROS				4,054.93
02.02.05.03.06.01	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO 3"x3.00 ml.	u	14.00	163.12	2,283.68
02.02.05.03.06.02	COLOCACION DE BLOQUES DE CONCRETO	m2	22.68	63.00	1,428.84
02.02.05.03.06.03	TAPA PLANCHA METALICA DE 0.60x0.60 m	u	1.00	342.41	342.41
02.02.05.04	CAMARA DE CLORACION				14,429.84
02.02.05.04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				3,766.17
02.02.05.04.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	36.47	81.58	2,975.22
02.02.05.04.01.02	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	5.89	4.42	26.03
02.02.05.04.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	43.76	17.48	764.92
02.02.05.04.02	CONCRETO SIMPLE				943.08
02.02.05.04.02.01	SOLADOS MEZCLA 1:10 c.a. e= 4"	m2	5.89	54.49	320.95
02.02.05.04.02.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	126.45	4.92	622.13
02.02.05.04.03	CONCRETO ARMADO				2,342.75
02.02.05.04.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	23.22	43.44	1,008.68
02.02.05.04.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	2.48	537.93	1,334.07
02.02.05.04.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				621.02
02.02.05.04.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	15.77	39.38	621.02
02.02.05.04.05	OTROS				6,756.82
02.02.05.04.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS	glb	1.00	709.73	709.73
02.02.05.04.05.02	INSTALACION DE PLANCHAS DE PVC e=3 cm.	m2	6.00	940.78	5,644.68
02.02.05.04.05.03	TAPA PLANCHA METALICA DE 1.00x1.00 m	u	1.00	402.41	402.41
02.02.05.05	CAMARA DE REUNION				5,435.91
02.02.05.05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				891.95
02.02.05.05.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	14.18	40.79	578.40
02.02.05.05.01.02	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	3.63	4.42	16.04
02.02.05.05.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	17.02	17.48	297.51
02.02.05.05.02	CONCRETO SIMPLE				719.84
02.02.05.05.02.01	SOLADOS MEZCLA 1:10 c.a. e= 4"	m2	3.63	54.49	197.80
02.02.05.05.02.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	100.20	5.21	522.04
02.02.05.05.03	CONCRETO ARMADO				2,283.97
02.02.05.05.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE FONDO (TANQUE APOYADO)	m2	24.78	45.28	1,122.04
02.02.05.05.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	2.16	537.93	1,161.93
02.02.05.05.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				482.92
02.02.05.05.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	11.52	41.92	482.92
02.02.05.05.05	OTROS				1,057.23

Presupuesto

Presupuesto	0601009	"EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR – HUAURA – LIMA"	Costo al	01/05/2020
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
Lugar	LIMA - HUAURA - AMBAR			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.02.05.05.05.01	TAPA PLANCHA METALICA 1/8" DE 0.8x0.80 m	u	3.00	352.41	1,057.23
02.02.05.06	CAMARA DE REJAS				5,415.51
02.02.05.06.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				231.68
02.02.05.06.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	3.43	40.79	139.91
02.02.05.06.01.02	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	4.51	4.42	19.93
02.02.05.06.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	4.11	17.48	71.84
02.02.05.06.02	CONCRETO SIMPLE				381.97
02.02.05.06.02.01	SOLIDOS MEZCLA 1:10 c.a. e= 4"	m2	7.01	54.49	381.97
02.02.05.06.03	CONCRETO ARMADO				3,145.62
02.02.05.06.03.01	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	188.68	5.21	983.02
02.02.05.06.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE FONDO (TANQUE APOYADO)	m2	26.02	45.28	1,178.19
02.02.05.06.03.03	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	1.83	537.93	984.41
02.02.05.06.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				1,090.76
02.02.05.06.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	26.02	41.92	1,090.76
02.02.05.06.05	OTROS				565.48
02.02.05.06.05.01	COMPUERTA METALICA TIPO TARJETA 0.50 X 0.60M	u	1.00	288.08	288.08
02.02.05.06.05.02	COMPUERTA METALICA DE PLANCHA 1/4" TIPO IZAJE	u	1.00	176.20	176.20
02.02.05.06.05.03	REJILLA DE LIMPIA 0.45 x 0.60 m	u	1.00	101.20	101.20
02.02.05.07	LECHO DE SECADO				106,853.12
02.02.05.07.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,389.16
02.02.05.07.01.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	189.75	40.79	7,739.90
02.02.05.07.01.02	NIVELACION Y COMPACTACION	m2	75.21	4.42	332.43
02.02.05.07.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	189.75	17.48	3,316.83
02.02.05.07.02	CONCRETO SIMPLE				20,552.68
02.02.05.07.02.01	SOLIDOS MEZCLA 1:10 c.a. e= 4"	m2	75.21	54.49	4,098.19
02.02.05.07.02.02	BLOQUE DE CONCRETO 9X10X24 cm	m2	60.00	92.70	5,562.00
02.02.05.07.02.03	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,090.69	5.21	10,892.49
02.02.05.07.03	CONCRETO ARMADO				29,958.10
02.02.05.07.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA DE FONDO (TANQUE APOYADO)	m2	170.14	45.28	7,703.94
02.02.05.07.03.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	41.37	537.93	22,254.16
02.02.05.07.04	REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS				5,315.46
02.02.05.07.04.01	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTES	m2	126.80	41.92	5,315.46
02.02.05.07.05	COLOCACION DE GRAVAS DE FILTROS				21,124.05
02.02.05.07.05.01	RELLENO CON GRAVAS DE DE 1/4" A 1/2"	m3	9.00	426.55	3,838.95
02.02.05.07.05.02	RELLENO CON GRAVAS DE DE 3/4" A 1"	m3	12.00	426.55	5,118.60
02.02.05.07.05.03	RELLENO CON GRAVAS DE DE 1 1/2" A 2"	m3	18.00	426.55	7,677.90
02.02.05.07.05.04	RELLENO CON ARENA GRUESA	m3	12.00	374.05	4,488.60
02.02.05.07.06	COBERTURA				18,513.67
02.02.05.07.06.01	TJERALES DE MADERA SEGÚN DISEÑO	u	4.00	2,006.00	8,024.00
02.02.05.07.06.02	CORREAS DE MADERA 3"x6"x4ml.	u	42.00	115.89	4,867.38
02.02.05.07.06.03	COBERTURA DE POLIPROPILENO FLEXIFORTE ROJO	m2	194.88	28.85	5,622.29
02.02.05.08	CERCO DE SEGURIDAD				6,323.16
02.02.05.08.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL	m3	1.98	40.79	80.76
02.02.05.08.02	CONCRETO FC=140KG/CM2 + 30%PM	m3	1.78	391.52	696.91
02.02.05.08.03	MADERA DE EUCALIPTO D=6"	u	44.00	40.30	1,773.20
02.02.05.08.04	INSTALACION DE ALAMBRE DE PUAS	m	645.00	5.50	3,547.50
02.02.05.08.05	PUERTA DE ALAMBRE DE PUAS	u	1.00	224.79	224.79
02.02.05.09	CONXION E INSTALACION DE PTAR				17,850.49
02.02.05.09.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,731.60

Presupuesto

Presupuesto 0601009 "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR – HUAURA – LIMA"

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR

Costo al

01/05/2020

Lugar LIMA - HUAURA - AMBAR

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02.02.05.09.01.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL EN TERRENO NORMAL H<= 2.00ML	m	110.20	40.79	4,495.06
02.02.05.09.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	15.87	17.48	277.41
02.02.05.09.01.03	REFINE Y NIVELACION ZANJA P/ TUB 8"	m	110.20	4.85	534.47
02.02.05.09.01.04	PREPARACION DE CAMA DE APOYO CON ARENA GRUESA E=0.10M	m	110.20	20.82	2,294.36
02.02.05.09.01.05	RELLENO Y COMPACTACION DE ZANJA A=0.80M; Hprom.= 0.50M S/ CLAVE DEL TUBO C/MAT PROPIO ZARANDEADO	m	110.20	22.05	2,429.91
02.02.05.09.01.06	RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL PROPIO HProm= 1.40 m	m	110.20	15.43	1,700.39
02.02.05.09.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS Y ACCESORIOS				6,118.89
02.02.05.09.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC ISO NTP 44354 DN 200MM, S-25	m	110.20	37.08	4,086.22
02.02.05.09.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE PTAR	gib	1.00	2,032.67	2,032.67
	COSTO DIRECTO				373,744.74
	GASTOS GENERALES 10%				37,374.47
	SUB TOTAL				411,119.21
	SUPERVISION 4.5%				15,000.00
	EXPEDIENTE TECNICO				10,000.00
	COSTO DEL PROYECTO (OBRA + SUPERVISION+EXP.TECNICO)				436,119.21

UNIVERSIDAD NACIONAL: "JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION"

ANEXOS

2.0

MEMORIA DE CALCULO.



Borrador de Tesis

CALCULO DE LA TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL

Proyecto: "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CEJ DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

Revisado: Ing Juvenal Martel Cortabrado
Diseñado: Bach. Ambulay Briceño Dilson

Fecha: 4/5/2019

Datos de Campo:

Zona en estudio: Poblacion Rural actual Censada en la zona del Proyecto,
Descripción: Muestreo Poblacional tomado Enero del 2017
Censo poblacional con fines del proyecto

Datos	Reales (2019)	Lotizacion		Asumidos para el diseno (2017)	
Poblacion actual censo*:	1768.0		-	1768.0	hab.
	418	418		418	vivienda
	3.90	-	-	3.9	Had/viv

* Realizado Por: Por el proyectista

Calculos Realizados:

Formulas utilizadas para el calculo de la tasa de Crecimiento poblacional

Método Aritmético Se asume que el crecimiento de la población varía linealmente

$$P_f = P_a + r t$$

$$r = \frac{P_{i+1} - P_i}{t_{i+1} - t_i}$$

P_f = Pob. Futura.

P_a = Pob. Actual o del último censo

r = Razón de crecimiento promedio.

t = Tiempo entre P_f y P_a

$$r = \frac{\sum r}{n}, n = \# \text{ de } r.$$

Método de Interés Simple

$$P_f = P_a (1 + r t)$$

$$r = \frac{P_f - P_a}{P_a (t_{i+1} - t_i)}$$

$$\bar{r} = \frac{\sum r}{N^\circ \text{ erres}}$$

P_f = Pob. Futura.

P_a = Pob. Actual.

t = Intervalo de tiempo entre P_f y P_a

Método Geométrico o de Interés Compuesto

Por lo general se emplea en poblaciones que están en su iniciación o en saturación y sus resultados son bastante conserv

$$P_f = P_a (1 + r)^{t - t_0}$$

$$r = \left\{ \sqrt[t - t_0]{\frac{P_f}{P_a}} - 1 \right\}$$

P_a = Pob. Actual o inicial.

t = Tiempo en el que se calcula la población.

t_0 = Tiempo inicial.

r = Factor de cambio de la población.

$$\bar{r} = \left(r_1^{t_1} \times r_2^{t_2} \times r_3^{t_3} \times r_4^{t_4} \times \dots \right)^{\frac{1}{n + t_2 + t_3 + t_4 + \dots}} = \left(r_1^{t_1} \times r_2^{t_2} \times \dots \right)$$

Resultados:

N de censos	Datos INEI		Variacion		r (Tasa de crecimiento)	
	años	N de habitantes	D hab	DT	r (aritmético)	r (Interes Simple)
1	2007	3148				
2	2017	4145	997	10	99.70	0.0317
					r = 99.70 hab/ano	3.17%

La tasa de Crecimiento Poblacional sera (r) : 3.17%


Por lo tanto para los Diseños se Trabajara con:

La tasa de Crecimiento Poblacional sera (r) : 0.00%

NOTA:

Según el IX Censos de Población y IV de Vivienda 1933, el distrito de Ámbar contaba con una población de 3148 habitantes, es decir que su población ha decrecido en razón de - 0.37 %, que indica una disminución poblacional, explicada principalmente por la migración joven del campo a la ciudad en busca de oportunidades educativas y laborales. Por lo tanto se trabajara con proyecciones de población puesto que la tasa de crecimiento es negativa.

AFORO DE FUENTES DE AGUA - CAPTACION NUEVA	
TIPO DE FUENTE	Manantial de ladera
CONDICION	Sin Captación
DENOMINACION	Chororragra Alta
UBICACIÓN	
Lugar	Ujumayoj
Comunidad	Ujumayoj
Distrito	Ambar
Provincia	Huaura
Departamento	Lima
COORDENADAS	
Norte	8811004.69
Este	254524.262
ALTITUD	2243 msnm
METODO DE AFORO	Area - Velocidad
N° DE TUB. DE INGRESO	0
FECHA	1/18/2019
RESPONSABLE	Bach. Vladimir Anderson C. LEON y Ambulay Briceño Dilson



1. Datos Obtenidos de Campo

Longitud de recorrido (cm) : 2.30



se ha tomado en 3 secciones, las profundidades y ancho, siendo:

ITEM	SECCION 1 (cm)	SECCION 2 (cm)	SECCION 3 (cm)	PROMEDIO (cm)
PROFUNDIDAD	0.05	0.05	0.07	0.06
ANCHO	0.20	0.25	0.20	0.22
AREA PROMEDIO (m2)				0.01

CÁLCULO DEL CAUDAL				
ITEM	Tiempo (Seg.)	Velocidad (m/s)	Caudal (m3/s)	Caudal (l/s)
t1	5.55	0.41	0.005	5.09
t2	5.86	0.39	0.005	4.82
t3	5.44	0.42	0.005	5.19
t4	4.50	0.51	0.006	6.28
t5	5.25	0.44	0.005	5.38
t6	4.90	0.47	0.006	5.76
t7	4.98	0.46	0.006	5.67
t8	5.50	0.42	0.005	5.13
t9	5.84	0.39	0.005	4.84
t10	5.50	0.42	0.005	5.13
t Promedio (Seg)	5.33	0.43	0.01	5.33

OBSERVACIONES:

AFORO DE FUENTES DE AGUA - CAPTACION EXISTENTE

TIPO DE FUENTE	Manantial de ladera		
CONDICION	Captación existente		
DENOMINACION	Chororragra Baja		
UBICACIÓN			
Lugar	Ujumayoj		
Comunidad	Ujumayoj		
Distrito	Ambar		
Provincia	Huaura		
Departamento	Lima		
COORDENADAS			
Norte	8810916.237		
Este	254171.376		
ALTITUD	2222 msnm		
METODO DE AFORO	Volumétrico		
Nº DE TUB. DE INGRESO A LA CÁMARA DE REUNIÓN	1		
FECHA	1/18/2019		
RESPONSABLE	Bach. Vladimir Anderson C. LEON y Ambulay Briceño Dilson		

ENSAYO N°	VOLUMEN (lt)	TIEMPO (seg)	CAUDAL (lt/seg)	CAUDAL PROMEDIO (lt/seg)	CAUDAL DE PRODUCCIÓN DE LA FUENTE (lt/seg)
Tub. de ingreso 1	10	4.20	2.38	2.38	2.38
	10	4.30	2.33		
	10	4.10	2.44		
OBSERVACIONES:	<p>En esta zona la localidad cuenta con una Captacion, las cuales se encuentra a 3.100 Km del pueblo; el aforo se realizó en la entrada al reservorio existente, debido a que no se pudo abrir las tapas de las captaciones por el mal estado en el que se encuentran. A continuación se muestra un croquis.</p>				

CALCULO DE LOS CAUDALES DE DISEÑO

Proyecto: "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

Revisado: Ing Juvenal Martel Cortabrazo
Diseñado: Bach. Ambulay Briceño Dilson

Fecha: 4/5/2019

1. POBLACION FUTURA

Método de Interés Simple: $P_f = P_a (1 + r t)$

Donde :

Pf = Población futura
Pa = Población actual
r = Razón de Crecimiento Promedio Anual
t = Tiempo entre Pf y Pa

N° de viviendas : 505
N° de habitantes por vivienda : 3.9

$P_a = (N^{\circ} \text{vivi}) \cdot (N^{\circ} \text{habitantes/viv})$

Pa = 1969.5 habitantes
r = 0.00%
t = 20 años

Pf =	1970	habitantes
-------------	------	------------

2. DATOS DE LA CAPTACION

Se realizará captación de manantial de ladera

Fuente	Q(lt/s)	
	Aforo min	Aforo max
Manatial 1	5.33 lt/seg.	6.35 lt/seg.
Manatial 2	2.38 lt/seg.	3.25 lt/seg.
Caudal Disponible	7.71 lt/seg.	9.60 lt/seg.

Q aforo max = 9.60 lt/seg. (época de avenida)
Q aforo min = 7.71 lt/seg. (época de estiaje)

3. DOTACION

Segun el R.N.E -2006 en el capitulo OS.100 - 1.4 Dotacion de Agua establece Sistemas con conexiones domiciliarias en clima frio

Dotacion = 120 l/hab/d

4. VARIACIONES DE CONSUMO

Segun la Norma OS.100 se sabe que :

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

- Máximo anual de la demanda diaria: **k1**= 1.3 (recomendado)
- Máximo anual de la demanda horaria: **k2**= 2 (recomendado)
(1,8 a 2,5)

5. CALCULO DEL CAUDALES

CAUDAL MEDIO

$$Q_p = \frac{P_p \cdot D}{86400} = 2.736 \text{ lt/seg.}$$

CAUDAL MEDIO HORARIO

$$Q_{mh} = K_1 \cdot Q_p = 5.472 \text{ lt/seg.} \quad (\text{CAUDAL DE DISEÑO DE REDES})$$

CAUDAL MEDIO DIARIO

$$Q_{md} = K_2 \cdot Q_p = 3.557 \text{ lt/seg.} \quad (\text{CAUDAL DE DISEÑO PARA CAPTACION, LINEA DE CONDUCCION Y RESERVORIO})$$

CÁLCULO DE LINEA DE CONDUCCIÓN AMBAR

Proyecto: "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR HUAURA LIMA"
Ubicación: Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Region: LIMA
Elab. Calculo H.: h. Ambulay Briceño Dilson
Fecha de Diseño: 4/5/2019

1. DATOS DE DISEÑO

Datos:	TRAMO 01	TRAMO 02
C =	150	150
Q _p =	2.74 Lit. /seg	1.01 Lit. /seg
Q _{md} =	3.56 Lit. /seg	1.31 Lit. /seg
Q _{mh} =	5.47 Lit. /seg	2.53 Lit. /seg

Donde :
 C : Coeficiente de Hazen-William.
 Q_p : Caudal Promedio Anual.
 Q_{md} : Caudal Máximo Diario.
 Q_{mh} : Caudal Máximo Horario.

Dato	Leyenda
Resultado	
Jalado	
Corregir	

2. CAUDAL DE AFORO

A- Caudal de Captacion # 01 Q_{md}= 3.557 Lit. /seg

3. CALCULO DE PRESIONES EN DISTINTOS PUNTOS DE LA LINEA DE CONDUCCION

Fórmula de Hazen-William.

D_c : Diámetro Comercial.

$$Q = 0.0178 * C * D^{2.63} * S^{0.54}$$

D_t : Diámetro Teórico.

$$D_t = (Q / (0.0178 * C * S^{0.54}))^{1/2.63}$$

h_f : Pérdida de Carga.

$$h_f = 10.674((Q^{1.852}) / (C^{1.852}) * D^{4.871})^{1/0.54}$$

Tramo 01		Cota		ΔH (m)	Long. (Km)	DT (pulg)	DC (pulg)	Area (m²)	Veloc. m/seg	hf (m)	L. G. P. (m)	Presión (m)	Verificación
P. inicio	P. final	inicial	final										
Capt-01	CRP 02	2250.66	2200.89	49.77	0.70620	1.92	3 "	0.00456	0.780	5.724	2244.936	44.046	OK. !
CRP 02	CRP 01	2200.89	2150.59	50.30	2.80230	2.55	3 "	0.00456	0.780	22.715	2178.175	27.585	OK. !
CRP 01	Reservorio 01	2150.59	2143.39	7.20	0.23522	2.28	3 "	0.00456	0.287	0.300	2150.290	6.900	OK. !
LINEA DE ADUCCION													
Reservorio	VRP-01	2143.39	2110.92	32.47	0.07600	1.33	2 1/2"	0.00317	0.414	0.235	2143.155	32.235	OK. !

CÁLCULO DE VOLUMEN DEL RESERVORIO LOCALIDAD DE AMBAR

“EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA”



Pa:		1768 Hab.		
Tasa de Crecimiento:		3.17 %		
Periodo de Diseño:	Proy. Arít.	3.17	1.00	
	Proy. Geomt	3.17	0.00	
Dotacion:		120.0 Lit./Hab.xDia		
% de Perdidas:		0.0 %	20.0 %	25.0 %
Coefficientes	K1	1.30		
	k2	2.00		
Dotaciones Institucionales:		0.00 Lit./Alum.	0.00	
Hidrantes en Funcionamiento		0.0	0.00 Lit./seg	(Durante dos Horas) 0.00
Cobertura			100%	
			3.90	

Datos de Diseño	Leyenda
Cada 5 Años	
Resultado de Diseño	

“EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA”

Periodo de Diseño (Años)	Población (Po)	Cobertura de la Población con Conexiones	Hab./ Viviendas	N° de Conexiones Domésticos	N° de Conexiones Instituciones	CAUDALES (Lit/seg)		% de Pérdidas Físicas	DEMANDA DE PRODUCCION DE AGUA			CAUDALES DE DISEÑO		VOLUMEN DE RESERVORIO (M³)				
						Qp	Qi		Qpt (Lit/seg.)	Qpt (Lit/día)	Qpt (m³/año)	Qmd (Lit/seg.)	Qmh (Lit/seg.)	Vreg.	V a.c.i	Vreserv.	Vtotal	
0	2019	1768	100	3.9	453	0	2.46	0.00	0.0 %	2.46	212,160.00	77438.40	3.19	4.91	68.95	0.00	6.90	75.85
1	2020	1824	100	3.9	468	0	2.53	0.00	0.0 %	2.53	218,885.47	79893.20	3.29	5.07	71.14	0.00	7.11	78.25
2	2021	1882	100	3.9	483	0	2.61	0.00	0.0 %	2.61	225,824.14	82425.81	3.40	5.23	73.39	0.00	7.34	80.73
3	2022	1942	100	3.9	498	0	2.70	0.00	0.0 %	2.70	232,982.77	85038.71	3.51	5.39	75.72	0.00	7.57	83.29
4	2023	2003	100	3.9	514	0	2.78	0.00	0.0 %	2.78	240,368.32	87734.44	3.62	5.56	78.12	0.00	7.81	85.93
5	2024	2067	100	3.9	530	0	2.87	0.00	0.0 %	2.87	247,988.00	90515.62	3.73	5.74	80.60	0.00	8.06	88.66
6	2025	2132	100	3.9	547	0	2.96	0.00	0.0 %	2.96	255,849.22	93384.96	3.85	5.92	83.15	0.00	8.32	91.47
7	2026	2200	100	3.9	564	0	3.06	0.00	0.0 %	3.06	263,959.64	96345.27	3.97	6.11	85.79	0.00	8.58	94.37
8	2027	2269	100	3.9	582	0	3.15	0.00	0.0 %	3.15	272,327.16	99399.41	4.10	6.30	88.51	0.00	8.85	97.36
9	2028	2341	100	3.9	600	0	3.25	0.00	0.0 %	3.25	280,959.93	102550.37	4.23	6.50	91.31	0.00	9.13	100.44
10	2029	2416	100	3.9	619	0	3.35	0.00	20.0 %	3.35	289,866.36	105801.22	4.36	6.71	94.21	0.00	9.42	103.63
11	2030	2492	100	3.9	639	0	3.46	0.00	20.0 %	3.46	299,055.12	109155.12	4.50	6.92	97.19	0.00	9.72	106.91
12	2031	2571	100	3.9	659	0	3.57	0.00	20.0 %	3.57	308,535.17	112615.34	4.64	7.14	100.27	0.00	10.03	110.30
13	2032	2653	100	3.9	680	0	3.68	0.00	20.0 %	3.68	318,315.73	116185.24	4.79	7.37	103.45	0.00	10.35	113.80
14	2033	2737	100	3.9	702	0	3.80	0.00	20.0 %	3.80	328,406.34	119868.31	4.94	7.60	106.73	0.00	10.67	117.41
15	2034	2823	100	3.9	724	0	3.92	0.00	25.0 %	3.92	338,816.82	123668.14	5.10	7.84	110.12	0.00	11.01	121.13
16	2035	2913	100	3.9	747	0	4.05	0.00	25.0 %	4.05	349,557.32	127588.42	5.26	8.09	113.61	0.00	11.36	124.97
17	2036	3005	100	3.9	771	0	4.17	0.00	25.0 %	4.17	360,638.28	131632.97	5.43	8.35	117.21	0.00	11.72	128.93
18	2037	3101	100	3.9	795	0	4.31	0.00	25.0 %	4.31	372,070.52	135805.74	5.60	8.61	120.92	0.00	12.09	133.02
19	2038	3199	100	3.9	820	0	4.44	0.00	25.0 %	4.44	383,865.15	140110.78	5.78	8.89	124.76	0.00	12.48	137.23
20	2039	3300	100	3.9	846	0	4.58	0.00	25.0 %	4.58	396,033.68	144552.29	5.96	9.17	128.71	0.00	12.87	141.58 m3

NOTA: EL VOLUMEN DEL RESERVORIO SERA EL ENTERO SUPERIOR DEL RESULTADO DEL DISEÑO HIDRAULICO, ENTONCES V=60M3


RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN (WaterCAD)


PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL AMBAR

UBICACIÓN : Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Departamento: LIMA

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : CONTRATA

FECHA DE ELABORACIÓN : 4/5/2019

1.- CALCULO DE DATOS DE LA TUBERIA

TUBERIA	LONGITUD (m)	INICIO	FINAL	DIAMETRO (mm)	VELOCIDAD (m/s)	MATERIAL
TUB-1	76	RSV-1	VRP-1	75	1.657	PVC
TUB-2	14	VRP-1	J-1	75	1.657	PVC
TUB-3	21	J-1	J-2	63	1.259	PVC
TUB-4	140	J-2	J-3	63	0.232	PVC
TUB-5	420	J-3	J-4	63	0.050	PVC
TUB-6	175	J-3	J-5	63	0.043	PVC
TUB-7	23	J-2	J-6	63	0.967	PVC
TUB-8	11	J-6	J-7	63	0.127	PVC
TUB-9	14	J-7	J-8	63	0.989	PVC
TUB-10	35	J-1	J-8	63	1.068	PVC
TUB-11	55	J-8	J-9	63	0.032	PVC
TUB-12	167	J-7	J-10	63	0.763	PVC
TUB-13	57	J-10	J-11	63	0.345	PVC
TUB-14	43	J-11	J-12	63	0.217	PVC
TUB-15	42	J-12	J-13	63	0.011	PVC
TUB-16	20	J-12	J-14	63	0.164	PVC
TUB-17	22	J-14	J-15	63	0.108	PVC
TUB-18	63	J-15	J-16	63	0.051	PVC
TUB-19	68	J-16	J-17	63	0.014	PVC
TUB-20	7	J-16	J-18	63	0.020	PVC
TUB-21	75	J-18	J-46	63	0.021	PVC
TUB-22	39	J-18	J-19	63	0.084	PVC
TUB-23	52	J-19	J-20	63	0.029	PVC
TUB-24	6	J-19	J-21	63	0.163	PVC
TUB-25	7	J-21	J-22	63	0.214	PVC
TUB-26	89	J-14	J-21	63	0.010	PVC
TUB-27	14	J-22	J-29	63	0.214	PVC
TUB-28	34	J-30	J-29	63	0.201	PVC
TUB-29	47	J-11	J-30	63	0.060	PVC
TUB-30	47	J-10	J-31	63	0.294	PVC
TUB-31	53	J-30	J-31	63	0.223	PVC
TUB-32	24	J-31	J-32	63	0.344	PVC
TUB-33	55	J-28	J-32	63	0.150	PVC
TUB-34	11	J-29	J-28	63	0.045	PVC
TUB-35	27	J-32	J-33	63	0.166	PVC
TUB-36	57	J-27	J-33	63	0.106	PVC
TUB-37	34	J-28	J-27	63	0.065	PVC
TUB-38	64	J-22	J-23	63	0.004	PVC
TUB-39	27	J-27	J-23	63	0.132	PVC
TUB-40	40	J-23	J-24	63	0.114	PVC
TUB-41	915	J-24	VRP-3	50	0.051	PVC
TUB-42	305	VRP-3	J-25	50	0.051	PVC
TUB-43	598	J-24	VRP-4	50	0.034	PVC
TUB-44	124	VRP-4	J-26	50	0.034	PVC
TUB-45	43	J-33	J-34	63	0.024	PVC
TUB-46	75	J-6	J-35	63	1.054	PVC
TUB-47	129	J-35	J-31	63	0.391	PVC
TUB-48	89	J-35	J-34	63	0.524	PVC
TUB-49	20	J-34	VRP-2	63	0.477	PVC
TUB-50	23	VRP-2	J-36	63	0.477	PVC
TUB-51	15	J-36	J-37	63	0.221	PVC
TUB-52	79	J-37	J-38	63	0.029	PVC
TUB-53	87	J-37	J-39	63	0.114	PVC
TUB-54	42	J-39	J-40	63	0.043	PVC
TUB-55	31	J-36	J-41	63	0.231	PVC
TUB-56	93	J-41	J-39	63	0.057	PVC
TUB-57	21	J-41	J-42	63	0.128	PVC
TUB-58	92	J-42	J-43	63	0.043	PVC
TUB-59	27	J-43	J-44	63	0.025	PVC
TUB-60	69	J-44	J-45	63	0.014	PVC
TUB-61	51	J-45	J-42	63	0.060	PVC
TOTAL	5152					

(Max.)

(Min.)

NOTA	Existirán tramos de tuberías modeladas que tendrán unas velocidades cercanas a cero, esto se debe a que el modelo que se está considerando es un modelo estático, ya que cuando se encuentre en operación el sistema habrán tramos que aumentarán su velocidad dependiendo del consumo.
------	---


RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION (WaterCAD)


PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL AMBAR
 UBICACIÓN : Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Departamento: LIMA
 MODALIDAD DE EJECUCIÓN : CONTRATA
 FECHA DE ELABORACIÓN : 4/5/2019

2.- CALCULO DE DATOS EN LOS NUDOS

NUDO	DEMANDA (l/s)	COTA (m.s.n.m)	GRADO HIDRAULICO	PRESION (mH2O)
J-1	0.067	2,106.00	2,125.50	19.46
J-2	0.189	2,103.24	2,124.99	21.71
J-3	0.433	2,102.13	2,124.84	22.66
J-4	0.156	2,084.00	2,124.81	40.73
J-5	0.133	2,086.31	2,124.83	38.44
J-6	0.122	2,104.75	2,124.65	19.86
J-7	0.311	2,105.17	2,124.65	19.44
J-8	0.144	2,105.45	2,124.87	19.38
J-9	0.100	2,105.67	2,124.87	19.16
J-10	0.389	2,101.61	2,123.03	21.38
J-11	0.211	2,102.82	2,122.90	20.04
J-12	0.133	2,103.21	2,122.86	19.61
J-13	0.033	2,102.09	2,122.86	20.73
J-14	0.200	2,100.27	2,122.85	22.54
J-15	0.178	2,096.81	2,122.85	25.98
J-16	0.178	2,079.27	2,122.84	43.48
J-17	0.044	2,073.54	2,122.84	49.20
J-18	0.133	2,078.94	2,122.84	43.81
J-19	0.156	2,079.10	2,122.85	43.66
J-20	0.089	2,080.62	2,122.85	42.14
J-21	0.133	2,079.37	2,122.85	43.39
J-22	0.011	2,080.63	2,122.86	42.14
J-23	0.044	2,076.37	2,122.86	46.40
J-24	0.189	2,073.04	2,122.85	49.71
J-25	0.100	1,997.56	2,035.97	38.33
J-26	0.067	1,962.76	2,001.35	38.51
J-27	0.122	2,080.15	2,122.87	42.63
J-28	0.122	2,083.27	2,122.87	39.52
J-29	0.100	2,082.00	2,122.87	40.79
J-30	0.256	2,089.21	2,122.90	33.62
J-31	0.367	2,087.07	2,122.95	35.81
J-32	0.089	2,082.82	2,122.90	40.00
J-33	0.111	2,081.05	2,122.88	41.75
J-34	0.222	2,081.99	2,122.88	40.81
J-35	0.433	2,094.49	2,123.32	28.77
J-36	0.078	2,082.77	2,102.31	19.50
J-37	0.244	2,081.77	2,102.29	20.48
J-38	0.089	2,071.45	2,102.29	30.78
J-39	0.400	2,071.83	2,102.27	30.38
J-40	0.133	2,065.17	2,102.27	37.02
J-41	0.144	2,082.44	2,102.28	19.80
J-42	0.078	2,081.79	2,102.27	20.44
J-43	0.056	2,070.22	2,102.26	31.98
J-44	0.122	2,071.24	2,102.26	30.96
J-45	0.144	2,081.61	2,102.26	20.61
J-46	0.067	2,074.15	2,122.84	48.59

(Min.)

(Max.)



RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCION (WaterCAD)



PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL AMBAR

UBICACIÓN : Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Departamento: LIMA

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : CONTRATA

FECHA DE ELABORACIÓN : 4/5/2019

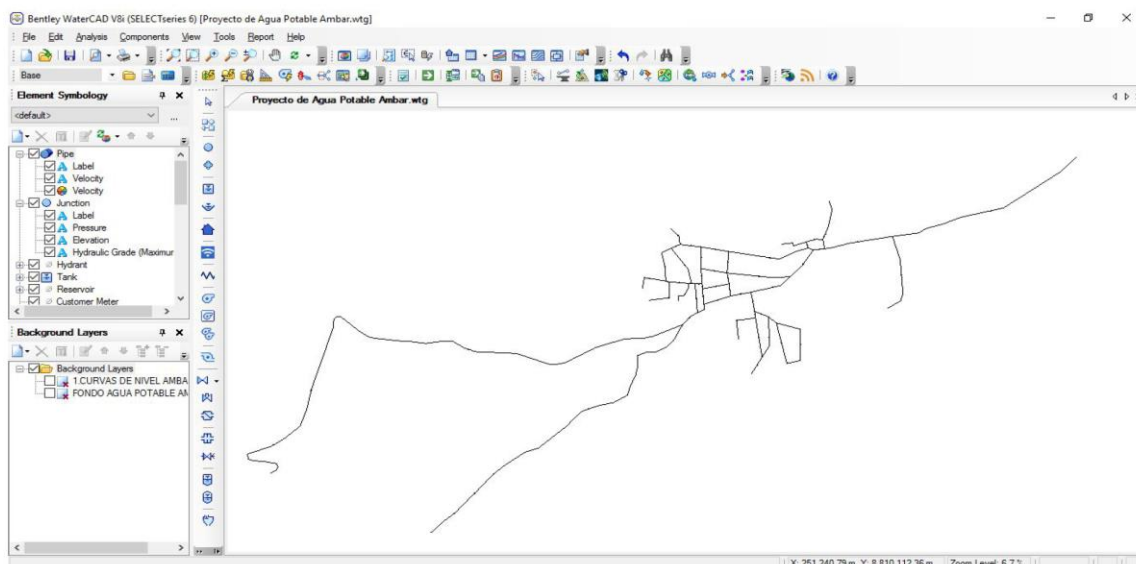
3.- CALCULO DE DATOS EN LA VRP (VALVULA REGULADORA DE PRESION):

VALVULA	COTA (m.s.n.m)	DIAMETRO (mm)	GRADO HIDRAULICO INICIAL (m)	PRESION INICIAL DE LA VRP (mH2O)	GRADO HIDRAULICO DESDE: (m)	GRADO HIDRAULICO A: (m)
VRP-1	2,110.92	75	2,125.94	15	2,142.37	2,125.95
VRP-2	2,082.35	63	2,102.39	20	2,143.37	2,126.95
VRP-3	2,015.95	50	2,035.98	20	2,144.37	2,127.95
VRP-4	1,981.31	50	2,001.34	20	2,145.37	2,128.95

4.- CALCULO DE DATOS DEL RESERVORIO (RSV-1):

RESERVORIO	COTA (m.s.n.m)	ELEVACION MINIMA (m)	ELEVACION INICIAL (m)	ELEVACION MAXIMA (m)	DIAMETRO (m)	GRADO HIDRAULICO (m)
RSV-1	2,143.39	2,143.59	2,144.89	2,146.39	4.5	2,144.80

5.- ESQUEMA DEL DISEÑO:



CALCULO DE LOS CAUDALES DE DISEÑO PARA LA RED DE ALCANTARILLADO

Proyecto: "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

Revisado: Ing Juvenal Martel Cortabrazo
Diseñado: Bach. Ambulay Briceño Dilson

Fecha: 4/5/2019

1. POBLACION FUTURA

Método de Interés Simple: $P_f = P_a (1 + r t)$

Donde :

Pf = Población futura
Pa = Población actual
r = Razón de Crecimiento Promedio Anual
t = Tiempo entre Pf y Pa

N° de viviendas : **288**
N° de habitantes por vivienda : **3.9**

$P_a = (N^{\circ} \text{vivi.}) \cdot (N^{\circ} \text{habitantes/viv})$

Pa = 1123.2 habitantes
r = 0.00%
t = 20 años

Pf =	1123	habitantes
-------------	-------------	-------------------

3. DOTACION

Segun el R.N.E -2006 en el capitulo OS.100 - 1.4 Dotacion de Agua establece Sistemas con conexiones domiciliarias en clima frio

Dotacion = 120 l/hab/d

4. VARIACIONES DE CONSUMO

Segun la Norma OS.100 se sabe que :

En los abastecimientos por conexiones domiciliarias, los coeficientes de las variaciones de consumo, referidos al promedio diario anual de la demanda, deberán ser fijados en base al análisis de información estadística comprobada. De lo contrario se podrán considerar los siguientes coeficientes:

• Máximo anual de la demanda diaria: **k1= 1.3** (recomendado)

• Máximo anual de la demanda horaria: **k2= 2** (recomendado)
(1,8 a 2,5)

5. CALCULO DE CONTRIBUCION AL ALCANTARILLADO

Caudal de la Red:

CR= 5.0 Lit./Km/Día

Caudal de Buzon:

CB= 6.9 Lit./Buzón/Día

Longitud de la Red

LR= 2.475 Km.

Numero de Buzones

N°B= 86

Perdidas Redes Nuevas 15%

Perdidas Redes Antiguas 25%

6. CCAUDAL BASICO DE DISEÑO

$$Q_d = 80\% Q_{mh} \frac{1}{1 + P}$$

Teniendo calculado los Siguientes Caudales

CAUDAL MEDIO

$$Q_p = \frac{P \cdot D}{86400} = 1.560 \text{ lt/seg.}$$

CAUDAL MEDIO HORARIO

$$Q_{mh} = K_2 \cdot Q_p = 3.119 \text{ lt/seg. (CAUDAL DE DISEÑO DE REDES)}$$

Entonces el Caudal de Descarga a la Planta de Tratamiento Sera:

$$Q_d = 3.246 \text{ Lt/s}$$

$$Q_d = 280,416.000 \text{ Lt/d}$$

(Caudal Base para el Programa Sewercad)

$$280.416 \text{ lt/seg.}$$

7. CONTRIBUCION POR INFILTRACION

$$Q_{if} = \frac{C_i \cdot L_r + C_B \cdot N^{\circ} \text{ Buzones}}{86400}$$

$$Q_{if} = 0.003 \text{ lt/seg.}$$

8. CONTRIBUCION TOTAL

$$Q_t = Q_d + Q_{if}$$

$$Q_t = 3.248 \text{ lt/seg.}$$

9. CONTRIBUCION UNITARIA

$$q = Q_t / L_{TOTAL}$$

$$qu = 0.001312354 \text{ lt/seg./m}$$

$$qu = 0.0113 \text{ lt/Vivienda}$$

9. CAUDAL UNITARIO PARA LOS BUZONES

$$qu-b = 0.0378 \text{ l/seg./Bz Ingresado al Software de SewerCAD}$$

NOTA:

Para el Diseño de las nuevas redes de alcantarillado que se pretende instalar en el sistema total de la localidad de ambar, se han considerado 23 buzones nuevos y otras 3 existentes teniendo en cuenta las pendientes y la consigna que en un buzón puede tener mas de una entrada de tubería pero solo una sola salida; el caudal Unitario Sanitario que se ingresara al Software de SewerCAD sera el de 0.0385.


RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO (SewerCAD)

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL AMBAR

UBICACIÓN : Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Departamento: LIMA

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : CONTRATA

FECHA DE ELABORACIÓN : 4/5/2019

1.- CALCULO DE DATOS DE LA TUBERIA

■ Valor Maximo ■ Valor Minimo

1.1 Características de la Tubería de Alcantarillado.

TUBERIA	LONGITUD (m)	BUZON DONDE INICIA	BUZON DONDE FINALIZA	COTA INICIAL (m.s.n.m)	COTA FINAL (m.s.n.m)	DN EXT. (mm)	DN INT. (mm)
TUB-1	7.80	BZ-01	BZ-02	2,084.99	2,084.44	200	198
TUB-2	10.80	BZ-02	BZ-03	2,084.44	2,084.01	200	198
TUB-3	20.40	BZ-03	BZ-04	2,084.01	2,083.08	200	198
TUB-4	9.60	BZ-04	BZ-05	2,083.08	2,082.12	200	198
TUB-5	28.20	BZ-05	BZ-06	2,082.12	2,079.30	200	198
TUB-6	10.00	BZ-06	BZ-07	2,079.30	2,078.31	200	198
TUB-7	31.50	BZ-07	BZ-08	2,078.31	2,075.15	200	198
TUB-8	26.00	BZ-09	BZ-10	2,078.51	2,076.18	200	198
TUB-9	50.20	BZ-10	BZ-08	2,076.18	2,075.15	200	198
TUB-10	42.20	BZ-11	BZ-10	2,077.35	2,076.18	200	198
TUB-11	40.70	BZ-12	BZ-11	2,078.98	2,077.35	200	198
TUB-12	44.50	BZ-14	BZ-15	2,074.47	2,070.01	200	198
TUB-13	39.30	BZ-15	BZ-17	2,070.01	2,066.09	200	198
TUB-14	32.90	BZ-13	BZ-12	2,081.31	2,078.98	200	198
TUB-15	30.20	BZ-16	BZ-17	2,069.11	2,066.09	200	198
TUB-16	65.60	BZ-17	BZ-18	2,066.09	2,059.53	200	198
TUB-17	53.90	BZ-19	BZ-18	2,061.81	2,059.53	200	198
TUB-18	46.20	BZ-18	BZ-20	2,059.53	2,056.98	200	198
TUB-19	38.90	BZ-20	SALIDA PTAR	2,056.98	2,053.09	200	198
TUB-20	40.50	BZ-08	BZ-21	2,075.15	2,071.10	200	198
TUB-21	28.80	BZ-21	BZ-22	2,071.10	2,068.23	200	198
TUB-22	47.80	BZ-22	BZ-23	2,068.23	2,063.45	200	198
TUB-23	78.30	BZ-23	BZ-19	2,063.45	2,061.81	200	198
TUB-24	51.50	BZ-09	BZ-24	2,078.51	2,082.15	200	198
TUB-25	16.00	BZ-25	BZ-14	2,076.07	2,074.47	200	198
TUB-26	58.20	BZ-26	BZ-16	2,074.93	2,069.11	200	198

1.2 Resultados del Diseño en la Tubería de Alcantarillado.

TUBERIA	MATERIAL DE LA TUBERIA	MANNING 'S	CAUDAL (l/s)	PENDIENTE (%)	VELOCIDAD (m/s)	TENSION TRACTIVA (Pa.)
TUB-1	PVC	0.010	0.127	7.06	0.60	2.31
TUB-2	PVC	0.010	0.255	4.01	0.60	2.07
TUB-3	PVC	0.010	0.382	4.56	0.71	2.75
TUB-4	PVC	0.010	0.51	10.00	1.03	5.73
TUB-5	PVC	0.010	0.637	10.00	1.10	6.35
TUB-6	PVC	0.010	0.765	10.00	1.16	6.91
TUB-7	PVC	0.010	0.892	10.00	1.21	7.43
TUB-8	PVC	0.010	0.255	8.96	0.81	3.80
TUB-9	PVC	0.010	0.765	2.05	0.67	2.02
TUB-10	PVC	0.010	0.382	2.76	0.60	1.87
TUB-11	PVC	0.010	0.255	4.01	0.60	2.07
TUB-12	PVC	0.010	0.255	10.00	0.84	4.13
TUB-13	PVC	0.010	0.382	10.00	0.94	5.03
TUB-14	PVC	0.010	0.127	7.06	0.60	2.31
TUB-15	PVC	0.010	0.255	10.00	0.84	4.13
TUB-16	PVC	0.010	0.765	10.00	1.16	6.91
TUB-17	PVC	0.010	2.294	4.24	1.20	5.85
TUB-18	PVC	0.010	3.186	5.51	1.45	8.30
TUB-19	PVC	0.010	3.313	10.00	1.81	13.43
TUB-20	PVC	0.010	1.784	10.00	1.51	10.12
TUB-21	PVC	0.010	1.912	10.00	1.54	10.45
TUB-22	PVC	0.010	2.039	10.00	1.57	10.77
TUB-23	PVC	0.010	2.166	2.09	0.92	3.30
TUB-24	PVC	0.010	0.127	7.06	0.60	2.31
TUB-25	PVC	0.010	0.127	10.00	0.68	3.01
TUB-26	PVC	0.010	0.127	10.00	0.68	3.01

NOTA

Las Velocidades y la tracción tractiva en las tuberías cumplen con los valores máximos y mínimos que especifica el reglamento nacional de edificaciones en lo que se refiera redes de alcantarillado.


RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO (SewerCAD)

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL AMBAR

UBICACIÓN : Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Departamento: LIMA

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : CONTRATA

FECHA DE ELABORACIÓN : 4/5/2019

2.- CALCULO DE DATOS EN LOS BUZONES

NUDO	CAUDAL UNITARIO (DEMANDA)- (l/s)	COTA DE TAPA / TERRENO (m.s.n.m)	COTA DE FONDO (m.s.n.m)	ALTURA DE BUZON (m)	CAUDAL DE ENTRADA (l/s)	CAUDAL DE SALIDA (l/s)
BZ-01	0.0378	2,086.19	2084.99	1.20	0.000	0.127
BZ-02	0.0378	2,085.93	2084.73	1.20	0.127	0.255
BZ-03	0.0378	2,085.53	2084.33	1.20	0.255	0.382
BZ-04	0.0378	2,085.00	2083.70	1.30	0.382	0.51
BZ-05	0.0378	2,085.51	2083.91	1.60	0.510	0.637
BZ-06	0.0378	2,084.89	2083.49	1.40	0.637	0.765
BZ-07	0.0378	2,083.38	2082.18	1.20	0.765	0.892
BZ-08	0.0378	2,080.21	2079.01	1.20	1.657	1.784
BZ-09	0.0378	2,082.80	2081.30	1.50	0.127	0.255
BZ-10	0.0378	2,081.09	2079.79	1.30	0.637	0.765
BZ-11	0.0378	2,082.06	2080.86	1.20	0.255	0.382
BZ-12	0.0378	2,082.82	2080.12	2.70	0.127	0.255
BZ-13	0.0378	2,082.51	2081.21	1.30	0.000	0.127
BZ-14	0.0378	2,081.70	2080.50	1.20	0.127	0.255
BZ-15	0.0378	2,074.24	2072.74	1.50	0.255	0.382
BZ-16	0.0378	2,076.70	2075.40	1.30	0.127	0.255
BZ-17	0.0378	2,071.96	2070.76	1.20	0.637	0.765
BZ-18	0.0378	2,060.72	2059.52	1.20	3.058	3.186
BZ-19	0.0378	2,063.01	2061.81	1.20	2.166	2.294
BZ-20	0.0378	2,058.60	2057.30	1.30	3.186	3.313
BZ-21	0.0378	2,076.24	2075.04	1.20	1.784	1.912
BZ-22	0.0378	2,073.17	2071.97	1.20	1.912	2.039
BZ-23	0.0378	2,064.65	2063.45	1.20	2.039	2.166
BZ-24	0.0378	2,083.35	2082.15	1.20	0.000	0.127
BZ-25	0.0378	2,082.70	2080.00	2.70	0.000	0.127
BZ-26	0.0378	2,082.31	2081.01	1.30	0.000	0.127



RESULTADOS DEL DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO (SewerCAD)

PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"

ENTIDAD : MUNICIPALIDAD DISTRITAL AMBAR

UBICACIÓN : Localidad: AMBAR Distrito: AMBAR Provincia: HUAURA Departamento: LIMA

MODALIDAD DE EJECUCIÓN : CONTRATA

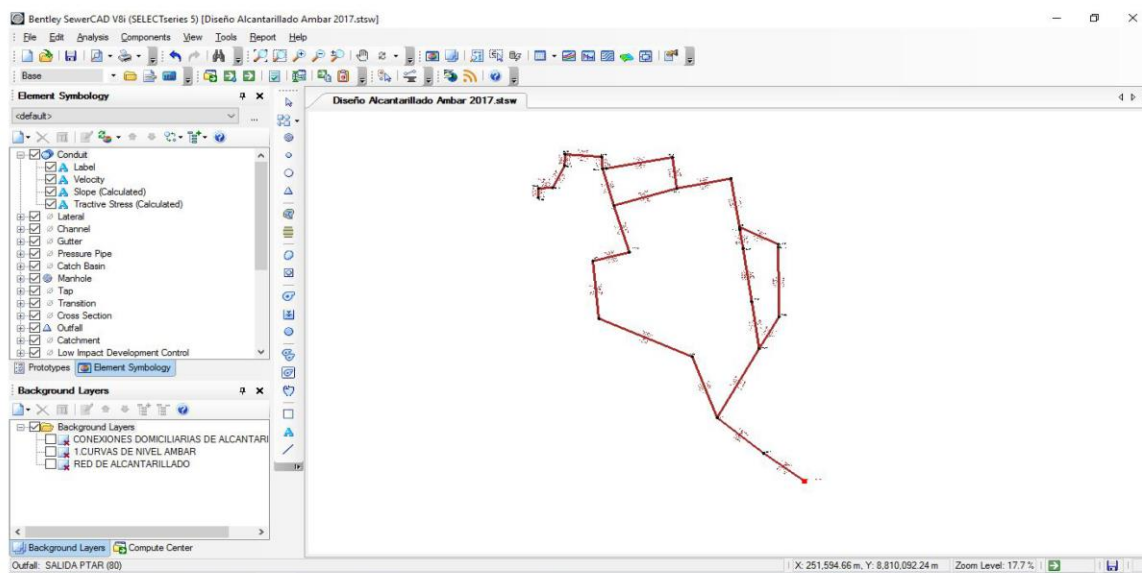
FECHA DE ELABORACIÓN : 4/5/2019

4.- CALCULO DE DATOS DEL OUTFALL (SALIDA A LA PTAR) :

OUTFALL	COTA (m.s.n.m)	COTA DE FONDO (m.s.n.m)	GRADO HIDRAULICO (m)	CAUDAL DE SALIDA (l/s)
SALIDA A PTAR	2,054.29	2,053.09	2,053.09	3.313

Mismo Caudal de descarga al del Diseño.

5.- ESQUEMA DEL DISEÑO:



UNIVERSIDAD NACIONAL: "JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION"



ANEXOS

3.0

ESTUDIO DE SUELOS DE LA PTAR.



Borrador de Tesis





CERTIFICADO : LABC-0235-2017/EMS
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBAR
PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICOS DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR, HUAURA - LIMA".
UBICACION : DISTRITO DE AMBAR - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
HECHO POR : TECNICO RAUL JORGE LEON CAMPOS.
REV. POR ING. : ELIAS REQUENA SOTO.
FECHA : 24 DE FEBRERO DEL 2,017

ANALISIS GRANULOMETRICO DE AGREGADOS FINOS Y GRISESOS
 (MTC E204 - ASTM 136 - AASHTO T27)

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	RETENIDO ACUMULADO	% PASA	ESPEC. TECNICAS
6"	152,400					
5"	127,000					
4"	101,600				100,0	
3"	76,200	1092	10,2	10,2	89,8	
2 1/2"	63,500	1177	11,0	21,3	78,7	
2"	50,800	1010	9,5	30,8	69,2	
1 1/2"	38,100	882	8,3	39,0	61,0	
1"	25,400	690	6,5	45,5	54,5	
3/4"	19,000	510	4,8	50,3	49,7	
1/2"	12,500	411	3,9	54,1	45,9	
3/8"	9,500	322	3,0	57,2	42,8	
1/4"	6,300					
Nº 4	4,750	448	4,2	61,4	38,6	
Nº 8	2,360					
Nº 10	2,000	742	7,0	68,3	31,7	
Nº 16	1,190					
Nº 20	0,840					
Nº 30	0,600					
Nº 40	0,425	865	8,1	76,4	23,6	
Nº 50	0,300					
Nº 80	0,177					
Nº 100	0,150					
Nº 200	0,075	2101	19,7	96,1	3,9	
< Nº 200	FONDO	412	3,9	100,0		

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Calicata :	Nº 7	Muestra :	M - 1
Prof. (m) :	0,00 - 1,50	Lugar :	RESERVORIO

PORCENTAJES DE MATERIAL

GRAVA :	61,4	%
ARENA :	34,8	%
FINOS :	3,9	%

LIMETES DE CONSISTENCIA
 (ASTM D4328)

Limite Liquido :	0,0	%	NP
Limite Plastico :	0,0	%	
Indice de Plasticidad :	0,0	%	

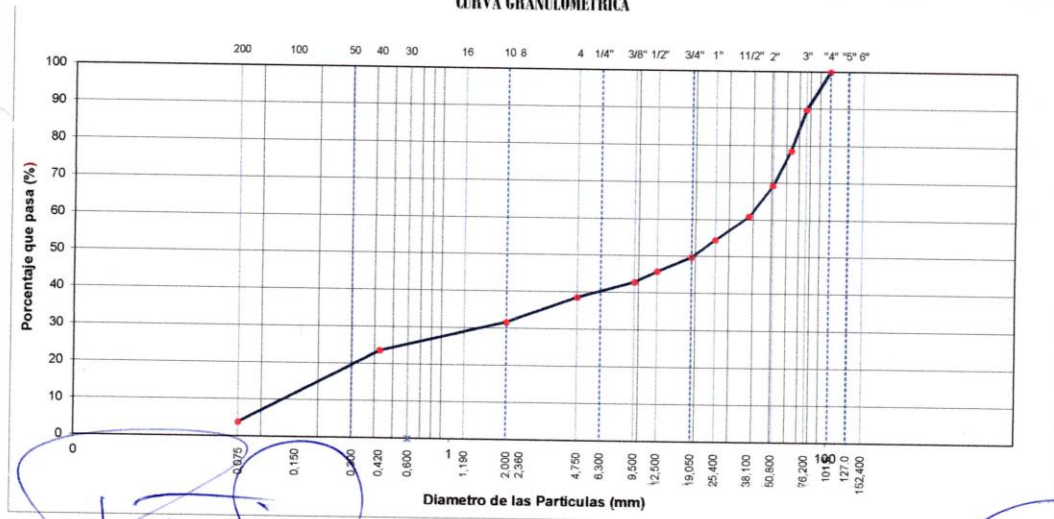
CLASIFICACION

Clasificación (SUCS) :	GP
Clasificación (AASHTO) :	A-1-a (0)
Materia Orgánica :	NO
Turba :	NO

CONTENIDO DE HUMEDAD
 3,9

OBSERVACIONES

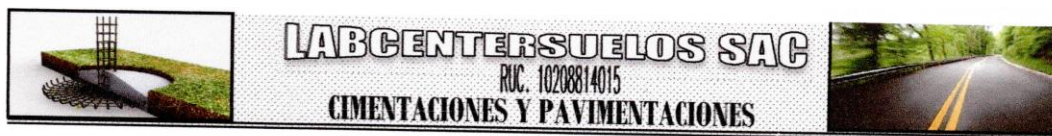
CURVA GRANULOMETRICA



Raul Jorge Leon Campos
RAUL JORGE LEON CAMPOS
 TÉCNICO ESPECIALISTA
 SUELOS-CONCRETO Y ASFALTO

Elías Requena Soto
ELIAS REQUENA SOTO
 CIP 52920
 INGENIERO CIVIL

0695



CLASIFICACION DE SUELOS

CERTIFICADO : LABC-0236-2017/EMS.
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBAR
PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICOS DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR, HUAURA - LIMA".
UBICACIÓN : DISTRITO DE AMBAR - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
HECHO POR : TECNICO RAUL JORGE LEON CAMPOS.
REV. POR ING° : ELIAS REQUENA SOTO.
FECHA : 24 DE FEBRERO DEL 2,017

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA :	N° 7	PROF. (m) :	0,00 - 1,50
MUESTRA :	M - 1	LUGAR :	RESERVORIO

AMERICANA	ABERTURA (mm)	PORCENTAJES	
		RET.	PASA
6"	152,400		100,00
5"	127,000	-	100,00
4"	101,600	-	100,00
3"	76,200	10,24	89,76
2 1/2"	63,500	11,04	78,72
2"	50,800	9,47	69,25
1 1/2"	38,100	8,27	60,97
1"	25,400	6,47	54,50
3/4"	19,050	4,78	49,72
1/2"	12,700	3,85	45,86
3/8"	9,525	3,02	42,84
1/4"	6,350	-	42,84
N° 4	4,760	4,20	38,64
N° 6	3,360	-	38,64
N° 8	2,380	-	38,64
N° 10	2,000	6,96	31,69
N° 16	1,190	-	31,69
N° 20	0,840	-	31,69
N° 30	0,590	-	31,69
N° 40	0,426	8,11	23,57
N° 50	0,297	-	23,57
N° 80	0,177	-	23,57
N° 100	0,149	-	23,57
N° 200	0,074	19,71	3,86
- N° 200	-	3,86	
HUMEDAD NATURAL	(%)		
LIMITE LIQUIDO	(%)	0,0	
INDICE PLASTICO	(%)	0,0	
CLASIFICACION SUCS		GP	
CLASIFICACION AASHTO		A-1-a (0)	


 RAUL JORGE LEON CAMPOS
 TÉCNICO ESPECIALISTA
 SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 ELIAS REQUENA SOTO
 CIP 52920
 INGENIERO CIVIL

0696



SALES SOLUBLES TOTALES EN LOS AGREGADOS

(MTC - E219)

CERTIFICADO : LABC-0238-2017/EMS
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AMBAR
PROYECTO : MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICOS DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR , HUAURA - LIMA*.
UBICACIÓN : DISTRITO DE AMBAR - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA
HECHO POR : TECNICO RAUL JORGE LEON CAMPOS.
REV. POR ING*: ELIAS REQUENA SOTO.
FECHA : 24 DE FEBRERO DEL 2,017

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA :	Nº 7
MUESTRA :	M - 1
PROF. (m). :	0,00 - 1,50

MUESTRA PARAMETRO	GP			
	Unid.	3	4	PROMEDIO
Peso de la Matraz.	gr.	155,1	154,6	
Peso matraz + Agua + Sal.	gr.	620,4	634,0	
Peso Matraz Seco + Sal.	gr.	155,6	155	
Peso de Sal.	gr.	0,50	0,40	
Peso de Agua.	gr.	464,8	479,0	
Porcentaje de Sal. (%)	gr.	0,108	0,084	955,4

OBSERVACIONES:

Se encuentra concentraciones nocivas de Sales Solubles: DESPRECIABLES	ppm	955,4	=.	0,096	%
---	-----	-------	----	-------	---


 RAUL JORGE LEON CAMPOS
 TÉCNICO ESPECIALISTA
 SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 ELIAS REQUENA SOTO
 CIP 52920
 INGENIERO CIVIL

000 0698

Pasaje: Quinta Cardenas Nº 384 - Huacho. Telf.: 232-6407 / RPM # 954651383 / Cel. 975348126

E-mail : sueloslab_leon@hotmail.com



REGISTRO DE EXCAVACIONES

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CERTIFICADO : LABC-0239-2017/EMS
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR
PROYECTO : "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICOS DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA".
UBICACIÓN : DISTRITO DE AMBAR - PROVINCIA DE HUAURA - DEPARTAMENTO DE LIMA.
HECHO POR : RAUL LEON CAMPOS.
REV. POR ING° : ELIAS REQUENA SOTO..
FECHA : 24 DE FEBRERO DEL 2,017

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA :	N° 7	PROF. MAX. (m)	1,50	UBICACIÓN :	RESERVORIO
0.00	A CIELO ABIERTO	M - 1	Se encuentra un material Mal Graduado, compuesto por Gravas, Arenas y Finos, con fragmentos de piedras hasta de 3" de tamaño tipo angulares, de plasticidad nula, de compactación medio compacto, de color medio plomizo, con una humedad de 2,8%. Nota: se encuentra con boloneras hasta de 10" de tamaño de forma angulares.	GP	
0.05					
0.10					
0.15					
0.20					
0.25					
0.30					
0.35					
0.40					
0.45					
0.50					
0.55					
0.60					
0.65					
0.70					
0.75					
0.80					
0.85					
0.90					
0.95					
1.00					
1.05					
1.10					
1.15					
1.20					
1.25					
1.30					
1.35					
1.40					
1.45					
1.50					
1.55					
1.60					
1.65					
1.70					
1.75					
1.80					
1.85					
1.90					
1.95					
2.00					
2.05					
2.10					
2.15					
2.20					
2.25					
2.30					
2.35					
2.40					
2.45					
2.50					




 RAUL JORGE LEON CAMPOS
 TÉCNICO ESPECIALISTA
 SUELOS CONCRETO Y ASFALTO


 ELIAS REQUENA SOTO
 CIP 52920
 INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD NACIONAL: "JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION"

ANEXOS

4.0

ANALISIS FISICO Y QUIMICO DEL AGUA.



Borrador de Tesis


SAG
**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047**


Registro IP/LE-047

**INFORME DE ENSAYO N° 115359-2017
CON VALOR OFICIAL**


RAZÓN SOCIAL	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ÁMBAR
DOMICILIO LEGAL	: RESERVADO POR EL CLIENTE
SOLICITADO POR	: GLICERIO RAMIREZ PORTILLA
REFERENCIA	: RESERVADO POR EL CLIENTE
PROCEDENCIA	: QUEBRADA DE ARINCHAY
FECHA DE RECEPCIÓN	: 2017-08-25
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS	: 2017-08-25
MUESTREADO POR	: EL CLIENTE


I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Cloruros	SM-4500-Cl ⁻ B. Chloride. Argentometric Method.	2.00	Cl ⁻ mg/L
Conductividad	SM 2510 B. Conductivity. Laboratory Method.	---	µS/cm
Color	SM 2120 C. Spectrophotometric - Single-Wavelength Method (PROPOSED)	5	CU
pH	SM 4500 H ⁺ B. pH Value. Electrometric Method	---	Unid. pH
Sólidos disueltos totales (TDS)	SM 2540 C. Solids. Total Dissolved Solids Dried at 180°C.	4.0	mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.00	mg/L
Sólidos Sedimentables (SS)	SM 2540 F. Solids. Settleable Solids.	0.5	mL/L/h
Sólidos totales (TS)	SM 2540 B. Solids. Total Solids Dried at 103-105°C.	4.0	mg/L
*Sólidos fijos y volátiles	SM 2540 E. Solids. Fixed and Volatile Solids Ignited at 550°C.	3.00	mg/L
Sulfatos	SM 4500 SO ₄ ²⁻ E. Sulfate. Turbidimetric Method.	1.00	SO ₄ ²⁻ mg/L
Turbiedad	SM 2130 B. Turbidity. Nephelometric Method. 2012	0.70	NTU
Numeración de Coliformes Fecales	SM 9221 E-1. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 ^(a)	NMP/100mL
Mercurio (Hg)	EPA Method 245.7 Mercury in Water by Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry. 2005	0.03	Hg µg/L
Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L

L.C.: límite de cuantificación.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.


 Quím. Belbeth Y. Fajardo León
 C.Q.P. N° 648
 Asesor Técnico Químico


 José Antonio Malpartida Avila
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 117925

 EXPERTS
WORKING
FOR YOU

Cod.: F1.02/Versión: 06/F.E.09/2015

* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

 SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-MWWA-WEF. 22nd. Edition 2012. EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana
 OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe
 Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 1 de 3

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5564 - 425-5047 | Móvil 994 976 442

Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com


SAG
**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047**

**INFORME DE ENSAYO N° 115359-2017
CON VALOR OFICIAL**
II. RESULTADOS:

Producto declarado		Agua de manantial
Matriz analizada		Agua natural
Fecha de muestreo		2017-08-25
Hora de inicio de muestreo (h)		16:00
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada
Código del Cliente		ARINCHAY
Código del Laboratorio		17091671
Ensayos	Unidades	Resultados
Cloruros	Cl ⁻ mg/L	41.57
Conductividad	µS/cm	1117
Color ⁽¹⁾	CU	<5
**pH	Unid. PH	7.46
Sólidos disueltos totales (TDS)	mg/L	924.0
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	<3.00
Sólidos Sedimentables (SS)	mL/L/h	<0.5
Sólidos totales (TS)	mg/L	925.0
*Sólidos fijos	mg/L	759.0
*Sólidos volátiles	mg/L	166.0
Sulfatos	SO ₄ ⁻ mg/L	470.2
Turbiedad	NTU	<0.70
Numeración de Coliformes Fecales ⁽²⁾	NMP/100mL	<1.8

Medición de conductividad y pH realizada a 25°C.

* El método indicado no ha sido acreditado por el INACAL-DA.

**El resultado del método de ensayo indicado se encuentra fuera del alcance de acreditación otorgada por el INACAL-DA debido a que la muestra no es idónea para el ensayo, por haber superado el tiempo de perecibilidad.

(1) Color Verdadero. CU: unidades de color (1 CU es equivalente a 1 Pt-Co).

(2) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.


 Quím. Belbeth Y. Fajardo León
 C.Q.P. N° 648
 Asesor Técnico Químico


 José Antonio Malpartida Avila
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 117925

**EXPERTS
WORKING
FOR YOU**

Cod.:FI 02/Revisión: 06/FE/09/2015

* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWV)-APHA-AWWA-WEF 22nd, Edition 2012 EPA: U.S. Environmental Protection Agency. ASTM: American Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana.

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe. Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 2 de 3

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6885 - 425-5564 - 425-6047 | MÓVIL 994 976 442

 Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com


SAG
**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA
CON REGISTRO N° LE-047**


Registro N° LE - 047

**INFORME DE ENSAYO N° 115359-2017
CON VALOR OFICIAL**
II. RESULTADOS:

Producto declarado		Agua de manantial	
Matriz analizada		Agua natural	
Fecha de muestreo		2017-08-25	
Hora de inicio de muestreo (h)		16:00	
Condiciones de la muestra		Refrigerada y preservada	
Código del Cliente		ARINCHAY	
Código del Laboratorio		17091671	
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados
Metales totales			
Plata (Ag)	0.0007	mg/L	<0.0007
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.01
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001
Boro (B)	0.002	mg/L	0.116
Bario (Ba)	0.002	mg/L	0.011
Berilio (Be)	0.0003	mg/L	<0.0003
Calcio (Ca)	0.05	mg/L	150.8
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	<0.002
Cobalto (Co)	0.0005	mg/L	<0.0005
Cromo (Cr)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cobre (Cu)	0.0007	mg/L	0.0011
Hierro (Fe)	0.002	mg/L	0.012
Potasio (K)	0.04	mg/L	2.11
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.004
Magnesio (Mg)	0.04	mg/L	33.85
Manganeso (Mn)	0.0005	mg/L	0.0019
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	0.016
Sodio (Na)	0.02	mg/L	47.40
Níquel (Ni)	0.0005	mg/L	<0.0005
Fósforo (P)	0.003	mg/L	0.018
Plomo (Pb)	0.0005	mg/L	<0.0005
Antimonio (Sb)	0.002	mg/L	<0.002
Selenio (Se)	0.003	mg/L	0.004
Silicio (SiO ₂)	0.03	mg/L	16.02
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.585
Titanio (Ti)	0.0003	mg/L	0.0005
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003
Vanadio (V)	0.0004	mg/L	0.0028
Zinc (Zn)	0.002	mg/L	<0.002
Mercurio (Hg)	0.03	ug/L	<0.03
Ensayo	L.C.	unidades	Resultados

L.C.: límite de cuantificación.

L.D.M.: Límite de detección del método

Lima, 03 de Octubre del 2017


 Quím. Belbeth Y. Fajardo León
 C.Q.P. N° 648
 Asesor Técnico Químico


 José Antonio Malpartida Avila
 INGENIERO CIVIL

 EXPERTS
WORKING
FOR YOU

Cod.: FI 02/ Versión: 06/FE/09/2015

* El método indicado no ha sido acreditado por INACAL-DA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW)-APHA-AWWAWEF 22nd Edition 2012 EPA U.S. Environmental Protection Agency (EPA) 821-B-02-001 Society for Testing and Materials. NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Está prohibida la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S.A.C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendario de haber ingresado la muestra al laboratorio.

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Página 3 de 3

SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Laboratorio Av. Naciones Unidas N° 1565 - Urb. Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú. Central Telefónica (511) 425-7227 - 425-6385 - 425-5564 - 425 - 6047 | MÓVIL 994 976 442

Website www.sagperu.com Contacto Electrónico sagperu@sagperu.com | laboratorio@sagperu.com

UNIVERSIDAD NACIONAL: "JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION"

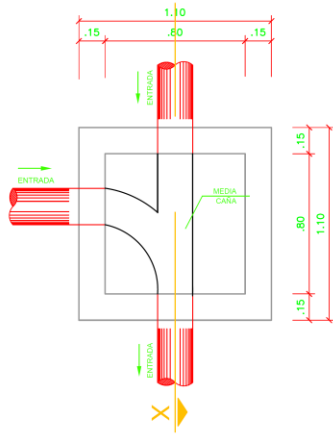
ANEXOS

5.0

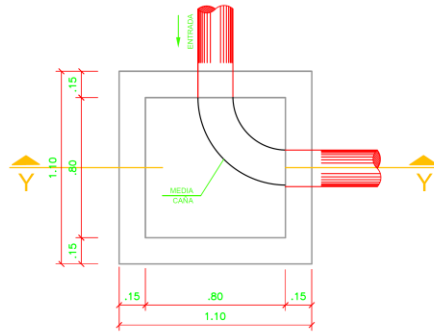
DISEÑO DE PLANOS DEL PROYECTO.

Borrador de Tesis



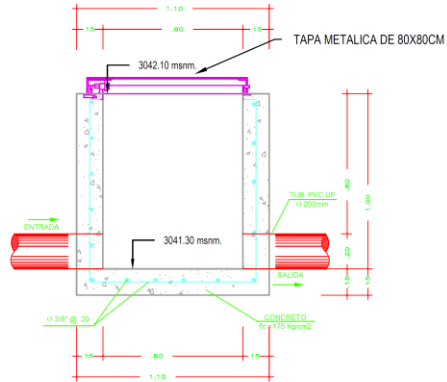


PLANTA CAJA DE REUNION DETALLE N°1
ESCALA: 1/25

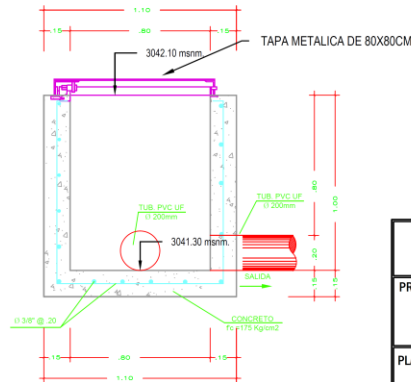


PLANTA CAJA DE REUNION DETALLE N°2
ESCALA: 1/25


ESPECIFICACIONES TECNICAS
CONCRETO SIMPLE F'C = 140KG/CM2
CONCRETO ARMADO F'C = 175 KG/CM2
ACERO FY = 4200 KG/CM2
CEMENTO PORTLAND TIPO I

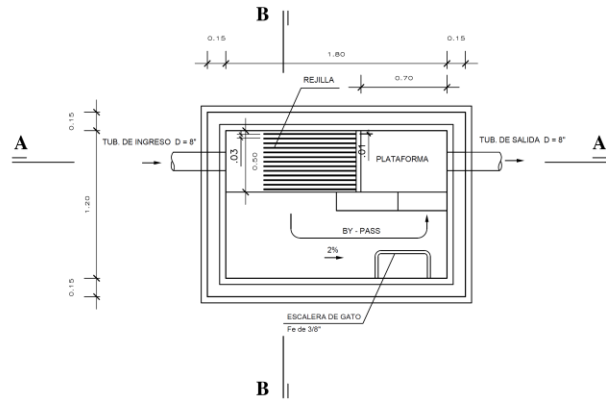


CORTE X-X
ESCALA: 1/25

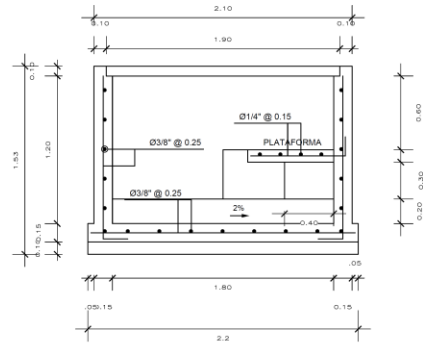


CORTE Y-Y
ESCALA: 1/25

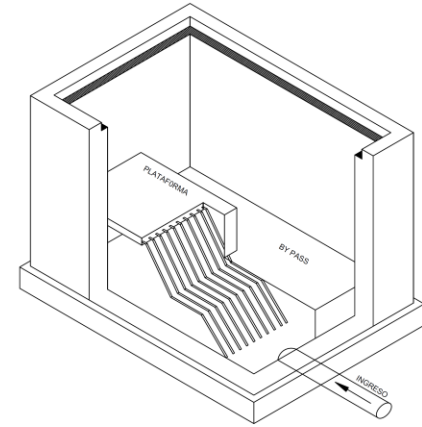
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO:		"EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"	
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		SECCION: CAMARA DE REUNION	
	REGION : LIMA	DIBUJO: V.A.C.L FECHA: MAYO. 2019 ESCALA: INDICADA	LAMINA: CRE-01
	DEPARTAMENTO : LIMA		
	PROVINCIA : HUAURA		
DISTRITO : AMBAR	REVISADO:	APROBADO:	



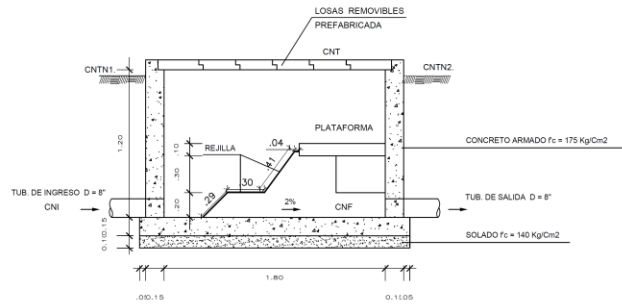
PLANTA DE LA CAMARA DE REJAS
ESCALA: 1/25



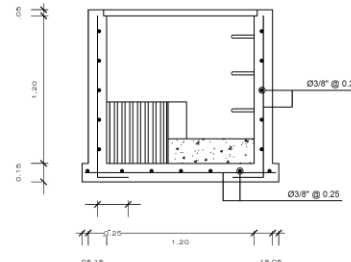
DISTRIBUCION DEL ACERO
ESCALA: 1/25



PRSPECTIVA DE LA CAMARA DE REJAS
ESCALA: 1/25



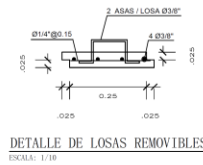
CORTE A-A
ESCALA: 1/25



CORTE B-B
ESCALA: 1/25

LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	CONCRETO ARMADO
	SOLADO
CNF.	COTA DE NIVEL DE FONDO
CNT.	COTA DE NIVEL DE TECHO
CNTN.	COTA DE NIVEL DE TERRENO NATURAL
CNI.	COTA DE NIVEL DE INGRESO

LOSAS REMOVIBLES PREFABRICADAS
ESCALA: 1/25

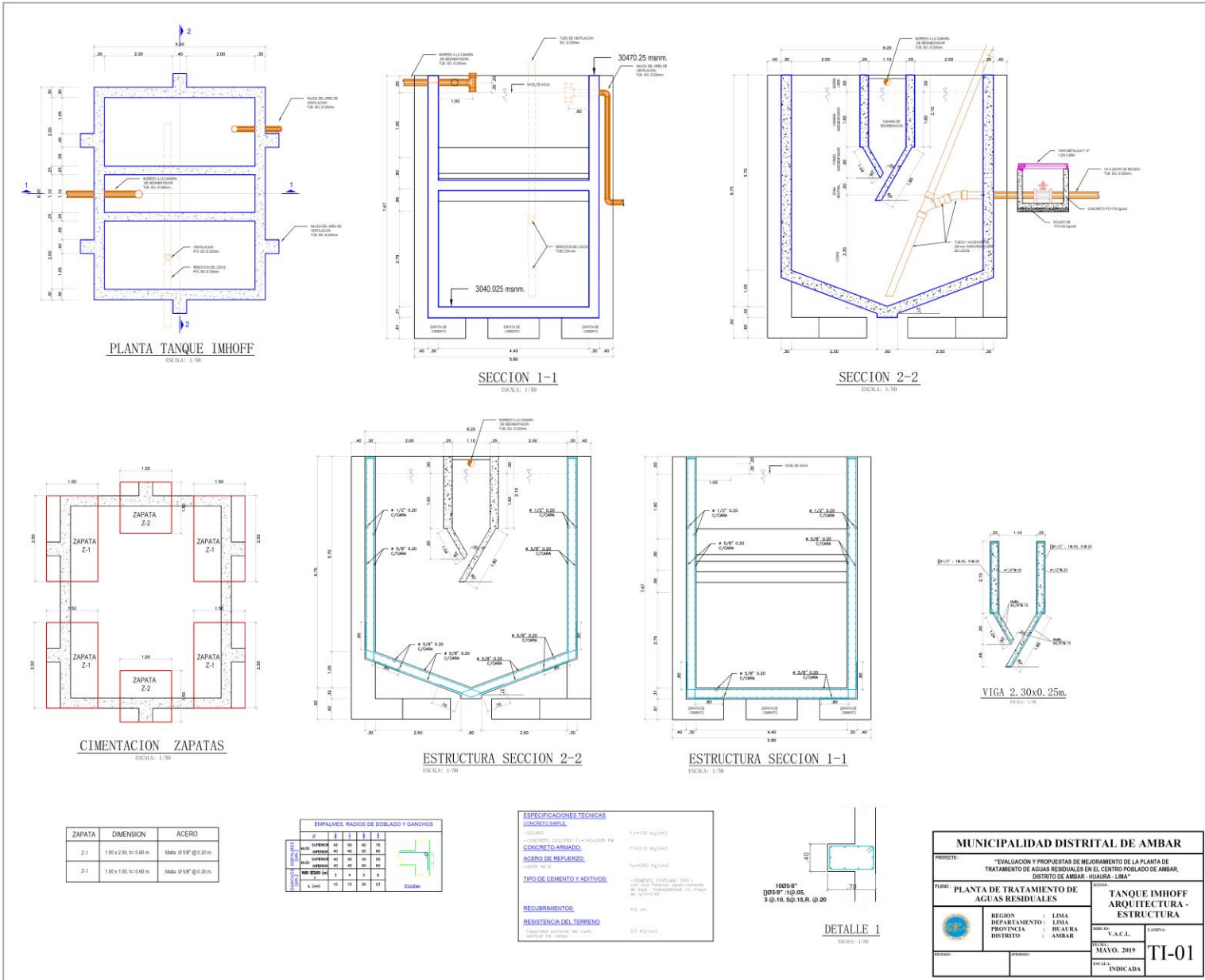


DETALLE DE LOSAS REMOVIBLES
ESCALA: 1/10

ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO SIMPLE F'C = 140KG/CM2
 CONCRETO ARMADO F'C = 175 KG/CM2
 ACERO FY = 4200 KG/CM2
 CEMENTO PORTLAND TIPO I

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y PROPIESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"			
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		SECCION: CAMARA DE REJILLAS	
REGION : LIMA DEPARTAMENTO : LIMA PROVINCIA : HUAYURA DISTRITO : AMBAR		DIBUJO: V.A.C.L. FECHA: MAYO - 2019 ESCALA: INDICADA	CR-01
REVISADO:	APROBADO:		



ZAPATA	DIMENSION	ACERO
Z-1	1.50 x 2.00 m - 6.00 m	Malla Ø 9" @ 0.20 m
Z-2	1.50 x 1.50 m - 6.00 m	Malla Ø 9" @ 0.20 m

BIPALMER: RADIOS DE DOBLADO Y GANCHOS					
Ø	1	2	3	4	5
Ø 100	45	40	40	40	40
Ø 125	55	50	50	50	50
Ø 150	65	60	60	60	60
Ø 200	85	80	80	80	80
Ø 250	105	100	100	100	100
Ø 300	125	120	120	120	120
Ø 350	145	140	140	140	140
Ø 400	165	160	160	160	160
Ø 450	185	180	180	180	180
Ø 500	205	200	200	200	200
Ø 550	225	220	220	220	220
Ø 600	245	240	240	240	240
Ø 650	265	260	260	260	260
Ø 700	285	280	280	280	280
Ø 750	305	300	300	300	300
Ø 800	325	320	320	320	320
Ø 850	345	340	340	340	340
Ø 900	365	360	360	360	360
Ø 950	385	380	380	380	380
Ø 1000	405	400	400	400	400

ESPECIFICACIONES TECNICAS

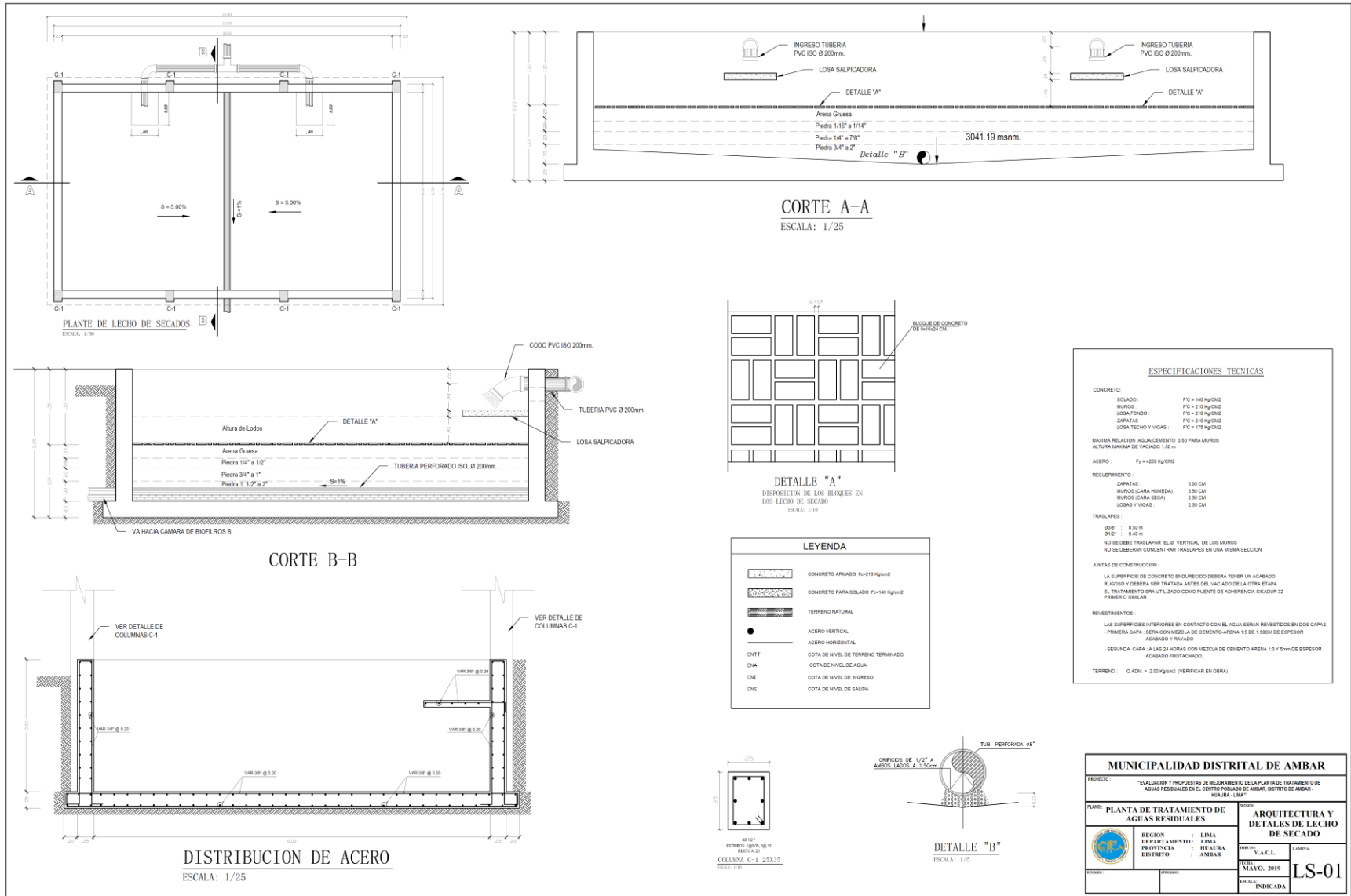
CONCRETO:
 -Tipo: 200 kg/cm²
 -Cemento: 300 kg/m³
 -Grava: 1200 kg/m³
 -Arena: 600 kg/m³
 -Aditivo: 10 kg/m³

ACERO DE REFUERZO:
 -Tipo: A-60
 -Cemento: 300 kg/m³
 -Grava: 1200 kg/m³
 -Arena: 600 kg/m³
 -Aditivo: 10 kg/m³

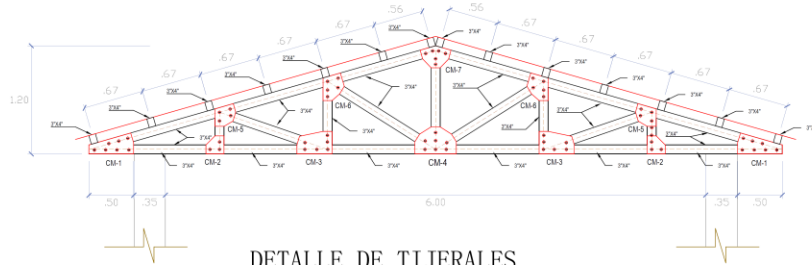
TIPO DE CEMENTO Y ADITIVO:
 -Cemento: PORTLAND 42.5
 -Aditivo: SUPERPLASTICIZANTE

RECURSOS DEL TERRENO:
 -Capacidad portante del suelo: 3.0 kg/cm²

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO: "EVALUACION Y PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAYRA - LIMA"			
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		TANQUE IMHOFF ARQUITECTURA - ESTRUCTURA	
	REGION: LIMA	DEPARTAMENTO: HUAYRA	PROVINCIA: AMBAR
	DISTRICTO: AMBAR	DISEÑADO POR: Y.A.C.L. FECHA: MAYO, 2019 ESCALA: INDCABA	
TITULO: TI-01			



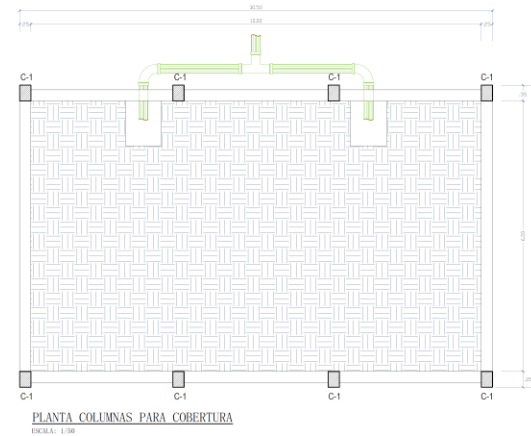
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO:	"EVALUACION Y PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO PUEBLANO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR, HUAYLA - LIMA"		
PLANO:	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	EDICION:	ARQUITECTURA Y DETALLES DE LECHO DE SECADO
	REGION:	LIMA	LAMBA: MAYO, 2015 INDCADA
	DEPARTAMENTO:	LIMA	
	PROVINCIA:	HUAYLA	
	DISTRITO:	AMBAR	
PROYECTO:	PROYECTO:		



DETALLE DE TIJERALES

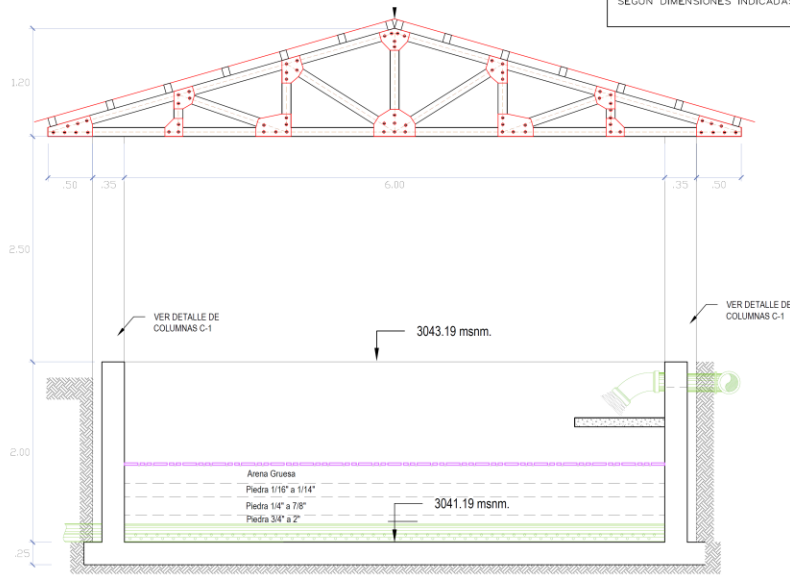
ESCALA: 1/25

ESPECIFICACIONES
 LAS PLACAS DE ACERO PL=3/16"
 SE PERFORARAN LAS PLACAS SEGUN
 DIAMETRO DE LOS PERNOS.
 LOS PERNOS SERAN PASANTES DE
 $\varnothing = 1/2"$, ENROSCADOS EN
 AMBOS EXTREMOS.
 LAS MADERAS SERAN
 SEGUN DIMENSIONES INDICADAS



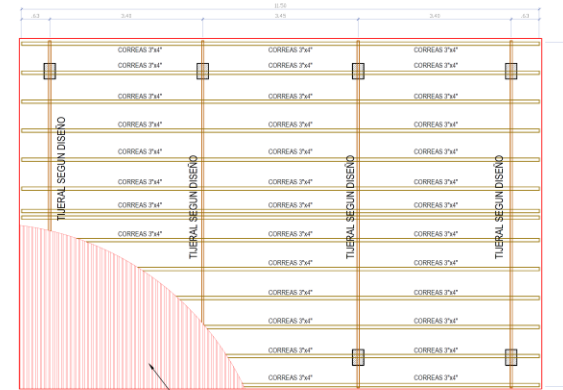
PLANTA COLUMNAS PARA COBERTURA

ESCALA: 1/50



DISTRIBUCION DE ACERO

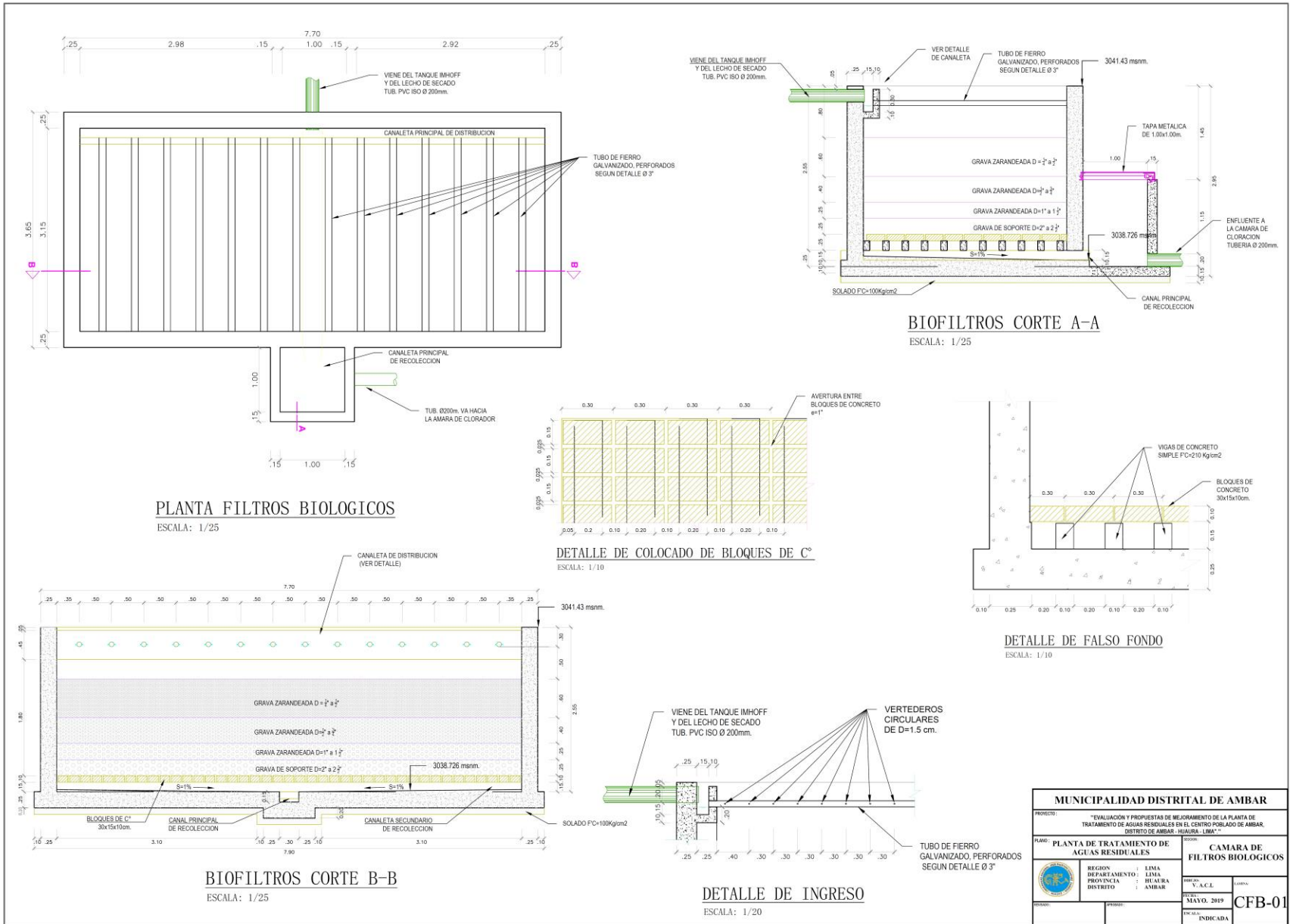
ESCALA: 1/25

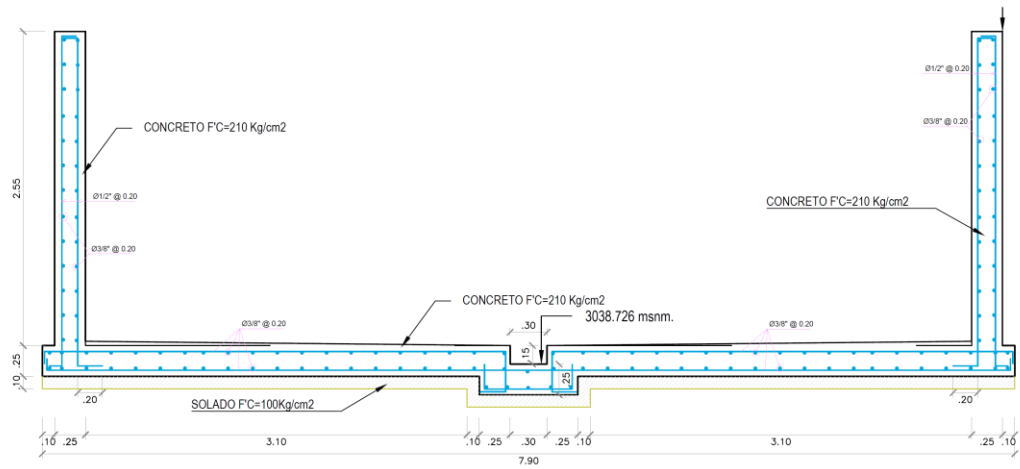


DETALLE DE COBERTURA

ESCALA: 1/50

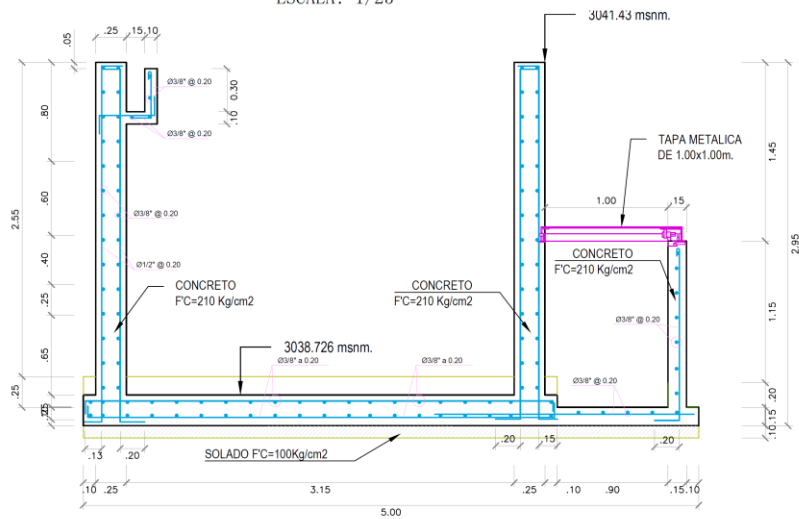
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO: "EVALUACION Y PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAYURA - LIMA"			
PLANO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	DETALLE DE COBERTURA DE LECHO DE SECADO	REGION: LIMA DEPARTAMENTO: LIMA PROVINCIA: HUAYURA DISTRITO: AMBAR	EMBUDO: V.A.C.L. LUBRICA: MAYO, 2019 ENTALIA: INDICADA
		LS-02	





ESTRUCTURA CORTE B-B

ESCALA: 1/25



ESTRUCTURA CORTE A-A

ESCALA: 1/25

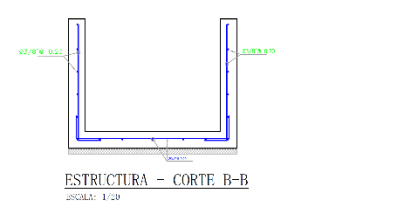
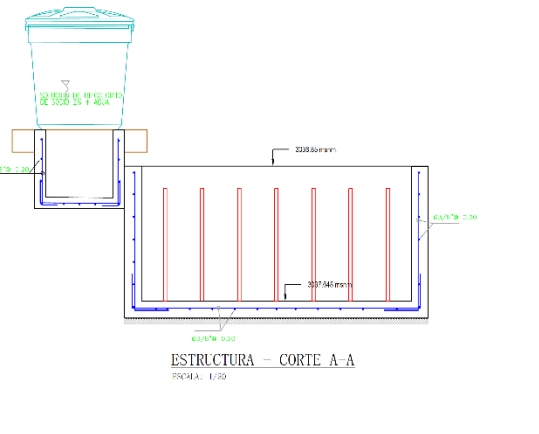
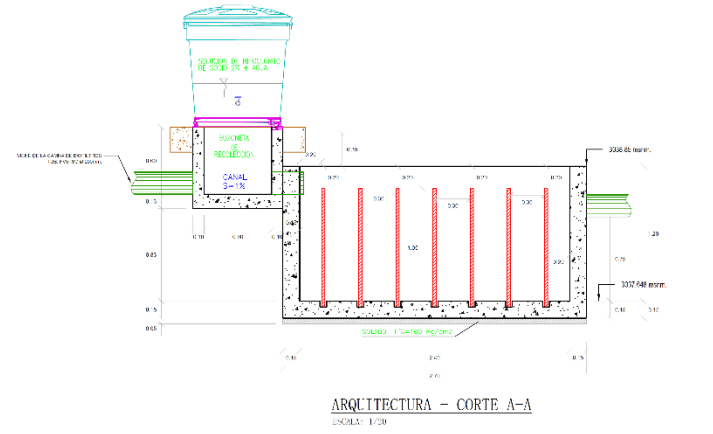
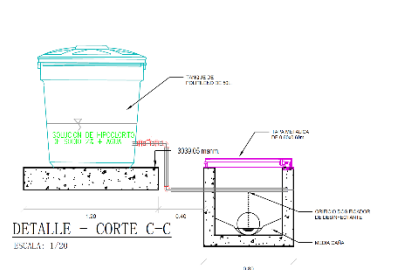
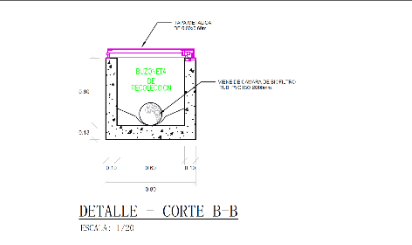
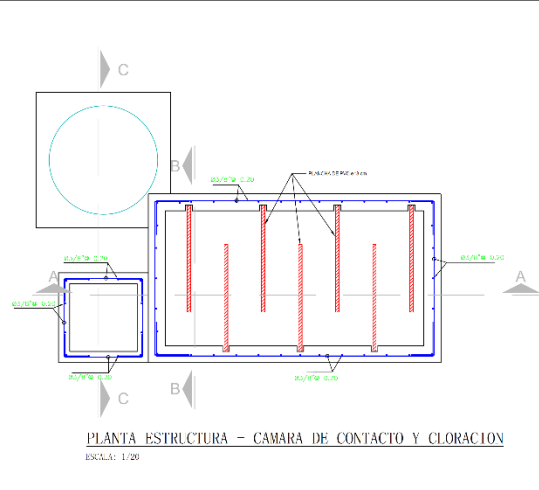
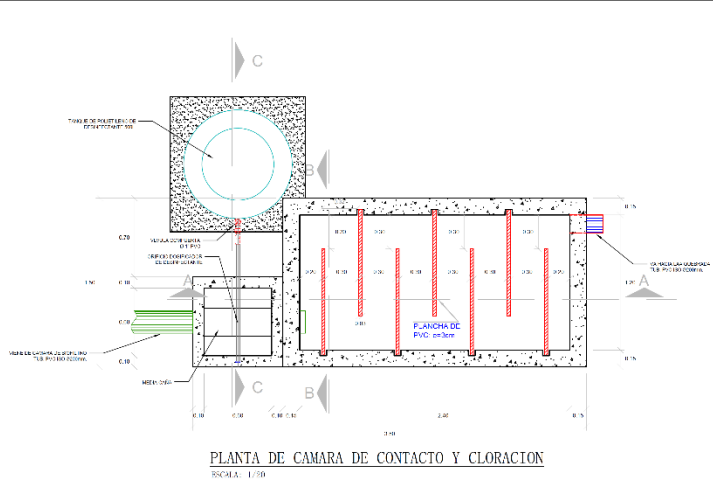
ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO : f_c = 210 kg/cm² EN GENERAL
 SOLADO : f_c = 100 kg/cm²
 CEMENTO : PORTLAND TIPO I
 ACERO : f_y = 4200 KG/CM²
 CAPACIDAD ADMISIBLE DEL TERRENO : Δ₁ = 2.81 KG/CM²

RECUBRIMIENTO:
 ZAPATAS Y CIMENTACION EN GENERAL : 4 cm
 MUROS (Cara humeda) : 3.5 cm
 MUROS (Cara seca) : 2.5 cm
 LOSAS : 2.5 cm

REVESTIMIENTO PARA SUPERFIES EN CONTACTO CON EL AGUA
 1.- CAPA : MEZCLA CEMENTO ARENA 1:5 ESPESOR = 1.5cm. ACABADO RAYADO
 2.- CAPA : A LAS 24 HORAS MEZCLA CEMENTO ARENA 1:3 ESPESOR = 5mm.
 ACABADO PROTACHADO
 EN AMBAS CAPAS SE UTILIZARA ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA 1 O SIMILAR EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO : "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUAURA - LIMA"			
PLANO :	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	SECCION :	CAMARA DE FILTROS BIOLÓGICOS - ESTRUCTURAS
	REGION : LIMA	DEPARTAMENTO : LIMA	DIRUCO : V.A.C.L. <small>L.0078</small> FECHA : MAYO, 2019 ESCALA : INDICADA
	PROVINCIA : HUAURA	DISTRITO : AMBAR	
		CFB-02	



ESPECIFICACIONES TECNICAS

CONCRETO:
LOSA DE FONDO Y MUROS: Fc = 210 Kg/cm²
PILAS Y BARRAS: Fc = 140 Kg/cm²

ACERO:
Fy = 4200 Kg/cm²

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AMBAR			
PROYECTO: "EVALUACIÓN Y PROPUESTAS DE MEJORAMIENTO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL CENTRO POBLADO DE AMBAR, DISTRITO DE AMBAR - HUÁNUCO - LIMA"			
PURO: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 	CAMARA DE CLORACION		
	REGION: Tarma DEPARTAMENTO: Huánuco PROVINCIA: Huánuco DISTRITO: Ambar	DISEÑO: V.A.C.L. FECHA: MAYO 2019 ESCALA: INDICADA	EJEMPLO CC-01
PLANOS: DESCRIPCION:			