

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



INFORME TÉCNICO

**“DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE
AGUAS RESIDUALES PARA EL SISTEMA DE
ALCANTARILLADO DEL ANEXO DE ASCA – PUCARA”**

PRESENTADO POR:

Bach. CARLOS OLMEDO LAURENTE

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE

INGENIERO CIVIL

HUANCAYO – PERÚ

2019

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

**Dr. CASIO AURELIO TORRES LÓPEZ
PRESIDENTE**

JURADO

JURADO

JURADO

**MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES
SECRETARIO DOCENTE**

DEDICATORIA

A mis padres José y Celia por su apoyo incondicional en mi formación profesional.

ÍNDICE

HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

DEDICATORIA

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE CUADROS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Formulación del problema	2
1.1.1. Problema general	2
1.1.2. Problemas específicos	2
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Justificación	3
1.3.1. Practica	3
1.3.2. Metodológica	3
1.4. Delimitación	4
1.4.1. Espacial	4
1.4.2. Temporal	4
1.4.3. Ubicación geográfica	4

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes	7
2.1.1. Antecedentes nacionales	7
2.1.2. Antecedentes internacionales	8
2.2. Marco conceptual	10
2.2.1. Estimación de la población futura	10
2.2.2. Periodo de diseño	11
2.2.3. Red de alcantarillado sanitario	11
2.2.3.1 Diámetros nominales	11
2.2.3.2 caudal de contribución al alcantarillado	12
2.2.3.3 caudal de diseño	12
2.2.3.4 dimensionamiento hidráulico	12
2.2.3.5 ubicación y recubrimiento de tuberías	13
2.2.3.6 Teoría y fórmulas para el diseño	13
2.2.4. Software SewerCAD V8i	16
2.2.5. criterio de diseño de PTAR	17
2.2.5.1 cámara de rejillas	17
2.2.5.2 tanque imhoff	18
2.2.5.3 lecho de secado	20
2.2.5.4 filtro biológico	21
2.2.5.5 cámara de contacto y cloración	22
2.2.6. criterio de diseño de biodiscos	23
2.2.6.1 número de etapas de CBR	23
2.2.6.2 factor de corrección por T° de agua	23
2.2.6.3 factor de corrección F	23
2.2.6.4 factor de seguridad	24
2.2.6.5 superficie especifica bruta de los biodiscos	24
2.2.6.6 porcentaje de los biodiscos sumergidos	24

2.2.6.7 concentración de SS en entrada al Biodisco	24
2.2.6.8 velocidad ascensional en decantador secundario	24
2.2.6.9 factor de producción de fangos	24
2.2.7. sistemas de tratamiento de aguas residuales	25
2.2.7.1 fosas sépticas	25
2.2.7.2 lodos activados	25
2.2.7.3 tanque imhoff	27
2.2.7.4 Laguna de oxidación	28
2.2.7.5 Humedad artificial	29
2.2.7.6 Filtro percolador	30
2.2.7.7 Biodiscos	31
2.2.8. Los estándares de calidad ambiental y los límites máximos permisibles	32
2.2.8.1 Los instrumentos de gestión ambiental	32
2.2.8.2 Los estándares de calidad ambiental (ECA)	33
2.2.8.3 Los límites máximos permisibles (LMP)	34
2.2.8.4 Los límites máximos permisibles (LMP) en una PTAR	34
2.2.9. Definición de términos básicos	37

CAPÍTULO III METODOLOGIA

3.1. Tipo de estudio	41
3.2. Nivel de estudio	41
3.3. Diseño de estudio	41
3.5. Población y muestra	42
3.5.1. Población	42
3.5.2. Muestra	42
3.6. Técnicas de recolección de datos	42

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DEL INFORME

4.1. Resultados	43
4.1.1. Red de alcantarillado sanitario	43
4.1.1.1. Identificación de datos	42
4.1.2. parámetros de diseño	44
4.1.3. modelamiento hidráulico en el software SewerCAD v8i	45
4.2. Diseño de la PTAR convencional	67
4.2.1. Dimensionamiento cámara de rejillas	67
4.2.2. Dimensionamiento tanque imhoff	70
4.2.3. Dimensionamiento lecho de secado	73
4.2.4. Dimensionamiento Filtro biológico	75
4.2.5. Dimensionamiento cámara de contacto y cloración	77
4.3. Diseño de la PTAR incluyendo biodiscos	79
4.3.1. Diseño de Biodiscos	79
4.4. Discusión de resultados	82
4.4.1. PTAR convencional	83
4.4.2. PTAR incluyendo Biodiscos	84
4.4.3. Presupuesto de PTAR convencional	85
4.4.4. Presupuesto de PTAR incluyendo biodiscos	86
Conclusiones	87
Recomendaciones	88
Referencias bibliográficas	89
Anexos	90

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 01: Ubicación nacional	04
FIGURA 02: Ubicación Provincial	05
FIGURA 03: Ubicación Distrital	05
FIGURA 04: Ubicación del área de influencia	06
FIGURA 05: Esquema de elementos hidráulicos para sección circular	14
FIGURA 06: Esquema de un sistema de fosa séptica	25
FIGURA 07: Esquema de un sistema de Lodos activados	27
FIGURA 08: Esquema de un sistema de tanque imhoff	28
FIGURA 09: Esquema de un sistema de laguna de oxidación	29
FIGURA 10: Esquema de un sistema de humedad artificial	30
FIGURA 11: Esquema de un sistema de filtro percolador	31
FIGURA 12: Esquema de un sistema de sistema de biodiscos	32
FIGURA 13: Plano en CAD (DXF)	45
FIGURA 14: Plano general de la red de alcantarillado	66
FIGURA 15: Plano de planta de cámara de rejas	69
FIGURA 16: Plano de perfil cámara de rejas	69
FIGURA 17: Plano corte longitudinal de cámara de rejas.	69
FIGURA 18: Plano de planta Tanque Inhoff	72
FIGURA 19: Plano de perfil Tanque Inhoff	72
FIGURA 20: Plano de planta Lecho de Secado	74
FIGURA 21: Plano de Perfil Lecho de Secado	74
FIGURA 22: Plano de planta Filtro Biológico	76
FIGURA 23: Plano de perfil Filtro Biológico	76
FIGURA 24: Plano de planta Cámara de contacto de cloro	78
FIGURA 25: Plano de perfil Cámara de contacto de cloro	78
FIGURA 26: Isométrico PTAR	82

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 01: Diámetros nominales de tuberías	11
CUADRO 02: ECA y LMP	36
CUADRO 03: LMP para los afluentes de la PTAR	36
CUADRO 04: Tasa de crecimiento según el INEI para el año 2007	43
CUADRO 05: Resultados del cálculo en tablas buzones	60
CUADRO 06: Tuberías, velocidad, tensión tractiva y caudal mínimo para cada buzón	65
CUADRO 07: Parámetros de calidad del agua y dimensionamiento del tanque imhoff	82
CUADRO 08: Parámetros de calidad del agua y dimensionamiento del filtro biológico	83
CUADRO 09: Parámetros de calidad del agua y dimensionamiento de la cámara de contacto	84
CUADRO 10: Parámetros de calidad del agua y dimensionamiento del tanque imhoff	84
CUADRO 11: Parámetros de calidad del agua en el Biodisco	85
CUADRO 12: Parámetros de calidad del agua y dimensionamiento de la cámara de contacto	85
CUADRO 13: Presupuesto PTAR convencional	86
CUADRO 14: Presupuesto PTAR con Biodiscos	86

RESUMEN

En el presente informe técnico se formuló como problema general ¿Cuál es el diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales para el sistema de alcantarillado del anexo de Asca – Pucará?, así mismo el objetivo general fue Analizar el diseño adecuado de la Planta de tratamiento de aguas residuales para el sistema de alcantarillado.

La metodología empleada fue: Tipo de estudio aplicada, nivel descriptivo, diseño cuasi experimental, la población estuvo conformada por: 63 m³/día de aguas residuales, muestra censal está conformada por: 63 m³/día de aguas residuales generadas en el anexo de Asca - Pucará.

Se concluye que: El diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con biodiscos tendrá los siguientes componentes: cámara de rejillas, tanque Imhoff, lecho de secado, biodiscos y la cámara de contacto y cloración; para lo cual los biodiscos tendrá un diámetro de 2 m con una superficie de 12 m² como se detalla en los anexos 01, 02,03, 04, 05 y 06.

Palabras claves: Sistema de alcantarillado, planta de tratamiento, aguas residuales

ABSTRACT

In the present technical report it was formulated as a general problem What is the design of the Wastewater Treatment Plant for the sewerage system of the Asca - Pucará annex? Likewise, the general objective was to analyze the appropriate design of the Plant Wastewater treatment for the sewer system.

The methodology used was: Type of study applied, descriptive level, quasi-experimental design, the population consisted of: 63 m³ / day of wastewater, census sample consists of: 63 m³ / day of wastewater generated in the annex of Asca - Pucará.

It is concluded that: The design of the wastewater treatment plant with biodisks will have the following components: grate chamber, Imhoff tank, drying bed, biodisks and the contact and chlorination chamber; for which the biodisks will have a diameter of 2 m with an area of 12 m² as detailed in annexes 01, 02.03, 04, 05 and 06.

Keywords: Sewage system, treatment plant, wastewater

INTRODUCCIÓN

El agua residual que producen los pobladores del anexo de Asca procede esencialmente del agua suministrada después de haber sido contaminada por sus diversos usos, actualmente no existe el tratamiento adecuado de las aguas residuales ocasionando así contaminación en el medio ambiente y provocando enfermedades en los pobladores.

En el presente informe técnico titulado “DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL ANEXO DE ASCA – PUCARA” se diseñará la red de Alcantarillado y se analizará dos plantas de tratamiento de aguas residuales una convencional y otra con biodiscos para así poder aprovechar esta agua residual y darle diversos usos entre ellos el riego.

En el expediente técnico denominado “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO RURAL EN EL ANEXO DE ASCA DEL DISTRITO DE PUCARA, PROVINCIA DE HUANCAYO, DEPARTAMENTO JUNIN; con Código SNIP N° 61178 se aprecia una planta de tratamiento convencional que incluye una cámara de rejas, Tanque Imhoff, Lecho de Secado, Filtro Biológico, Cámara de Contacto y Cloración; con el cual de acuerdo a los datos encontrados en este se realizara el diseño de otro sistema de planta de tratamiento poco usado en el país que incluye un Tanque Imhoff, Biodiscos, Lecho de Secado y Cámara de Contacto y cloración.

El anexo de Asca se encuentra dentro del distrito de Pucará el cual se encuentra ubicado a lado sur de Huancayo, con una población de 634 habitantes, cuya principal actividad económica es la agricultura, la localidad de Asca cuenta con un colector a lado izquierdo en una longitud de 930.21 ml y 12 buzones y a lado derecho un colector de 666.57 ml y 15 buzones las cuales se encuentran inoperativas debido a que no existe una descarga final ni una adecuada PTAR. Los pobladores de esta localidad hacen una inadecuada disposición de excretas, produciéndose en estas enfermedades a la piel, Edas etc. Tomando en consideración esas variables se propone el

presente trabajo para el municipio, la propuesta consiste en realizar una red de desagüe nueva, además la cual tendrá una planta de tratamiento basado en biodiscos.

Para una mayor comprensión de este informe técnico se divide en 4 capítulos tal como sigue:

El Capítulo I: Se desarrolla el planteamiento del problema, objetivo general y específico, delimitaciones y justificaciones que sustentan a elaboración del proyecto que se da a conocer en el presente informe.

El Capítulo II: Se desarrollan los antecedentes de la investigación, definiciones conceptuales y teorías que estén relacionadas directamente con la investigación.

El Capítulo III: Se desarrolla la metodología tipo y nivel de estudio, así como la población y la muestra; de la misma manera se detallan las técnicas de recolección de datos.

El Capítulo IV: Se desarrolla de manera clara todos los procedimientos de cálculo para medir las variables estudiadas, además se presenta el procedimiento completo para el diseño de la red de alcantarillado mediante el software sawercad V8i, se detalla y analiza los costos y presupuestos de los componentes de la PTAR mejor adoptada para nuestra investigación de acuerdo al diseño realizado, se analiza los resultados de la calidad del afluente vertido.

Culminando este estudio se da a conocer las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Bach. CARLOS EDUARDO OLMEDO LAURENTE