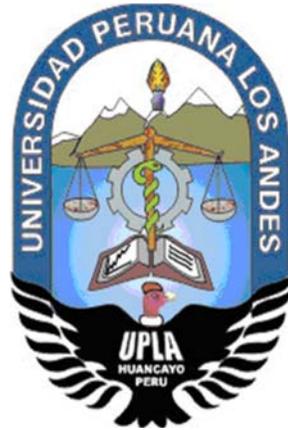


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

**DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE  
AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR  
BIOLOGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL  
FILTRO BIOLOGICO**

**PRESENTADO POR:**

Bach. AMBROSIO ROSALES, Stephanie Lisbeth

**Línea de Investigación Institucional:**

Salud y Gestión de Salud

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERA CIVIL**

**HUANCAYO – PERÚ**

**2019**

**M SC. TIBER JOEL CANO CAMAYO**  
**ASESOR METODOLOGICO**

**ING. CARLOS GERARDO FLORES ESPINOZA**  
**ASESOR TEMATICO**

## **DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplo de superación, humildad y sacrificio; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A todos ellos dedico este presente trabajo, porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

## HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS

---

**DR CASIO AURELIO TORRES LOPEZ**  
**PRESIDENTE**

---

**ING. RANDO PORRAS OLARTE**  
**JURADO**

---

**ING. JUSTO CLAUDIO RODAS ROMERO**  
**JURADO**

---

**ING. ANSHIE JOSSELYN WISMANN MANRIQUE**  
**JURADO**

---

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

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	v
INDICE DE TABLAS .....	viii
INDICE DE FIGURAS .....	x
ACRONIMOS Y ABREVIATURAS .....	xi
RESUMEN .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCION .....	xiv
CAPITULO I .....	16
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN .....	16
1.1. Planteamiento del problema .....	16
1.2. Formulación del problema .....	17
1.2.1. Problema general .....	17
1.2.2. Problemas específicos.....	17
1.3. Justificación .....	18
1.3.1. Social .....	18
1.3.2. Metodología .....	18
1.3.3. Ambiental .....	18
1.4. Delimitaciones .....	19
1.4.1. Temporal.....	19
1.4.2. Espacial .....	19
1.4.3. Económica .....	20
1.5. Limitaciones .....	20
1.5.1. Económica .....	20
1.5.2. Técnico .....	20
1.6. Objetivos de la investigación .....	20
1.6.1. Objetivo general.....	20
1.6.2. Objetivos específicos.....	21
CAPITULO II .....	22
MARCO TEORICO .....	22
2.1. Reseña Histórica .....	22

2.2. Antecedentes .....	24
2.3. Marco conceptual .....	27
2.4. Definición de términos .....	30
2.5. Hipótesis .....	31
2.5.1. Hipótesis general .....	31
2.5.2. Hipótesis específicas .....	32
2.6. Variables .....	32
2.6.1. Definición conceptual de la Variable .....	32
2.6.2. Definición operacional de la variable.....	33
2.6.3. Operacionalización de la Variable .....	33
CAPITULO III .....	35
METODOLOGIA .....	35
3.1. Método de investigación .....	35
3.2. Tipo de investigación .....	35
3.3. Nivel de investigación .....	36
3.4. Diseño de investigación.....	36
3.5. Población y muestra .....	37
3.5.1. Población .....	37
3.5.2. Muestra .....	37
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	38
3.6.1. Técnicas de recolección de datos .....	38
3.6.2. Instrumentos de recolección de datos.....	39
3.7. Procedimiento de la investigación .....	39
3.7.1. Fase de planeamiento y organización (pre campo) .....	39
3.7.2. Fase de toma de datos (Trabajo de campo) .....	40
3.7.3. Fase de gabinete o procesamiento de la información .....	44
3.8. Técnicas y análisis de datos.....	50
CAPITULO IV .....	52
PRESENTACION DE RESULTADOS .....	52
4.1. Resultados Específicos .....	52
4.2. Resultado General.....	99
CAPITULO V .....	102
DISCUSION DE RESULTADOS .....	102
CONCLUSIONES .....	106

RECOMENDACIONES .....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	109
ANEXOS .....	111

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 01:</b> Definición operacional de variable .....	34
<b>Tabla 02:</b> Formato para las coordenadas del punto de toma de muestra. ....	40
<b>Tabla 03:</b> Formato para los parámetros de Límites Máximos Permisible. ....	40
<b>Tabla 04:</b> Formato para el Balance de masas. ....	44
<b>Tabla 05:</b> Habitantes al año 2015 .....	45
<b>Tabla 06:</b> Cuadro para presupuesto. ....	50
<b>Tabla 07:</b> Coordenadas del afluente de PTAR existente. ....	52
<b>Tabla 08:</b> Parámetros del afluente de PTAR existente. ....	53
<b>Tabla 09:</b> Habitantes al año 2015 .....	54
<b>Tabla 10:</b> Caudales de diseño. ....	56
<b>Tabla 11:</b> Parámetros según RNE OS. 090. ....	56
<b>Tabla 12:</b> Datos para el diseño .....	56
<b>Tabla 13:</b> Datos para el diseño del emisor. ....	59
<b>Tabla 14:</b> Datos para el diseño del desarenador. ....	62
<b>Tabla 15:</b> Datos para el diseño de la tolva. ....	66
<b>Tabla 16:</b> Cuadro de variable “a”. ....	67
<b>Tabla 17:</b> Resultados del sutro. ....	68
<b>Tabla 18:</b> Datos para el diseño del tanque Imhoff. ....	68
<b>Tabla 19:</b> Datos para el diseño del tanque Imhoff, según RNE. ....	69
<b>Tabla 20:</b> Factor de capacidad relativa. ....	69
<b>Tabla 21:</b> Datos para el diseño del lecho de secado. ....	72
<b>Tabla 22:</b> Datos para el diseño del lecho de secado según RNE. ....	73
<b>Tabla 23:</b> Factor de capacidad relativa .....	73
<b>Tabla 24:</b> Tiempo de digestión en días. ....	73
<b>Tabla 25:</b> Datos para el volumen diario de lodos. ....	75
<b>Tabla 26:</b> Datos para el área del lecho de secado. ....	75
<b>Tabla 27:</b> Datos para el diseño del contactador biológico rotativo. ....	76
<b>Tabla 28:</b> Parámetros de diseño. ....	77
<b>Tabla 29:</b> Coeficiente “x”. ....	80
<b>Tabla 30:</b> Coeficiente “y”. ....	80
<b>Tabla 31:</b> Datos para la estimación del motor. ....	84

<b>Tabla 32:</b> Predimensionamiento de la cámara de cloración.....	85
<b>Tabla 33:</b> Resumen PTAR con contactador biológico rotativo. ....	86
<b>Tabla 34:</b> Datos para el diseño del filtro biológico. ....	88
<b>Tabla 35:</b> Datos para el diseño según RNE.....	88
<b>Tabla 36:</b> Resumen PTAR con filtro biológico. ....	91
<b>Tabla 37:</b> Parámetros del efluente de PTAR con contactador biológico rotativo. .....	93
<b>Tabla 38:</b> Parámetros del efluente de PTAR con contactador filtro biológico. .	94
<b>Tabla 39:</b> Comparación de calidad de agua. ....	94
<b>Tabla 40:</b> Presupuesto de PTAR con contactador biológico rotativo. ....	96
<b>Tabla 41:</b> Costo de adicionales. ....	97
<b>Tabla 42:</b> Presupuesto de la PTAR con filtro biológico. ....	98
<b>Tabla 43:</b> Costo de adicionales. ....	99
<b>Tabla 44:</b> Evaluación comparativa .....	100

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Ubicación del Distrito de Sicaya .....	19
<b>Figura 02:</b> Ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales .....	38
<b>Figura 03:</b> Mapa del Distrito de Sicaya.....	41
<b>Figura 04:</b> Levantamiento Topográfico en el Distrito de Sicaya.....	42
<b>Figura 05:</b> Primera toma de muestra en el Desarenador. ....	43
<b>Figura 06:</b> Segunda toma de muestra en el efluente de la planta existente. ...	44
<b>Figura 07:</b> Carga máxima para diseño del contactador.....	78
<b>Figura 08:</b> Carga hidráulica para el diseño del contactador.....	79
<b>Figura 09:</b> Plano de la PTAR con contactador biológico rotativo. ....	86
<b>Figura 10:</b> Plano de la PTAR con filtro biológico. ....	92

## ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

PTAR	: Planta de tratamiento de aguas residuales.
LMP	: Límites máximos permisibles.
DBO5	: Demanda biológica de oxígeno.
SST	: Solidos suspendidos totales.
NKT	: Nitrógeno total Kjeldahl.
DQO	: Demanda química de oxígeno.
SDT	: Solidos disueltos totales.
ECAS	: Estándares de calidad de agua.
TRH	: Tiempo de retención hidráulica.

## RESUMEN

La presente investigación, tuvo como problema general: ¿Cuáles son los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?, el objetivo general fue: Evaluar el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico y la hipótesis general fue: Los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo son mejores en comparación al Filtro Biológico.

El método general de la investigación fue el científico, el tipo fue aplicada, el nivel fue descriptivo – comparativo – correlacional y el diseño fue cuasi – experimental. La población estuvo conformada por las dos plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en el distrito de Sicaya, el tipo de muestra fue el no probalístico y la muestra es una de las plantas existentes en el distrito de Sicaya.

Se concluye que, los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo son mejores en comparación al Filtro Biológico, en cuanto a las dimensiones y en la calidad del agua residual en tanto a los costos y presupuesto los resultados se mantuvieron en un rango accesible.

**Palabras claves:** Planta de tratamiento, Aguas residuales, Contactador biológico rotativo, Filtro biológico.

## ABSTRACT

The present investigation, had as a general problem: What are the results of the evaluation of the design of the wastewater treatment plant with Rotary Biological Contactor compared to the Biological Filter ?, the general objective was: To evaluate the design of the plant of Wastewater treatment with Rotary Biological Contactor compared to the Biological Filter and the general hypothesis was: The results of the evaluation of the design of the wastewater treatment plant with Rotary Biological Contactor are better compared to the Biological Filter.

The general method of the investigation was the scientist, the type was applied, the level was descriptive - comparative - correlational and the design was quasi - experimental. The population consisted of the two existing wastewater treatment plants in the Sicaya district, the type of sample was non-probalistic and the sample is one of the existing plants in the Sicaya district.

It is concluded that, the results of the evaluation of the design of the wastewater treatment plant with Rotary Biological Contactor are better compared to the Biological Filter, in terms of the dimensions and quality of the wastewater in terms of costs and budget. The results were kept in an accessible range.

**Keywords:** Treatment plant, Wastewater, Rotary biological contactor, Biological filter

## INTRODUCCION

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano. El diseño eficiente y económico de una planta de tratamiento de aguas residuales requiere de un cuidadoso estudio basado en aspectos, tales como: el caudal, el uso final del producto final, el área disponible para la instalación, la viabilidad económica. En tal sentido, teniendo en mente que la solución tecnológica más adecuada es aquella que optimiza la eficiencia técnica en la forma más simple y menos costosa.

La presente investigación desarrollará el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico, se determinará de acuerdo a los análisis de calidad de agua residual para proponer el diseño que se realizara de acuerdo a las normas técnicas vigentes.

La presente investigación, contiene cinco capítulos, que se detallan a continuación :

**Capítulo I**, Trata del planteamiento del problema que se plantea en la investigación, delimitación y limitaciones del problema, formulación del problema, considerando el problema general y específicos, justificación, también se define los objetivos generales y específicos que se espera alcanzar durante el desarrollo de la presente.

**Capítulo II**, Trata sobre el marco teórico referidos a la aplicación del Contactador Biológico Rotativo. Posteriormente se presenta la normatividad, las teorías de investigación, definición de términos, además de plantear la hipótesis general y las específicas. Se definirá también las variables y la operacionalización.

**Capítulo III**, Trata de la metodología en la cual se planteará el método, el tipo, nivel y diseño de investigación. Se determinará la población y muestra, técnicas,

instrumentos de recolección de datos, procesamiento de la información, técnicas y análisis de datos considerados en la fase de pre campo, fase de campo y fase de gabinete.

**Capítulo IV**, Trata sobre los resultados de la investigación, corresponde a los resultados obtenidos en laboratorios para poder desarrollar los objetivos generales y específicos planteados en la presente investigación.

**Capítulo V**, Trata sobre la discusión de resultados, en donde se presenta la afirmación o negación de las hipótesis con respecto a los resultados y antecedentes plantados.

Para culminar la investigación se describe las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.

Bach: Stephanie Lisbeth Ambrosio Rosales

# **CAPITULO I**

## **PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Planteamiento del problema**

El Ingeniero Civil está preparado para planificar, diseñar, construir y gestionar innovadoras obras de infraestructura que potenciaran el desarrollo bajo una misión ética y comprometida con respeto al medioambiente. Como especialidad en saneamiento poder elegir entre metodologías de tratamiento para agua de consumo y/o de aguas residuales.

En la localidad de Sicaya existe un sistema de redes colectoras de alcantarillado, pero teniendo como problemática que la desembocadura de las aguas residuales no se está realizando un análisis adecuado para su tratamiento, que está ocasionando la contaminación constante de agua, aire y suelo; siendo así también un foco infeccioso provocando enfermedades en la población. Teniendo como una solución tecnologías ambientales que son utilizadas para no dañar el medio ambiente, algunas tecnologías ambientales que mantienen el desarrollo sostenible son para el tratamiento de aguas residuales (Tratamiento Secundario), las cuales ayudan al ambiente, reduciendo la cantidad de desechos producidos por actividades humano. Entre una de las actividades principales de la población de Sicaya es la agricultura que es en un 50% del total de la población que se dedica a esta actividad, siendo así la necesidad de aplicar una solución para los asuntos ambientales (para evitar contaminación en los cultivos) y que a la vez debe

de ser económicamente viable, por lo que la población es de baja economía y de comunidades que no pueden costear un sistema de tratamiento de alto costo. Como se tiene tierras agrícolas se deberá proponer un tratamiento de aguas residuales que se pueda obtener beneficios para la reutilización de aguas para riego.

## **1.2. Formulación del problema**

La situación actual de la localidad de Sicaya con respecto a la deficiencia de eliminación de aguas residuales, se deberá proponer un sistema para tratar dichas aguas con conocimiento de que el área de investigación se encuentra zonas agrícolas y con población que se sustenta económicamente de crianza de animales.

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuáles son los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- a. ¿Cuáles son las dimensiones del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?
- b. ¿Cuál es la calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?
- c. ¿Cuáles son los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?

## **1.3. Justificación**

### **1.3.1. Social**

La investigación contribuye al bienestar social en salud y condiciones naturales, poniendo en práctica la propuesta de un sistema de tratamiento de aguas residuales para el mejoramiento del agua efluente, que en la actualidad el tratamiento está teniendo problemas por falta de mantenimiento, también es que se está evacuando un riachuelo que se utiliza en ocasiones para riego y para consumo de animales que existen en la zona.

### **1.3.2. Metodología**

El presente trabajo está orientado a realizar una evaluación comparativo entre dos tecnologías ambientales que son los Contactadores Biológicos Rotativos y los Filtros Bilógicos que son parte del tratamiento secundario de una planta de tratamiento de aguas residuales para la eliminación de aguas tratadas con menos contaminación. Por lo cual se obtendrá muestras para el análisis de calidad de agua residual, el análisis se realizará en laboratorio, determinando así los parámetros de diseño para el tratamiento biológico y el diseño se realizará en base a las normas técnicas vigentes.

### **1.3.3. Ambiental**

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes presentes en el agua efluente del uso humano. El objetivo del tratamiento es producir agua limpia (o efluente tratado) o reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para la disposición o reúso.

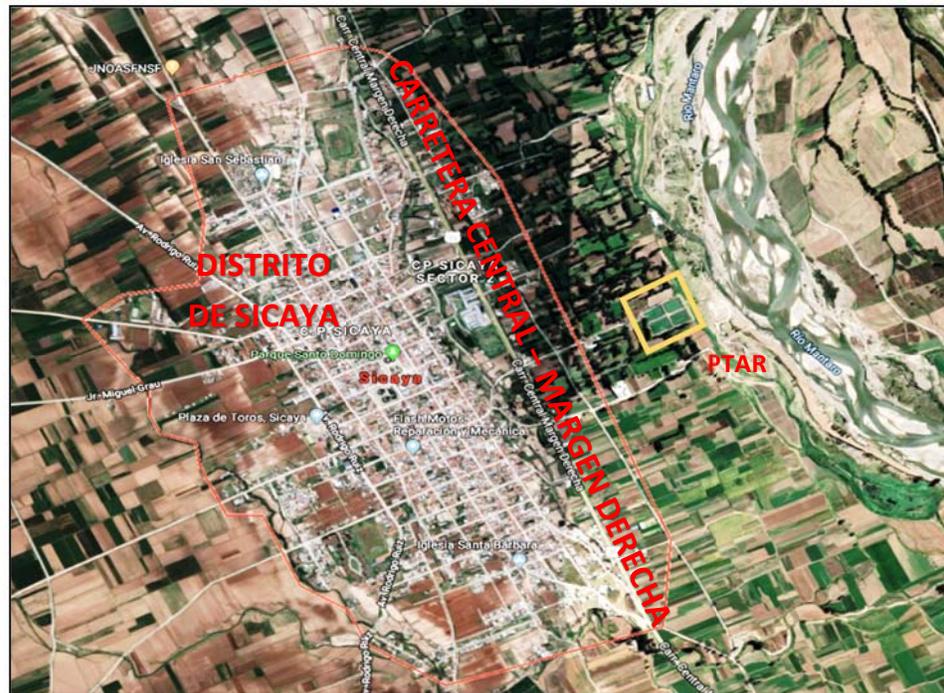
## 1.4. Delimitaciones

### 1.4.1. Temporal

La investigación se realizará en el presente año 2019. Será en 4 meses tomando como punto de partida el mes de mayo y se culminará de acuerdo a los avances requeridos para dar solución a la investigación.

### 1.4.2. Espacial

Será en el Distrito de Sicaya, se ubica en la parte sur este del valle de Mantaro, al Norte de la ciudad de Huancayo. Pertenece a la Provincia de Huancayo, del Departamento de Junín. Su extensión superficial es de cincuenta kilómetros cuadrados (50 km<sup>2</sup>). En altitud promedio de los 3,260 hasta los 3,355 m.s.n.m.



**Figura 01:** Ubicación del Distrito de Sicaya.

**Fuente:** Google Earth.

### **1.4.3. Económica**

Los recursos que se utilizaron para la elaboración de la investigación del proyecto de acuerdo al monto asciende a s/. 11,000.00, los cuales se utilizaron para estudios previos tales como: levantamiento topográfico, análisis de agua residual, movilidad, etc. Lo que fue financiado con recursos propios.

## **1.5. Limitaciones**

### **1.5.1. Económica**

Para la presente investigación, la limitación económica es sobre los costos adicionales que se pueda tener para el dimensionamiento del Contactador Biológico Rotativo que depende de la Población y Caudal de Diseño.

### **1.5.2. Técnico**

La limitación técnica es sobre la información que se necesita para el diseño de las plantas de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo y por la ausencia de este tipo de planta en el país.

## **1.6. Objetivos de la investigación**

### **1.6.1. Objetivo general**

Evaluar el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico.

### **1.6.2. Objetivos específicos**

- a. Determinar las dimensiones del diseño la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico.
- b. Determinar la calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico.
- c. Cuantificar los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Reseña Histórica**

Los métodos de depuración de aguas residuales se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en lugares prehistóricos. Las canalizaciones de desagüe construidas por los romanos todavía funcionan en nuestros días. Aunque su principal función era el drenaje. Hacia finales de la edad media empezaron a usarse en Europa excavaciones subterráneas privadas primero y, más tarde, letrinas. El contenido de los pozos negros se empleaba como fertilizante en las granjas cercanas o era vertido en los cursos de agua o en tierras no explotadas. Unos siglos después se recuperó la costumbre de construir desagües, en su mayor parte en forma de canales al aire o zanjas en la calle, pero en el siglo XIX se aceptó que la salud pública podía salir beneficiada si se eliminaban los desechos humanos a través de los desagües para conseguir su rápida desaparición. Un sistema de este tipo fue desarrollado por Joseph Bazalgette entre 1859 y 1875 con el objeto de desviar el agua de lluvia y las aguas residuales hacia la parte baja del Támesis, en Londres. Con la introducción del abastecimiento municipal de agua y la instalación de cañerías en las casas llegaron los inodoros y los primeros sistemas sanitarios modernos.

Los años pasaron y la implementación de los sistemas para desagüe y su tratamiento se van mejorando y teniendo mejores beneficios de acuerdo a los sistemas que se requiera. Para prevenir la contaminación y tener mejores resultados en el tratamiento de aguas residuales, es recomendable escoger un tratamiento biológico o secundario adecuada dependiendo del lugar, la eficiencia, etc., para mejores resultados.

Sobre los tratamientos secundarios que existen es el Contactador biológico rotativo que las dos primeras referencias son dos patentes. La primera de ellas concebida por Weigand en 1900, donde el medio de soporte giratorio estaba formado por planchas de madera y la segunda la desarrollada por Poujoulat en 1916 donde el medio estaba formado por un cilindro de material poroso que giraba sobre su eje horizontal. En los años 1980 – 91 numerosos trabajos fueron publicados. Hittlebaugh y Miller (1981), discuten los problemas operacionales del CBR. Dehkordi (1980) y Keihani (1980), describen los efectos de los metales pesados en el funcionamiento de los CBR. Spink (1980), describió el comportamiento del CBR en la provincia de Alberta, Canadá. Rushbrook y Wilke (1980), describieron un fácil tratamiento innovador en Hillsborough, N.H. que incluye, digestión anaerobia con calentamiento solar y metano recuperado en el CBR. Pike, E.B. (1985) hace una revisión general del uso del CBR para diversos tipos de vertidos y su comportamiento. Más tarde 1986 Lin, S.D evalúa los cambios en la DBO de un sistema CBR e indica las ventajas e inconvenientes del mismo (Lazcano, 2013) (1).

Otra tecnología para el tratamiento secundario de una planta es el filtro biológico que se puso en funcionamiento en Inglaterra en 1893. El concepto de filtro biológico nació del uso de filtros de contacto, que eran estanques impermeables rellenos de piedra machacada. En su funcionamiento el lecho de contacto se llenaba con el agua residual desde la parte superior y se dejaba que se pusiese en contacto con el medio durante un corto periodo de tiempo. El lecho se vaciaba a continuación y se le permitía que reposase

antes de que se repitiera el ciclo. Un ciclo típico exigía 12 horas de las cuales había 6 horas de reposo.

## **2.2. Antecedentes**

### **Internacionales**

**Según la Tesis: “Aplicación y evaluación de un reactor de contactadores biológicos rotativos (rbc o biodiscos) a escala laboratorio como tratamiento de los lixiviados generados en el relleno sanitario de la pradera”** (año 2010), de Juan Pérez para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Medellín – Colombia, quien concluye:

La separación del reactor de CBR mediante etapas permitió el crecimiento de diferentes microorganismos, desde bacterias simples en la etapa 1 hasta especies más complejas en la etapa 4. Esto permitió la remoción de materia orgánica. La legislación ambiental colombiana establece unos límites permisibles para el vertimiento a una fuente hídrica, el cual indica una remoción mínima del 80% en DBO5, Aceites, Grasas y Sólidos suspendidos. Esta norma también establece que el efluente debe tener una temperatura máxima de 40°C, el potencial de hidrogeno (pH) debe estar en el rango de 5 a 9 unidades esto de acuerdo al Decreto 1594 de 1984 de normas colombianas. Teniendo en cuenta esta norma se puede concluir que un sistema con CBR cumple con estos límites en conjunto, considerando un sistema preliminar que remueva los sólidos livianos y pesados. (Perez, 2010) (2).

**Según la Tesis: “Tratamiento del agua residual generada en un edificio mediante contactadores biológicos rotatorios”** (año 2013), del Bach. Pedro Lazcano para la Universidad Nacional Autónoma de México, quien sustenta:

Se observaron fluctuaciones en el sistema, también un incremento en la concentración de los niveles de DBO en el agua residual, esto puede ocasionar una concentración mayor de materia orgánica debido a las instalaciones de sistemas de ahorro en los sanitarios. El efluente cumple con las características para descargas en ríos con uso de riego agrícola. Se puede mencionar que el parámetro SST lo rebasa, pero considerando un sedimentador secundario reduce los criterios en un 20%, pero no está cumpliendo con la calidad buscada. En cuanto a la evaluación se ha cumplido a cabalidad, sin embargo, la evaluación fue positiva por lo que el reúso del consumo humano será posible a menos que se resuelva el problema de la válvula que alimenta al biodigestor. (Lazcano, 2013) (1).

**Según la Tesis: “Evaluación integral de plantas de tratamiento aguas servidas y alternativas de tratamiento en localidades rurales concentradas, aplicaciones en las regiones R.M y VII”** (año 2004), por los Bach. Dunner Ignacio para la Universidad de Chile, quien concluye:

El funcionamiento general con respecto a los parámetros DBO<sub>5</sub>, SST Y NKT, de las PTAR del tipo de aireación extendida y contactador biológico rotativo evaluadas, es bueno. Para un mejor funcionamiento se recomienda el cumplimiento de las normativas, utilizar para el tratamiento terciaria la desinfección con cloro líquido y capacitaciones para los operadores para un mantenimiento preventivo. Se debe tener en cuenta en obtener recursos económicos, para efectuar capacitación de los operadores como poder controlar el seguimiento y asesoría de los sistemas de tratamiento por parte de expertos. La utilización del indicador económico VAN en la evaluación el sistema de aireación extendida tiene un costo unitario de 161 \$/m<sup>3</sup>, el sistema de contactador biológico rotativo tiene 206 \$/m<sup>3</sup>, la laguna aireada tiene 112 \$/m<sup>3</sup> y el humedal 302 \$/m, para el nivel de inversiones base. A pesar de que el rendimiento de las PTAR convencionales evaluadas en general es bueno, su operación no es simple, sus costos de Operación y Mantenimiento no son bajos, y los recursos económicos de los que se dispone en este tipo de zonas rurales no hacen posible la contratación de

personal calificado que requieren este tipo de tecnologías (Dunner, 2004) (3).

### **Nacionales**

**Según la Tesis: “Remoción de materia orgánica en un sistema biodiscos en el tratamiento de aguas residuales urbanas de los efluentes “LAS VIRGENES” – Huancayo a nivel de laboratorio”,** (año 2015), por los Bach. Jurado Juan y Vargas Edwin para la Universidad Nacional del Centro del Perú. quienes determinan:

Se obtuvo una mejor remoción en el cuarto tratamiento, cuya operación fue a un consumo de sustrato de 213 y 210 g/m<sup>3</sup> y los cuales fueron de 0.008 y 0.007 m<sup>3</sup>, con eficiencia de remoción de DBO<sub>5</sub> de 88.29% en tratamiento normal y 92.44% en tratamiento replica. La influencia de las concentraciones durante los tratamientos en el reactor de los discos se realizó el análisis de la concentración de DBO<sub>5</sub>, antes y después de ser tratada, donde el tratamiento más eficiente fue a altas concentraciones y a bajos caudales, esto debido a las concentraciones bajas de aguas residuales que se presentaron, donde estos fueron factores limitantes en nuestro reactor en condiciones estables y los caudales mayores de agua residual indica un esfuerzo mayor sobre el área de biopelícula, por consecuencia una velocidad de dilución mayor al crecimiento poblacional, esto llevaría a la existencia de lavado (Jurado & Vargas, 2015) (4).

**Según la Tesis: “Diseño de la Infraestructura para El tratamiento de aguas residuales mediante Biodiscos del sistema de alcantarillado de la Localidad de Huayllaspanca - Sapallanga”,** (año 2016), de Bach. Gutarra Rogers para la Universidad Peruana los Andes. quien concluye:

Se determinó el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que presenta los siguientes componentes: Desarenador; Tanque Imhoff; Contactador biológico rotativo, Lecho de secado y Cámara de contacto, la

cual cumplen con los Límites Máximos Permisibles. Se demostró que el biodiscos es más económico que el filtro biológico, se obtuvo el costo de S/. 72,720.42 y S/. 74,600.00 respectivamente, significando un ahorro de S/. 71,720.42. Con respecto a la eficiencia los discos son superiores a los filtros biológicos. (Gutarra, 2016) (5).

### **2.3. Marco conceptual**

Las obras de saneamiento son fijadas básicamente del tipo de plantas de tratamiento de agua residual que se puede diseñar, para verificar que el efluente de dicha planta debe cumplir con los parámetros de LMP y/o ECAS, para que el cuerpo receptor (agua o suelo) no sufra de contaminación constante. El tipo de planta dependerá de algunos factores como la ubicación, cantidad de población, el cuerpo receptor, etc.

#### **Teorías de Investigación**

##### **Teoría de Lumbers**

La teoría de Lumbers (1987), fue desarrollada para un modelo de estructura líquido-biopelícula homogénea, para la remoción de DBO5. Este modelo distingue dos partes características del RBC: el sistema líquido-biopelícula expuesto al aire y el líquido del tanque con la parte sumergida de la biopelícula. Existe un flujo continuo de líquido y biopelícula desde una sección del reactor a la otra, como resultado del movimiento rotatorio de los discos. La película líquida emerge a la parte expuesta del reactor con alta concentración de sustrato y baja concentración de oxígeno disuelto y retorna al líquido del tanque rica en oxígeno y con la mayor parte del sustrato removido. (Lumbers, 1987) (6).

## **Análisis de ciclo de vida de materiales**

El análisis del ciclo de vida recopila y evalúa las entradas, salidas y los impactos ambientales potenciales, del conjunto de procesos unitarios conectados material y energéticamente, durante la vida útil del producto (edificio, material, objeto, etc.), desde la obtención de la materia hasta su eliminación.

### **Normativa que regula el ACV, Aplicaciones.**

UNE-EN ISO 14.044:2006, de Gestión Medioambiental – Análisis de ciclo de vida- Requisitos y directrices, en donde menciona:

La creciente conciencia respecto de la importancia de la protección ambiental, y los posibles impactos asociados con los productos, tanto manufacturados como consumidos, han aumentado el interés por el desarrollo de métodos para comprender mejor y tratar esos impactos. Una de las técnicas desarrolladas en este sentido es el análisis el ciclo de vida (ACV).

El ACV puede ayudar a:

- La identificación de oportunidades para mejorar el desempeño ambiental de productos en las distintas etapas de su ciclo de vida.
- La aportación de información s quienes toman decisiones en la industria, organizaciones gubernamentales o no gubernamentales (por ejemplo, para la planificación estratégica, el establecimiento de prioridades, el diseño y rediseño productos o procesos).
- La selección de los indicadores de desempeño ambiental pertinentes, incluyendo técnicas de medición.

El ACV trata de los aspectos e impactos ambientales potenciales (por ejemplo, la utilización de recursos y las consecuencias ambientales e las

emisiones y vertidos) a lo largo de todo el ciclo de vida de un producto desde la Adquisición de la materia, pasando la producción, utilización, tratamiento final, reciclado, hasta la disposición final.

### **2.3.1. Normatividad**

#### **Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, Norma OS.090.**

La presente norma está relacionada con las instalaciones que requiere una planta de tratamiento de aguas residuales y los proceso que deben experimentar antes de su descarga al cuerpo receptor o su reutilización, debe tener un nivel preliminar, básico y definitivo (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009) (7).

#### **Limite Máximos Permisibles, Decreto Supremo N° 003-2010-MINAM.**

El presente Decreto Supremo brinda los Límites Máximos Permisibles para los Efluentes de Plantas De Tratamiento De Aguas Residuales Domésticas o Municipales (Limite Maximos Permisibles, 2010) (8).

#### **Estándares de calidad de agua, Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.**

El presente Decreto Supremo, se establecen los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua en su condición de cuerpo receptor, que no presenta riesgos para la salud ni el ambiente (ECAS, 2017) (9).

## **2.4. Definición de términos**

### **Agua residual**

Agua que ha sido usada por una comunidad o industria y que contiene material orgánico o inorgánico disuelto o en suspensión. Las aguas residuales incluyen las aguas usadas, domésticas, urbanas y los residuos líquidos industriales eliminados, o las aguas que se mezclaron con las anteriores (aguas pluviales o naturales). Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009) (7).

### **Demanda bioquímica de oxígeno (DBO)**

Cantidad de oxígeno que requieren los microorganismos para la estabilización de la materia orgánica bajo condiciones de tiempo y temperatura específicos (generalmente 5 días y a 20°C). (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009) (7).

### **Demanda química de oxígeno (DQO)**

Medida de la cantidad de oxígeno requerido para la oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato de potasio (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009) (7).

### **Filtro biológico**

Sistema en el que se aplica el agua residual sedimentada sobre un medio filtrante de piedra gruesa o material sintético. La película de microorganismos que se desarrolla sobre el medio filtrante estabiliza la materia orgánica del agua residual (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009) (7).

## **Sistemas Biológicos Rotativos (CBR)**

Son unidades que tienen un medio de contacto colocado en módulos discos o módulos cilíndricos que rotan alrededor de su eje. Los módulos discos o cilíndricos generalmente están sumergidos hasta 40% de su diámetro, de modo que al rotar permiten que la Biopelícula se ponga en contacto alternadamente con el efluente primario y con el aire. Las condiciones de aplicación de este proceso son similares a las de los filtros biológicos en lo que se refiere a eficiencia. (Reglamento Nacional de Edificaciones, 2009) (7).

## **Sólidos disueltos totales (SDT)**

Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (principalmente de calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua. Los SDT presentes en el agua de consumo proceden de fuentes naturales, aguas residuales, escorrentía urbana y aguas residuales industriales. Debido a las diferentes solubilidades de diferentes minerales, las concentraciones de SDT en el agua varían considerablemente de unas zonas geológicas a otras (Macías, 2013) (10).

## **2.5. Hipótesis**

### **2.5.1. Hipótesis general**

Los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo son mejores en comparación al Filtro Biológico.

## **2.5.2. Hipótesis específicas**

- a. Las dimensiones del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.
- b. La calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.
- c. Los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.

## **2.6. Variables**

### **2.6.1. Definición conceptual de la Variable**

#### **Variable Independiente (X):**

#### **X1: Contactador Biológico Rotativo**

El Contactador biológico rotativo es un tratamiento de oxidación orgánica mediante bacterias que están fijadas en un soporte, el soporte es en un disco giratorio en el que las bacterias permanecen parte del tiempo sumergido y la otra parte en el aire. (Isla, 2005) (11).

#### **X2: Filtro Biológico**

El Filtro Biológico es un tratamiento de oxidación de materia orgánica mediante bacterias en el que la diferencia fundamental

con los lodos activos es que las bacterias están sujetas a un soporte en vez de en suspensión en el fluido (Isla, 2005) (11).

### **Variable Dependiente (Y):**

#### **Y1: Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales**

Es un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales. La finalidad de estas operaciones es obtener unas aguas con las características adecuadas al uso que se les vaya a dar.

#### **2.6.2. Definición operacional de la variable**

Constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales, las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado. En otras palabras, especifica que actividades u operaciones deben realizarse para medir una variable e interpretar los datos obtenidos. (Sampieri R. , 2014) (12)

#### **2.6.3. Operacionalización de la Variable**



## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Método de investigación**

Para el desarrollo de la investigación se utilizó el método científico, que es el estudio sistemático, controlado, empírico y crítico de proposiciones hipotéticas acerca de presuntas relaciones entre varios fenómenos. Son procedimientos para descubrir las conclusiones en que se presentan ciertos fenómenos de manera tentativa, verificables mediante la observación empírica (Sampieri, 2003) (12).

#### **3.2. Tipo de investigación**

La investigación en cuanto a su finalidad fue Aplicada; porque el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas. Según (Zenon, 2016) (13) menciona que este tipo de investigación se preocupa por la aplicación del conocimiento científico, producto de la investigación básica. Es el primer esfuerzo para transformar el conocimiento científico en tecnología. El propósito fundamental es dar solución a problemas prácticos. Esta investigación según el énfasis del manejo de datos es Cuantitativa que es cuando la preponderancia del estudio de los datos se basa en la cuantificación y cálculo de los mismos.

### 3.3. Nivel de investigación

El nivel de investigación es descriptivo – comparativo – correlacional, porque se señala cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno o evento, cuando se busca especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a estudiar y es correlacional porque tiene el propósito de vincular variables que se sospechan interrelación. Se puede hacer predicciones, podemos realizar comparaciones entre variables para predecir sus comportamientos (Zenon, 2016) (13)

### 3.4. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es cuasi – experimental, porque buscan respuestas específicas a preguntas de interés, por lo que la investigación se puede manipular la variable independiente de manera de obtener resultados y analizarlos.

Esquema del diseño de investigación:

Ge x 01  
Gc - 02

Donde:

Ge = grupo experimental

Gc = grupo de control

X = estímulo

- = no se aplica el estímulo

01 – 02 = Pos prueba

### **3.5. Población y muestra**

#### **3.5.1. Población**

Para la presente investigación, se considera como población las 02 plantas de tratamiento de aguas residuales existente en el Distrito de Sicaya, que se encuentran ubicadas en las siguientes coordenadas UTM:

- Planta de tratamiento de aguas residuales 01: 469,611 E, 8'672,509.5 N y una altitud de 3232 m.s.n.m.
- Planta de tratamiento de aguas residuales 02: 470,445 E, 8'672,076 N y una altitud de 3241 m.s.n.m.

#### **3.5.2. Muestra**

Se tomó como muestra 01 planta de tratamiento de aguas residuales del Distrito de Sicaya, la cual se encuentra ubicada a una altitud de 3241 m.s.n.m, Este: 470,445 y Norte: 8'672,076.

Esta planta de tratamiento es de tipo: Lagunas facultativas, conformada por los siguientes componentes:

- Pre tratamiento.
- Medidor de caudales tipo Parshall.
- Cuatro lagunas facultativas.
- Cerco perimétrico en estado crítico.

El tipo de muestreo es no probabilístico, en la que, por decisión del investigador, se optó por la muestra más adecuada y que se adapte a las características y requerimientos de la investigación.



**Figura 02:** Ubicación de la planta de tratamiento de aguas residuales

**Fuente:** Google Earth.

Como se observa en la Figura N°01, se ubica la planta de tratamiento de aguas residuales, escogida como muestra para el trabajo de investigación.

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.6.1. Técnicas de recolección de datos

- **Documental**, toma en cuenta los libros, manuales, normas, las cuales son utilizadas como sustento para la recolección de datos necesarios en el desarrollo de la investigación.
- **No Documental (de campo)**, se toma en cuenta los procedimientos para obtener los datos necesarios para la investigación Toma de muestras para tener resultados del análisis de agua residual en el afluente de la PTAR existente, levantamiento topográfico.

### **3.6.2. Instrumentos de recolección de datos**

- Formatos para los análisis de calidad de agua del laboratorio, para llegar a los resultados de los parámetros de calidad de agua.
- Fichas de recolección de datos de población, para el análisis de los datos del INEI se necesitó fichas para la recolección de información de la población.
- Fichas según las Normas técnicas peruanas, se necesitó para revisar los parámetros de diseño de los componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales.

### **3.7. Procedimiento de la investigación**

#### **3.7.1. Fase de planeamiento y organización (pre campo)**

##### **Revisión de bibliografía**

Para tener conocimiento de los tipos y parámetros de diseño sobre las plantas de tratamiento de aguas residuales realizaron la revisión de bibliografía sobre el tema que se propondrá en la presente tesis. Y así obtener buenos resultados en la sustentación para la aprobación de la tesis.

##### **Elaboración de formatos para la recopilación de datos**

Para poder ir a campo y saber que datos son necesarios recopilar, primero se tendrá que tener en cuenta la posible área de estudio donde se realizara el trabajo. También se elaboró instrumentos de recolección de datos en campo, tales como:

**Tabla 02:** Formato para las coordenadas del punto de toma de muestra.

Descripción	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m
	Este	Norte	
PTAR existente			

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 03:** Formato para los parámetros de Límites Máximos Permisible.

Parámetro	Unidad	Result.	LMP
Aceites y grasas	mg/L		20.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L		100.0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L		200.0
Potencial de Hidrogeno (pH)	unidad		6.5 - 8.5
Solidos Totales de Suspensión	mg/L		150.0
Coliformes termototales	NMP/100 mL		10000.0
Temperatura	°C		<35

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.7.2. Fase de toma de datos (Trabajo de campo)

#### Reconocimiento de la zona de estudio

Observando la actual contaminación de la planta de tratamiento de aguas residuales existente en la localidad de Sicaya se toma como área de investigación esta localidad.

El distrito de Sicaya, se encuentra ubicado en la parte sur este del Valle del Mantaro, al norte de la ciudad de Huancayo. Pertenece a la Provincia de Huancayo, departamento de Junín. Su extensión superficial es de cincuenta kilómetros cuadrados (50 km<sup>2</sup>). Sus límites geográficos son:

- Norte : Distrito de Orcotuna
- Este : Distrito de San Jerónimo de Tunan, San Pedro de Saño y San Agustín de Cajas.

- Sur : Distrito de Pilcomayo y la Provincia de Chupaca
- Oeste : Distritos de Huachac, Huayao y Aco

Su clima es típico de la sierra yunga, su temperatura está entre los 9°C y 18°C. La altitud es de 3,260 hasta los 3,355 m.s.n.m.



**Figura 03:** Mapa del Distrito de Sicaya

Fuente: Google Earth.

### **Coordinación con autoridades pertinentes**

Luego de escoger el área de investigación, se tiene que coordinar con las autoridades pertinentes de la zona para tener acceso a la planta de tratamiento de aguas residuales para sacar muestras, observar el estado

situación de la planta, etc. para ello se pedirá permisos de acuerdo a lo requerido de las autoridades para evitar inconvenientes con la población al momento de estar realizando los trabajos de levantamiento topográfico, toma de muestra de agua, etc.

### **Levantamiento topográfico**

Para empezar con el trabajo en cambio debemos realizar el estudio técnico y descriptivo de un terreno para ello se realizará el levantamiento topográfico y así determinar las características físicas, geográficas y geológicas del terreno en donde se está proyectando la planta de tratamiento de aguas residuales con el Contactador Biológico Rotativo.



**Figura 04:** Levantamiento Topográfico en el Distrito de Sicaya.

**Fuente:** Elaboración propia.

### **Toma de muestras de las aguas residuales**

Para poder realizar el cálculo para el dimensionamiento de la PTAR, se necesita realizar una toma de muestra del agua residual para ver el estado situacional con respecto a las características físico, químico y

bacteriológico. Se necesita muestra del afluente y del efluente de la planta existente.

El primer punto de toma de muestra fue en el desarenador (afluente) de la planta existente de Lagunas de Oxidación. Se tomará dos muestras en este punto para la obtención de los LMP (Límites Máximos Permisibles) según el Decreto Supremo N° 003 – 2010 – MINAM, como se observa en la imagen N° 03, y que se necesitará para el diseño de la nueva planta.



**Figura 05:** Primera toma de muestra en el Desarenador.

**Fuente:** Elaboración propia.

Luego se realizó la segunda toma de muestra que es en el efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales existente en el distrito de Sicaya para obtener los parámetros y verificar si cumplen con los límites máximos permisibles según la norma técnica vigente.



**Figura 06:** Segunda toma de muestra en el efluente de la planta existente.

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.7.3. Fase de gabinete o procesamiento de la información

#### Tabulación de datos del análisis de calidad de agua para el diseño

Luego de realizar la toma de muestras se realizará un balance de masas para observar el estado situacional de la planta según las características físicas, químicas y bacteriológica del afluente y efluente.

**Tabla 04:** Formato para el Balance de masas.

N°	Parámetro	Unidad	Afluente	Efluente
1	Aceites y grasas	mg/L		
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L		
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L		
4	Potencial de Hidrogeno (pH)	unidad		
5	Solidos Totales de Suspensión	mg/L		
6	Coliformes termototales	NMP/100 mL		
7	Temperatura	°C		

**Fuente:** Elaboración propia.

## Procesamiento de datos de campo

Para el diseño propuesto de la planta de tratamiento de aguas residuales, se necesita realizar el cálculo de la población futuro, la INEI nos brindan los siguientes datos :

*Tabla 05: Habitantes al año 2015*

AÑO	HABITANTES
2000	
2015	

Fuente: Elaboración propia.

Para el cálculo de población futura se calculará de acuerdo a la siguiente Formula del Método Geométrico :

$$P_t = P_o * (1 + r)^t$$

**Donde:**

Pt: población de año n

Po: población actual

r: tasa de crecimiento anual

t: años

Para continuar con los cálculos se requiere formulas necesarias para el dimensionamiento de los componentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo y filtro biológico; como se observa a continuación :

**Fórmulas para el diseño de la Planta de Tratamiento de Agua residuales.**

**Cámara de rejas**

– **Área total (A):**

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

**Donde:**

Au : Área Útil

E : Eficiencia de las rejjas

– **Tirante máximo (Ymax):**

$$Y_{\max} = \frac{A}{B}$$

**Donde:**

A : Área total

B : Ancho del canal

– **Pendiente del canal (S):**

$$s = \left( \frac{Q_{\max} * n}{A * \left( \frac{A}{B + 2Y_{\max}} \right)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

**Donde:**

Qmax : Caudal máximo

Ymax : Tirante máximo

A : Área total

B : Ancho del canal

n : Coeficiente de Manning.

**Desarenador**

– **Área Superficial del Desarenador:**

$$A_s = \frac{Q'_{\max}}{T_{ad}}$$

**Donde:**

Q'máx : Caudal máximo horario de desagüe

Tad : Tasa de aplicación de desagüe  
As : Área superficial útil del desarenador

– **Longitud Útil del Desarenador**

$$L = \frac{As}{B}$$

**Donde:**

As : Área superficial útil del desarenador  
B : Ancho del canal

**Tanque Imhoff**

– **Altura total del sedimentador (Hs):**

$$Hs = Fs + H + BL$$

**Donde:**

Fs : Altura de fondo del sedimentador  
H : Profundidad de zona de sedimentador  
BL : Borde Libre

– **Altura total del Tanque Imhoff (Hti):**

$$Hti = Hs + Hld + Hfd + Dfs$$

**Donde:**

Hs : Altura total del sedimentador  
Hld : Altura de lodos en digestor  
Hfd : Altura de fondo del digestor  
Dfs : Distancia fondo sedimentador a altura máxima de lodos

– **Ancho Tanque Imhoff (Ati):**

$$Ati = B + 2 Ed + 2 e$$

**Donde:**

B : Ancho zona de sedimentador

Ed : Espaciamiento libre pared digester al sedimentador

e : Espesor de muro

**Contactador biológico rotativo**

- **Longitud de discos por etapa (Long):**

$$\text{Long} = \frac{\frac{C_y}{S_b} * 4}{\pi * D^2}$$

**Donde:**

Cy : Coeficiente en función a las etapas

Sb : Superficie especifica bruta de discos

D : Diámetro de discos.

- **Volumen de discos por línea (Vlinea):**

$$\text{Vlinea} = \frac{\pi * D^2}{4} * \text{Longitud por etapa} * n^\circ \text{ de etapas}$$

**Donde:**

D : Diámetro de discos.

**Filtro Biológico**

- **Volumen del Filtro (V):**

$$V = \frac{W}{F} * \left( \frac{0.4425 * E}{1 - E} \right)^2$$

**Donde:**

W : Carga de DBO

E : Eficiencia del Filtro

F : Factor de recirculación

– **Área del filtro (A):**

$$A = \frac{V}{H}$$

**Donde:**

V : Volumen del Filtro.

H : Profundidad del medio filtrante.

### Lecho de secado

– **Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C).**

$$C = Q * SS * 0.0864$$

**Donde:**

SS : Sólidos en suspensión en el agua residual cruda.

Q : Caudal promedio de aguas residuales.

– **Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd).**

$$Msd = (0.6 * 0.5 * 0.7 * C) + (0.6 * 0.3 * C)$$

**Donde:**

C : Carga de sólidos que ingresa al sedimentador

– **Volumen diario de lodos digeridos (Vld).**

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

**Donde:**

Msd : Masa de sólidos que conforman los lodos

$\rho_{lodo}$  : Densidad de los lodos

- **Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel).**

$$Vel = Vld * Td$$

**Donde:**

Vld : Volumen diario de lodos digeridos.

Td : Tiempo de digestión.

- **Área del lecho de secado (Als).**

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

**Donde:**

Vel : Volumen de lodos a extraerse del tanque.

Ha : Profundidad de aplicación.

### **Análisis de costos y presupuestos**

Después de realizar el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo se pudo obtener un presupuesto que tendrá el siguiente cuadro:

*Tabla 06: Cuadro para presupuesto.*

Componente	Total
.....	
<b>COSTO DIRECTO</b>	
<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### **3.8. Técnicas y análisis de datos**

Para procesar los datos se utilizará los siguientes Software :

- **Microsoft Excel**, es un software que permite generar hojas de cálculo, tablas, gráficos, etc. con datos obtenidos en campo y es para realizar

cálculos para el dimensionamiento de los componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales.

- **Microsoft Word**, es un software que permite la elaboración de la parte escrita sobre los datos procesados, se realizara el esquema de la tesis .
- **AutoCAD 2D**, es un software que nos permitirá realizar los planos de los componentes de la planta de tratamiento de aguas residuales.
- **S10**, cuenta con una base de datos para elaborar presupuestos en base a costos unitarios, para todo tipo de proyectos, permitiendo manejar la parte económica de un proyecto, en este caso será para realizar los costos y presupuestos de la planta de tratamiento de aguas residuales.

## CAPITULO IV PRESENTACION DE RESULTADOS

### 4.1. Resultados Específicos

- a. **Las dimensiones del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro Biológico.**

Para el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales se requiere las características físico – químicas del agua residual del afluente de la PTAR existente.

#### **Resultados de los parámetros del afluente**

El primer punto de toma de muestra se realizó en el afluente de la planta de tratamiento existente, en las siguientes coordenadas:

*Tabla 07: Coordenadas del afluente de PTAR existente.*

Descripción	Coordenadas UTM		Cota m.s.n.m
	Este	Norte	
<b>Afluente de PTAR existente</b>	470,445.00	8'672,076.00	3241.00

**Fuente:** Elaboración propia.

Se obtuvo los siguientes resultados de laboratorio con respecto a los parámetros como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 08:** Parámetros del afluente de PTAR existente.

N	Parámetro	Unidad	Resultados	LMP	Verificación	
					SI	NO
1	Aceites y grasas	mg/L	14.3	20.0	X	
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	182.0	100.0		X
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	320.0	200.0		X
4	Potencial de Hidrogeno (pH)	unidad	7.71	6.5 - 8.5	X	
5	Solidos Totales de Suspensión	mg/L	546.0	150.0		X
6	Coliformes termototales	NMP/100 mL	860.0	10000.0	X	
7	Temperatura	°C	14.0	<35	X	

**Fuente:** Elaboración propia.

Con respecto a los resultados se puede observar que algunos parámetros no están cumpliendo con los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 -2010. MINAM. Como son los resultados son del afluente de la planta de tratamiento de aguas residuales existente del distrito de Sicaya fueron los datos para determinar las dimensiones del diseño de la planta propuesta.

### **Diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo**

#### **- Cálculo de población futura al 2019**

El cálculo de la tasa de crecimiento anual fue por el método geométrico, los datos se obtuvieron del Institución Nacional de Estadística e Información.

**Tabla 09:** *Habitantes al año 2015*

AÑO	HABITANTES
2000	7,447.00
2015	7,988.00

**Fuente:** Instrucción Nacional de Estadística e Información.

### Formula Método Geométrico

$$P_t = P_o * (1 + r)^t \longrightarrow r = \sqrt[t]{\frac{P_t}{P_o}} - 1$$

$$r = \sqrt[15]{\frac{7,988.00}{7,447.00}} - 1 \quad r = 0.0047 \quad r = 0.47\%$$

Teniendo la tasa de crecimiento anual se podrá calcular la población actual, año del 2019.

$$P_{2015} = P_o = 7,988.00 \text{ hab.}$$

$$P_{2019} = P_t = \mathbf{X}$$

$$t = 4 \text{ años}$$

$$r = 0.47\%$$

### Formula Método Geométrico

$$P_t = P_o * (1 + r)^t$$

$$P_{2019} = P_{2015} * (1 + r)^t$$

$$P_{2019} = 7,988 * (1 + 0.0047)^4$$

$$\mathbf{P_{2019} = 8,139.00 \text{ hab.}}$$

En la actualidad en la localidad de Sicaya existe dos Plantas de tratamiento de aguas residuales una de ellas llega el 60% de la población y la otra 40% que en la cual se está realizando el diseño en esta investigación.

Poblacion de muestra = 40.00% \* Poblacion del 2019

Poblacion de muestra = 40.00% \* 8,139.00

**Poblacion de muestra = 3256.00 hab.**

Calculo de la Población futura (año 2039):

$P_{2039} = P_{2019} * (1 + r)^t$

$P_{2039} = 3256.00 * (1 + 0.0047)^{20}$

**P<sub>2039</sub> = 3,577.00 hab.**

- **Calculo de caudal de aguas residuales**

**Caudal de Agua Residuales (Qpd):**

$$Q_{pd} = \frac{0.80 * P_{ob} * D_{ot.}}{86400}$$

**Donde:**

Pob. : Población de diseño.

Dot. : Dotación de agua.

$$Q_{pd} = \frac{0.80 * 3,577.00 * 120}{86400}$$

$$Q_{pd} = 3.97 \text{ l/s} = 0.00397 \text{ m}^3/\text{s}$$

**Caudal máximo diario (Qmd):**

$$Q_{md} = 1.3 * Q_{pd}$$

$$Q_{md} = 1.3 * 0.00397$$

$$Q_{md} = 0.00517 \text{ m}^3/\text{s}$$

### Caudal máximo horario (Qmh):

$$Q_{mh} = 2.0 * Q_{mh}$$

$$Q_{mh} = 2.0 * 0.00397$$

$$Q_{mh} = 0.00795 \text{ m}^3/\text{s}$$

### - Cámara de rejas

### Caudales de diseño

Tabla 10: Caudales de diseño.

<b>Qpd</b>	3.97	lps	0.0040	m3/s
<b>Qmin</b>	1.99	lps	0.0020	m3/s
<b>Qmax</b>	7.95	lps	0.0079	m3/s

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11: Parámetros según RNE OS. 090.

Descripción	Simb.	Rango RNE
Espaciamiento entre barras	a	20 – 50 mm
Espesor de las barras	e	5 – 15 mm

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla 12: Datos para el diseño

Descripción	Simb.	Cant.	Und.	Cant.	Und.	Cant.	Und.
Espaciamiento entre barras	a	25	mm	1.0	pulg	0.030	m
Espesor de las barras	e	10	mm	0.4	pulg	0.01	m

Fuente: Elaboración propia.

### Eficiencia De Las Rejas (E):

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

$$E = \frac{2.50}{1.00 + 2.50}$$

$$E = 0.71$$

### Velocidad de Paso entre rejas (V):

Por RNE OS 0.90 la velocidad a través de las barras debe mantenerse dentro de 0.60 a 0.75 m/s.

$$V = 0.75 \text{ m/s}$$

### Área Útil (Au):

$$A_u = \frac{Q_{\max}}{V}$$

$$A_u = \frac{0.00795}{0.75} \quad A_u = 0.0106 \text{ m}^2$$

### Área total (A):

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

$$A = \frac{0.0106}{0.71} \quad A = 0.0148 \text{ m}^2$$

### Velocidad aguas arriba de la reja (Va):

$$V_a = E * V$$

$$V_a = 0.71 * 0.75 \quad A = 0.54 \text{ m/s}$$

La velocidad máxima de caudal consideradas según el RNE OS 0.90 es de 0.30 a 0.60 m/s, por ello está cumpliendo los resultados.

### Ancho del canal (B):

$$B = 0.60 \text{ m}$$

**Calculo del tirante máximo (Ymax):**

$$Y_{\max} = \frac{A}{B}$$

$$Y_{\max} = \frac{0.0148}{0.60} \quad Y_{\max} = 0.025 \text{ m}$$

**Calculo de la pendiente del canal (S):**

n = Coeficiente de manning = 0.013

$$s = \left( \frac{Q_{\max} * n}{A * \left( \frac{A}{B + 2Y_{\max}} \right)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$s = \left( \frac{0.0079 * 0.013}{0.0148 * \left( \frac{0.0148}{0.60 + 2(0.025)} \right)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S = 0.007482 \text{ m/m}$$

**Verificación de "Va" para el caudal mínimo:**

$$P = \frac{Q_{\min} * n}{\sqrt{S} * B^{\frac{2}{3}}}$$

$$P = \frac{0.0020 * 0.013}{\sqrt{0.007482} * (0.60)^{\frac{2}{3}}} \quad P = 0.001166 \text{ m/m}$$

- De la tabla de canales rectangulares:

$$y/B = \frac{B}{Y_{\min}} \quad \text{Entonces } Y_{\min} = 0.011 \text{ m}$$

$$y/B = \frac{0.60}{0.011} \quad y/B = 56.76$$

$$A_{\min} = Y_{\min} * B \quad A_{\min} = 0.011 * 0.60 \quad \mathbf{A_{\min} = 0.006 \text{ m}}$$

$$V_{a \min} = \frac{Q_{\min}}{A_{\min}} \quad V_{a \min} = \frac{0.0020}{0.006} \quad \mathbf{V_{a \min} = 0.31 \text{ m/s}}$$

**Numero de barras (N):**

$$N = \frac{B - a}{a + e}$$

$$N = \frac{0.60 - 0.030}{0.030 + 0.01} \quad \mathbf{N = 14.25 = 15.00 \text{ barras}}$$

**Pérdida de Carga en rejas 50% de ensuciamiento:**

$$hf = \frac{V'^2 - Va^2}{2g * 0.70}$$

en donde  $V' = 2V$

$$hf = \frac{(2 * 0.75)^2 - 0.54^2}{2(9.81) * 0.70} \quad \mathbf{hf = 0.143 \text{ m}}$$

**Datos del emisor de ingreso a la planta:**

*Tabla 13: Datos para el diseño del emisor.*

<b>Diámetro</b>	(De)	8	pulg
<b>Diámetro</b>	(De)	0.212	m
<b>y/D</b>		0.25	
<b>n tubería</b>		0.010	
<b>A/D<sup>2</sup></b>		0.1535	
<b>Rh/D</b>		0.1466	

**Fuente:** Elaboración propia.

- Tirante (Ye):

$$Ye = \frac{y}{D} * De$$

$$Ye = 0.25 * 0.212 \quad \mathbf{Ye = 0.053 \text{ m}}$$

- Área (A):

$$A = \frac{A}{D^2} * De^2$$

$$A = 0.1535 * (0.212)^2 \quad \mathbf{A = 0.007 \text{ m}^2}$$

- Resalte Hidráulico (Rh):

$$Rh = \frac{Rh}{D} * De$$

$$Rh = 0.1466 * 0.212 \quad \mathbf{Rh = 0.031}$$

- Pendiente emisor (Pe):

$$Pe = \left( \frac{Q_{\max} * n \text{ tubería}}{A * Rh^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$Pe = \left( \frac{0.0079 * 0.010}{0.007 * 0.031^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$\mathbf{Pe = 0.01359 \text{ m/m}}$$

$$\mathbf{Pe = 13.58604 \text{ m/km}}$$

- Calculo Velocidad del emisor (Ve):

$$Ve = \frac{Rh^{\frac{2}{3}} * \sqrt{Pe}}{n \text{ tubería}}$$

$$V_e = \frac{(0.031)^{\frac{2}{3}} * \sqrt{0.01359}}{0.010} \quad V_e = 1.15 \text{ m/s}$$

**Calculo de la longitud de transición (Lt):**

$$L_t = \frac{B - D_e}{2 * \tan(12.30^\circ)}$$

$$L_t = \frac{0.60 - 0.212}{2 * \tan(12.30^\circ)} \quad L_t = 0.88 \text{ m}$$

**Perdida de carga en la transición (Hft):**

$$H_{ft} = 0.10 * \frac{(V_e - V_a)^2}{2 * g}$$

$$H_{ft} = 0.10 * \frac{(1.15 - 0.54)^2}{2 * 9.81} \quad H_{ft} = 0.001937 \text{ m}$$

**Desnivel entre el Fondo de la Tubería y el Fondo del Canal:**

Donde:

<b>V1 = V<sub>e</sub></b>	<b>V2 = V<sub>a</sub></b>
<b>Y1 = Y emisor</b>	<b>Y2 = Y canal</b>

$$Z' = \left( \left( \frac{V_1^2}{2g} + Y1 \right) - \left( \frac{V_2^2}{2g} + Y2 \right) \right) - H_{ft}$$

$$Z' = \left( \left( \frac{1.15^2}{2 * 9.81} + 0.053 \right) - \left( \frac{0.54^2}{2 * 9.81} + 0.025 \right) \right) - 0.001937$$

$$Z' = 0.079 \text{ m}$$

Por practicidad consideremos **Z' = 0.08 m**

## Diseño del By – Pass

- Calculo de la altura de agua sobre el vertedero:

$$H = \left( \frac{Q_{\max}}{1.838 * L_v} \right)^{\frac{2}{3}}$$

en Donde:  $L_v$  = Longitud de Vertedero = 0.40 m

$$H = \left( \frac{0.0079}{1.838 * 0.40} \right)^{\frac{2}{3}} \quad \mathbf{H = 0.05 \text{ m}}$$

- Calculo de la pendiente en el By-Pass:

$$S = \left( \frac{Q_{\max} * n}{A * R_h^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$\Rightarrow R_h = \frac{0.40 * 0.05}{0.40 + (2 * 0.05)} = 0.04$$

$$\Rightarrow A = 0.05 * 0.40 = 0.02$$

$$S = \left( \frac{0.0079 * 0.013}{0.02 * 0.04^{\frac{2}{3}}} \right)^2 \quad \mathbf{S = 0.00209 \text{ m/m}}$$

### - Desarenador

#### Datos de diseño

**Tabla 14:** Datos para el diseño del desarenador.

Descripción	Simb.	Cant.	Und.
Caudal Promedio de Desagüe	$Q'p$	0.00397	m <sup>3</sup> /seg
Caudal Máximo Horario de Desagüe	$Q'máx$	0.00795	m <sup>3</sup> /seg

Caudal Mínimo de Desagüe	Q' mín	0.00199	m <sup>3</sup> /seg
Velocidad horizontal del flujo de desagüe	Vh	0.30	m/seg
Tasa de Acumulación de Arena	Taa	0.03	lt/m <sup>3</sup>
Coefficiente de rugosidad del concreto	n	0.013	

**Fuente:** Elaboración propia.

### Dimensionamiento del desarenador

Para remoción de partículas de diámetro medio o igual a 0.20mm.

#### Área Máxima de Sección Transversal:

$$A_{st} = \frac{Q'_{max}}{V_h}$$

$$A_{st} = \frac{0.00795}{0.30} \quad A_u = 0.026 \text{ m}^2$$

#### Tirante Máximo de Desagüe en el canal:

$$Y_{max.} = \frac{A_{st}}{B}$$

**Donde:**

B = Ancho del Canal (mt)

Asumiendo que el ancho del canal será de **B = 0.60 mt**

Entonces; el tirante máximo de desagüe en el canal será

$$Y_{max.} = H = \frac{0.026}{0.60} \quad Y_{max.} = H = 0.04 \text{ m}$$

#### Área Superficial del Desarenador:

$$A_s = \frac{Q'_{max}}{T_{ad}}$$

**Donde:**

Q'máx = Caudal máximo horario de desagüe (m3/h)

Tad = Tasa de aplicación de desagüe (m3/m2/h)

As = Área superficial útil del desarenador (m2)

⇒ Considerando que la "Tad" debe estar entre < 45 - 70 > m3/m2/h, asumiremos un valor conservador equivalente a

$$\mathbf{Tad = 45.00 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}}$$

⇒ Entonces; el área superficial útil del desarenador será de:

$$As = \frac{0.00795 * 3600}{45.00} \qquad \mathbf{As = 0.64 \text{ m}^2}$$

**Longitud Útil del Desarenador**

$$L = \frac{As}{B}$$

$$L = \frac{0.64}{0.60} \qquad \mathbf{L = 1.07 = 1.20 \text{ m}}$$

Además, se debe verificar que L/H sea como mínimo 25:

$$\frac{L}{H} = \frac{1.20}{0.04} = 30.00 <> 25.00 \dots \dots \dots \text{OK!}$$

**Calculo de la pendiente de fondo del canal:**

$$s = \left( \frac{Q_{\max} * n}{A * \left( \frac{A}{B + 2Y_{\max}} \right)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$s = \left( \frac{0.00795 * 0.013}{0.024 * \left( \frac{0.024}{0.60 + 2(0.04)} \right)^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S = 0.00160 \text{ m/m}$$

$$S = 1.60 \text{ ‰}$$

### Dimensionamiento de la tolva

#### Cantidad de Material Retenido (Vad):

$$V_{ad} = \frac{Q'p}{T_{aa}}$$

Donde:

Vad : Volumen de arena diaria (m<sup>3</sup>/día)

Q'p : Caudal promedio de desagüe (m<sup>3</sup>/día)

Taa : Tasa de acumulación de arena (lt/m<sup>3</sup>)

⇒ Reemplazando valores, tendremos que

$$V_{ad} = \frac{0.00397 * 86400}{0.03/1000} \quad \mathbf{V_{ad} = 0.010 \text{ m}^3/\text{día}}$$

#### Periodo de limpieza:

Se asumirá una limpieza de la Tolva cada: PL= 30 días.

Entonces; la Tolva tendrá que tener una capacidad de:

$$V_{tv} = V_{ad} * PL \quad V_{tv} = 0.010 * 30 \quad \mathbf{V_{tv} = 0.309 \text{ m}^3/\text{día}}$$

**Dimensiones de la Tolva (Vut):**

$$Vut = Lt * Bt * Ht$$

Donde:

Lt : Largo de la Tolva (mt)

Bt : Ancho de la Tolva (mt)

Ht : Altura de la Tolva (mt)

⇒ Asumiendo los siguientes valores:

**Tabla 15:** Datos para el diseño de la tolva.

<b>Lt =</b>	0.60	mt
<b>Bt =</b>	0.60	mt
<b>Ht =</b>	0.20	mt

**Fuente:** Elaboración propia.

$$Vut = 0.60 * 0.60 * 0.20 \quad \mathbf{Vut = 0.072 \text{ m}^3}$$

**Diseño del vertedero proporcional tipo sutro:**

$$Q = [2.74 * \sqrt{a * b}] * \left[ H - \frac{a}{3} \right] \dots \dots \dots (1)$$

- Debemos escoger un Q menor al Qmin para asegurar que H > a:

Para un "Q" equivalente a:

Q =	0.0017	m³/seg	<	0.0079	m³/seg
-----	--------	--------	---	--------	--------

- Asumiendo que "H = a", tendremos la siguiente expresión:

$$Q = \frac{3 * Q * a^{-\frac{3}{2}}}{(2 * 2.74)^2} \dots \dots \dots (2)$$

- Dando valores a la variable "a" tendremos los siguientes valores para "b":

**Tabla 16:** Cuadro de variable "a".

a	b
0.010	0.87
0.025	0.06
0.040	0.01
0.050	0.01
0.060	0.00

Elegimos	a =	0.010	mt	(2)
Entonces	b =	0.87	mt	(3)

Fuente: Elaboración propia.

- Sabemos que:

$$Q = Q'_{\text{máx}} = 0.00795 \text{ m}^3/\text{seg} \dots\dots\dots (4)$$

- Despejando "H" de la ecuación (1):

$$H = \frac{a}{3} + \frac{Q}{2.74 * a^2 * b} \dots\dots\dots (5)$$

- Reemplazando (2), (3) y (4) en (5), tendremos que:

$$H = \frac{0.010}{3} + \frac{0.00795}{2.74 * 0.010^2 * 0.87}$$

$$H = 0.04 \text{ m}$$

- Luego; procedemos al cálculo para el dibujo del SUTRO:

$$hf = b * \left[ 1 - \left[ \frac{2}{\rho} * \left[ \arctang \left[ \left( \frac{y}{a} \right)^{0.5} \right] \right] \right] \right]$$

**Tabla 17:** Resultados del suro.

Y (m)	X (m)	X / 2	Y (m)	X (m)	X / 2
0.000	0.866	0.4331	0.130	0.149	0.0746
0.010	0.433	0.2165	0.140	0.144	0.0720
0.020	0.339	0.1697	0.150	0.139	0.0697
0.030	0.289	0.1444	0.160	0.135	0.0675
0.040	0.256	0.1278	0.170	0.131	0.0656
0.050	0.232	0.1159	0.180	0.128	0.0638
0.060	0.214	0.1069	0.190	0.124	0.0622
0.070	0.199	0.0996	0.200	0.121	0.0606
0.080	0.187	0.0937	0.210	0.118	0.0592
0.090	0.177	0.0887	0.220	0.116	0.0579
0.100	0.169	0.0844	0.230	0.113	0.0567
0.110	0.161	0.0807	0.240	0.111	0.0555
0.120	0.155	0.0775	0.250	0.109	0.0544

Fuente: Elaboración propia.

## - Tanque Imhoff

### Datos de campo

**Tabla 18:** Datos para el diseño del tanque Imhoff.

N°	Descripción	Símbolo	Cantidad	Unidad
1	Población actual	Pa	3256.00	hab.
2	Tasa de Crecimiento	Tc	0.47	%
3	Periodo de diseño		20.00	años
4	Población futura	Pf	3577.00	hab.
5	Dotación de agua	Dt	120.00	l/hab/día.
6	Factor de retorno	F	0.80	
7	Altura promedio		3230.00	m.s.n.m.
8	Caudal promedio por población	Qp	4.968	l/s

Fuente: Elaboración propia.

## Criterios según RNE OS. 090

**Tabla 19:** Datos para el diseño del tanque Imhoff, según RNE.

N°	Descripción	Simb.	Cant.	Rango	Unidad
1	Temperatura mes más frío	T°	5.00		°C.
2	Tasa de Sedimentación	Ts	1.00		m3/m2/h
3	Periodo de retención	R	1.50	1.5 - 2.5	horas
4	Borde Libre	BL	0.30		m
5	Volumen de digestión	Vd	70.00		l/hab.
6	Relación L/B (Teórico)	Rt	9.00	> a3	
7	Espaciamiento libre pared digester al sedimentador	Ed	2.50	1.0 mínimo	m.
8	Angulo fondo de sedimentador	>fs	50°	50° - 60°	
9	Distancia fondo sedimentador a altura máxima de lodos (Zona Neutra)	Dfs	0.50		m.
10	Espesor muros sedimentador	e	0.20		m.
11	Inclinación de Tolla en digester	ltd	15°	15° - 30°	
12	Numero de troncos de pirámide en el largo	Ntl	1.00		
13	Numero de troncos de pirámide en el ancho	Nta	1.00		
14	Altura de lodos en digester.	Hld	4.50		m.
15	Requerimiento lecho de secado	Rls	0.10		m2/hab.

**Fuente:** Elaboración propia.

## Factor de capacidad relativa (Fcr)

**Tabla 20:** Factor de capacidad relativa.

Temperatura (°C)	Factor de capacidad relativa
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
25	0.5

**Fuente:** RNE. OS. 090.

### Caudal medio (Qm)

$$Q_m = \frac{Q_p}{F}$$

$$Q_m = \frac{4.968}{0.80} = 6.21 \text{ L/s}$$

$$Q_m = 536.50 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \quad Q_m = 22.36 \text{ m}^3/\text{hora}$$

### Área de sedimentación (As)

$$A_s = \frac{Q_m}{T_s}$$

$$A_s = \frac{22.36}{1.00} \quad A_s = 22.36 \text{ m}^2$$

### Ancho zona de sedimentador (B)

$$B = \sqrt{\frac{A_s}{R_t}}$$

$$B = \sqrt{\frac{22.36}{9}} \quad B = 1.60 \text{ m}$$

### Largo de zona de sedimentador (L)

$$L = B * R_t$$

$$L = 1.60 * 9 \quad L = 14.40 \text{ m}$$

### Profundidad de zona de sedimentador (H)

$$H = T_s * R$$

$$H = 1.00 * 1.50$$

$$H = 1.50 \text{ m}$$

### Altura de fondo del sedimentador (Fs)

$$F_s = \tan(\theta) * \frac{B}{2}$$

$$F_s = \tan(15^\circ) * \frac{1.60}{2} \quad F_s = 0.95 \text{ m}$$

### Altura total del sedimentador (Hs)

$$H_s = F_s + H + B_L$$

$$H_s = 0.95 + 1.50 + 0.30 \quad H_s = 2.75 \text{ m.}$$

### Volumen de digestión requerido (Vdr)

$$V_{dr} = P_f * V_d * F_{cr}$$

$$V_{dr} = \frac{3577 * 70 * 2}{1000} \quad V_{dr} = 500.78 \text{ m}^3$$

### Ancho Tanque Imhoff (Ati)

$$A_{ti} = B + 2 E_d + 2 e$$

$$A_{ti} = 1.60 + 2 * 2.50 + 2 * 0.20 \quad A_{ti} = 7.00 \text{ m}$$

### Volumen de lodos en digester (Vld)

$$V_{ld} = (A_{ti} * L * H_{ld}) + (N_{ta} * N_{tl} * \left(\frac{A_{ti}}{N_{ta}}\right)^{\frac{2}{4}} * \frac{L}{N_{tl}} * \tan(\theta))$$

$$V_{ld} = (7.00 * 14.40 * 4.50) + (1.00 * 1.00 * \left(\frac{7.00}{1.00}\right)^{\frac{2}{4}} * \frac{14.40}{1.00} * \tan(15^\circ))$$

$$V_{ld} = 500.87 \text{ m}^3.$$

### Superficie Libre (SL)

$$SL = \frac{2 * Ed}{Ati}$$

$$SL = \frac{2 * 2.50}{7.00} \quad SL = 71\%$$

### Altura de fondo del digestor (Hfd)

$$Hfd = \frac{Ati/2}{Nta * \tan (Ita)}$$

$$Hfd = \frac{7.00/2}{1.00 * \tan (15^\circ)} \quad Hfd = 0.94m$$

### Altura total del Tanque Imhoff (Hti)

$$Hti = Hs + Hld + Hfd + Dfs$$

$$Hti = 2.75 + 4.50 + 0.94 + 0.50$$

$$Hti = 8.69 = 9.00 m$$

### - Lecho de secado

### Datos de campo

**Tabla 21:** Datos para el diseño del lecho de secado.

N°	Descripción	Simb.	Cantidad	Unidad
1	Población actual	Pa	3256.00	hab.
2	Tasa de Crecimiento	Tc	0.47	%
3	Periodo de diseño		20.00	años
4	Población futura	Pf	3577.00	hab.
5	Dotación de agua	Dt	120.00	l/hab/día.
6	Factor de retorno	F	0.80	
7	Altura promedio		3230.00	m.s.n.m.
8	Caudal promedio por población	Qp	4.968	l/s.

**Fuente:** Elaboración propia.

## Criterios según RNE OS. 090

**Tabla 22:** Datos para el diseño del lecho de secado según RNE.

N°	Descripción	Simb.	RNE	Cant.	Unidad
1	Temperatura mes más frío	T°		5.00	°C.
2	Tasa de Sedimentación	Ts		1.00	m3/m2/h
3	Periodo de retención	R	1.5 - 2.5	1.50	horas
4	Solidos Totales Suspendidos	SS		546.00	mg/l

**Fuente:** Elaboración propia.

## Factor de capacidad relativa (Fcr):

**Tabla 23:** Factor de capacidad relativa

Temperatura (°C)	Factor de capacidad relativa
5	2.0
10	1.4
15	1.0
20	0.7
25	0.5

**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones OS. 090.

## Tiempo requerido para digestión de lodos

El tiempo requerido para la digestión de lodos varia con la temperatura, para esto se empleará la tabla 24.

**Tabla 24:** Tiempo de digestión en días.

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

**Fuente:** Reglamento Nacional de Edificaciones OS. 090.

### Frecuencia del retiro de lodos

- El diámetro mínimo de la tubería para la remoción de lodos será de 200 mm y deberá estar ubicado 15 cm por encima del fondo del tanque.
- Para la remoción se requerirá de una carga hidráulica mínima de 1,80 m.

### Cálculos para el área del lecho de secado

#### Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C)

$$C = Q * SS * 0.0864$$

Donde:

SS: Sólidos en suspensión en el agua residual cruda, en mg/l.

Q: Caudal promedio de aguas residuales.

$$C = 4.97 * 546 * 0.0864 \quad C = 234.37 \text{ mg/s}$$

#### Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd).

$$Msd = (0.6 * 0.5 * 0.7 * C) + (0.6 * 0.3 * C)$$

$$Msd = (0.6 * 0.5 * 0.7 * 234.37) + (0.6 * 0.3 * 234.37)$$

$$Msd = 91.4 \text{ mg/l}$$

#### Volumen diario de lodos digeridos (Vld, en litros/día).

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

Donde:

**Tabla 25:** Datos para el volumen diario de lodos.

N°	Descripción	Simb.	RNE	Cant.	Und
1	Densidad de los lodos	plodo		1.04	Kg/l
2	% de sólidos contenidos en el lodo	% de sólidos	8% - 12%.	10.00	%

**Fuente:** Elaboración propia.

$$Vld = \frac{91.40}{1.04 * (10/100)} \quad \quad \quad Vld = 0.88 \text{ l/dia}$$

**Volumen de lodos a extraerse del tanque (Vel).**

$$Vel = Vld * Td$$

Donde:

Td: Tiempo de digestión, en días (ver tabla 2).

$$Vel = 0.88 * 110 \quad \quad \quad Vel = 96.80 \text{ m3}$$

**Área del lecho de secado (Als).**

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

Donde:

**Tabla 26:** Datos para el área del lecho de secado.

N°	Descripción	Simb.	RNE	Cant.	Und
1	Profundidad de aplicación	Ha	0,20 - 0,40m	0.40	m

**Fuente:** Elaboración propia.

$$Als = \frac{96.80}{0.40} \quad \quad \quad Als = 242.00 \text{ m2}$$

Nota:

El ancho de los lechos de secado es generalmente de 3 a 6 m., pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.

## Medio de Drenaje

El medio de drenaje es generalmente de 0,30 de espesor y debe tener los siguientes componentes:

- El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15 cm. Formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm. Llena de arena.
- La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm., y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5.
- Debajo de la arena se deberá colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51 mm (1/6" y 2") de 0,20 m de espesor.

### - Contactador biológico rotativo

## Datos de campo

**Tabla 27:** Datos para el diseño del contactador biológico rotativo.

N°	Descripción	Simb.	Cant.	Unidad
1	Población actual	Pa	3256.00	hab.
2	Tasa de Crecimiento	Tc	0.47	%
3	Periodo de diseño		20.00	años
4	Población futura	Pf	3577.00	hab.
5	Dotación de agua	Dt	120.00	l/hab/día.
6	Demanda Biológica de Oxígeno	DBO5	182.00	mg/l
7	Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario	Ep	30.00	%
8	DBO requerida en el efluente	Se	15	mg/l
9	SS en la entrada del contactador	SS	196.60	mg/l
10	Temperatura del agua	T°	14	°C
11	Caudal de diseño	Qd	28.62	m3/h

**Fuente:** Elaboración propia.

## Parámetros de diseño

**Tabla 28:** Parámetros de diseño.

N°	Parámetro	Simb.	Cant.	Unidad
1	Número de líneas	NL	2.00	
2	Factor de seguridad	FS	1.25	
3	Factor de Corrección por temperatura	Fc	1.00	
4	Diámetro de los discos	D	2.00	m
5	Sumergido de los disco	S	4.00	%
6	Velocidad ascensional en decantador secundario	Va	0.80	m3/m2/h

**Fuente:** Elaboración propia.

## Dimensionamiento del contactador biológico rotativo

### DBO5 afluente del Contactador Biológico Rotativo (DBO)

$$\text{DBO} = \text{DBO5} * 30\%$$

$$\text{DBO} = 182 * 30\%$$

$$\text{DBO} = 127.40 \text{ mg/l}$$

### Facto de Corrección (F)

$$F = -11.16 + 5.962 * \ln(\text{DBO5})$$

$$F = -11.16 + 5.962 * \ln(127.4)$$

$$F = 17.74$$

### Rendimiento (R)

$$R = \frac{\text{DBO entrada} - \text{DBO salida}}{\text{DBO entrada}}$$

$$R = \frac{127.40 - 15.00}{127.40}$$

$$R = 0.88 = 88.00\%$$

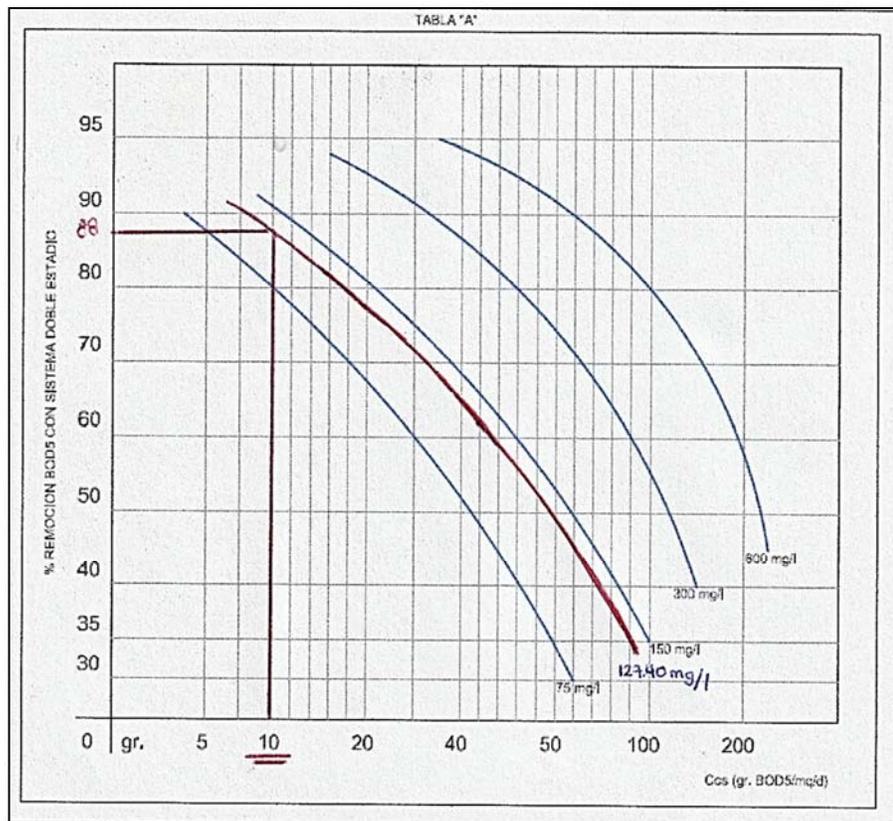
**Carga de DBO (W):**

$$W = \frac{S_o * Q}{1000}$$

$$W = \frac{127.40 * 343.00}{1000}$$

$$W = 43.6982 \text{ Kg DBO/ dia}$$

Según la siguiente figura, se determinará la carga máxima.



**Figura 07:** Carga máxima para diseño del contactador.

**Fuente:** Elaboración propia.

En donde tenemos 127.40 mg/l de DBO5 del afluente y un rendimiento del 88%, por ello se obtiene:

**Carga Maxima = 10.00 g/m2/dia.**

## Dimensionamiento en función al caudal

### Cantidad de Habitante por Línea (HL)

$$HL = \frac{Pf}{NL} \quad HL = \frac{3577.00}{2} \quad \mathbf{HL = 1788.00 \text{ hab/linea}}$$

### Cantidad en m3/día (Md)

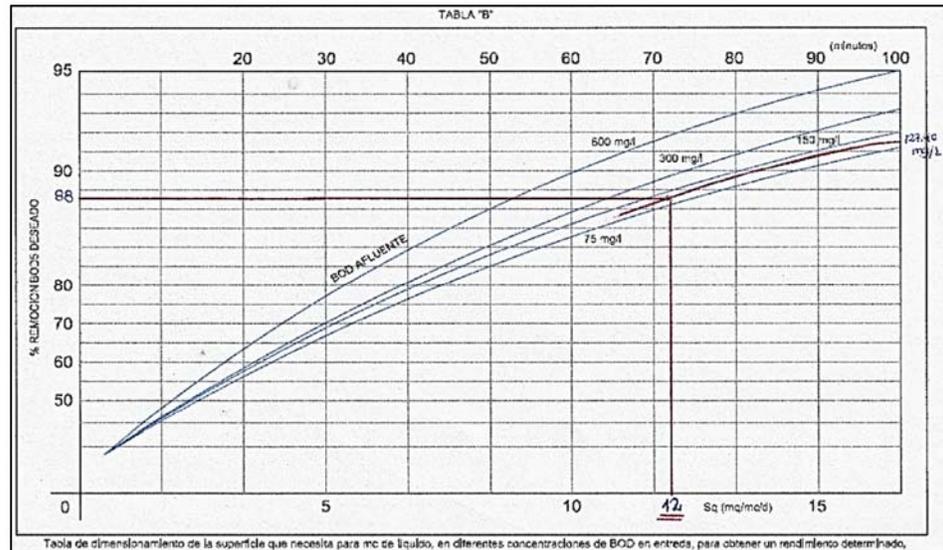
$$Md = Dt * HL$$

$$Md = 120.00 * 1789.00$$

$$Md = 214680 \text{ l/dia}$$

$$\mathbf{Md = 214.68 \text{ m}^3/\text{dia}}$$

Según la figura siguiente se determinará la carga hidráulica:



**Figura 08:** Carga hidráulica para el diseño del contactador.

**Fuente:** Elaboración propia.

Tenemos 127.40 mg/l de DBO5 del afluente y un rendimiento del 88%, por ello se obtiene:

**Se necesita 12.00 m<sup>2</sup>/dia.**

## Superficie necesaria (Sn)

$$S_n = 12.00 * M_d$$

$$S_n = 12.00 * 214.68$$

$$S_n = 2576.16 \text{ m}^2$$

Dicho valor de superficie tiene que ser corregido con el

**Coeficiente "x"** de la Tabla 28:

**Tabla 29:** Coeficiente "x".

Coeficiente "X"	Población
1.0	≥ 10000
1.1 – 1.2	10000 – 5000
1.2 – 1.3	5000 – 1500
1.3 – 1.5	1500 – 400
1.5	≤ 400

**Fuente:** Elaboración según bibliografía.

Para la población de 3577 se obtiene el Coeficiente "X" igual a 1.241 por ello:

$$C_x = S_n * \text{Coeficiente "X"}$$

$$C_x = 2576.16 * 1.241$$

$$C_x = 3197.00 \text{ m}^2$$

Tendremos también en cuenta otro coeficiente de corrección **Coeficiente "Y"** que es en función de las etapas que tendrá el Contactador. Tabla 29:

**Tabla 30:** Coeficiente "y".

Coeficiente "Y"	Número de Etapas
1.0	Dos etapas
0.90	Tres etapas
0.85	Cuatro etapas

**Fuente:** Elaboración según bibliografía.

Como en este caso tomaremos un contactador de 4 etapas, necesitamos multiplicar la superficie por 0.85 y obtendremos:

$$C_y = C_x * \text{Coeficiente "Y"}$$

$$C_y = 3197 * 0.85$$

$$C_y = 2717.45$$

$$C_y = 2718.00 \text{ m}^2$$

### Volumen por disco (Vd)

$$V_d = \frac{\pi * D^2}{4} * \text{numero de etapas}$$

$$V_d = \frac{\pi * 2^2}{4} * 4$$

$$V_d = 12.57 \text{ m}^3.$$

### Superficie especifica bruta de discos (Sb)

$$S_b = \frac{C_y}{V_d}$$

$$S_b = \frac{2718.00}{12.57}$$

$$S_b = 216.23 \text{ m}^2/\text{m}^3$$

### Factor de producción de fangos (F.P.F)

$$F.P.F = -0.0725 + 0.0215 * (\text{DBO5 del efluente})$$

$$F.P.F = -0.0725 + 0.0215 * 15.00$$

$$F.P.F = 0.25$$

### Caudal de diseño por línea (Ql)

$$Q_l = \frac{Q_d}{NL}$$

$$Q_l = \frac{28.62}{2}$$

$$Q_l = 14.31 \text{ m}^3/\text{h}$$

### Kilos de DBO soluble alimentadas por línea y día

$$\text{KgDBO} = \frac{Q_l * 24 * \text{DBO}}{1000}$$

$$\text{KgDBO} = \frac{14.31 * 24 * 127.40}{1000} \quad \text{KgDBO} = 43.75 \frac{\text{KgDBO}}{\text{linea} * \text{dia}}$$

### Kilos de DBO soluble alimentados por día

$$\text{KgDBO dia} = \text{KgDBO} * \text{n}^\circ \text{ lineas}$$

$$\text{KgDBO dia} = 43.75 * 2 \quad \text{KgDBO dia} = 87.50 \frac{\text{KgDBO}}{\text{dia}}$$

### Superficie de discos total (St)

$$\text{St} = \text{Cy} * \text{n}^\circ \text{ líneas}$$

$$\text{St} = 2718.00 * 2 \quad \text{St} = 5436.00$$

### Volumen de discos por línea (Vlinea)

$$\text{Vlinea} = \frac{\pi * D^2}{4} * \text{Longitud por etapa} * \text{n}^\circ \text{ de etapas}$$

$$\text{Vlinea} = \frac{\pi * 2^2}{4} * 4.00 * 4.00 \quad \text{Vlinea} = 50.28 \text{ m}^3$$

### Volumen de discos total (Vtotal)

$$\text{Vtotal} = \text{Vlinea} * \text{n}^\circ \text{ de línea}$$

$$\text{Vtotal} = 50.28 * 2 \quad \text{Vtotal} = 100.56 \text{ m}^3$$

### Carga superficial (CS)

$$\text{CS} = \frac{\text{KgDBO dia} * 1000}{\text{St}}$$

$$\text{CS} = \frac{87.50 * 1000}{5436.00} \quad \text{CS} = 16.10 \frac{\text{grDBO}}{\text{m}^2 \text{ dia}}$$

### Superficie mínima 1° etapa por línea (S 1° etapa)

$$S\ 1^\circ\ etapa = KgDBO * 31.26$$

$$S\ 1^\circ\ etapa = 43.75 * 31.26$$

$$S\ 1^\circ\ etapa = 1367.63$$

$$S\ 1^\circ\ etapa = 1367.70\ m^2$$

### Volumen útil mínimo recomendado de balsa por línea (Vu)

$$Vu = Vlinea * \%sumerg * 1.50$$

$$Vu = 50.28 * 0.40 * 1.50$$

$$Vu = 30.17$$

$$Vu = 30.20\ m^3$$

### Longitud de discos por etapa (Long)

$$Long = \frac{\frac{Cy}{Sb} * 4}{\pi * D^2}$$

$$Long = \frac{\frac{2718.00}{216.23} * 4}{\pi * 2^2}$$

$$Long = 4.00\ m$$

### Concentración de SST en la salida del Contactador (SSs):

$$SSs = SS\ entrada - F.P.F * (DBO\ entrada - DBO\ salida)$$

$$SSs = 196.60 - 0.25 * (127.40 - 15)$$

$$SSs = 168.50\ mg/l$$

### Producción de fangos biológicos (PF):

$$PF = \frac{Ql * 24 * SSs}{1000} * \left(1 - \frac{Vascensional * 0.039}{1.9 - Vascensional}\right)$$

$$PF = \frac{14.31 * 24 * 168.50}{1000} * \left(1 - \frac{0.80 * 0.039}{1.9 - 0.80}\right)$$

**PF = 17.84 Kg/día.**

### Cálculos del motor y estimación de DBO soluble

**Tabla 31:** Datos para la estimación del motor.

N°	Descripción	Simb.	Cant.	Und
1	Superficie de discos	Cy	2718.00	m2
2	Revoluciones por minuto del disco	RPM	1.50	r.p.m.
3	Viscosidad del agua en la balsa de discos	Va	1.10	
4	Concentración de DBO en la entrada al biológico	Cb	127.40	mg/l
5	Relación de DBO suspendida/sólidos en suspensión	RS	0.60	

**Fuente:** Elaboración propia.

### Potencia absorbida estimada (Pa)

$$Pa = 1.7 * \frac{Cy}{9295} * \frac{Va}{1.002} * \left(\frac{RPM}{1.50}\right)^{1.55}$$

$$Pa = 1.7 * \frac{2718.00}{9295} * \frac{1.10}{1.002} * \left(\frac{1.50}{1.50}\right)^{1.55} \quad \mathbf{Pa = 0.55 kw}$$

### Potencia mínima recomendada para el motor (Pmin):

$$Pmin = 1.2 * Pa$$

$$Pmin = 1.2 * 0.55$$

$$Pmin = 0.66 kw$$

$$\mathbf{Pmin = 0.70 kw} \quad \mathbf{Pmin = 1HP}$$

### Velocidad periférica de los discos (Vp):

$$V_p = 2 * \pi * \frac{\text{Diametro de discos}}{2} * \text{RPM}$$

$$V_p = 2 * \pi * \frac{2}{2} * 1.50$$

$$V_p = 9.40 \text{ m/min}$$

### - Cámara de contacto y cloración

- La cámara de cloración se diseña bajo los siguientes parámetros:

$$\text{TRH} = 30 \text{ min} = 1800 \text{ seg.}$$

- El volumen de la cámara de contacto será de:

**Datos:**

$$Q = 3.97 \text{ l/s}$$

$$Q = 0.003974 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{TRH} = 1800 \text{ seg.}$$

$$V = Q * \text{TRH}$$

$$V = 0.003974 * 1800$$

$$V = 7.15 \text{ m}^3 = 7.00 \text{ m}^3.$$

- Se predimensiona:

**Tabla 32:** Predimensionamiento de la cámara de cloración.

Ancho	1.30	m
Alto Efectivo	1.40	m
Borde Libre	0.20	m
<b>Alto Total</b>	<b>1.60</b>	<b>m</b>

Fuente: Elaboración propia.

- Calculo de Longitud:

**Datos:**

$$V = 7.00 \text{ m}^3$$

$$A = \text{Ancho} * \text{Alto efectivo}$$

$$A = 1.30 * 1.40$$

$$A = 1.82 \text{ m}^2$$

$$L = V/A$$

$$L = 7.00 / 1.82$$

$$L = 3.85 \text{ m} = 4.00 \text{ m.}$$

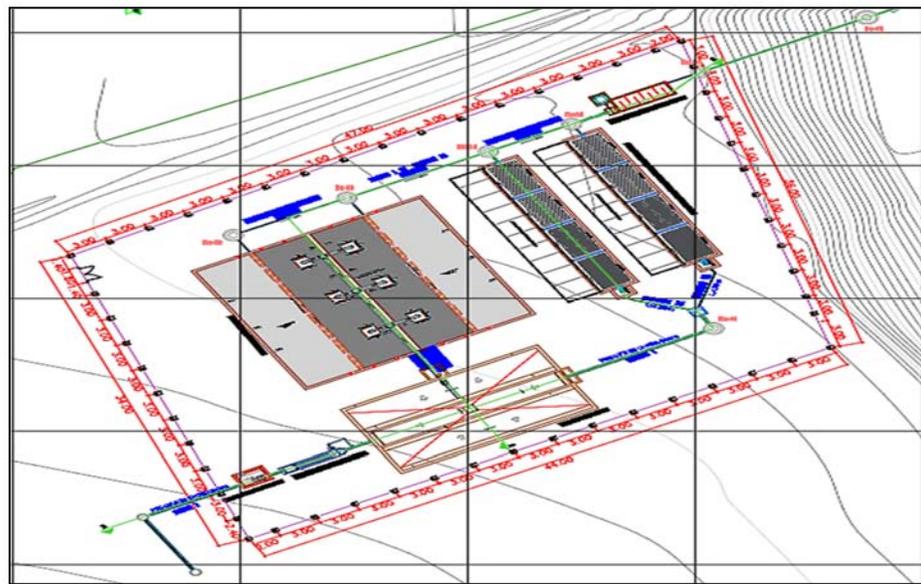
Se deberá de proveer la cámara de contacto con 08 baffles deflectores distanciados cada 0.5 m aproximadamente, y separados de las paredes laterales 0.20 m. La aplicación del cloro se hará mediante tabletas de hipoclorito de calcio se dosificará una concentración de 3 a 15 mg/l en el proceso de desinfección, y al menos 2mg/l de cloro residual en el efluente.

- **Cuadro de resumen del diseño con contactador biológico rotativo**

*Tabla 33: Resumen PTAR con contactador biológico rotativo.*

Componente	Ancho	Altura	Largo
Cámara de Rejas	1.50	1.50	2.10
Desarenador	0.60	0.75	5.00
Tanque Imhoff	7.00	9.00	14.40
Contactador Biológico Rotativo	3.00	1.00	16.00
Capacidad de Motor		1.00	HP
Lecho de Secado	17.00	0.70	15.00
Cámara de Contacto y Cloración	1.30	1.60	4.00
Cerco Perimétrico	<b>AREA</b>		1,555.60

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 09:** Plano de la PTAR con contactador biológico rotativo.

Fuente: Elaboración propia.

## **Diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Filtro biológico**

### **- Cálculo de población futura al 2019**

El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de población futura. (pág. 52)

### **- Cálculo de caudal de aguas residuales**

El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de caudal de aguas residuales. (pág. 54)

### **- Cámara de rejillas**

El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de cámara de rejillas. (pág. 55)

### **- Desarenador**

El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de desarenador. (pág. 61)

### **- Tanque Imhoff**

El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de Tanque Imhoff. (pág. 67)

– **Lecho de secado**

El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de Lecho de secado. (pág. 71)

– **Filtro biológico**

**Datos de campo**

*Tabla 34: Datos para el diseño del filtro biológico.*

N°	Descripción	Simb.	Cant.	Unidad
1	Población actual	Pa	3256.00	hab.
2	Tasa de Crecimiento	Tc	0.47	%
3	Periodo de diseño		20.00	años
4	Población futura	Pf	3577.00	hab.
5	Dotación de agua	Dt	120.00	l/hab/día.
6	Caudal de aguas residuales	Qp	343.00	m3/día
7	Demanda Biológica de Oxígeno	DBO5	182.00	mg/l
8	Eficiencia de remoción de DBO5 del tratamiento primario	Ep	30.00	%
9	DBO requerida en el efluente	Se	15	mg/l

**Fuente:** Elaboración propia.

**Criterios según RNE OS. 090**

*Tabla 35: Datos para el diseño según RNE.*

N°	PARAMETRO	SIMB.	TIPO DE CARGA	
			BAJA	ALTA
1	Carga hidráulica, m3/m2/d		1.00 – 4.00	8.00 – 40.00
2	Carga orgánica, kg DBO/m3/d	CV	0.08 – 0.40	0.40 – 4.80
3	Profundidad (lecho de piedra), m	H	1.50 – 3.00	1.00 – 2.00
4	Profundidad (medio plástico), m	H	Hasta 12 m.	1.00 – 2.00
5	Razón de recirculación	R	0	

**Fuente:** RNE OS.090.

## Dimensionamiento del filtro biológico

**DBO remanente (So):**

$$S_o = (1 - E_p) * S_t$$

$$S_o = (1 - 30/100) * 182$$

$$S_o = 127.40 \text{ mg/l}$$

**DBO requerida en el efluente (Se):**

Según el RNE OS. 090 indica: 15.00 mg/l

**Eficiencia del Filtro (E):**

$$E = \frac{S_o - S_e}{S_o}$$

$$E = \frac{127.40 - 15.00}{127.40} * 100$$

$$E = 88.00\%$$

**Carga de DBO (W):**

$$W = \frac{S_o * Q}{1000}$$

$$W = \frac{127.40 * 343.00}{1000}$$

$$W = 43.6982 \text{ Kg DBO/ dia}$$

**Factor de recirculación (F):**

$$F = \frac{1 + R}{\left(1 + \frac{R}{10}\right)^2}$$

$$F = \frac{1 + 0}{\left(1 + \frac{0}{10}\right)^2}$$

$$F = 1.00$$

### Volumen del Filtro (V):

$$V = \frac{W}{F} * \left( \frac{0.4425 * E}{1 - E} \right)^2$$

$$V = \frac{43.6982}{1} * \left( \frac{0.4425 * \frac{88}{100}}{1 - \left( \frac{88}{100} \right)} \right)^2 \quad V = 480.44 \text{ m}^3$$

### Profundidad del medio filtrante (H):

Según el RNE OS. 090 indica: 1.50 m

### Área del filtro (A):

$$A = \frac{V}{H}$$

$$A = \frac{480.44}{1.50} \quad A = 320.29 \text{ m}^2.$$

### Tasa de aplicación superficial (TAS)

$$TAS = \frac{W}{A}$$

$$TAS = \frac{43.6982}{320.29} \quad TAS = 0.14 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{dia}.$$

### Carga orgánica (CV)

$$CV = \frac{W}{V}$$

$$CV = \frac{43.6982}{480.44} \quad CV = 0.09 \text{ Kg DBO}/\text{m}^3. \text{ dia}.$$

## Filtro circular

Diámetro del filtro (d):

$$d = \left( \frac{4 * A}{3.1416} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$d = \left( \frac{4 * 320.29}{3.1416} \right)^{\frac{1}{2}} \quad d = 20.20 \text{ m.}$$

### - Cámara de contacto y cloración

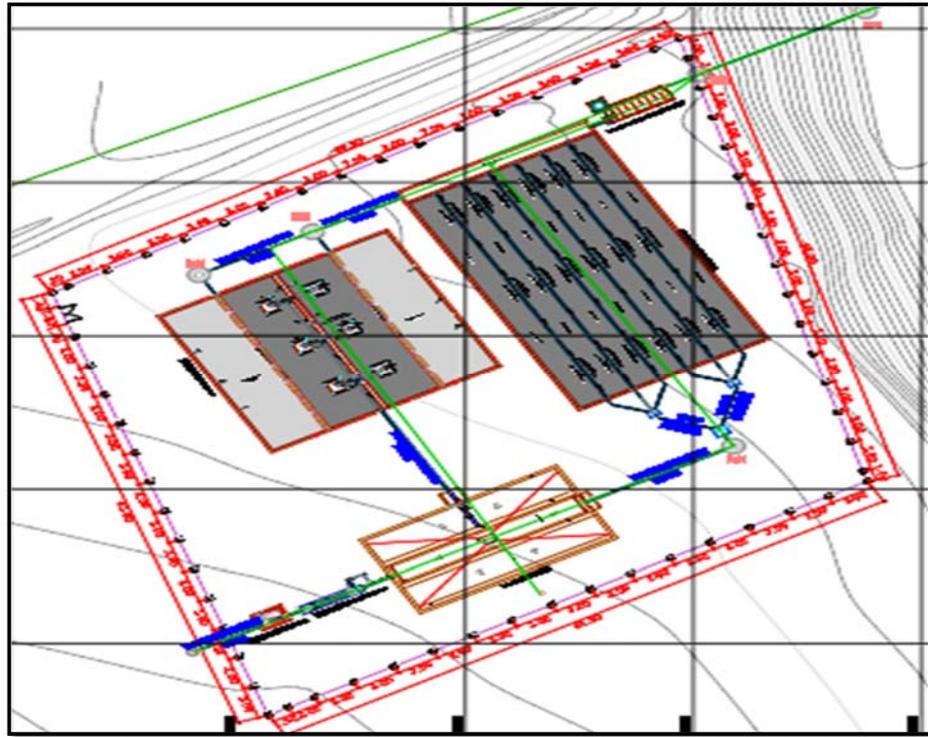
El cálculo se encuentra en el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo, en el ítem de Cámara de contacto y cloración. (pág. 84)

### - Cuadro de resumen del diseño con filtro biológico

**Tabla 36:** Resumen PTAR con filtro biológico.

Componente	Ancho	Altura	Largo
Cámara de Rejas	1.50	1.50	2.10
Desarenador	0.60	0.75	5.00
Tanque Imhoff	7.00	9.00	14.40
Filtro Biológico	14.00	1.50	23.00
Lecho de Secado	17.00	0.70	15.00
Cámara de Contacto y Cloración	1.30	1.60	4.00
Cerco Perimétrico	AREA		2,021.00

Fuente: Elaboración propia.



**Figura 10:** Plano de la PTAR con filtro biológico.

**Fuente:** Elaboración propia.

Con respecto a las dimensiones del diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con Contactador biológico rotativo se obtuvo un área total de 1,555.0 m<sup>2</sup> en comparación al Filtro biológico que se obtuvo un área total de 2,021.00 m<sup>2</sup>, se obtiene una diferencia de 466.00 m<sup>2</sup>, con mejores resultados la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales con Contactador biológico rotativo.

**b. La calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro Biológico.**

Después del cálculo de las dimensiones de la planta de tratamiento de aguas residuales se obtiene los resultados de la calidad del agua residual con Contactador biológico rotativo y Filtro biológico.

### Resultados de los parámetros del efluente con Contactador biológico rotativo.

Se obtuvo los siguientes resultados con respecto a los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 -2010. MINAM, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 37:** Parámetros del efluente de PTAR con contactador biológico rotativo.

N	Parámetro	Unidad	Resultados	LMP	Verificación	
					SI	NO
1	Aceites y grasas	mg/L	12.0	20.0	X	
	Demanda					
2	Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	60.0	100.0	X	
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	110.0	200.0	X	
4	Potencial de Hidrogeno (pH)	unidad	7.04	6.5 - 8.5	X	
5	Sólidos Totales de Suspensión	mg/L	106.0	150.0	X	
6	Coliformes termototales	NMP/100 mL	8200.0	10000.0	X	
7	Temperatura	°C	13.0	<35	X	

Fuente: Elaboración propia.

### Resultados de los parámetros del efluente con Filtro biológico.

Se obtuvo los siguientes resultados con respecto a los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 -2010. MINAM, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 38:** Parámetros del efluente de PTAR con contactador filtro biológico.

N	Parámetro	Unidad	Resultados	LMP	Verificación	
					SI	NO
1	Aceites y grasas	mg/L	17.0	20.0	X	
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	90.0	100.0	X	
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	160.0	200.0	X	
4	Potencial de Hidrogeno (pH)	unidad	7.16	6.5 - 8.5	X	
5	Solidos Totales de Suspensión	mg/L	124.0	150.0	X	
6	Coliformes termototales	NMP/100 mL	8500.0	10000.0	X	
7	Temperatura	°C	13.0	<35	X	

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en las anteriores tablas se obtuvo resultados de bajo a los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 -2010. MINAM.

A continuación, se compara los resultados obtenidos en el diseño de las plantas de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo y con Filtro biológico.

**Tabla 39:** Comparación de calidad de agua.

N	Parámetro	Unidad	Contactador biológico rotativo	Filtro biológico
1	Aceites y grasas	mg/L	12.0	17.0
2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	60.0	90.0
3	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	110.0	160.0
4	Potencial de Hidrogeno (pH)	unidad	7.04	7.16
5	Solidos Totales de Suspensión	mg/L	106.0	124.0

<b>6</b>	Coliformes termototales	NMP/100 mL	<b>8200.0</b>	<b>8500.0</b>
<b>7</b>	Temperatura	°C	<b>13.0</b>	<b>13.0</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

La calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo genera resultados significativos en comparación al Filtro Biológico, según los resultados obtenido de acuerdo a los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM.

**c. Los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico.**

De haber realizado el diseño de las dos plantas de tratamiento de aguas residuales una con contactador biológico rotativo y otra con filtro biológico. A continuación, se detallará el presupuesto por componente y el total de cada planta.

**Presupuesto con Contactador biológico rotativo**

Como se observa en la **Tabla 40** el costo directo de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo es de **S/. 1,005,283.24**, la cual debe ser evaluada por las autoridades pertinentes del distrito de Sicaya, para una posible solución a la planta existente y construcción para el Distrito.

**Tabla 40:** Presupuesto de PTAR con contactador biológico rotativo.

Componente	Total
Obras preliminares	6,704.64
Cámara de rejillas	5,020.78
Desarenador	3,129.85
Tanque imhoff	235,525.80
Lecho de secado	106,502.97
Contactador biológico rotativo	315,356.52
Cámara de contacto y cloración	6,608.97
Redes en PTAR y de descarga al río	24,558.25
Cerco perimétrico	6,036.32
<b>Costo Directo</b>	<b>709,945.79</b>
<b>Gastos Generales (13%)</b>	<b>92,292.95</b>
<b>Utilidad (7%)</b>	<b>49,696.21</b>
	=====
<b>Costo Parcial</b>	<b>851,934.95</b>
<b>IGV (18%)</b>	<b>153,348.29</b>
	=====
<b>Presupuesto Total</b>	<b>1,005,283.24</b>

Fuente: Elaboración propia.

### Costo por metro cubico (m3) de agua tratada

El costo por metro cubico de agua tratada, se considera el presupuesto de construcción y operación y mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

La P.T.A.R trata 3.97 l/s de aguas residuales. Lo que equivale a 125,197.92 m3/año. Considerando que la planta de tratamiento de aguas funciona 24 horas al día durante 365 días al año.

El costo de un m3 de agua tratada se obtiene de la siguiente forma:

$$C = \frac{Cad}{(Q * T)}$$

**Donde:**

- C = Costo por m<sup>3</sup> de agua tratada.
- Cad = Costo de construcción más costos adicionales
- Q = Caudal anual de agua tratada
- T = Tiempo de duración.

- **Calculo de construcción más costos adicionales (Cad)**

**Tabla 41:** Costo de adicionales.

<b>Costo de construcción</b>	1,005,283.24	soles
<b>costos adicionales</b>	1,478,346.72	soles
<b>TOTAL</b>	2,483,629.96	soles

- **Calculo de costo de un m<sup>3</sup> de agua tratada (C)**

$$C = \frac{2,483,629.96}{(125,197.92 * 20)} \quad C = 0.99 \text{ soles}$$

El costo de un m<sup>3</sup> de agua tratada de una planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo es de 0.99 soles.

**Presupuesto con Filtro biológico**

Como se observa en la **Tabla 42** el costo directo de la planta de tratamiento de aguas residuales con contactador biológico rotativo es de S/. 534,207.93 y teniendo un presupuesto total incluyendo gastos generales, utilidad e IGV se obtiene S/. 756,438.43.

**Tabla 42:** Presupuesto de la PTAR con filtro biológico.

<b>Componente</b>	<b>Total</b>
Obras preliminares	8,710.46
Cámara de rejas	5,456.78
Desarenador	3,631.54
Tanque Imhoff	240,415.80
Lecho de secado	106,502.97
Filtro biológico	130,818.05
Cámara de contacto y cloración	8,077.76
Redes en PTAR y de descarga al río	24,558.25
Cerco perimétrico	6,036.32
<b>Costo Directo</b>	<b>534,207.93</b>
<b>Gastos Generales (13%)</b>	<b>69,447.03</b>
<b>Utilidad (7%)</b>	<b>37,394.56</b>
	=====
<b>Costo Parcial</b>	<b>641,049.52</b>
<b>IGV (18%)</b>	<b>115,388.91</b>
	=====
<b>Presupuesto Total</b>	<b>756,438.43</b>

Fuente: Elaboración propia.

### **Costo por metro cubico (m3) de agua tratada**

El costo por metro cubico de agua tratada, se considera el presupuesto de construcción y operación y mantenimiento de la Planta de tratamiento de aguas residuales.

La P.T.A.R se trata 3.97 l/s de aguas residuales. Lo que equivale a 125,197.92 m3/año. Considerando que la planta de tratamiento de aguas funciona 24 horas al día durante 365 días al año.

El costo de un m3 de agua tratada se obtiene de la siguiente forma:

$$C = \frac{Cad}{(Q * T)}$$

**Donde:**

- C = Costo por m<sup>3</sup> de agua tratada.
- Cad = Costo de construcción más costos adicionales
- Q = Caudal anual de agua tratada
- T = Tiempo de duración.

- **Calculo de construcción más costos adicionales (Cad)**

**Tabla 43:** Costo de adicionales.

<b>Costo de construcción</b>	756,438.43	soles
<b>costos adicionales</b>	953,771.96	soles
<b>TOTAL</b>	1,710,210.39	soles

- **Calculo de costo de un m<sup>3</sup> de agua tratada (C)**

$$C = \frac{1,710,210.39}{(125,197.92 * 20)} \quad C = 0.68 \text{ soles}$$

El costo de un m<sup>3</sup> de agua tratada de una planta de tratamiento de aguas residuales con Filtro biológico es de 0.68 soles.

Como se puede apreciar en los resultados una variación de costos por metro cubico de agua tratada, uno con contactador biológico rotativo que es 0.99 soles y el otro con filtro biológico que es de 0.68 soles, la variación es de 0.31 soles, que puede ser manejado por la población.

#### **4.2. Resultado General**

La evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico, se realizó en los siguientes aspectos:

**Tabla 44:** Evaluación comparativa

<b>Dimensiones</b>	<b>Contactador biológico rotativo</b>	El área de uso de la planta de tratamiento de aguas residuales es de 1,555.60 m <sup>2</sup> .
	<b>Filtro biológico</b>	El área de uso de la planta de tratamiento de aguas residuales es de 2,021.00 m <sup>2</sup> .
<b>Calidad de agua residual</b>	<b>Contactador biológico rotativo</b>	Aceites y grasas (12 mg/L), DBO5 (60 mg/L), DQO (110 mg/L), pH (7.04 unidad), Solidos Totales de Suspensión (106.0 mg/L), Coliformes termototales (820 NMP/100 mL) y Temperatura (13°C)
	<b>Filtro biológico</b>	Aceites y grasas (17 mg/L), DBO5 (90 mg/L), DQO (160 mg/L), pH (7.16 unidad), Solidos Totales de Suspensión (124.0 mg/L), Coliformes termototales (850 NMP/100 mL) y Temperatura (13°C)
<b>Costos y presupuestos</b>	<b>Contactador biológico rotativo</b>	El análisis de costos y presupuestos que se obtuvo es de s/. 1,005,283.24 Costo de un m <sup>3</sup> de agua tratada de s/. 0.99.
	<b>Filtro biológico</b>	El análisis de costos y presupuestos que se obtuvo es de s/. 756,438.43 Costo de un m <sup>3</sup> de agua tratada de s/. 0.68.

**Fuente:** Elaboración propia

La evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico como se puede observar en la tabla anterior es el resultado final de los tres aspectos de evaluación comparativa.

Se evaluó los resultados en las dimensiones se tiene una diferencia de 465.40 m<sup>2</sup> a favor de la PTAR con contactador biológico rotativo que puede indicar un beneficio para la población por que se optimiza la reducción de la utilización de áreas extensas y por ende más costosas; en la calidad del agua residual se obtuvo menores resultados en la planta de tratamiento con contactador biológico rotativo que se encuentran debajo de los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM, en costos y presupuesto los resultados tienen una variación es de 0.31 soles

por m<sup>3</sup> de agua tratada. Si bien es cierto el resultado es mayor en una PTAR con contactador biológico rotativo, es válido mencionar que la calidad del agua residual es menor y cumple con los Límites Máximos Permisibles de manera eficiente según establecido en la norma.

De los resultados obtenidos se puede precisar que la PTAR con Contactador biológico rotativo genera resultados significativos en comparación al Filtro biológico.

## **CAPITULO V**

### **DISCUSION DE RESULTADOS**

El presente trabajo de investigación, tuvo como finalidad la evaluación comparativa del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico teniendo los aspectos de las dimensiones, calidad de agua, costos y presupuestos, y verificar que tipo de sistema tiene mejores resultados.

En relación al objetivo específico: Determinar las dimensiones del diseño la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico. Se determinó las dimensiones de la PTAR con contactador biológico rotativo con los componentes: Cámara de rejillas (3.15 m<sup>2</sup>), Desarenador (3.00 m<sup>2</sup>), Tanque Imhoff (100.80 m<sup>2</sup>), Contactador biológico rotativo (96.00 m<sup>2</sup>), Lecho de secado (255.00 m<sup>2</sup>) y Cámara de contacto y cloración (5.20 m<sup>2</sup>); en esta planta se necesita un área total de 1,555.0 m<sup>2</sup> y las dimensiones de la PTAR con filtro biológico con los componentes: Cámara de rejillas (3.15 m<sup>2</sup>), Desarenador (3.00 m<sup>2</sup>), Tanque Imhoff (100.80 m<sup>2</sup>), Filtro biológico (322.00 m<sup>2</sup>), Lecho de secado (255.00 m<sup>2</sup>) y Cámara de contacto y cloración (5.20 m<sup>2</sup>); en esta planta se necesita un área total de 2,021.00 m<sup>2</sup>, como se puede observar la primera planta tiene menor área total lo que es algo positivo por que optimiza la reducción de la utilización de áreas extensas y por ende más costosas, las cuales si son evidentes en modelos convencionales como en la planta de tratamiento de aguas residuales con filtro biológico. En tal

sentido se acepta la Hipótesis planteada “Las dimensiones del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo genera resultados significativos en comparación al Filtro Biológico”, coincidiendo con los resultados obtenidos investigación de (Gutarra, 2016) (5), ratificando estos resultados. Se determinó que el diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, presenta los siguientes componentes: Desarenador, Tanque Imhoff, Contactador biológico rotativo, Lecho de Secado y Cámara de contacto, el cual vierte agua con características que cumplen con los Límites Máximos Permisibles.

En relación al objetivo específico: Determinar la calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico. Se determinó la calidad del agua residual en la Planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo: Aceites y grasas (12 mg/L), DBO5 (60 mg/L), DQO (110 mg/L), pH (7.04 unidad), Solidos Totales de Suspensión (106.0 mg/L), Coliformes termototales (820 NMP/100 mL) y Temperatura (13°C) y la calidad del agua residual en la Planta de tratamiento de aguas residuales con Filtro biológico: Aceites y grasas (17 mg/L), DBO5 (90 mg/L), DQO (160 mg/L), pH (7.16 unidad), Solidos Totales de Suspensión (124.0 mg/L), Coliformes termototales (850 NMP/100 mL) y Temperatura (13°C); ambas plantas cumplen con los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM, pero la PTAR con contactador biológico rotativo tiene menor resultado en comparación a la segunda. En tal sentido se acepta la Hipótesis planteada “La calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo genera resultados significativos en comparación al Filtro Biológico”, coincidiendo con los resultados obtenidos por la investigación de (Perez, 2010) (2), ratificando estos resultados. La legislación ambiental establece unos límites permisibles para el vertimiento a una fuente hídrica, el cual fija una remoción mínima del 80% en DBO, Aceites, Grasas y Solidos suspendidos, también se establece que el efluente debe tener una temperatura menor a 40°C, pH entre 5 y 9 unidades. Teniendo en cuenta esta norma se puede concluir que el sistema de CBR puede llevar a cabo el

cumplimiento de estos límites en conjunto con un sistema preliminar que remueva sólidos livianos y pesados.

En relación al objetivo específico: Cuantificar los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico. Se cuantifico los costos y presupuestos con un resultado en la PTAR con contactador biológico rotativo el costo por m<sup>3</sup> de agua tratada de 0.99 soles y el presupuesto de s/. 1,005,283.24; y en la PTAR con filtro biológico el costo por m<sup>3</sup> de agua tratada de 0.68 soles, y el presupuesto de s/. 756,438.43, como se puede observar los montos en la PTAR con contactador biológico rotativo con mayores resultados en comparación a la segunda planta. En tal sentido no se acepta la Hipótesis planteada “Los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo genera resultados significativos en comparación al Filtro Biológico”, coincidiendo con los resultados obtenidos por (Dunner, 2004) (3) en su trabajo de investigación, ratificando estos resultados. La utilización del indicador económico VAN en la evaluación señala que para un proyecto sin fines de lucro (VAN=0), el sistema de aireación extendida significa un costo unitario de 161[\$/m<sup>3</sup>], el sistema de contactador biológico rotativo significa un costo de 206[\$/m<sup>3</sup>], la laguna aireada 112[\$/m<sup>3</sup>] y el humedal 302[\$/m<sup>3</sup>], para el nivel de inversiones base. A pesar de que el rendimiento de las P.T.A.S. convencionales evaluadas en general es bueno, su operación no es simple, sus costos de O&M no son bajos.

En relación al objetivo general: Evaluar el diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico. Se evaluó los resultados en las dimensiones se tiene una diferencia de 465.40 m<sup>2</sup> a favor de la PTAR con contactador biológico rotativo que puede indicar un beneficio para la población por que se optimiza la reducción de la utilización de áreas extensas y por ende más costosas; en la calidad del agua residual se obtuvo menores resultados en la planta de tratamiento con contactador biológico rotativo que se encuentran debajo de los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM, en

costos y presupuesto los resultados tienen una variación es de 0.31 soles por m<sup>3</sup> de agua tratada. Si bien es cierto el resultado es mayor en una PTAR con contactador biológico rotativo, es válido mencionar que la calidad del agua residual es menor y cumple con los Límites Máximos Permisibles de manera eficiente según establecido en la norma. En tal sentido se acepta la Hipótesis planteada “La evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo genera resultados significativos en comparación al Filtro Biológico”, coincidiendo con los resultados obtenidos por (Lazcano, 2013) en su trabajo de investigación, ratificando estos resultados. EL efluente únicamente cumple las características para reúso para descarga en ríos con uso de riego agrícola. Y con los resultados obtenidos por (Gutarra, 2016) en su trabajo de investigación Con respecto a la eficiencia los biodiscos son superiores a los filtros biológicos toda vez que los biodiscos obtuvieron mejor rendimiento en la disminución de Demanda Biológica de Oxígeno.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados de la evaluación se realizaron en los aspectos de dimensiones, calidad del agua residual, costos y presupuestos. En las dimensiones se tiene una diferencia de 465.40 m<sup>2</sup> a favor de la PTAR con contactador biológico rotativo que puede indicar un beneficio para la población por que se optimiza la reducción de la utilización de áreas extensas y por ende más costosas; en la calidad del agua residual se obtuvo menores resultados en la planta de tratamiento con contactador biológico rotativo que se encuentran debajo de los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM, en costos y presupuesto los resultados tienen una variación es de 0.31 soles por m<sup>3</sup> de agua tratada. Si bien es cierto el resultado es mayor en una PTAR con contactador biológico rotativo, es válido mencionar que la calidad del agua residual es menor y cumple con los Límites Máximos Permisibles de manera eficiente según establecido en la norma. Con los resultados se puede percibir que, aunque en Costos y presupuestos en la PTAR con Contactador biológico rotativo es mayor, tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.
2. Se determinó las dimensiones de la PTAR con contactador biológico rotativo con los componentes: Cámara de rejillas (3.15 m<sup>2</sup>), Desarenador (3.00 m<sup>2</sup>), Tanque Imhoff (100.80 m<sup>2</sup>), Contactador biológico rotativo (96.00 m<sup>2</sup>), Lecho de secado (255.00 m<sup>2</sup>) y Cámara de contacto y cloración (5.20 m<sup>2</sup>); en esta planta se necesita un área total de 1,555.0 m<sup>2</sup> y las dimensiones de la PTAR con filtro biológico con los componentes: Cámara de rejillas (3.15 m<sup>2</sup>), Desarenador (3.00 m<sup>2</sup>), Tanque Imhoff (100.80 m<sup>2</sup>), Filtro biológico (322.00 m<sup>2</sup>), Lecho de secado (255.00 m<sup>2</sup>) y Cámara de contacto y cloración (5.20 m<sup>2</sup>); en esta planta se necesita un área total de 2,021.00 m<sup>2</sup>, como se puede observar la primera planta tiene menor área total lo que es algo positivo por que optimiza la reducción de la utilización de áreas extensas y por ende más costosas, las cuales si son evidentes en modelos convencionales como en la planta de tratamiento de aguas residuales con filtro biológico.

3. Se determinó la calidad del agua residual en la Planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo: Aceites y grasas (12 mg/L), DBO5 (60 mg/L), DQO (110 mg/L), pH (7.04 unidad), Solidos Totales de Suspensión (106.0 mg/L), Coliformes termototales (820 NMP/100 mL) y Temperatura (13°C) y la calidad del agua residual en la Planta de tratamiento de aguas residuales con Filtro biológico: Aceites y grasas (17 mg/L), DBO5 (90 mg/L), DQO (160 mg/L), pH (7.16 unidad), Solidos Totales de Suspensión (124.0 mg/L), Coliformes termototales (850 NMP/100 mL) y Temperatura (13°C); ambas plantas cumplen con los parámetros de los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM, pero la PTAR con contactador biológico rotativo tiene menor resultado en comparación a la segunda.
  
4. Se cuantifico los costos y presupuestos con un resultado en la PTAR con contactador biológico rotativo el costo por m3 de agua tratada de 0.99 soles y el presupuesto de s/. 1,005,283.24; y en la PTAR con filtro biológico el costo por m3 de agua tratada de 0.68 soles, y el presupuesto de s/. 756,438.43, como se puede observar los montos en la PTAR con contactador biológico rotativo con mayores resultados en comparación a la segunda planta.

## RECOMENDACIONES

Con respecto a las recomendaciones se puede exponer lo siguiente:

1. Con respecto al diseño, se recomienda en posteriores investigaciones tener en cuenta el factor climático que puede ser beneficioso o perjudicial, y así indagar sobre los impactos que pueda tener este factor en el contactador biológico rotativo.
2. Con respecto a la calidad de agua residual, se recomienda con respecto a la toma de muestra que debe cumplir con los Límites Máximos Permisibles según el D.S. N° 003 – 2010 – MINAM.
3. Con respecto al análisis de costos y presupuesto, se recomienda para un costo menor aplicar un sistema autolimpiable para su mantenimiento, luego se recomienda el posible uso de paneles solares o sistemas parecidos para este sistema ya que se utiliza energía eléctrica para su funcionamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- (1) Lazcano, P. (2013). Tratamiento del agua residual generada en un edificio mediante contactadores biológicos rotativos. Mexico: Universidad Nacional de Mexico.
- (2) Perez, J. (2010). Aplicación y evaluación de un reactor de contactores biológicos rotativos a escala laboratorio como tratamiento de los lixiviados generados en el relleno sanitario de la pradera. Colombia: Universidad de Medellín.
- (3) Dunner, I. (2004). Evaluación integral de plantas de tratamiento aguas servidas y alternativas de tratamiento en localidades rurales concentradas, aplicaciones en las regiones r.m y vii. Santiago de Chile: Universidad de Chile - Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.
- (4) Jurado, J., & Vargas, E. (2015). Remoción de materia orgánica en un sistema biodiscos en el tratamiento de aguas residuales urbanas de los efluentes "las virgenes" – Huancayo a nivel de laboratorio. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- (5) Gutarra, R. (2016). Diseño de la infraestructura para el tratamiento de aguas residuales mediante biodiscos del sistema de alcantarillado de la localidad de Huayllspanca - Sapallanga. Huancayo: Universidad Peruana los Andes.
- (6) Lumbers, J. (1987). Rotating biological contactors: mechanisms, modelling and design phd. London: Universidad de London.
- (7) Reglamento Nacional de Edificaciones, OS. 090 (Decreto Supremo N° 022 26 de Noviembre de 2009).

- (8) Limite Maximos Permisibles, 003 (Decreto Supremo 17 de Marzo de 2010).
- (9) ECAS, 004 (Decreto Supremo 7 de Junio de 2017).
- (10) Macias, R. (2013). Determinación de sólidos totales, suspendidos, sedimentados y volátiles, en el efluente de las lagunas de oxidación. manabi: universidad tecnica manabi.
- (11) Isla, R. (2005). Proyectos de Plantas de Tratamiento de Aguas. Madrid: Bellisco. Ediciones Tecnicas y cientificas
- (12) Sampieri. (2003). Metodologia de la Investigacion. Colombia.
- (13) Zenon, E. (2016). Teoria y practica de la investigacion cientifica. Huancayo: PERUGRAPH SRL.

## **ANEXOS**

## **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGIA
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cuáles son los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Evaluar el diseño para el tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>Los resultados de la evaluación del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo son mejores en comparación al Filtro Biológico.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>X1: Contactador Biológico Rotativo</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones</li> <li>- Calidad del agua residual</li> <li>- Costos y presupuesto</li> </ul> <p>X2: Filtro Biológico</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones</li> <li>- Calidad del agua residual</li> <li>- Costos y presupuesto</li> </ul>	<p><b>Método:</b> Científico</p> <p><b>Tipo de Investigación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Según su finalidad: Aplicada</li> <li>- Según el énfasis del manejo de datos: Cuantitativa</li> </ul> <p><b>Nivel:</b> Descriptiva – comparativa – correlacional.</p> <p><b>Diseño:</b> Cuasi – Experimental.</p>
<p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>a. ¿Cuáles son las dimensiones del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?</p> <p>b. ¿Cuál es la calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?</p> <p>c. ¿Cuáles son los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a. Determinar las dimensiones del diseño la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo en comparación al Filtro biológico.</p> <p>b. Determinar la calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico.</p> <p>c. Cuantificar los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico.</p>	<p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>a. Las dimensiones del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico Rotativo tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.</p> <p>b. La calidad del agua residual del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.</p> <p>c. Los costos y presupuestos del diseño de la planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador biológico rotativo tiene mejores resultados en comparación al Filtro Biológico.</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b></p> <p>Diseño de la Planta de Tratamiento De Aguas Residuales</p> <p>Dimensiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dimensiones</li> <li>- Calidad del agua residual</li> <li>- Costos y presupuesto</li> </ul>	<p><b>Población / muestra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Población:</b> Las dos plantas de tratamiento de aguas residuales existentes en el Distrito de Sicaya.</li> <li>- <b>Muestra:</b> La planta de tratamiento de aguas residuales ubicada en las coordenadas UTM 470,445.00E, 8'672,076.00 N y cota 3241.00 m.s.n.m.</li> <li>- <b>Tipo de muestreo:</b> Por interés y/o conveniencia.</li> </ul>

Bach. Stephanie Lisbeth Ambrosio Rosales

**PLANOS DE LOS COMPONENTES DE LA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

# FICHA DE VALIDACIÓN

## JUCIO DE EXPERTO

### TESIS:

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO

INVESTIGADORA: Bach. AMBROSIO ROSALES, Stephanie Lisbeth

**Indicación:** Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario, evalúe cada ítem de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

### ASPECTOS DE VALIDACION: Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Indicadores	Criterios	Excelente 10 - 8	Bueno 7 - 5	Regular 4 - 3	Malo 2 - 0
1. Claridad	Esta formulado con lenguaje adecuado.	10			
2. Objetividad	Esta expresado en los objetivos de la investigación..	10			
3. Actualidad	Adecuado al avance de la tecnología.	10			
4. Organización	Existe una organización lógica.	9			
5. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	10			
6. Intencionalidad	Adecuado para aclarar los instrumentos de la investigación.	9			
7. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.	10			
8. Coherencia	Entre tesis e instrumento para la investigación.	10			
9. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	10			
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.	10			

**PROMEDIO TOTAL**

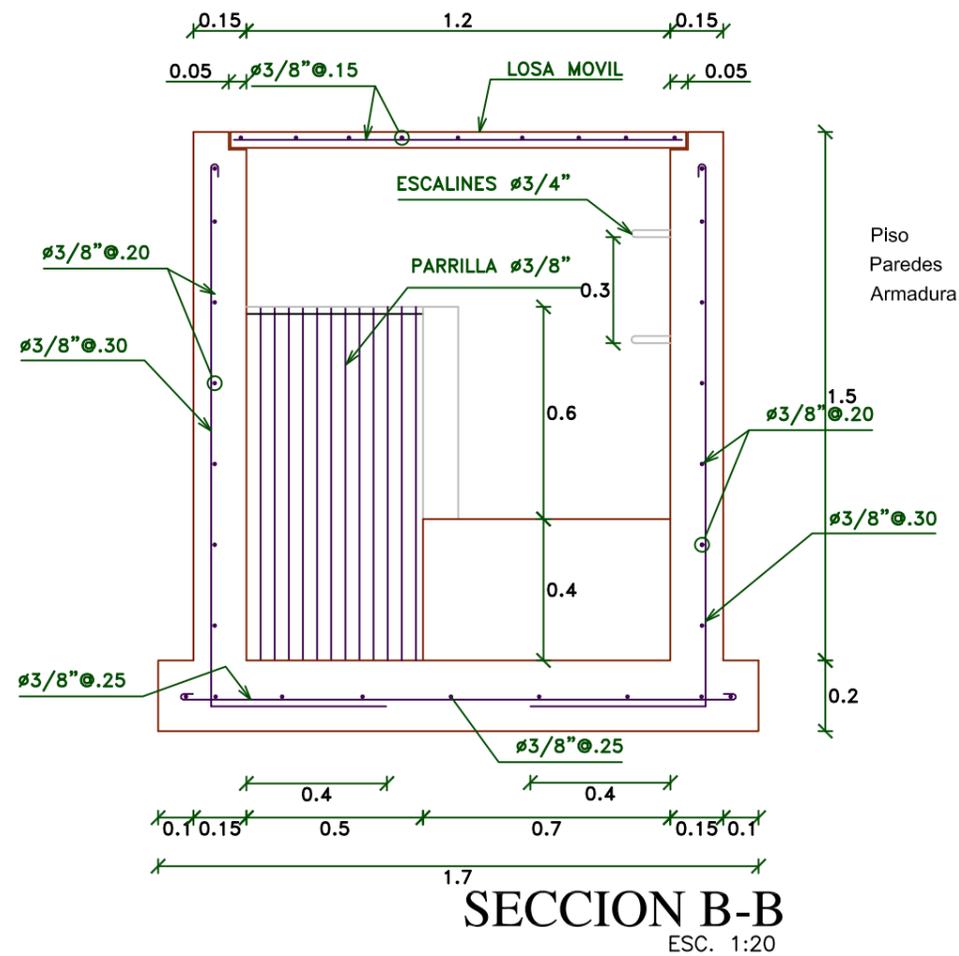
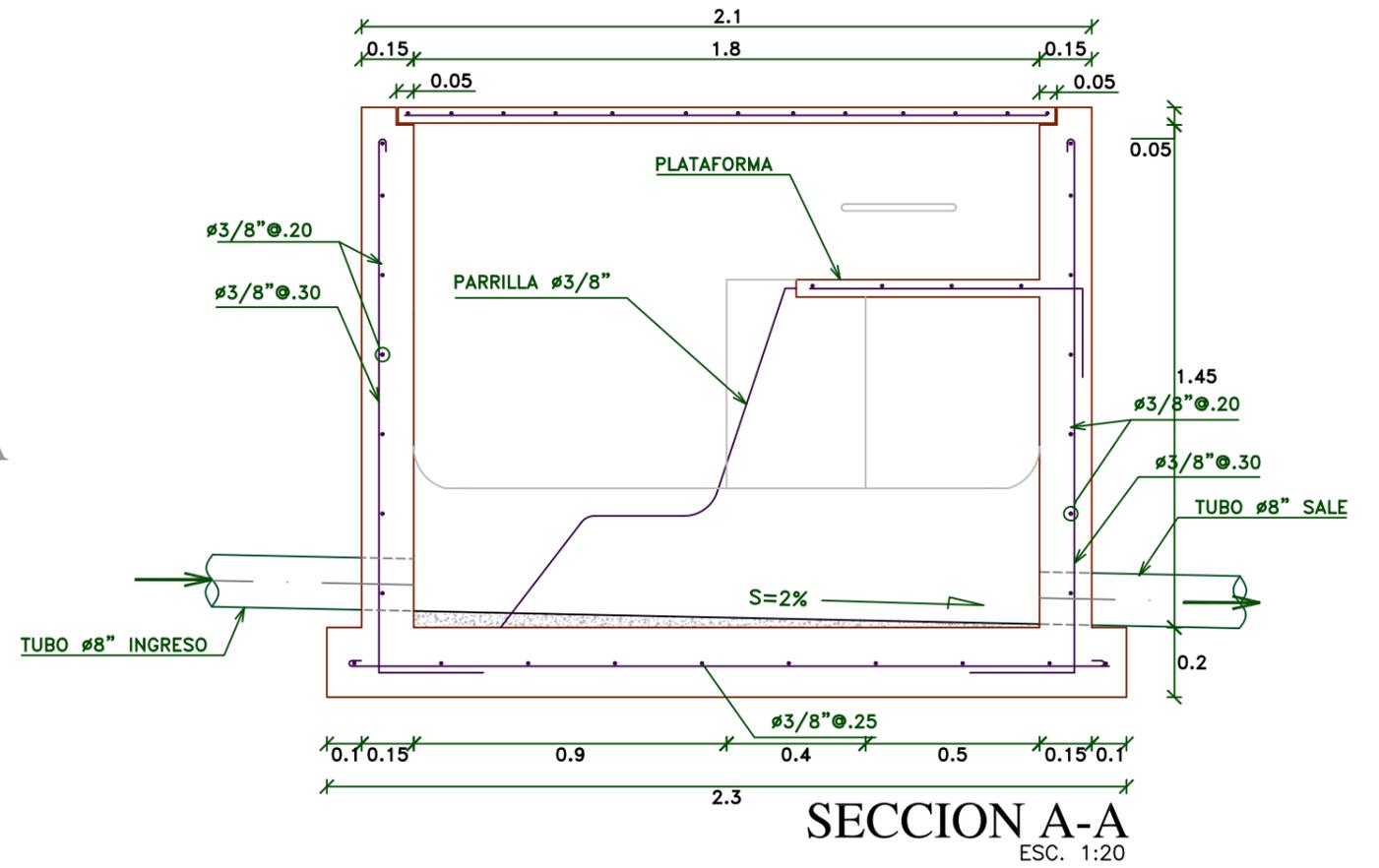
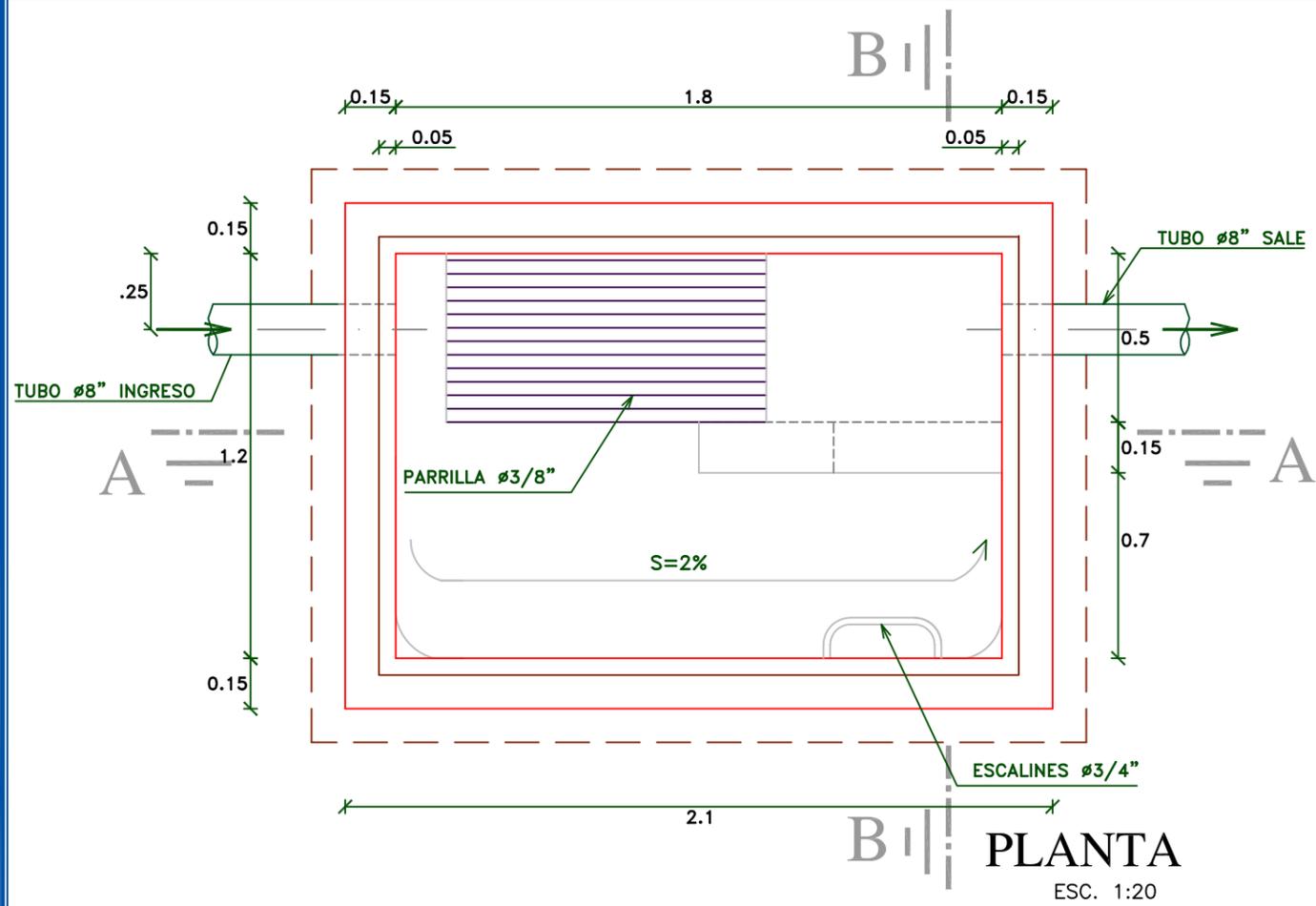
9.8

Excelente.

Validado por:	Ing. Rigoberto Jose Vera Munive		
Dirección Domiciliaria	Jr. Angaraes N° 436	N° de DNI	
Grado Académico	Ingeniero Sanitario	Teléfono/ Celular	964 955 068
Observaciones:	El diseño realizado para la elaboración de los planos, fueron con las normas Técnicas Vigentes Peruanas y con un manual de diseño de Madrid, cumple con todos los parámetros.		

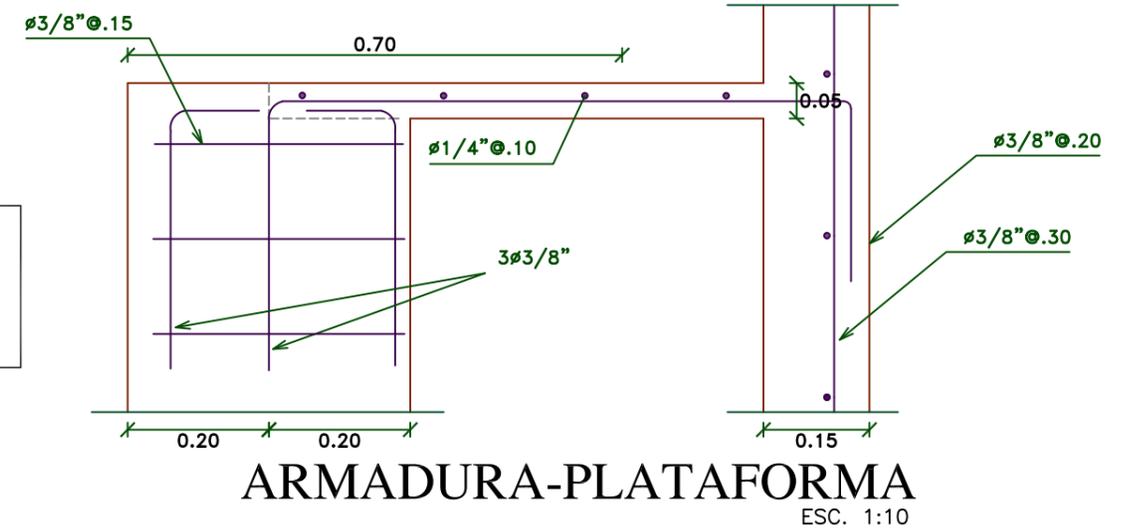
*Rigoberto José Vera Munive*  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 15511

Firma y Sello del experto



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

- : Concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- : Concreto  $f_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>
- : Hierro  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **CAMARA DE REJAS**  
ARQUITECTURA - ESTRUCTURA

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA:

**CR-01**

# DESARENADOR PLANTA

ESC. 1:100

COMPUERTA DE CONTROL DE DESARENADO

C

VALVULA DE COMPUERTA Ø3"

B

DRENAJE TUBO Ø3

TUBO Ø8" INGRESO

TUBO Ø 8" SALIDA

A

A'

VERTEDERO SUTRO

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

Piso	: Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
Paredes	: Concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$
Armadura	: Acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ Con tornillo sin fin
Compuerta	: Metálica $e=1/4"$
Juntas	: Asfálticas $e=1"$

TUBO Ø8" INGRESO

COMPUERTA DE CONTROL DE DESARENADO

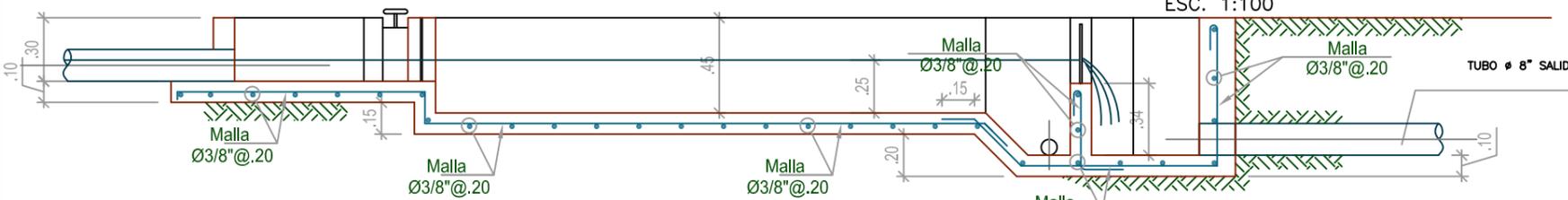
VERTEDERO SUTRO

TUBO Ø 8" SALIDA

$f'_c=140 \text{ kg/cm}^2$

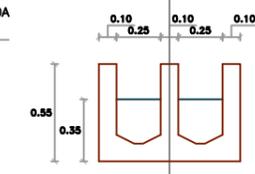
## CORTE A-A'

ESC. 1:100



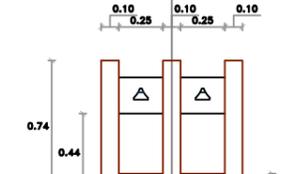
## CORTE A-A'

ESC. 1:30



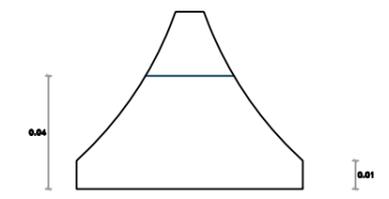
## CORTE B-B'

ESC. 1:200



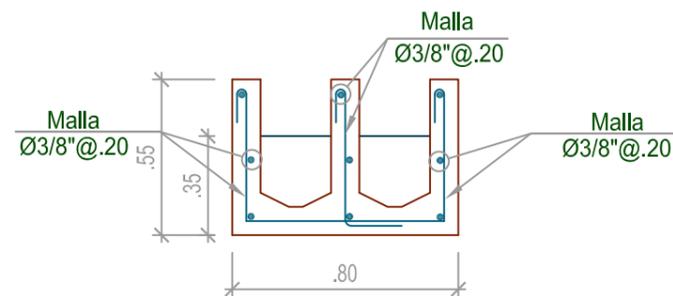
## CORTE C-C'

ESC. 1:200



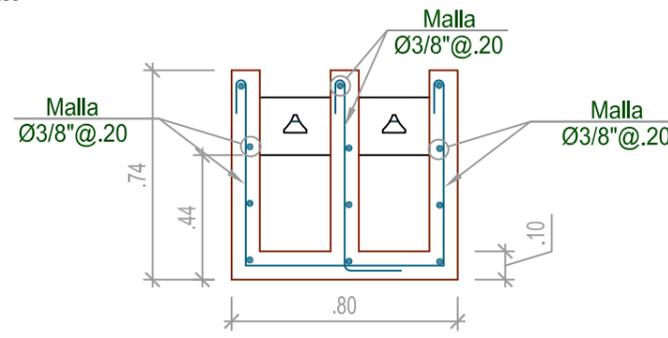
## DETALLE VERTEDERO SUTRO

ESC. 1:250



## CORTE B-B'

ESC. 1:30



## CORTE C-C'

ESC. 1:30



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

## UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

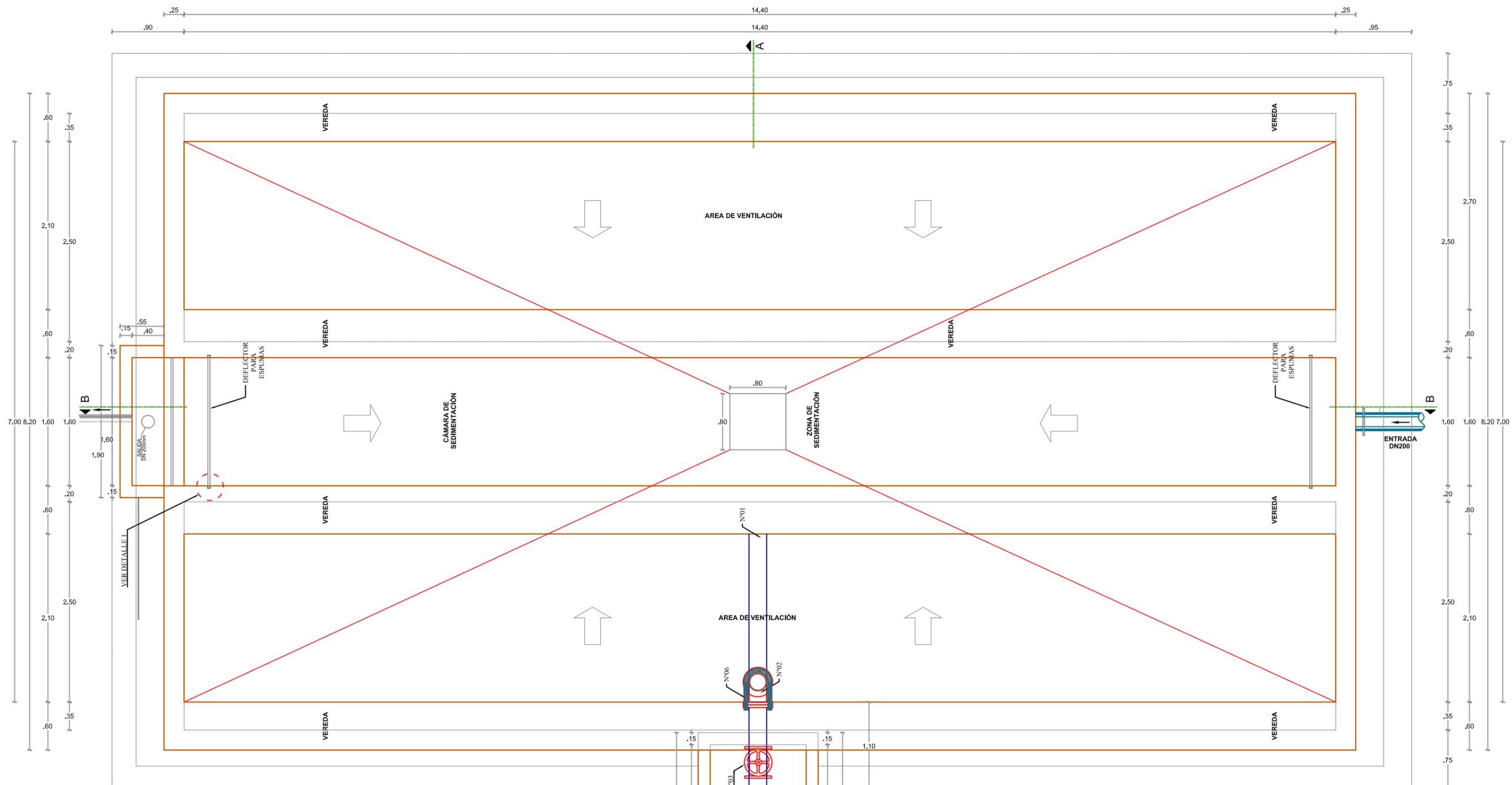
PLANO: **DESARENADOR SUTRO**  
ARQUITECTURA - ESTRUCTURA

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA:

**DS-01**



**PLANTA GENERAL**  
ESC. 1/50

**NOMENCLATURA**

ITEM	DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
1	CODO PVC UF DN200x45°	01	UND
2	TEE PVC UF DN200	01	UND
3	VALVULA COMPUERTA BB DN200	01	UND
4	TUBERIA DE PVC UF-S25 DN200 PARA NIPLES	20.00	M
5	BAFLE DE MADERA TRATADA PARA ANTIHUMEDAD	02	UND
6	ABRAZADERA F° F° 8"	06	UND



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

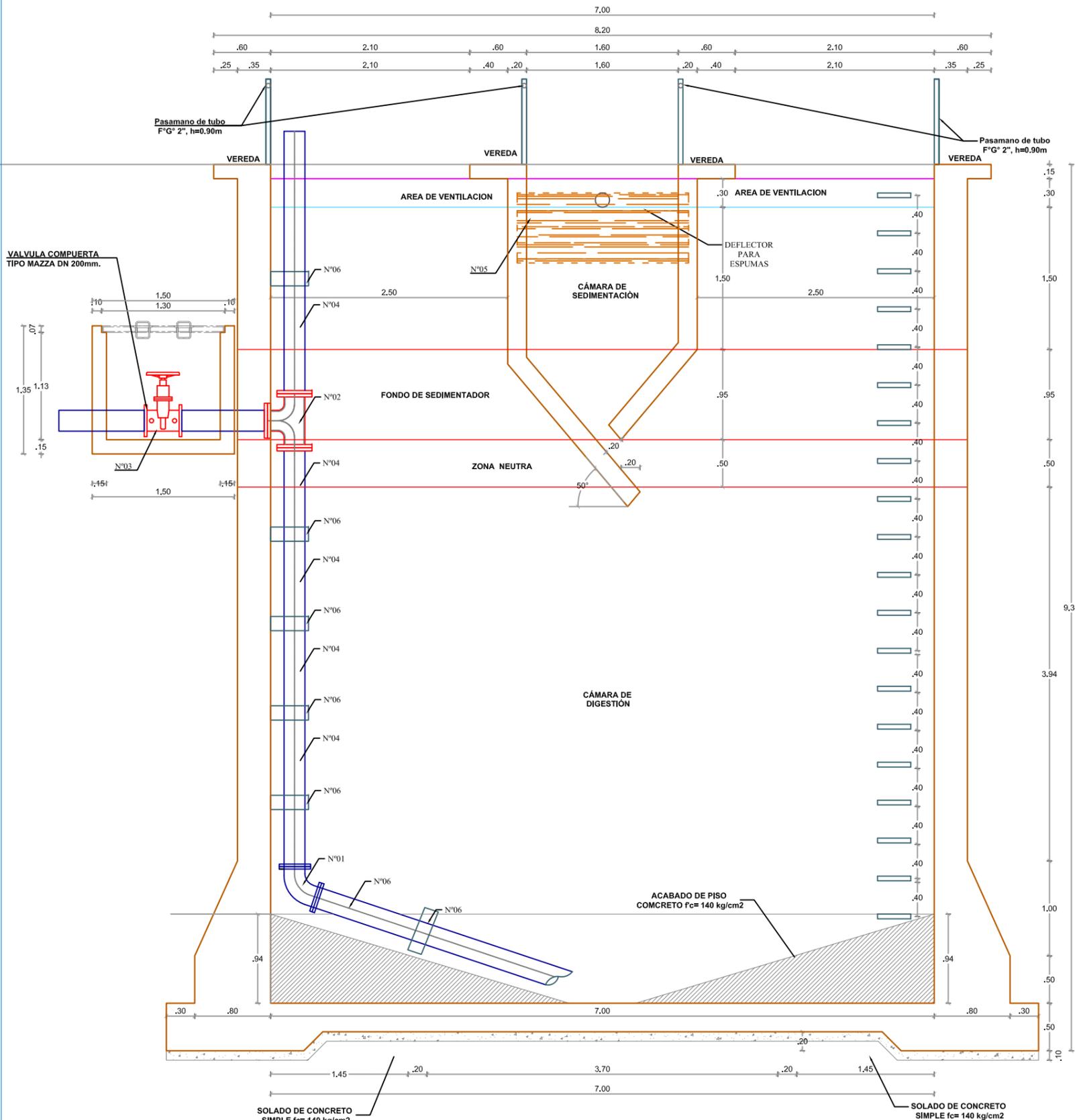
PLANO: **TANQUE IMHOFF**  
ARQUITECTURA

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA:

**TI-A-01**



**NOMENCLATURA**

ITEM	DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
1	CODO PVC UF DN200x45°	01	UND
2	TEE PVC UF DN200	01	UND
3	VALVULA COMPUERTA BB DN200	01	UND
4	TUBERIA DE PVC UF-S25 DN200 PARA NIPLES	20.00	M
5	BAFLE DE MADERA TRATADA PARA ANTIHUMEDAD	02	UND
6	ABRAZADERA F° F° 8"	06	UND

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CONCRETO:**  
 SOLADO : F'c = 140 Kg/CM2  
 ACABADO DE PISO : F'c = 140 Kg/CM2  
 MUROS : F'c = 245 Kg/CM2  
 LOSA FONDO : F'c = 245 Kg/CM2  
 ZAPATAS : F'c = 245 Kg/CM2  
 LOSA TECHO : F'c = 245 Kg/CM2

MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0.50 PARA MUROS  
 ALTURA MAXIMA DE VACIADO 1.50 m

**ACERO:** Fy = 4200 Kg/CM2

**RECUBRIMIENTO:**  
 ZAPATAS : 5.00 CM  
 MUROS (CARA HUMEDA) : 3.50 CM  
 MUROS (CARA SECA) : 2.50 CM  
 LOSAS Y VIGAS : 2.50 CM

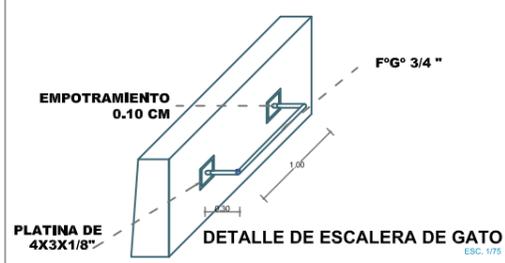
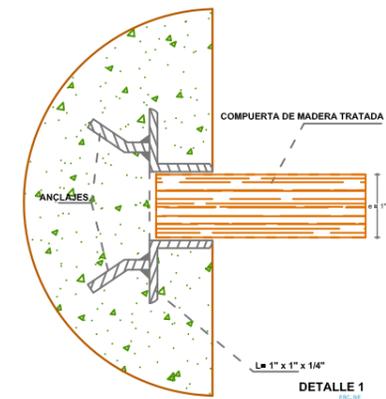
**TRASLAPES:**  
 Ø5/8" : 0.75 m  
 Ø3/8" : 0.50 m  
 Ø1/2" : 0.40 m

NO SE DEBE TRASLAPAR EL Ø VERTICAL DE LOS MUROS  
 NO SE DEBERAN CONCENTRAR TRASLAPES EN UNA MISMA SECCION

**JUNTAS DE CONSTRUCCION:**  
 LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERA TENER UN ACABADO RUGOSO Y DEBERA SER TRATADA ANTES DEL VACIADO DE LA OTRA ETAPA EL TRATAMIENTO SRA UTILIZADO COMO PUNTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR

**REVESTIMIENTOS:**  
 LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA SERAN REVESTIDAS EN DOS CAPAS:  
 - PRIMERA CAPA : SERA CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5 DE 1.50CM DE ESPESOR ACABADO Y RAYADO  
 - SEGUNDA CAPA : A LAS 24 HORAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3 Y 5mm DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO

**TERRENO:** Q ADM. = 1.26 Kg/cm2 (VERIFICAR EN OBRA)



**CORTE A - A**  
ESC. 1/50



LUGAR : **SICAYA**  
 DIST : **SICAYA**  
 PROV : **HUANCAYO**  
 DPTO : **JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

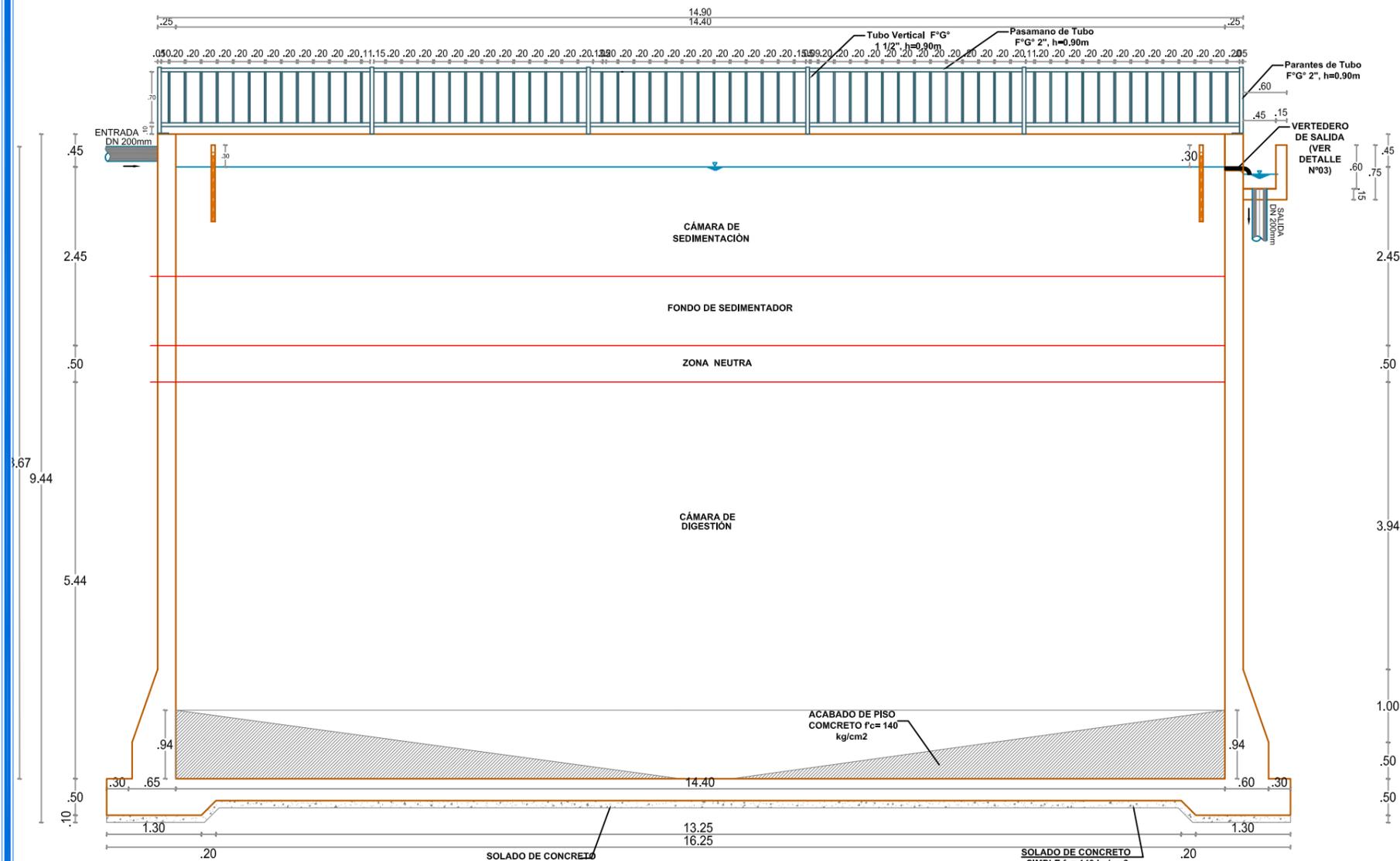
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **TANQUE IMHOFF**  
ARQUITECTURA

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

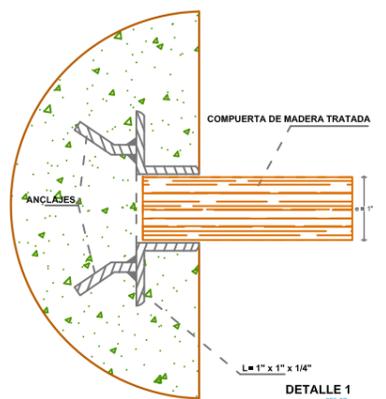
ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA: **TI-A-02**



### NOMENCLATURA

ITEM	DESCRIPCION	METRADO	UNIDAD
1	CODO PVC UF DN200x45°	01	UND
2	TEE PVC UF DN200	01	UND
3	VALVULA COMPUERTA BB DN200	01	UND
4	TUBERIA DE PVC UF-S25 DN200 PARA NIPLES	20.00	M
5	BAFLE DE MADERA TRATADA PARA ANTIHUMEDAD	02	UND
6	ABRAZADERA F° F° 8"	06	UND



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO:**

SOLADO:	FC = 140 Kg/CM2
ACABADO DE PISO:	FC = 140 Kg/CM2
MUROS:	FC = 245 Kg/CM2
LOSA FONDO:	FC = 245 Kg/CM2
ZAPATAS:	FC = 245 Kg/CM2
LOSA TECHO:	FC = 245 Kg/CM2

MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0.50 PARA MUROS  
ALTURA MAXIMA DE VACIADO 1.50 m

**ACERO:** Fy = 4200 Kg/CM2

**RECUBRIMIENTO:**

ZAPATAS:	5.00 CM
MUROS (CARA HUMEDA):	3.50 CM
MUROS (CARA SECA):	2.50 CM
LOSAS Y VIGAS:	2.50 CM

**TRASLAPES:**

Ø5/8"	: 0.75 m
Ø3/8"	: 0.50 m
Ø1/2"	: 0.40 m

NO SE DEBE TRASLAPAR EL Ø VERTICAL DE LOS MUROS  
NO SE DEBERAN CONCENTRAR TRASLAPES EN UNA MISMA SECCION

**JUNTAS DE CONSTRUCCION:**

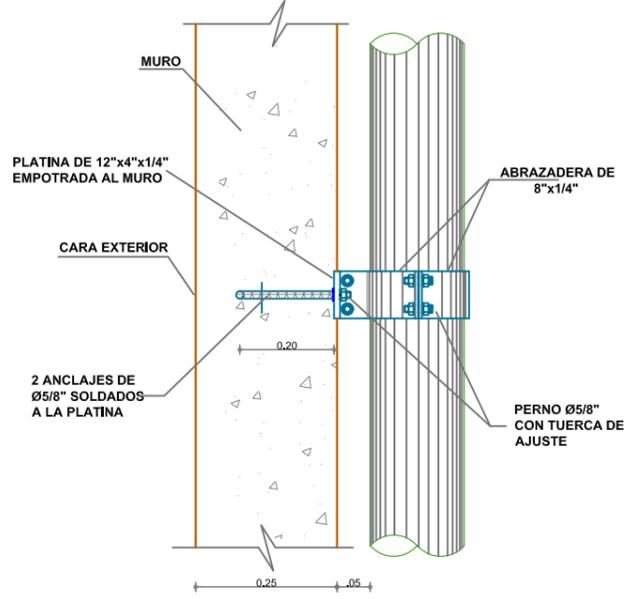
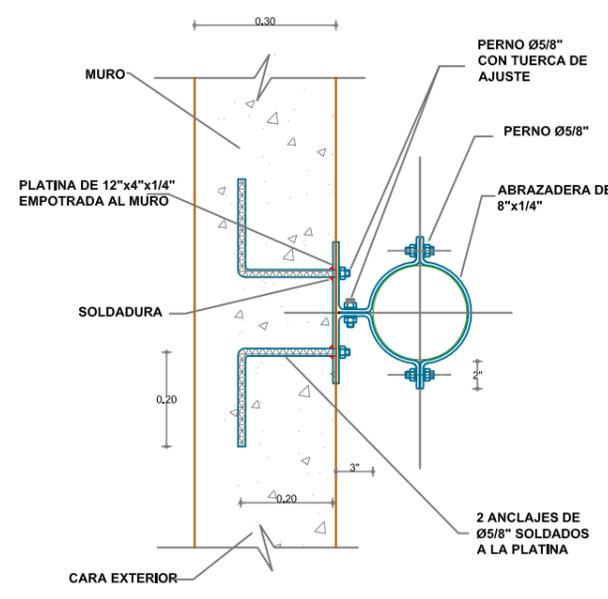
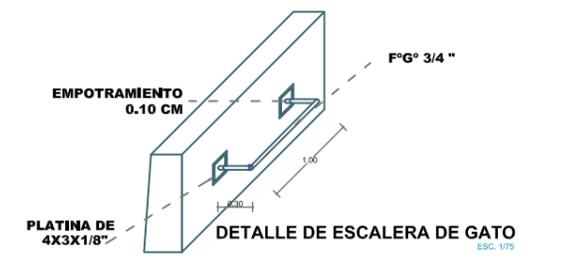
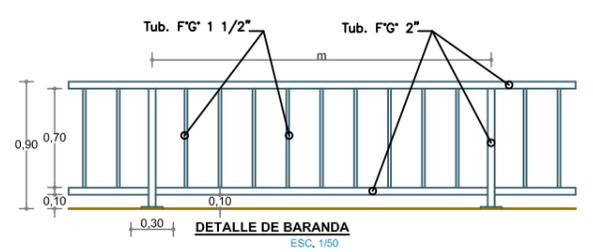
LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERA TENER UN ACABADO RUGOSO Y DEBERA SER TRATADA ANTES DEL VACIADO DE LA OTRA ETAPA  
EL TRATAMIENTO SRA UTILIZADO COMO PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR

**REVESTIMIENTOS:**

LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA SERAN REVESTIDAS EN DOS CAPAS:  
- PRIMERA CAPA : SERA CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5 DE 1.50CM DE ESPESOR ACABADO Y RAYADO  
- SEGUNDA CAPA : A LAS 24 HORAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3 Y 5mm DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO

**TERRENO:** Q ADM. = 1.26 Kg/cm2 (VERIFICAR EN OBRA)

**CORTE B - B**  
ESC. 1/75



**PLANTA SOPORTE METALICO TIPO ABRAZADERA**  
ESC. 1/75

**ELEVACION SOPORTE METALICO TIPO ABRAZADERA**  
ESC. 1/75

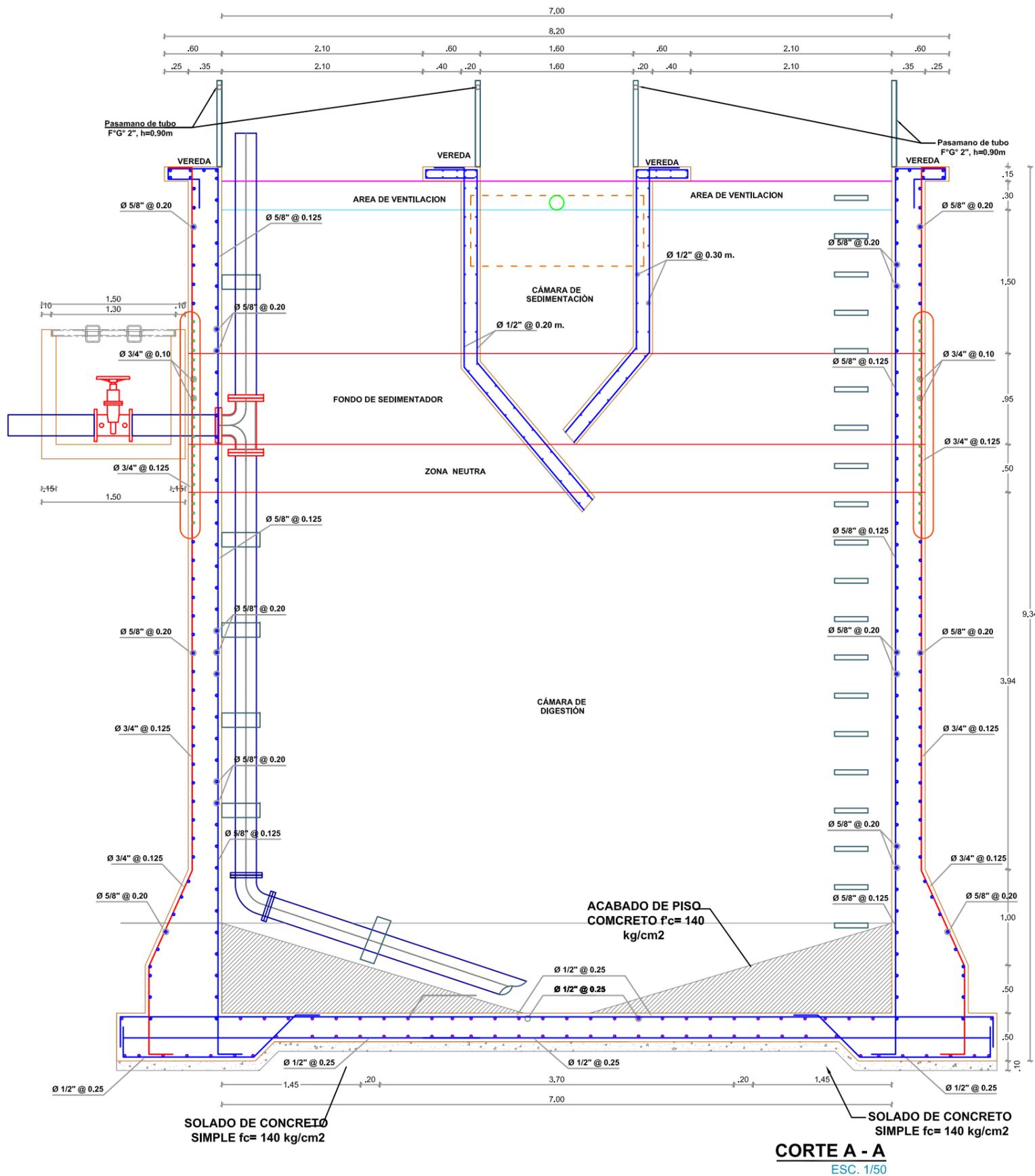


LUGAR : **SICAYA**  
DIST : **SICAYA**  
PROV : **HUANCAYO**  
DPTO : **JUNIN**

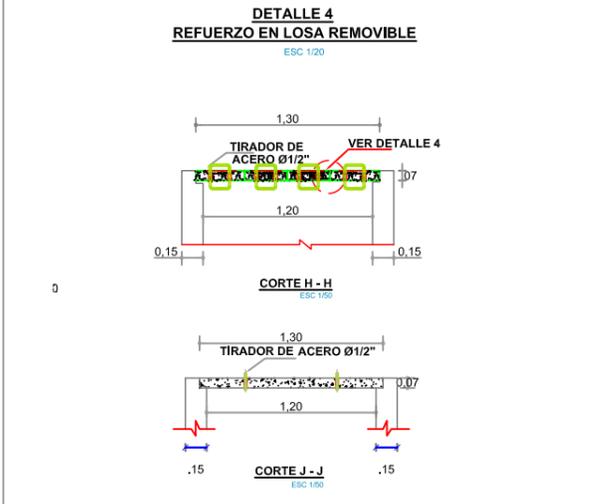
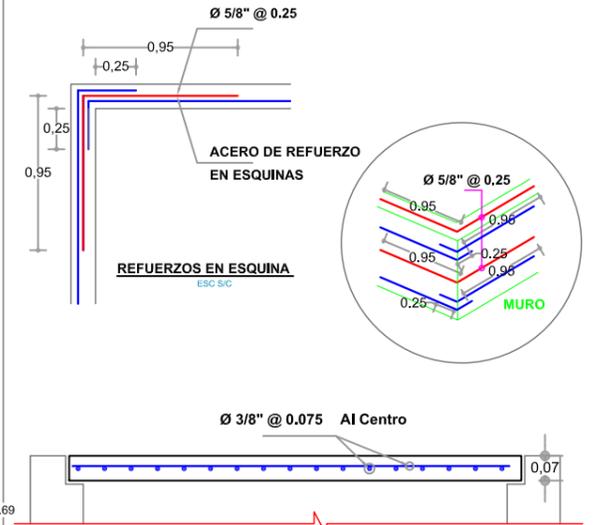
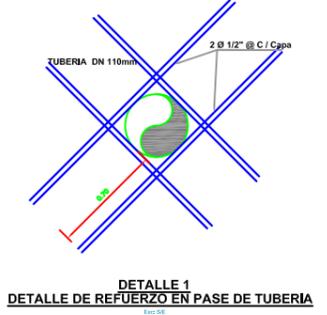
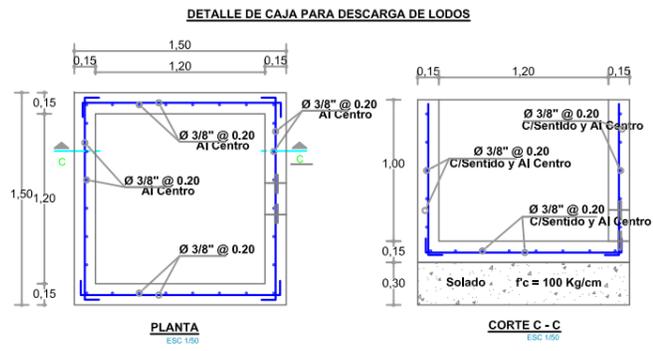
**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: <b>TANQUE IMHOFF</b> ARQUITECTURA	LAMINA: <b>TI-A-03</b>
BACHILLER: <b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>	
ESCALA: <b>INDICADA</b>	FECHA: <b>Diciembre - 2019</b>



**CORTE A - A**  
ESC. 1/50

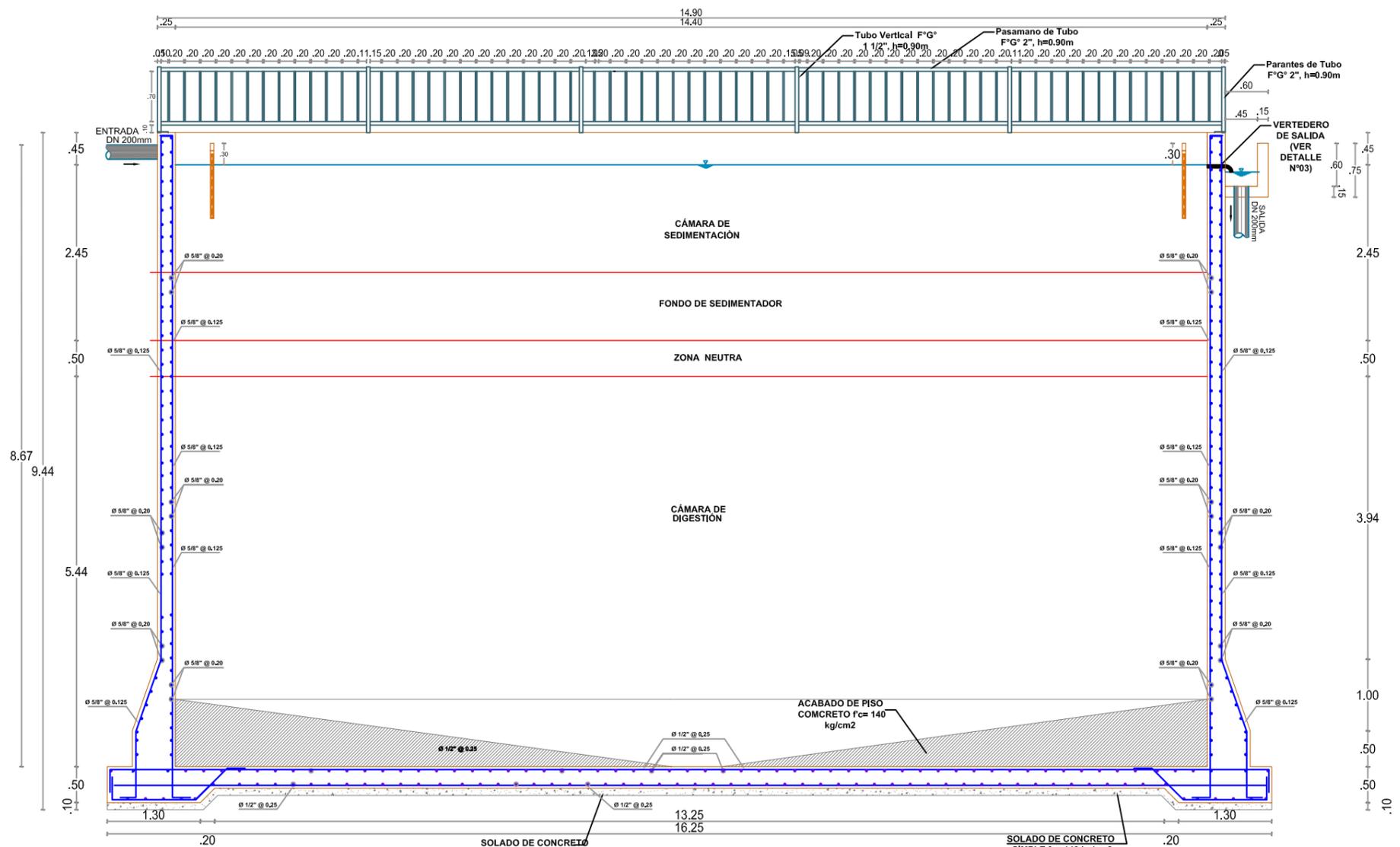


ESPECIFICACIONES TECNICAS	
<b>CONCRETO:</b>	
SOLADO :	F <sub>c</sub> = 140 Kg/CM <sup>2</sup>
ACABADO DE PISO :	F <sub>c</sub> = 140 Kg/CM <sup>2</sup>
MUROS :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
LOSA FONDO :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
ZAPATAS :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
LOSA TECHO :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0,50 PARA MUROS	
ALTURA MAXIMA DE VACIADO 1,50 m	
<b>ACERO :</b>	F <sub>y</sub> = 4200 Kg/CM <sup>2</sup>
<b>RECUBRIMIENTO :</b>	
ZAPATAS :	5,00 CM
MUROS (CARA HUMEDA) :	3,50 CM
MUROS (CARA SECA) :	2,50 CM
LOSAS Y VIGAS :	2,50 CM
<b>TRASLAPES :</b>	
Ø 5/8" :	0,75 m
Ø 3/8" :	0,50 m
Ø 1/2" :	0,40 m
NO SE DEBE TRASLAPAR EL Ø VERTICAL DE LOS MUROS	
NO SE DEBERAN CONCENTRAR TRASLAPES EN UNA MISMA SECCION	
<b>JUNTAS DE CONSTRUCCION :</b>	
LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERA TENER UN ACABADO RUGOSO Y DEBERA SER TRATADA ANTES DEL VACIADO DE LA OTRA ETAPA	
EL TRATAMIENTO SRA UTILIZADO COMO PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR	
<b>REVESTIMIENTOS :</b>	
LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA SERAN REVESTIDAS EN DOS CAPAS:	
- PRIMERA CAPA : SERA CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5 DE 1,50CM DE ESPESOR ACABADO Y RAYADO	
- SEGUNDA CAPA : A LAS 24 HORAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3 Y 5mm DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO	
TERRENO : Q ADM. = 1,26 Kg/cm <sup>2</sup> (VERIFICAR EN OBRA)	



UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES  
 LUGAR : SICAYA  
 DIST : SICAYA  
 PROV : HUANCAYO  
 DPTO : JUNIN

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**  
 PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"  
 PLANO: **TANQUE IMHOFF**  
 ESTRUCTURA  
 BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**  
 ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**  
 LAMINA: **TI-E-01**



### ESPECIFICACIONES TECNICAS

**CONCRETO:**

SOLADO :	F <sub>c</sub> = 140 Kg/CM <sup>2</sup>
ACABADO DE PISO :	F <sub>c</sub> = 140 Kg/CM <sup>2</sup>
MUROS :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
LOSA FONDO :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
ZAPATAS :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>
LOSA TECHO :	F <sub>c</sub> = 245 Kg/CM <sup>2</sup>

MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0.50 PARA MUROS  
 ALTURA MAXIMA DE VACIADO 1.50 m

**ACERO :** F<sub>y</sub> = 4200 Kg/CM<sup>2</sup>

**RECUBRIMIENTO :**

ZAPATAS :	5.00 CM
MUROS (CARA HUMEDA) :	3.50 CM
MUROS (CARA SECA) :	2.50 CM
LOSAS Y VIGAS :	2.50 CM

**TRASLAPES :**

Ø 5/8" :	0.75 m
Ø 3/8" :	0.50 m
Ø 1/2" :	0.40 m

NO SE DEBE TRASLAPAR EL Ø VERTICAL DE LOS MUROS  
 NO SE DEBERAN CONCENTRAR TRASLAPES EN UNA MISMA SECCION

**JUNTAS DE CONSTRUCCION :**

LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERA TENER UN ACABADO RUGOSO Y DEBERA SER TRATADA ANTES DEL VACIADO DE LA OTRA ETAPA  
 EL TRATAMIENTO SRA UTILIZADO COMO PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR

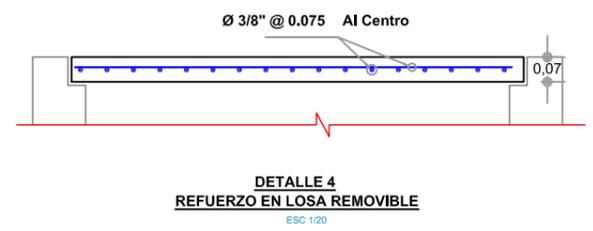
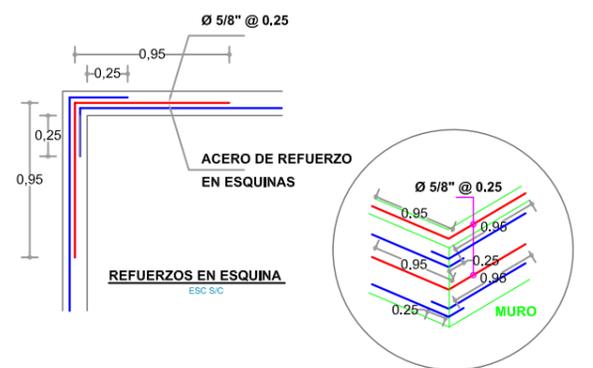
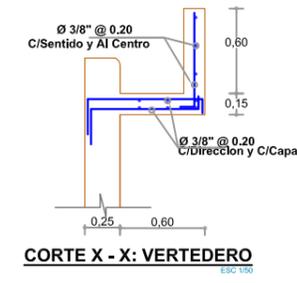
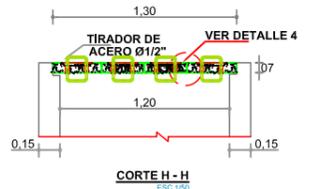
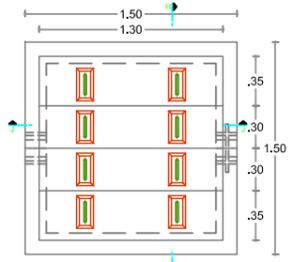
**REVESTIMIENTOS :**

LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA SERAN REVESTIDAS EN DOS CAPAS:

- PRIMERA CAPA : SERA CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5 DE 1.50CM DE ESPESOR ACABADO Y RAYADO
- SEGUNDA CAPA : A LAS 24 HORAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3 Y 5mm DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO

**TERRENO :** Q ADM. = 1.26 Kg/cm<sup>2</sup> (VERIFICAR EN OBRA)

**CORTE B - B**  
ESC. 1/75



LUGAR : **SICAYA**  
 DIST : **SICAYA**  
 PROV : **HUANCAYO**  
 DPTO : **JUNIN**

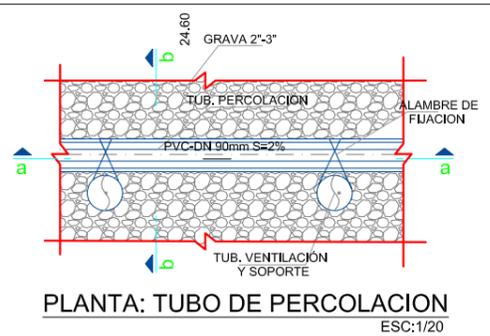
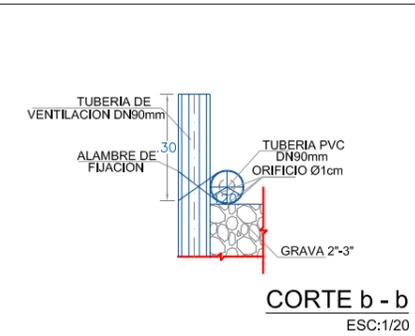
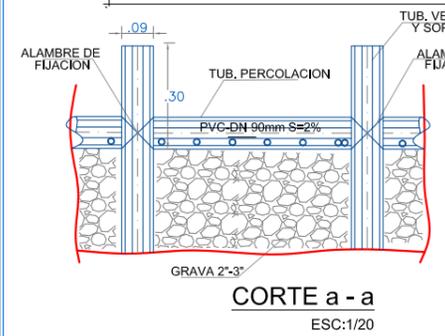
**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

PLANO: <b>TANQUE IMHOFF</b> ESTRUCTURA	LAMINA: <b>TI-E-02</b>
BACHILLER: <b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>	
ESCALA: <b>INDICADA</b>	FECHA: <b>Diciembre - 2019</b>



**FILTRO BIOLÓGICO PLANTA**  
ESC:1/75




LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

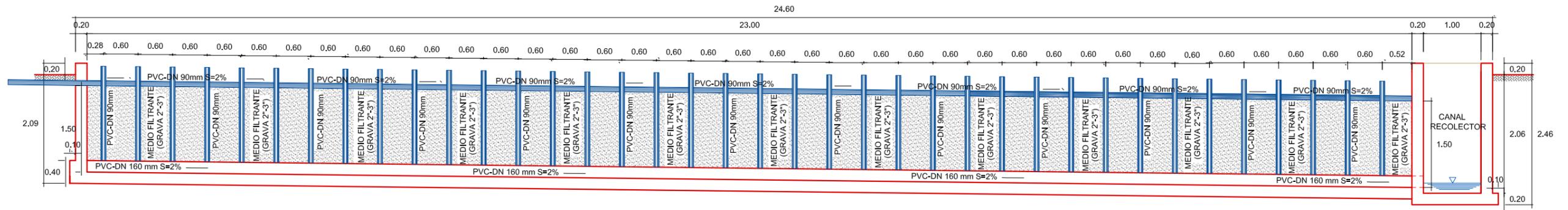
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **FILTRO BIOLÓGICO**  
ARQUITECTURA

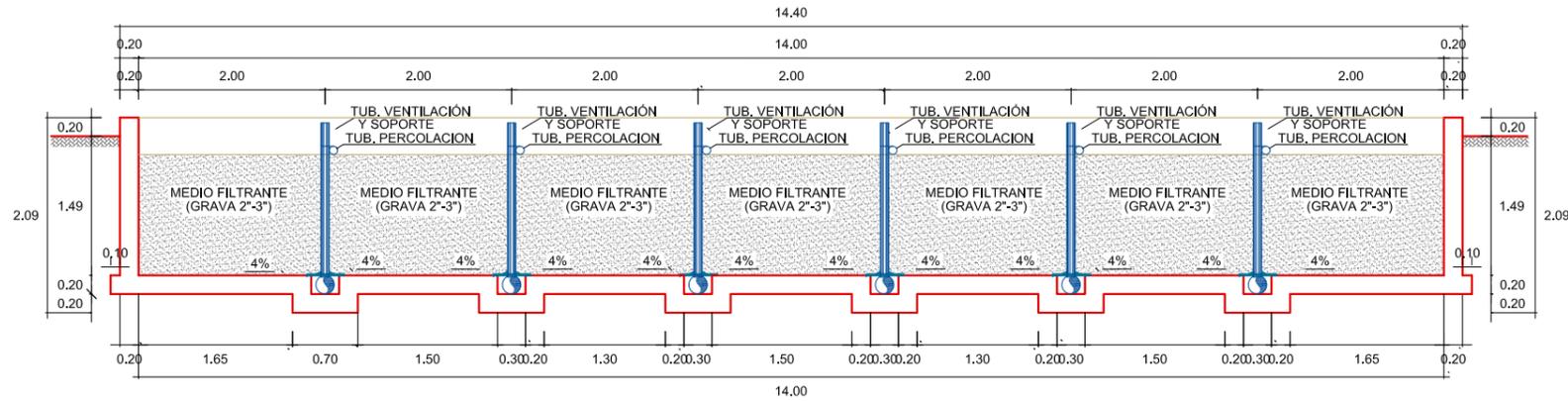
BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

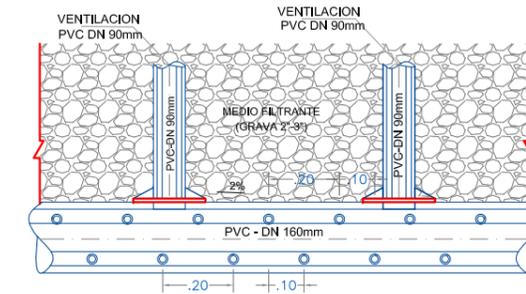
LAMINA:  
**FB-A-01**



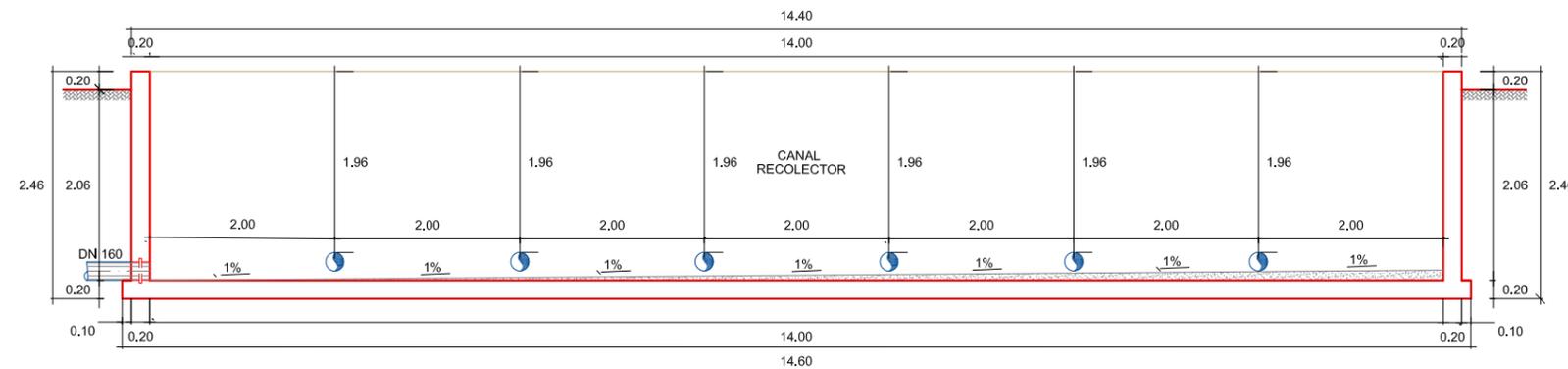
**CORTE B - B**  
ESC:1/75



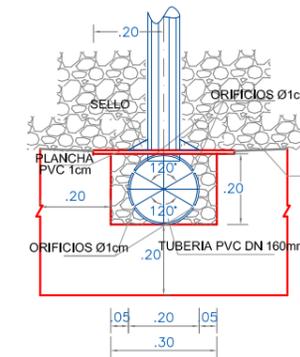
**CORTE A - A**  
ESC:1/75



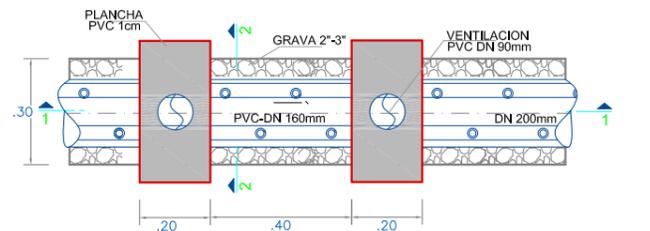
**CANAL RECOLECTOR**  
**CORTE 1 - 1**  
ESC:1/20



**CORTE C - C**  
ESC:1/75



**CANAL RECOLECTOR**  
**CORTE 2 - 2**  
ESC:1/20

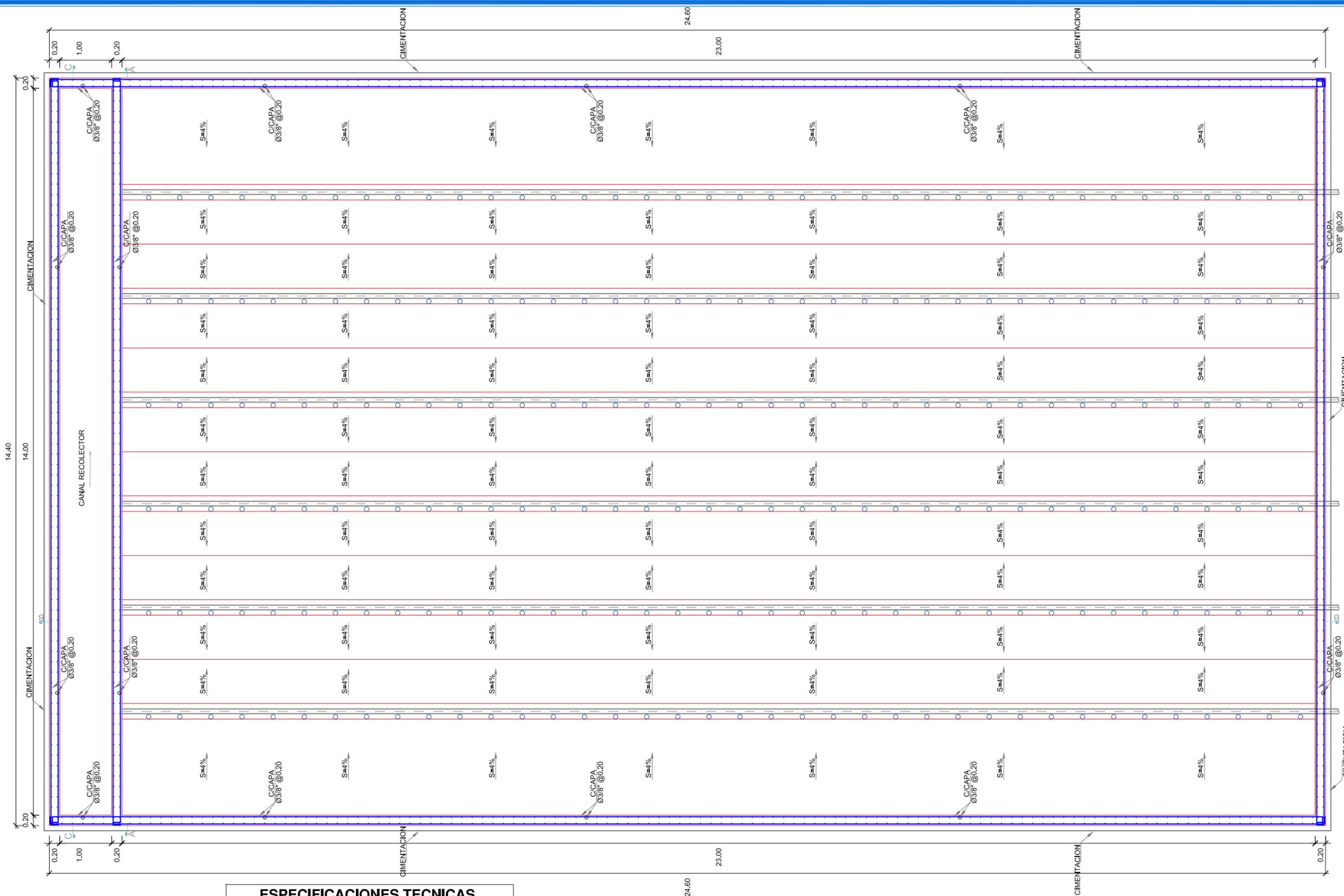


**PLANTA CANAL RECOLECTOR**  
ESC:1/20



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</b>		
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"		
PLANO:	<b>FILTRO BIOLÓGICO</b> ARQUITECTURA	LAMINA:
BACHILLER:	<b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>	<b>FB-A-02</b>
ESCALA:	<b>INDICADA</b>	FECHA: <b>Diciembre - 2019</b>



**FILTRO BIOLÓGICO  
PLANTA**  
ESC:1/75

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Concreto:  $f'_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (Losa de fondo y muros)  
 $f'_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  (solado)  
 Cemento: Cemento PORTLAND Tipo V en general  
 Acero:  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$   
 Terreno: Ver en el Informe de suelo  
 Recubrimientos: Muros = 2.50cm (Losa de fondo)  
 Empalmes: Muro : ØVertical: No se permite  
 Losa de fondo:  $\phi 3/8" = 0.40\text{m}$   
 Impermeabilización:  
 Tarrajear interiormente el muro y los fondos con  
 con mezcla 1:3 Cemento:Arena de 2.00cm de espesor,  
 acabado frotachado fino. Utilizar aditivo impermeabilizante.



LUGAR :  
**SICAYA**  
 DIST :  
**SICAYA**  
 PROV :  
**HUANCAYO**  
 DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **FILTRO BIOLÓGICO**  
ESTRUCTURA

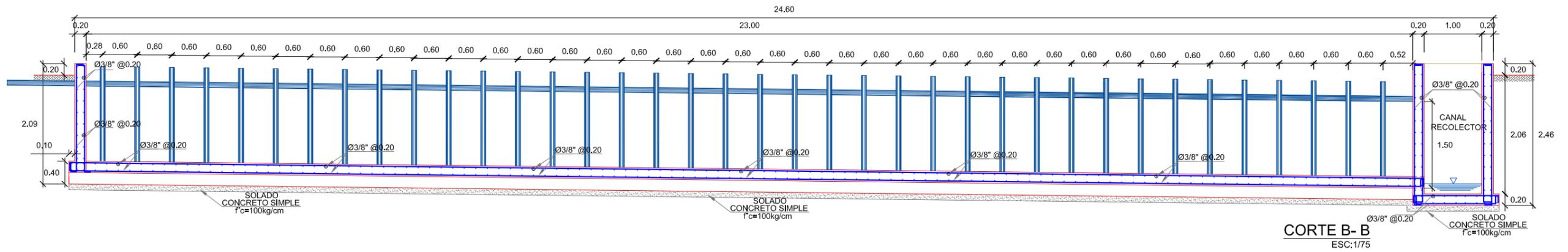
LAMINA:

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

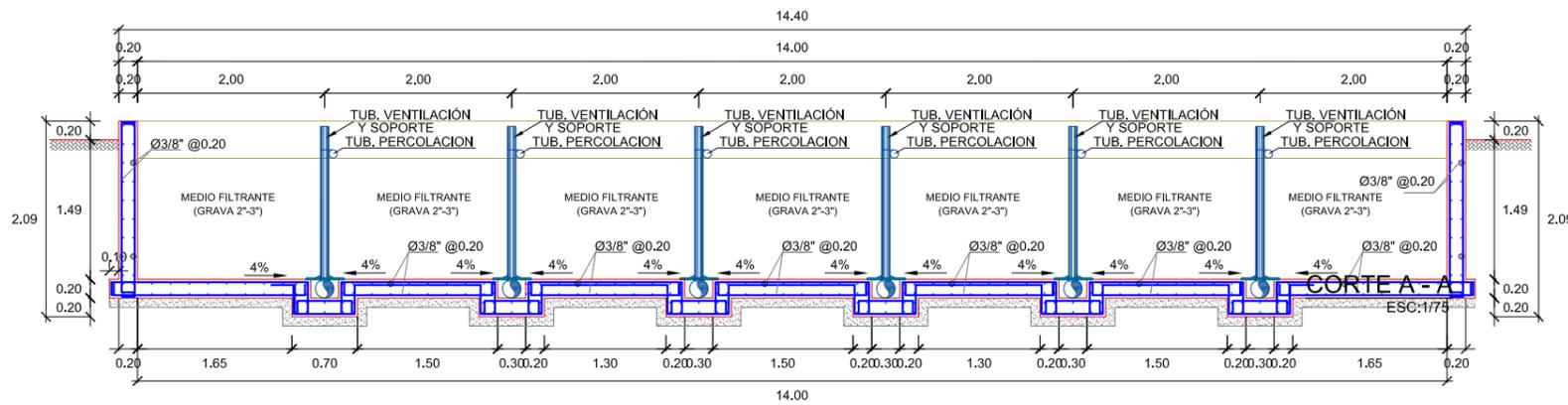
**FB-E-01**

ESCALA: **INDICADA**

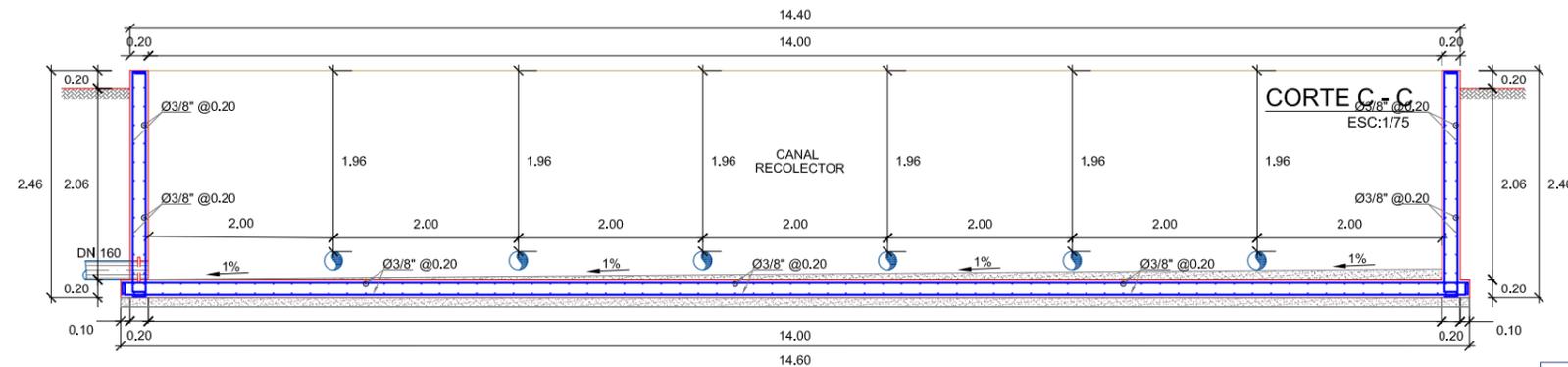
FECHA: **Diciembre - 2019**



**CORTE B - B**  
ESC:1/75



**CORTE A - A**  
ESC:1/75



**CORTE C - C**  
ESC:1/75

**PLANTA CANAL RECOLECTOR**  
ESC:1/20

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

Concreto:  $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (Losa de fondo y muros)  
 $f'c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  (solado)  
 Cemento: Cemento PORTLAND Tipo V en general  
 Acero:  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$   
 Terreno: Ver en el Informe de suelo  
 Recubrimientos: Muros = 2.50cm (Losa de fondo)  
 Empalmes: Muro :  $\phi$ Vertical: No se permite  
 Losa de fondo:  $\phi 3/8" = 0.40\text{m}$   
 Impermeabilización:  
 Tarrajar interiormente el muro y los fondos con  
 con mezcla 1:3 Cemento:Arena de 2.00cm de espesor,  
 acabado frotachado fino. Utilizar aditivo impermeabilizante.



LUGAR :  
**SICAYA**  
 DIST :  
**SICAYA**  
 PROV :  
**HUANCAYO**  
 DPTO :  
**JUNIN**

### UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **FILTRO BIOLÓGICO**  
ESTRUCTURA

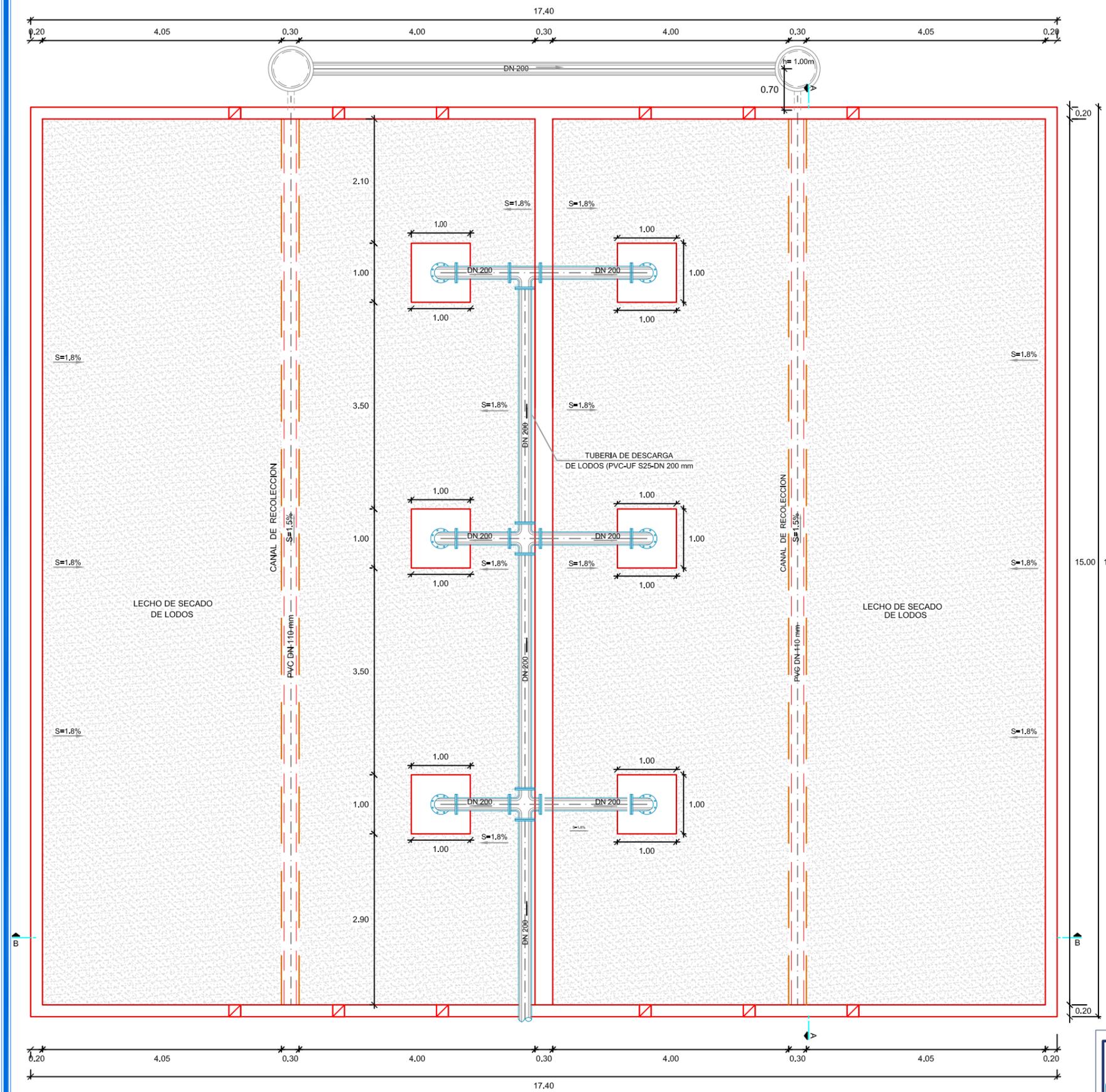
LAMINA:

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

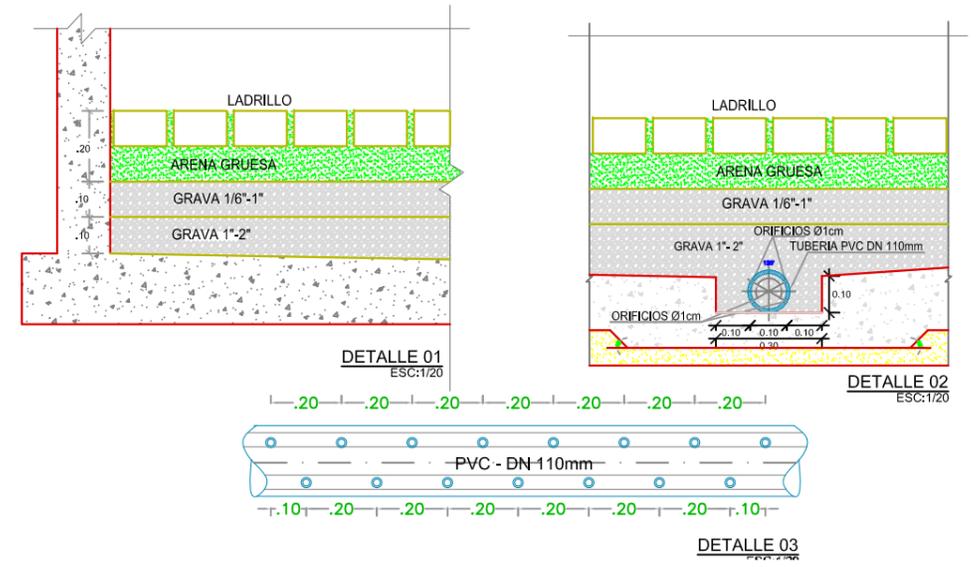
**FB-E-02**

ESCALA: **INDICADA**

FECHA: **Diciembre - 2019**



PLANTA DE LECHO DE SECADO- ARQUITECTURA  
SC: 1/75



FICHA TECNICA	
ATRIBUTOS	DETALLE
<b>CARACTERISTICAS</b>	Reconocida para obras de especificación y de gran envergadura, trabajadas por profesionales y arquitectos.
<b>ESPESOR</b>	5 mm.
<b>MATERIAL</b>	Fibrocemento
<b>USOS</b>	En el techado de casas, almacenes, plantas industriales, etc.
<b>MEDIDAS</b>	1.10 x 3.05 m.
<b>AREA DE COBERTURA</b>	3.35 m <sup>2</sup> .
<b>PESO</b>	32.9 kg aprox.
<b>COLOR</b>	Gris
<b>RECOMENDACIONES</b>	Tener en cuenta que el sentido de colocación de las coberturas (orden de colocación) debe de ser contrario a la dirección del viento. Realice los cortes en la cobertura, con serrucho o caladora. Respete la altura de onda, no preste excesivamente el elemento de fijación. Verifique que la etiqueta o sticker de Fibrforte se ubique siempre en una misma posición y hacia fuera
<b>TIPO</b>	Techos
<b>CATEGORIA</b>	Techumbre.

TECHO GRAN ONDA FIBROCEMENTO




LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

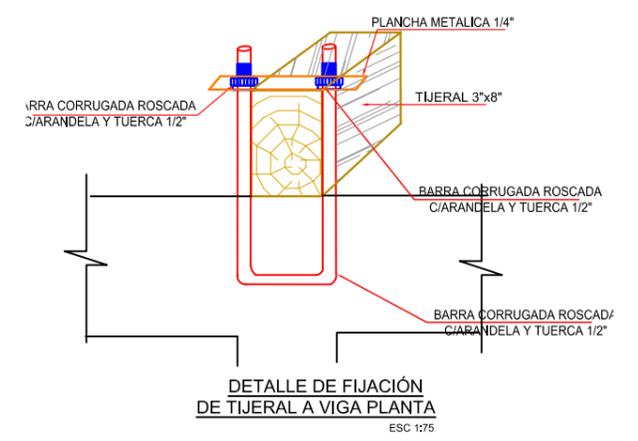
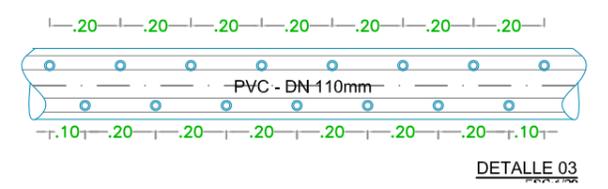
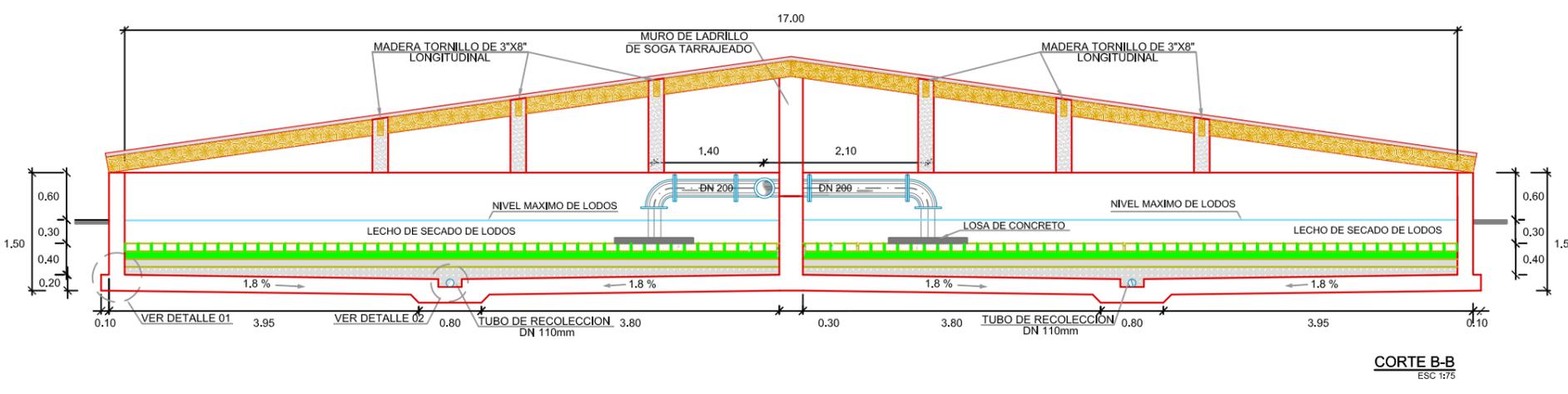
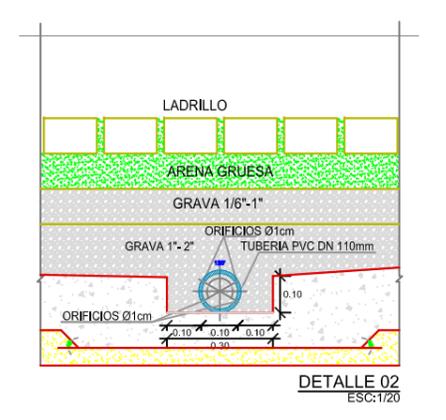
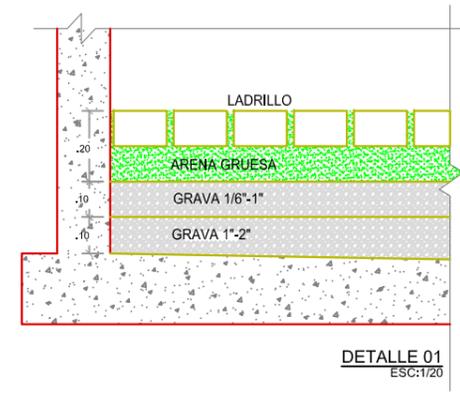
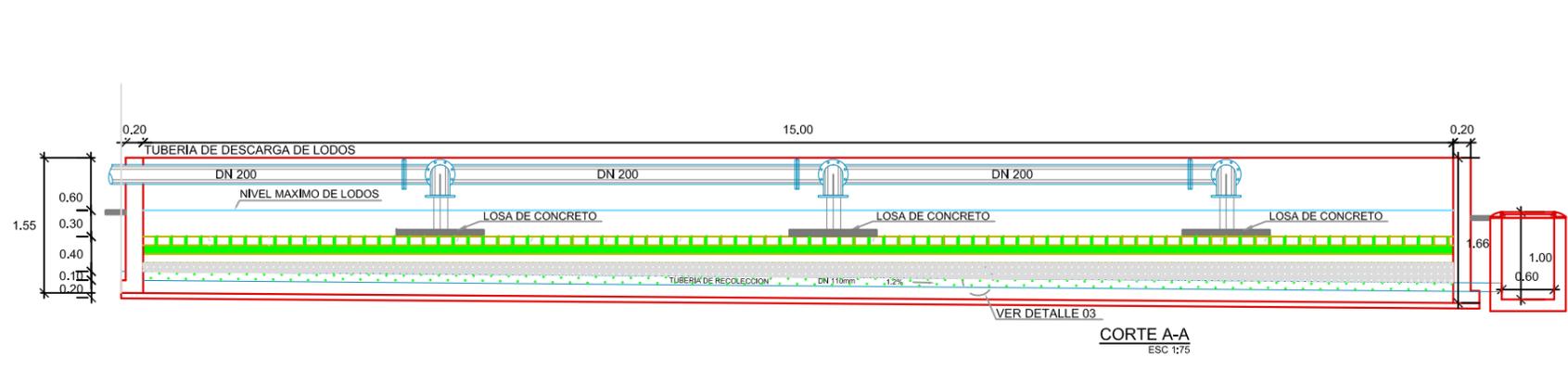
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **LECHO DE SECADO**  
ARQUITECTURA

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

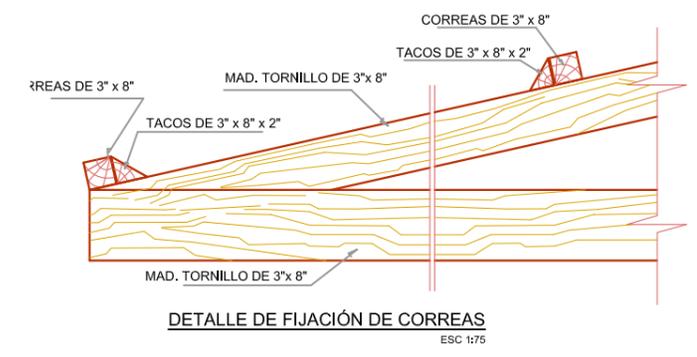
ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA:  
**LS-A-01**



FICHA TECNICA	
ATRIBUTOS	DETALLE
<b>CARACTERISTICAS</b>	Reconocida para obras de especificación y de gran envergadura, trabajadas por profesionales y arquitectos.
<b>ESPESOR</b>	5 mm.
<b>MATERIAL</b>	Fibrocemento
<b>USOS</b>	En el techado de casas, almacenes, plantas industriales, etc.
<b>MEDIDAS</b>	1.10 x 3.05 m.
<b>AREA DE COBERTURA</b>	3.35 m <sup>2</sup> .
<b>PESO</b>	32.9 kg aprox.
<b>COLOR</b>	Gris
<b>RECOMENDACIONES</b>	Tener en cuenta que el sentido de colocación de las coberturas (orden de colocación) debe de ser contrario a la dirección del viento. Realice los cortes en la cobertura, con serrucho o caladora. Respete la altura de onda, no presione excesivamente el elemento de fijación. Verifique que la etiqueta o sticker de Fibroforte se ubique siempre en una misma posición y hacia fuera
<b>TIPO</b>	Techos
<b>CATEGORIA</b>	Techumbre.

**TECHO GRAN ONDA FIBROCEMENTO**



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

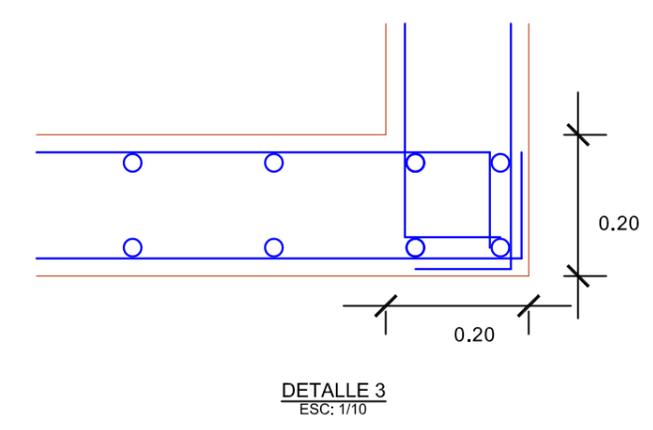
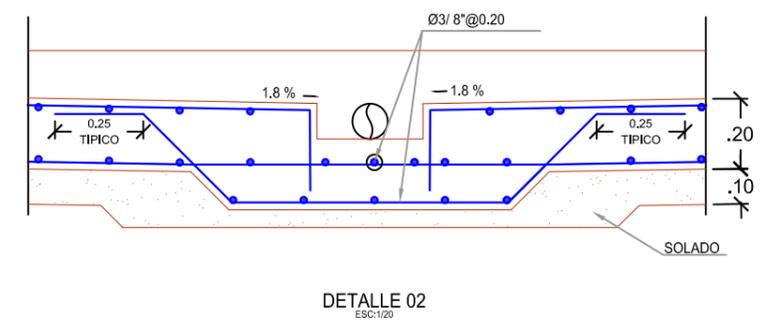
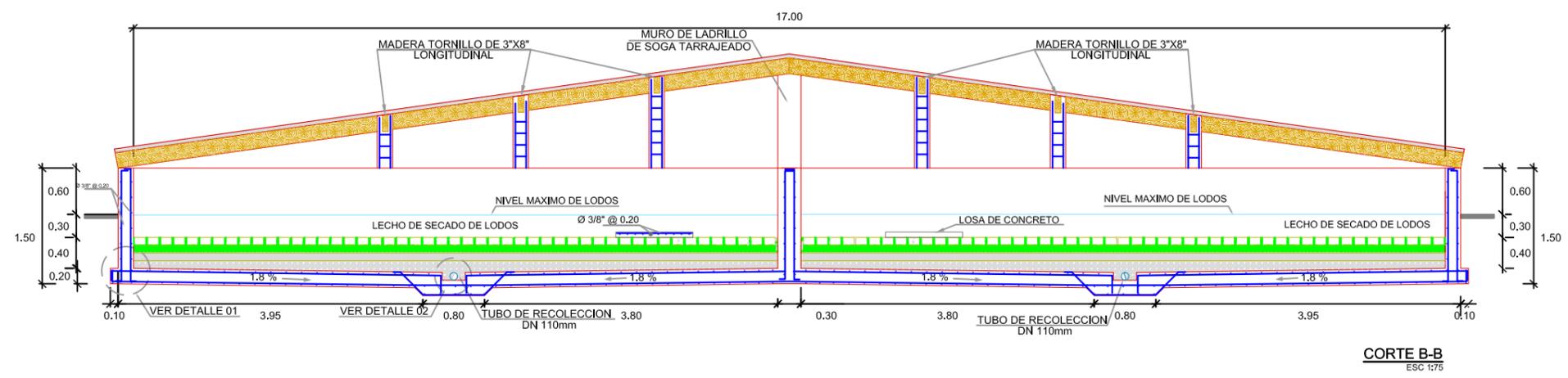
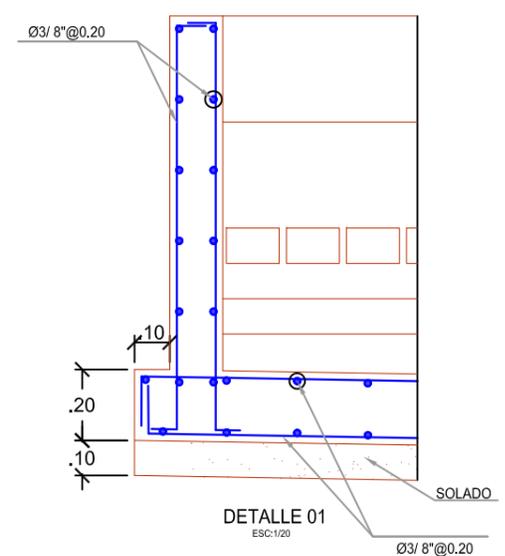
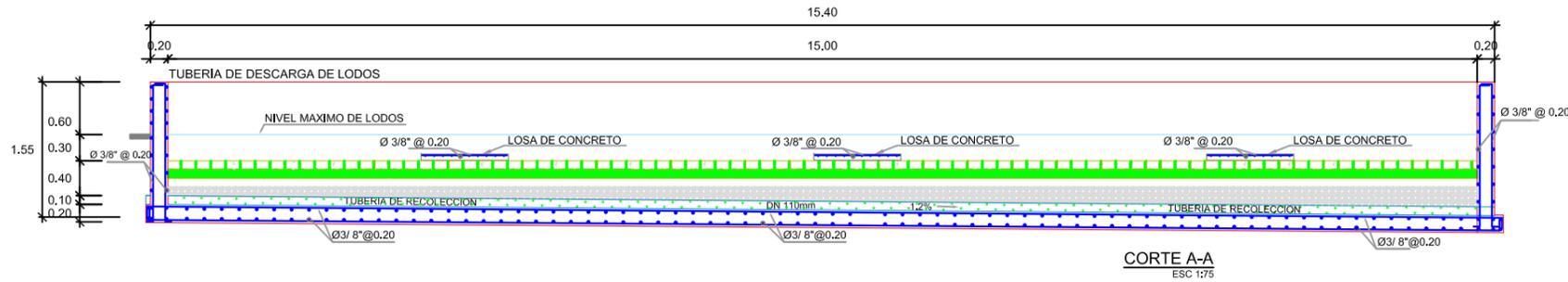
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **LECHO DE SECADO**  
ARQUITECTURA

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA:  
**LS-A-02**



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Concreto:  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$  (Losa de fondo y muros)  
 $f_c = 100 \text{ Kg/cm}^2$  (solado)

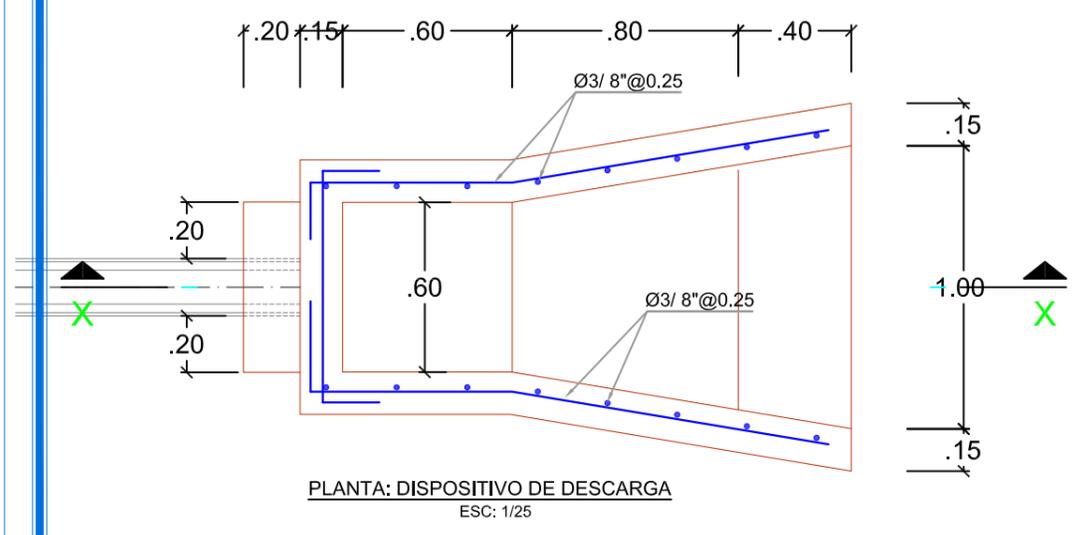
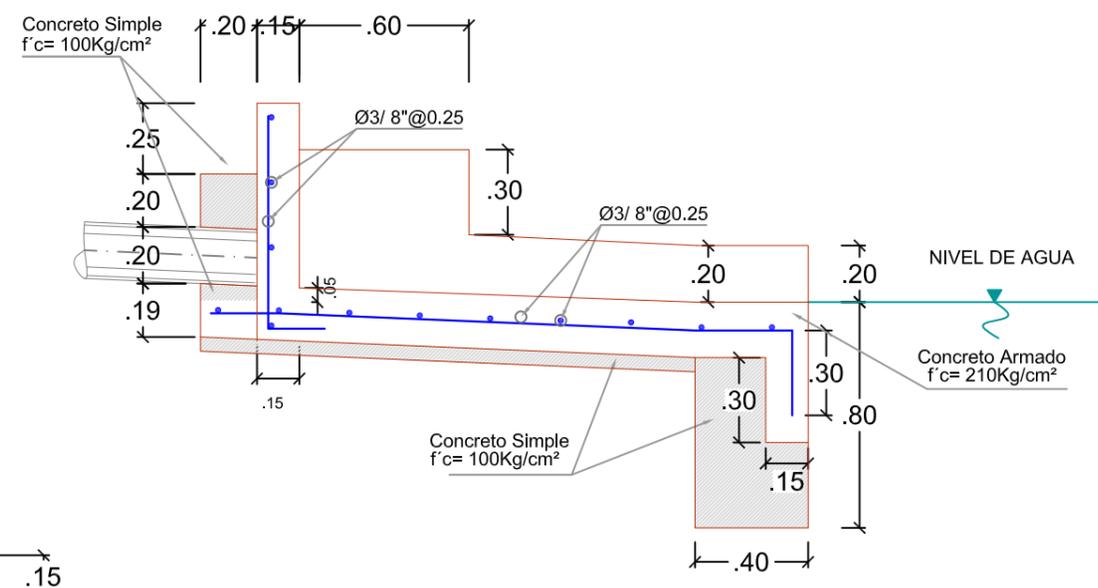
Cemento: Cemento PORTLAND Tipo V en general

Acero:  $f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$

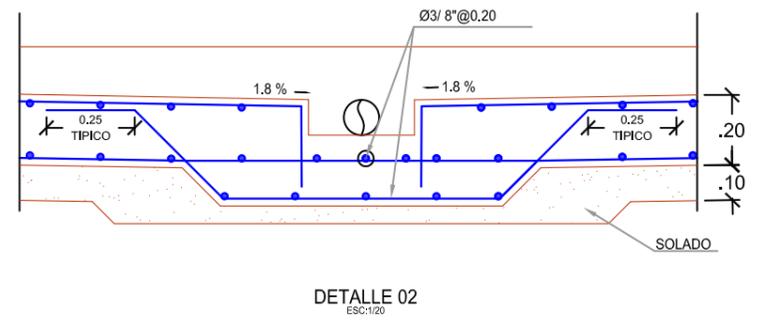
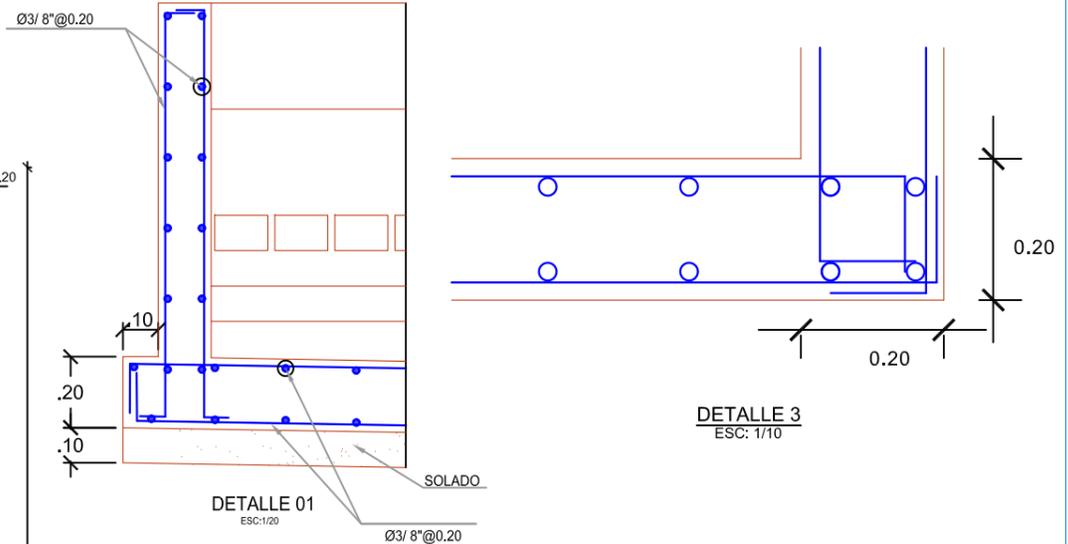
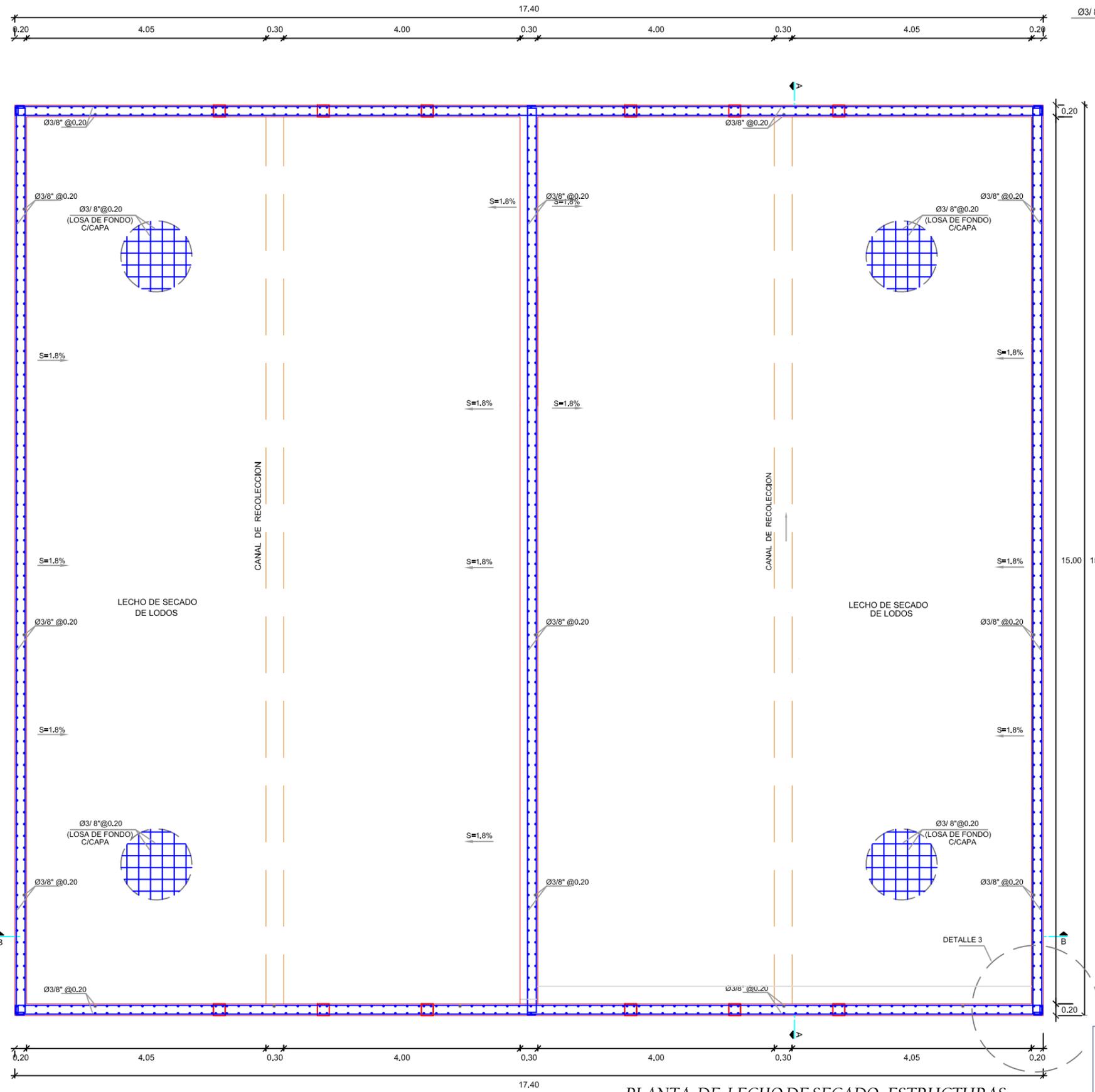
Recubrimientos: Muros = 2.50cm (Losa de fondo)

Empalmes: Muro : ØVertical: No se permite  
 Losa de fondo Ø3/8" = 0.40m

Impermeabilización:  
 Tarrajar interiormente el muro y los fondos con  
 con mezcla 1:3 Cemento:Arena de 2.00cm de espesor,  
 acabado frotachado fino.  
 Utilizar aditivo impermeabilizante.



<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</b>		
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"		
PLANO:	<b>LECHO DE SECADO</b> ESTRUCTURA	LAMINA:
BACHILLER:	<b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>	<b>LS-E-02</b>
ESCALA:	<b>INDICADA</b>	FECHA: <b>Diciembre - 2019</b>



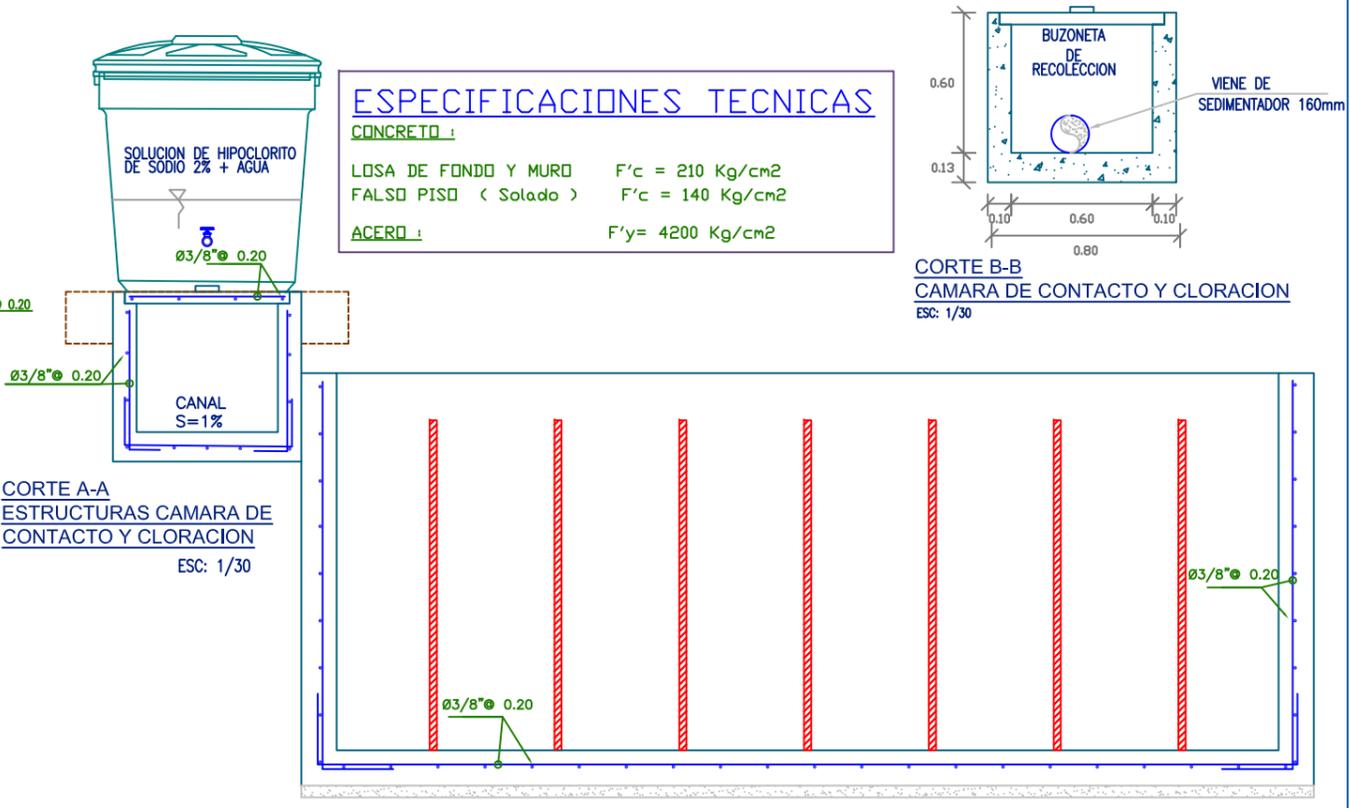
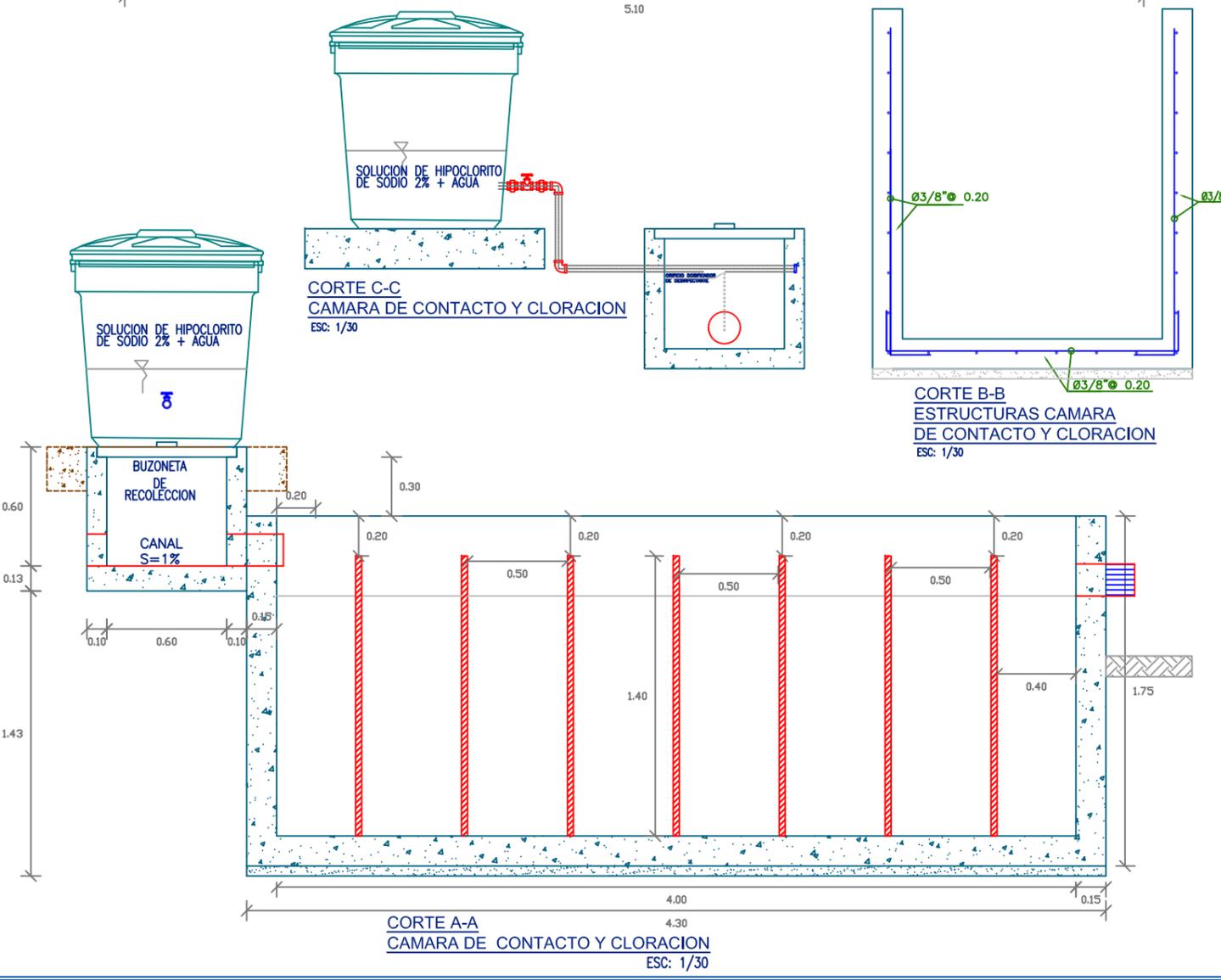
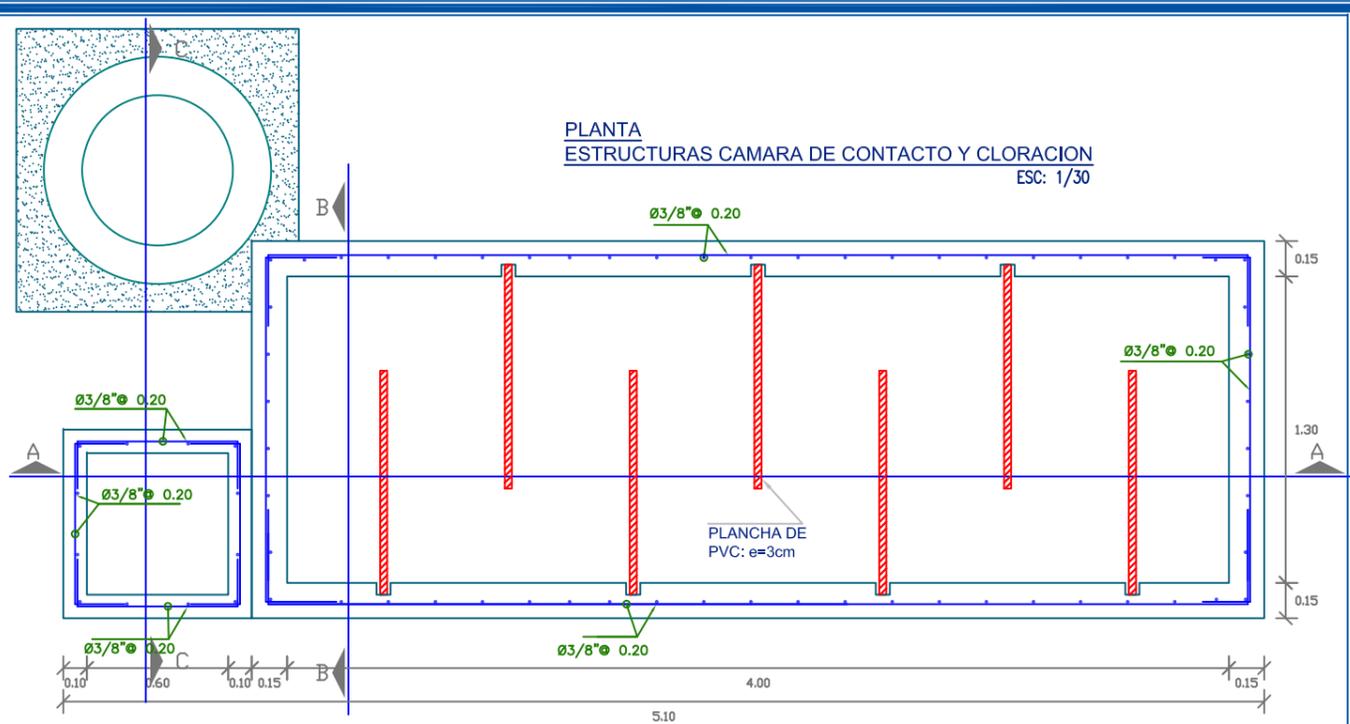
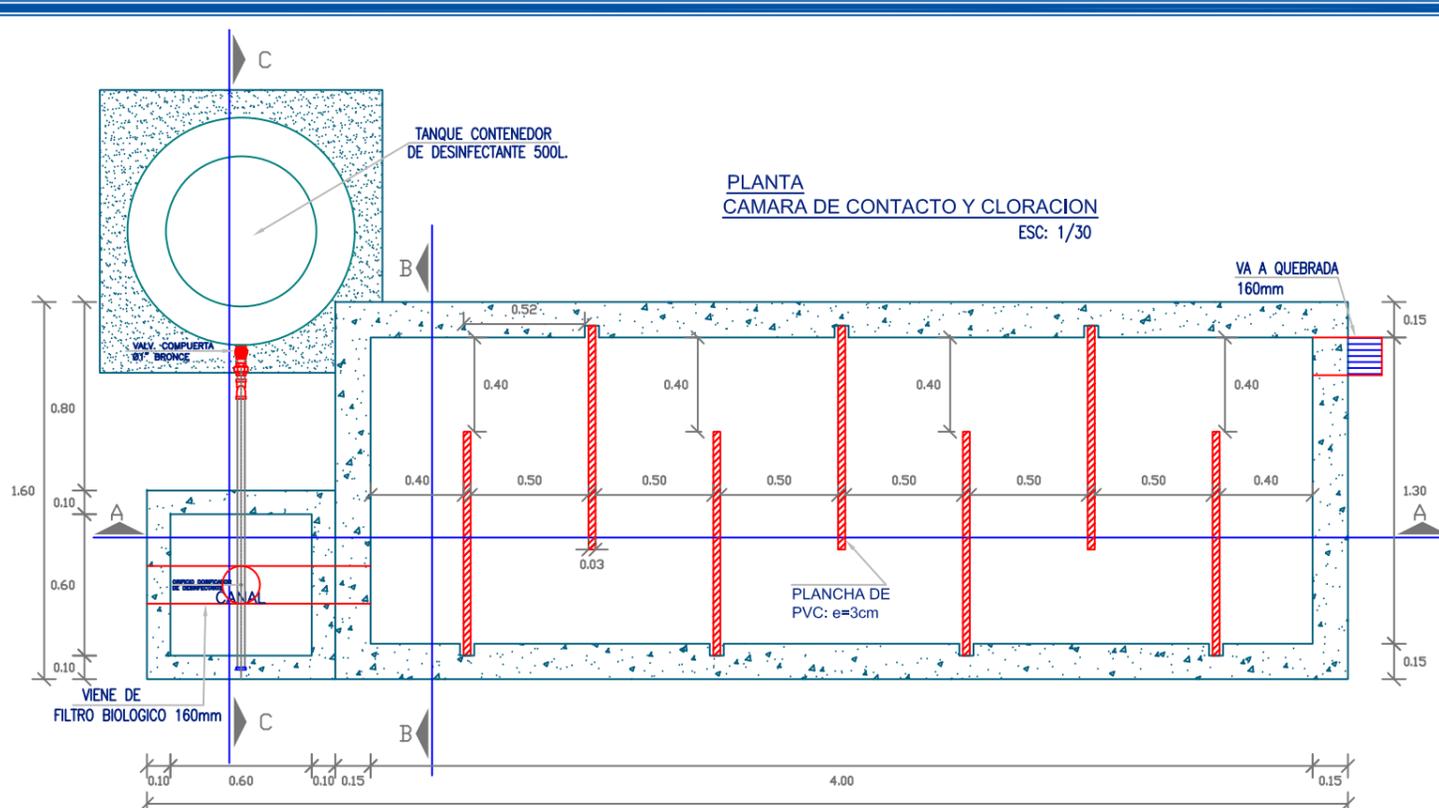
ESPECIFICACIONES TECNICAS	
Concreto:	f <sub>c</sub> = 210 Kg/cm <sup>2</sup> (Losa de fondo y muros) f <sub>c</sub> = 100 Kg/cm <sup>2</sup> (solado)
Cemento:	Cemento PORTLAND Tipo V en general
Acero:	f <sub>y</sub> = 4,200 Kg/cm <sup>2</sup>
Recubrimientos:	Muros = 2.50cm (Losa de fondo)
Empalmes:	Muro : ØVertical: No se permite Losa de fondo Ø3/8" = 0.40m
Impermeabilización:	Tarrajear interiormente el muro y los fondos con con mezcla 1:3 Cemento:Arena de 2.00cm de espesor, acabado frotachado fino. Utilizar aditivo impermeabilizante.

PLANTA DE LECHO DE SECADO- ESTRUCTURAS  
SC: 1/75



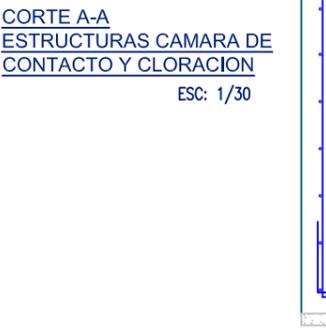
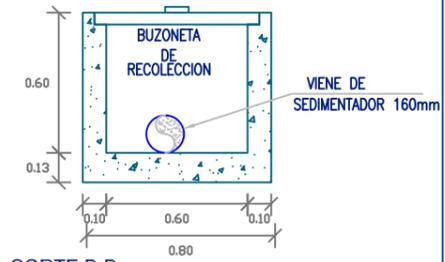
LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</b>	
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"	
PLANO:	<b>LECHO DE SECADO</b> ESTRUCTURA
BACHILLER:	<b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>
ESCALA:	<b>INDICADA</b>
FECHA:	<b>Diciembre - 2019</b>
LAMINA:	<b>LS-E-01</b>



**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

<b>CONCRETO:</b>	
LOSA DE FONDO Y MURD	F'c = 210 Kg/cm <sup>2</sup>
FALSO PISO < Solado >	F'c = 140 Kg/cm <sup>2</sup>
<b>ACERO:</b>	
	F'y = 4200 Kg/cm <sup>2</sup>



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

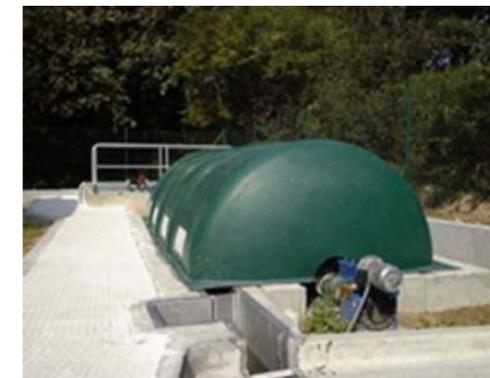
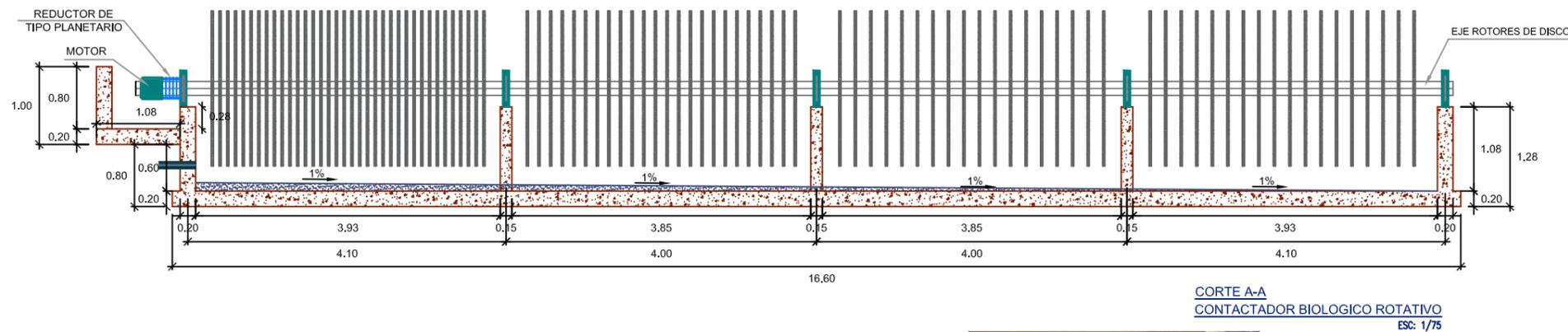
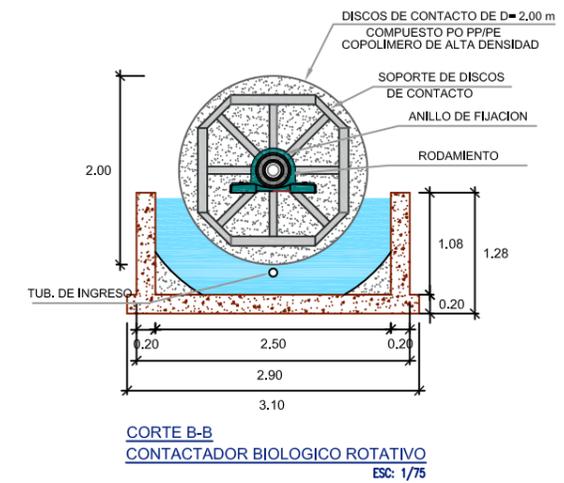
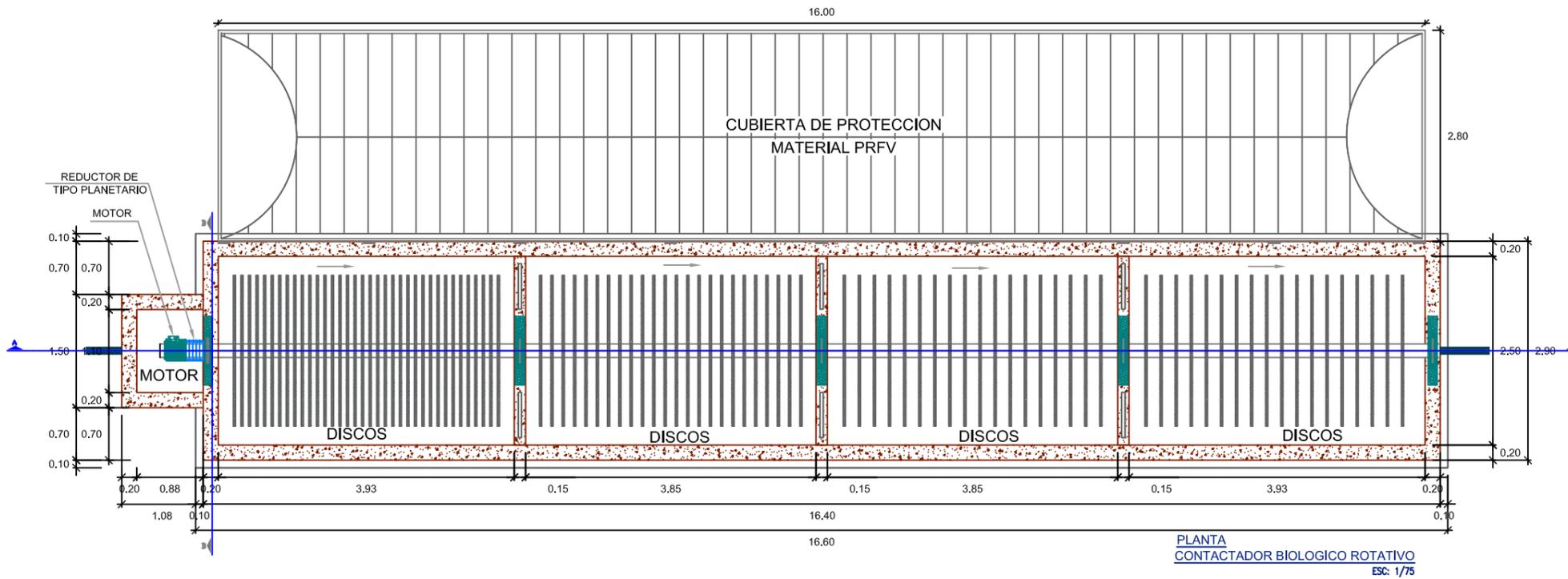
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **CAMARA DE CONTACTO Y CLORACION**

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**

LAMINA: **CCC-01**



**CUBIERTAS DE PROTECCIÓN**

Cumplen una triple función: proteger los sectores de discos de la luz solar directa, regular la entrada de aire para la oxigenación del biofilm, y como elemento de protección frente a elementos móviles y de transmisión.

Las cubiertas de protección de los Biodiscos están fabricadas en PRFV, y se componen de un número determinado de sectores intermedios y dos sectores extremos en forma de bóveda que disponen de aberturas de ventilación debidamente protegidas mediante rejillas. Los sectores extremos cierran el conjunto, y disponen de puertas de acceso (opcional) para cuya apertura se hace necesario el uso de una herramienta adecuada.

Los sectores se fijan al suelo mediante pernos de anclaje, y encajan entre sí por medio de guías.



**GRUPO MOTRIZ DE ACCIONAMIENTO**

El grupo motriz está formado por un motor eléctrico con una potencia a convenir, y con una protección que normalmente es de IP55 o superior. Además incluye un reductor de tipo planetario que debe dar una velocidad angular a la salida de no más de 2 r.p.m.

La transmisión es de tipo directa al eje. También se tienen en cuenta las placas de anclaje para el montaje



**RODAMIENTO**

El rodamiento situado junto al accionamiento lleva montado en el interior del soporte un anillo de fijación que impide el desplazamiento axial del eje. El rodamiento opuesto se monta en disposición flotante, y permite absorber las contracciones o dilataciones del eje debidas a fenómenos térmicos u otras causas.

El soporte del rodamiento es de tipo rodillo con adaptador del tipo agujas, protegidos por un doble sellado que permanece intacto y operativo independientemente, y que además es autoalineable.



**DISCOS DE CONTACTO**

Son discos, generalmente de PVC, Polietileno o Polipropileno, que están girando parcialmente sumergidos en el agua residual y que sirven de soporte para que las colonias de bacterias se adhieran y formen una BIOMASA constante y confinada a una superficie determinada, de modo que si no se producen desprendimientos por mal funcionamiento o vertidos accidentales que contengan tóxicos o inhibidores, se trata de sistemas muy estables y con escasas variaciones en su rendimiento.

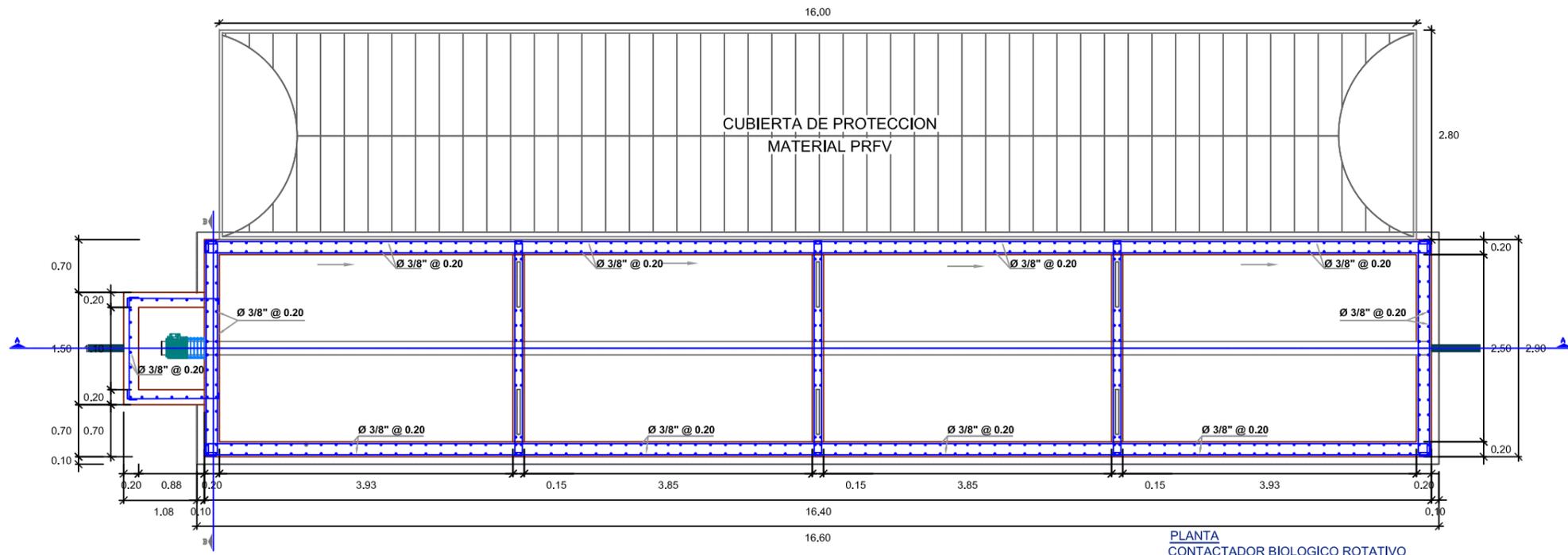
LUGAR :  
**SICAYA**

DIST :  
**SICAYA**

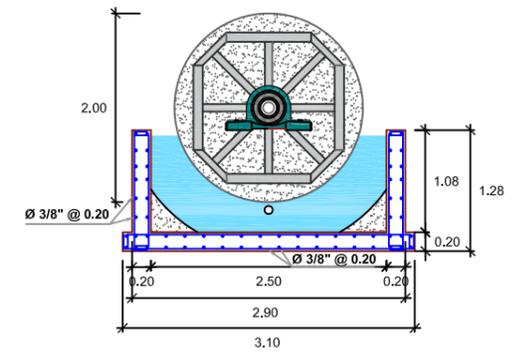
PROV :  
**HUANCAYO**

DPTO :  
**JUNIN**

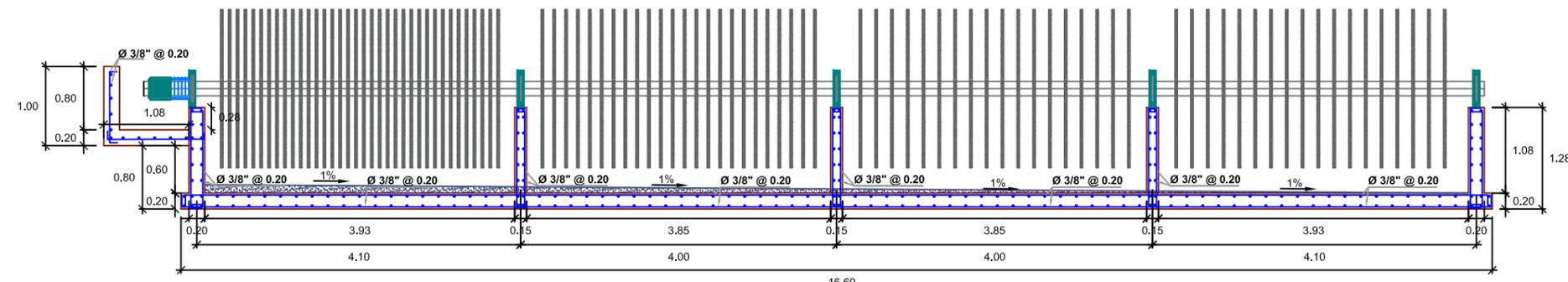
<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</b>		
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"		
PLANO:	<b>CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO</b>	LAMINA:
BACHILLER:	<b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>	<b>CB-A-01</b>
ESCALA:	<b>INDICADA</b>	FECHA:
		<b>Diciembre - 2019</b>



PLANTA  
CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO  
ESC: 1/75



CORTE B-B  
CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO  
ESC: 1/75



CORTE A-A  
CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO  
ESC: 1/75

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

CONCRETO:  
 SOLADO : F'C = 140 Kg/CM2  
 ACABADO DE PISO : F'C = 140 Kg/CM2  
 MUROS : F'C = 245 Kg/CM2  
 LOSA FONDO : F'C = 245 Kg/CM2

MAXIMA RELACION AGUA/CEMENTO 0,50 PARA MUROS  
 ALTURA MAXIMA DE VACIADO 1,50 m

ACERO : Fy = 4200 Kg/CM2

RECUBRIMIENTO :  
 ZAPATAS : 5,00 CM  
 MUROS (CARA HUMEDA) : 3,50 CM  
 MUROS (CARA SECA) : 2,50 CM  
 LOSAS Y VIGAS : 2,50 CM

TRASLAPES :  
 Ø5/8" : 0,75 m  
 Ø3/8" : 0,50 m  
 Ø1/2" : 0,40 m  
 NO SE DEBE TRASLAPAR EL Ø VERTICAL DE LOS MUROS  
 NO SE DEBERAN CONCENTRAR TRASLAPES EN UNA MISMA SECCION

JUNTAS DE CONSTRUCCION :  
 LA SUPERFICIE DE CONCRETO ENDURECIDO DEBERA TENER UN ACABADO RUGOSO Y DEBERA SER TRATADA ANTES DEL VACIADO DE LA OTRA ETAPA  
 EL TRATAMIENTO SRA UTILIZADO COMO PUENTE DE ADHERENCIA SIKADUR 32 PRIMER O SIMILAR

REVESTIMIENTOS :  
 LAS SUPERFICIES INTERIORES EN CONTACTO CON EL AGUA SERAN REVESTIDAS EN DOS CAPAS:  
 - PRIMERA CAPA : SERA CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA 1:5 DE 1,50CM DE ESPESOR ACABADO Y RAYADO  
 - SEGUNDA CAPA : A LAS 24 HORAS CON MEZCLA DE CEMENTO ARENA 1:3 Y 5mm DE ESPESOR ACABADO FROTACHADO



LUGAR :  
**SICAYA**  
 DIST :  
**SICAYA**  
 PROV :  
**HUANCAYO**  
 DPTO :  
**JUNIN**

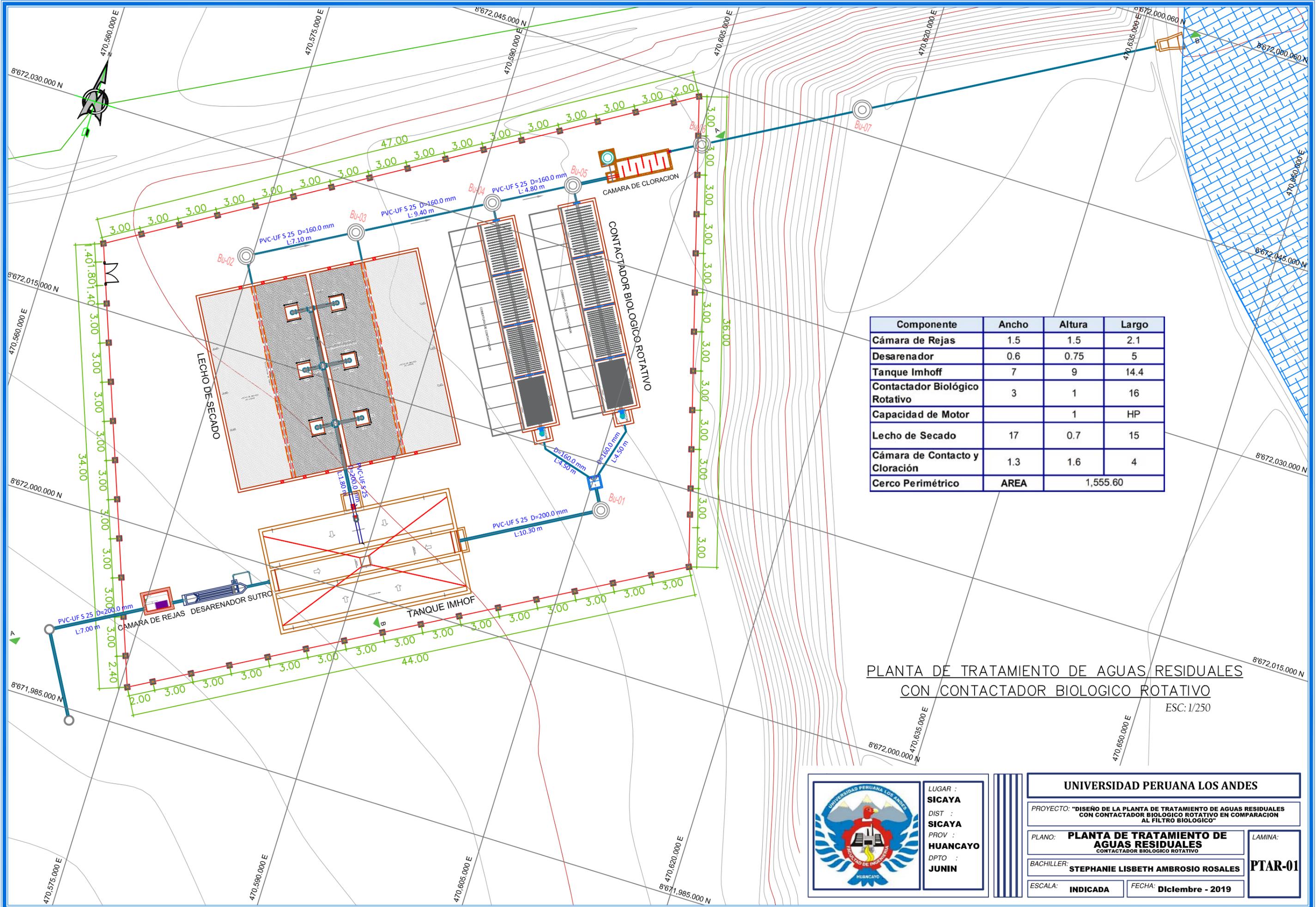
**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO ESTRUCTURA** LAMINA:  
**CB-E-01**

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**



Componente	Ancho	Altura	Largo
Cámara de Rejas	1.5	1.5	2.1
Desarenador	0.6	0.75	5
Tanque Imhoff	7	9	14.4
Contactador Biológico Rotativo	3	1	16
Capacidad de Motor		1	HP
Lecho de Secado	17	0.7	15
Cámara de Contacto y Cloración	1.3	1.6	4
Cerco Perimétrico	AREA	1,555.60	

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
 CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO  
 ESC: 1/250



LUGAR :  
**SICAYA**  
 DIST :  
**SICAYA**  
 PROV :  
**HUANCAYO**  
 DPTO :  
**JUNIN**

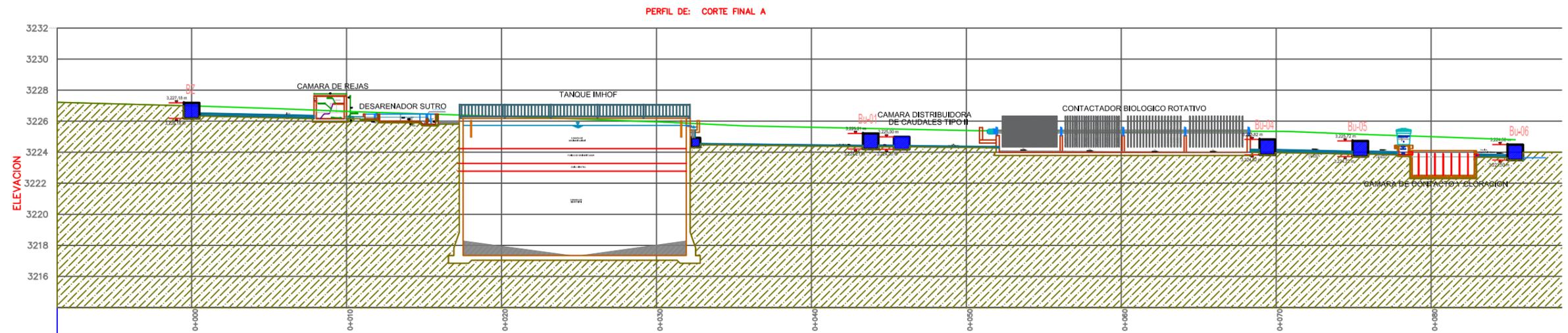
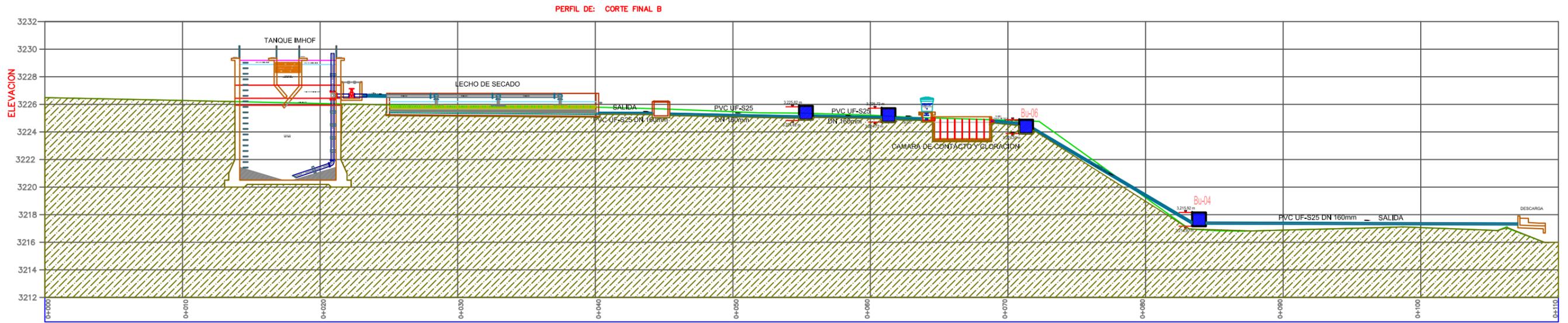
**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

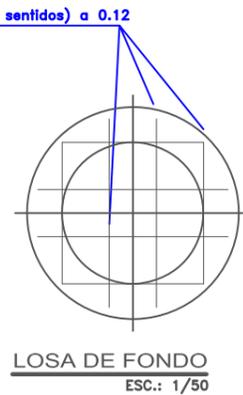
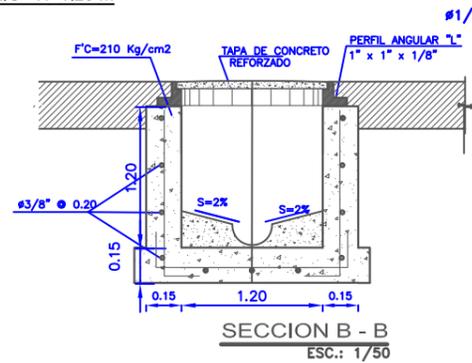
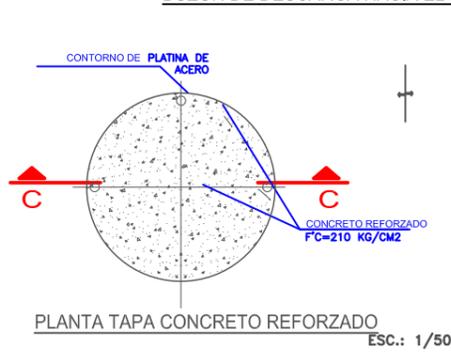
PLANO: **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO** LAMINA:  
**PTAR-01**

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

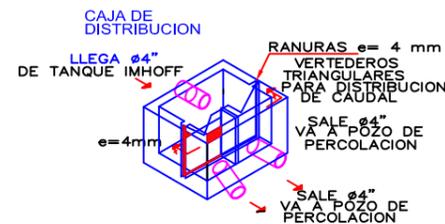
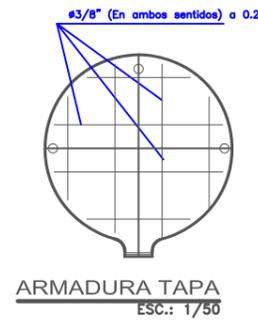
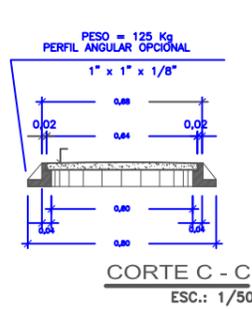
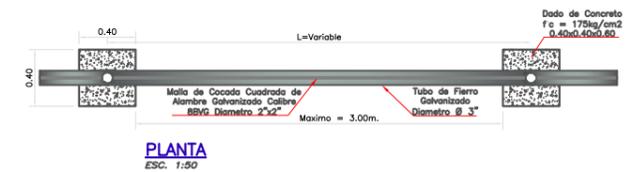
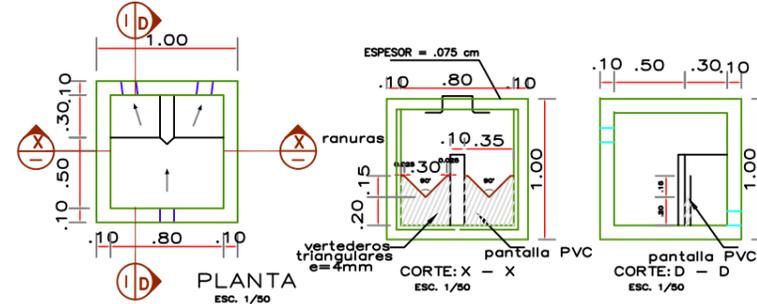
ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**



BUZON DE DESCARGA HACIA EL RIO H=1.20 m



CAMARA DISTRIBUIDOR DE CAUDALES TIPO II



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

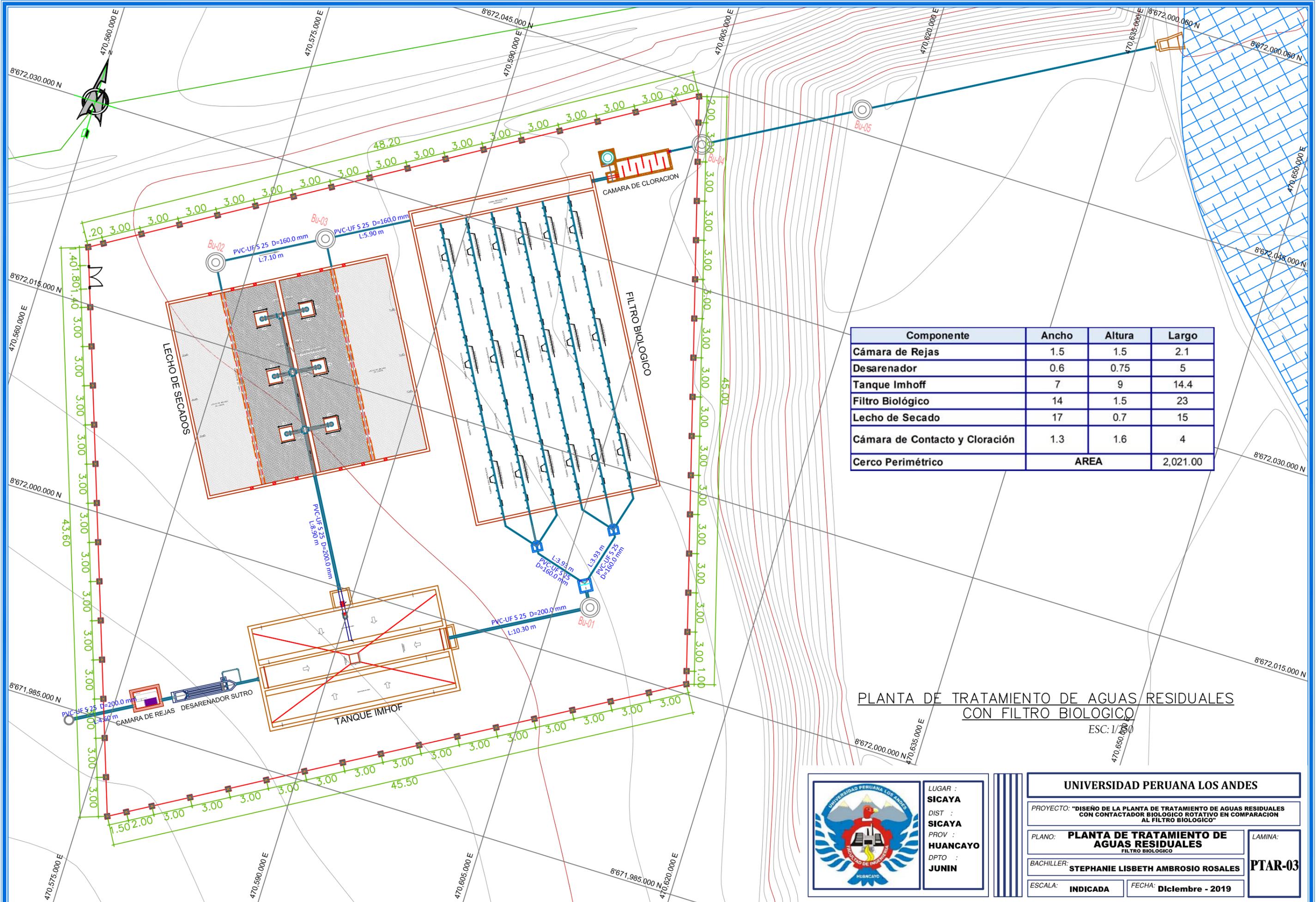
**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLOGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CONTACTADOR BIOLOGICO ROTATIVO** LAMINA:  
**PTAR-02**

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

ESCALA: **INDICADA** FECHA: **Diciembre - 2019**



Componente	Ancho	Altura	Largo
Cámara de Rejas	1.5	1.5	2.1
Desarenador	0.6	0.75	5
Tanque Imhoff	7	9	14.4
Filtro Biológico	14	1.5	23
Lecho de Secado	17	0.7	15
Cámara de Contacto y Cloración	1.3	1.6	4
Cerco Perimétrico	AREA		2,021.00

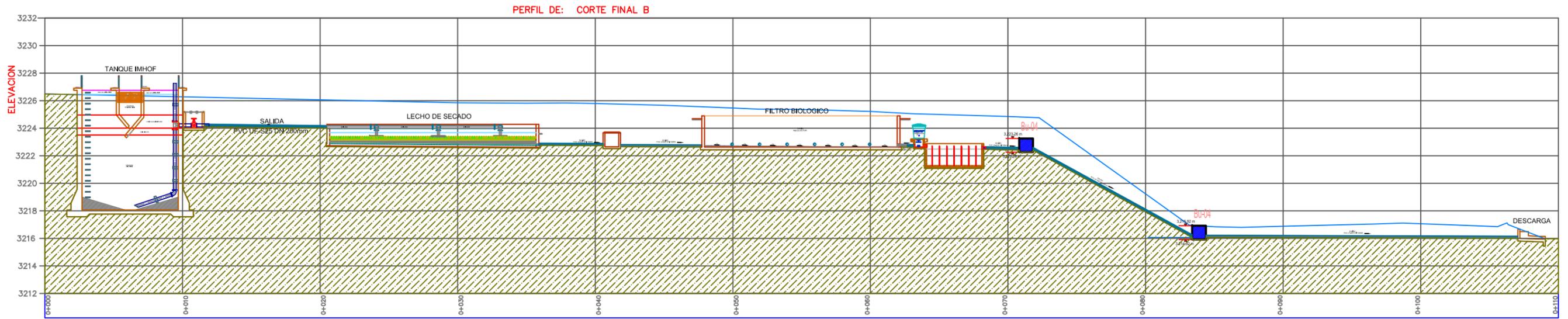
PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
CON FILTRO BIOLÓGICO

ESC: 1/1000

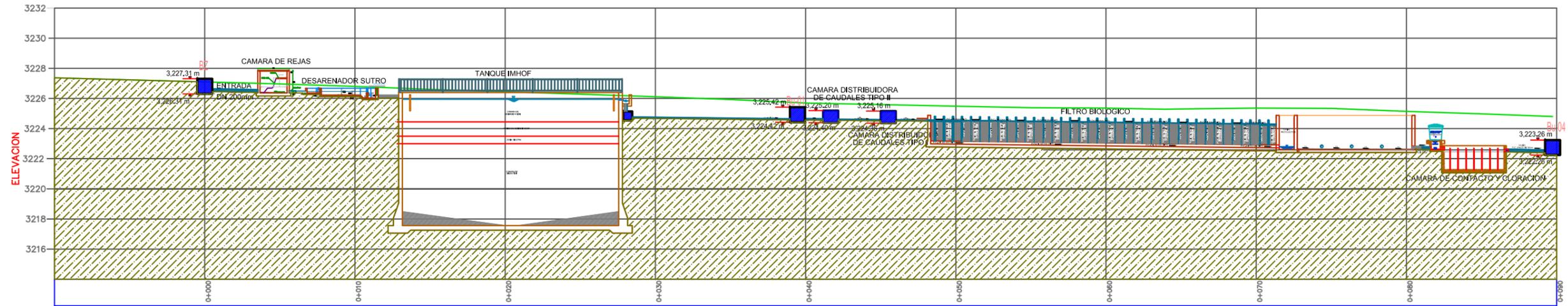


LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

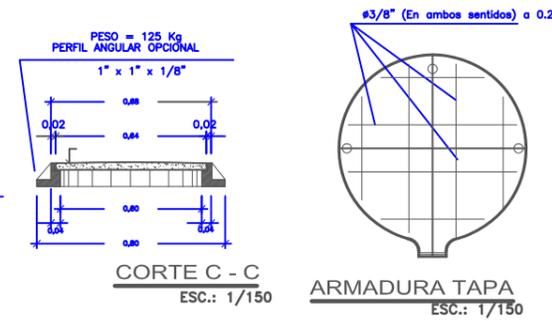
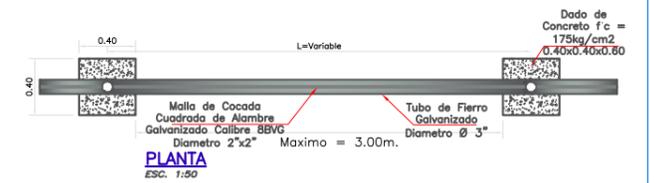
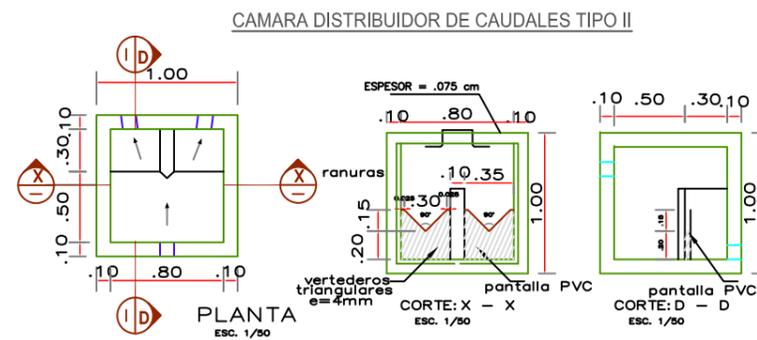
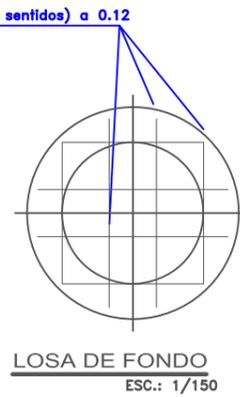
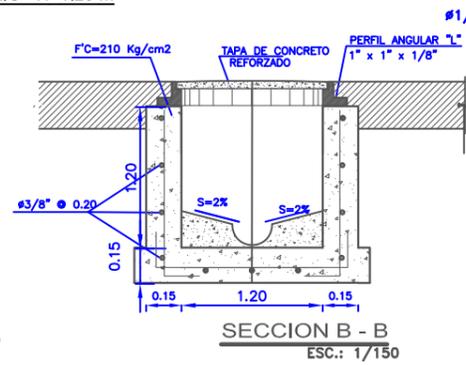
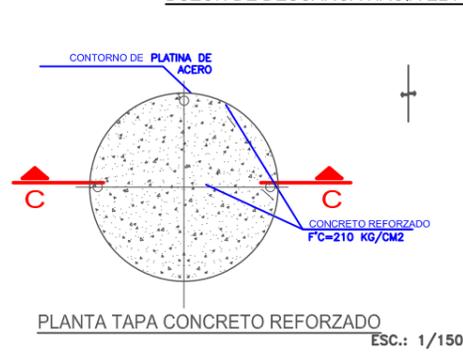
<b>UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES</b>	
PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"	
PLANO: <b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES FILTRO BIOLÓGICO</b>	LAMINA: <b>PTAR-03</b>
BACHILLER: <b>STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES</b>	
ESCALA: <b>INDICADA</b>	FECHA: <b>Diciembre - 2019</b>



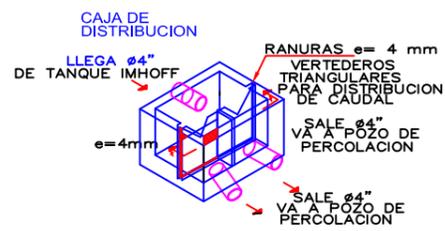
**PERFIL DE: CORTE FINAL A**



BUZON DE DESCARGA HACIA EL RIO H=1.20 m



ARMADURA TAPA  
ESC.: 1/150



LUGAR :  
**SICAYA**  
DIST :  
**SICAYA**  
PROV :  
**HUANCAYO**  
DPTO :  
**JUNIN**

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

PROYECTO: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"

PLANO: **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**  
FILTRO BIOLÓGICO

LAMINA:

BACHILLER: **STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES**

**PTAR-04**

ESCALA: **INDICADA**

FECHA: **Diciembre - 2019**

## **PRUEBAS DE LABORATORIO**

# Informe

## Proyecto

**“DISEÑO DE UNA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO  
FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO”.**



*Distrito de Sicaya - Huancayo - Junín*  
**2019**





# FICHAS DE CAMPO



Jacqueline O. Ojeda Ochoa  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 1100065



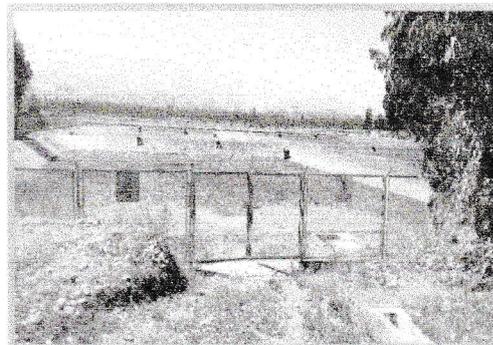
## FICHA N° 01: MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

**Nombre de la Empresa:** BACH. STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES

**Proyecto:** "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".

### REGISTRO FOTOGRÁFICO

**Localidad** : Afuente de PTAR  
**Distrito** : Sicaya  
**Provincia** : Huancayo  
**Región** : Junín  
**Fecha** : 08/06/2019  
**Hora** : 11:16 horas



**Descripción del punto de monitoreo**

: Agua Superficial (PMA – 1)

**Clase de punto**  Emisor

Receptor

Control

**Tipo de muestra**  Líquida

Sólida

Gaseosa

### LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

**NORTE** : 8672076

### COORDENADAS (UTM)

**ESTE** : 470445

**ZONA** : 18 L

**ALTITUD** : 3241 msnm

**Observaciones:** ...

  
Jaqueline O. Ambrosio Rosales  
MAESTRA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP. N° 100095





**FICHA N° 02: MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA**

**Nombre de la Empresa:** BACH. STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES

**Proyecto:** "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".

**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**Localidad** : Efluente de PTAR

**Distrito** : Sicaya

**Provincia** : Huancayo

**Región** : Junín

**Fecha** : 08/06/2019

**Hora** : 11:50 horas



**Descripción del punto de monitoreo**

: Agua Superficial (PMA - 2)

**Clase de punto**       Emisor

Receptor

Control

**Tipo de muestra**       Líquida

Sólida

Gaseosa

**LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

**NORTE** : 8672128

**ESTE** : 470624

**COORDENADAS (UTM)**

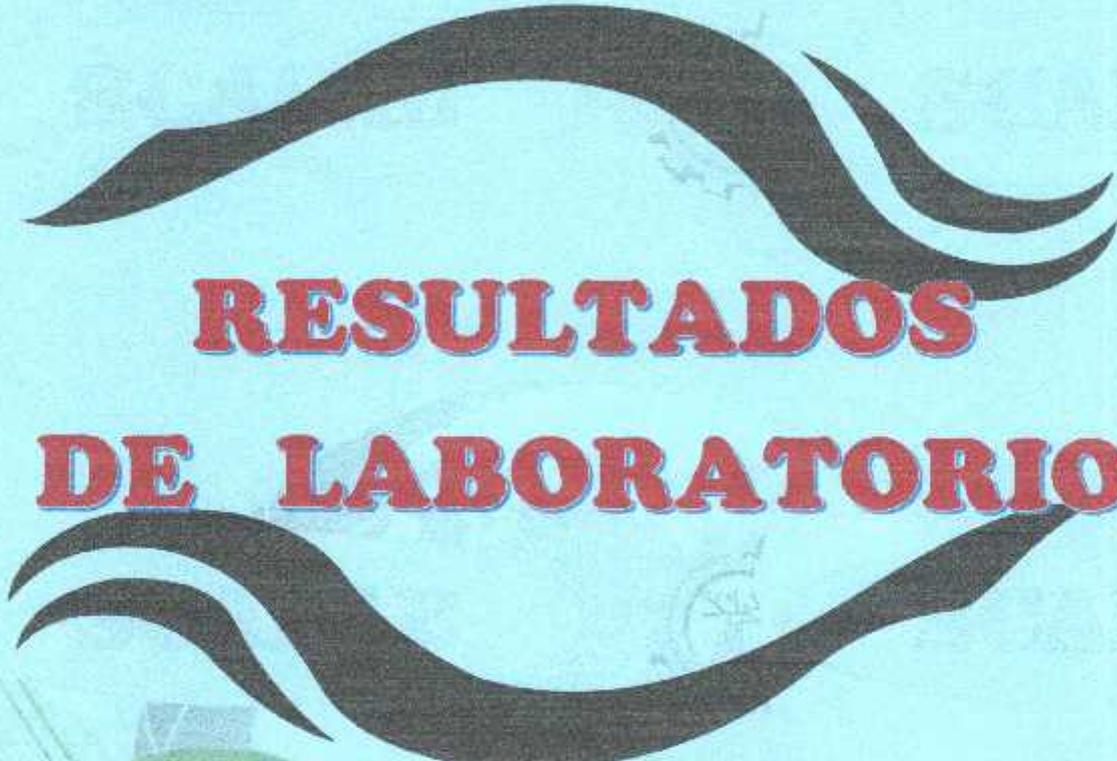
**ZONA** : 18 L

**ALTITUD** : 3221 msnm

**Observaciones:** ...

  
Jaqueline A. Rivera Ochoa  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP. N° 100095





# **RESULTADOS DE LABORATORIO**



*Jacqueline O. Rivera Ochoa*  
MAGISTER EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 110095

# ASESORÍA Y CONSULTORÍA "ANDY"

ING. ROJAS QUINTO ANDRES CORCINO

Ingeniero Químico Colegiado Reg. CIP N° 21526, Ms. C. Ingeniería Química Ambiental  
Ms. C. en Didáctica Universitaria, Doctor en Ingeniería Química y Ambiental, Dr. en Educación  
Monitoreo Ambiental en agua, Suelos y Residuos Sólidos, Asesoría y Consultoría en Procesos Metalúrgicos,  
Análisis de Agua y Minerales - Asesoría de Tesis de Pre Grado, Maestrías y Doctorados.

## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

SOLICITANTE	: BACH. STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES
PROYECTO	: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".
TIPO DE MUESTRA	: AFLUENTE DE PTAR
FECHA DE MUESTREO	: 08-06-2019
ANALISTA	: Dr. ANDRÉS CORCINO ROJAS QUINTO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO<sub>5</sub>) : 5210-B ROB 5 DÍAS  
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH) : 4500-H<sup>+</sup> B Método electrométrico  
SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN : APIA 2540 B  
ACEITES Y GRASAS : SOXHLET  
COLIFORMES TERMOTOLERANTES : NMP/100 mL

## RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADOS	LMP
Aceites y grasas	mg /L	14.3	20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg /L	182.0	100.0
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg /L	320.0	200.0
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	7.71	6,5- 8.5
Sólidos totales en suspensión	mg/L	546.0	150.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	860.0	10 000.0
Temperatura	°C	14.0	<35

LMP: Límite máximo permisible

mg /L.: miligramos por litro

DS N° 003-2010-MINAM (Aprueban límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales)



*Andrés Corcino Rojas Quinto*  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP N° 21526

Huancayo, 18 de junio de 2019.

# ASESORÍA Y CONSULTORÍA "ANDY"

ING. ROJAS QUINTO ANDRES CORCINO

Ingeniero Químico Colegiado Reg. CIP N° 21526, Ms. C. Ingeniería Química Ambiental, Ms. C. en Didáctica Universitaria, Doctor en Ingeniería Química y Ambiental, Dr. en Educación Monitoreo Ambiental en agua, Suelos y Residuos Sólidos, Asesoría y Consultoría en Procesos Metalúrgicos, Análisis de Agua y Minerales, Asesoría de Tesis de Pre Grado, Maestrías y Doctorados.

## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

SOLICITANTE	: BACH. STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES
PROYECTO	: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".
TIPO DE MUESTRA	: EFLUENTE DE PTAR
FECHA DE MUESTREO	: 08-06-2019
ANALISTA	: Dr. ANDRÉS CORCINO ROJAS QUINTO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)	: 5210-B ROB 5 DÍAS
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	: 4500-H+ B Método electrométrico
SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	: APHA 2540 B
ACEITES Y GRASAS	: SOXHLET
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	: NMP/100 mL

## RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADOS	LMP
Aceites y grasas	mg/L	16.5	20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	190.0	100.0
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	360.0	200.0
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	7.86	6,5- 8,5
Sólidos totales en suspensión	mg/L	574.0	150.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	930.0	10 000.0
Temperatura	°C	14.0	<35

LMP: Límite máximo permisible

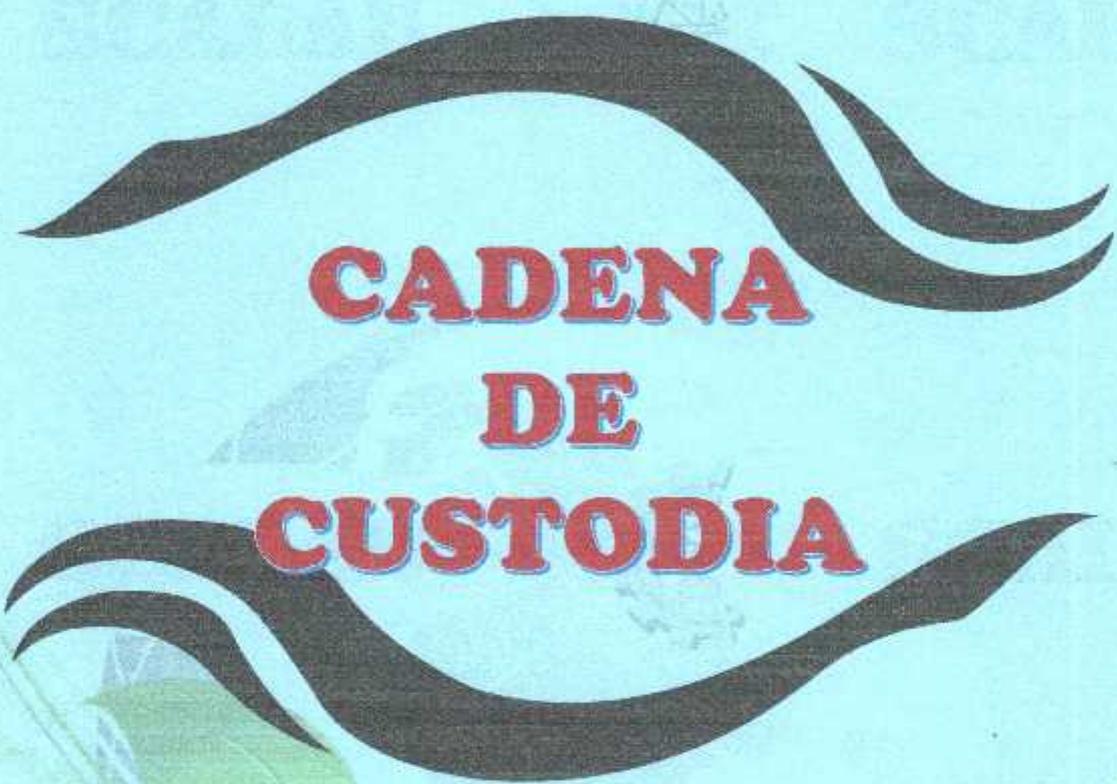
mg/L: miligramos por litro

DS N° 003-2010-MINAM (Aprueban límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales)

Huancayo, 18 de junio de 2019.



*Andrés Corcino Rojas Quinto*  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP N° 21526



# **CADENA DE CUSTODIA**



*Jaqueline O. Rivera Ochoa*  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
C.I.R. N° 100095



# CADENA DE CUSTODIA

FOI - Lab. 01

Revisión 01

Fecha: 18-06-2019

<b>Datos del Cliente</b>		<b>Cadena de Custodia N°: 1</b>		<b>Versión: 1 - PTAR</b>		<b>Página: 1-1</b>	
Cliente: BACH, STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES		Contacto: - - -		Correo: - - -		Teléfono: - - -	
Dirección: Huancayo		Distrito: Pilcomayo		Provincia: Hyo.		Departamento: Junín	
<b>Datos del Muestreo</b>		Muestreado por: LAB.		Cliente	X		Plan de Muestreo
Lugar de Muestra:		Distrito: Sicaya		Provincia: Huancayo		Departamento: Junín	
Referencia del Proyecto: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".							

N°	PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DE MUESTRA	TIPO DE MATRIZ	MUESTREO		PARÁMETROS IN SITU			ANÁLISIS DE LABORATORIO				
				FECHA	HORA	T° <sub>AMB</sub> (°C)	T° <sub>MIR</sub> (°C)	pH	Aceites y Grasas	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Demanda Química de Oxígeno	Sólidos Totales en suspensión	Coliformes Termotolerantes
1	Afluente de la PTAR	PMA-1	Agua Superficial	08/06/19	11:16	...	14	7,71	X	X	X	X	X
2	Efluente de la PTAR	PMA-2	Agua Superficial	08/06/19	11:50	...	14	7,86	X	X	X	X	X
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

OBSERVACIONES DEL MUESTREO : ...  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO : Cliente  
 RECEPCIONADO POR : Dr. Andrés Corcino Rojas Quinto  
 (LABORATORIO)

FECHA: 2019-06-08

FECHA: 2019-06-10 al 2019-06-17

  
 Jaqueline O. Rivera Ocaña  
 MAESTRA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUÍMICO  
 CIP N° 100194



**REPORTE DE  
ENSAYO**



**Jaqueline O. Rivera Ochoa**  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
C.I.P. N° 100096

**REPORTE DE ENSAYO**

Proyecto	:	Diseño de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales con contactador Biológico Rotativo Frente al Filtro Biológico
Tipo de muestra	:	Producto declarado: Agua Residual
Cantidad de muestras	:	Son 2 muestras
Fecha de muestreo	:	2019-06-08 al 2019-06-8
Procedencia de las muestras	:	PTAR
Lugar de recepción de las muestras	:	Laboratorio
Fecha de recepción de la muestra en laboratorio	:	2019-06-08
Fecha de ejecución del ensayo	:	Del 2019-06-10 al 2019-06-17

**I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:**

- Aceites y grasas (HEM): EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM: Oil and Crease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM: Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>): 5210-B ROB 5 Días.
- Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340C, 22nd Ed. 2012; Hardness: EDTA Titrimetric Method.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): 5220-D reflujo cerrado Fotométrico
- pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed, 2012; pH Value, Electrometric Method.
- Sólidos Totales Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012; Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180 °C.
- Numeración de Coliformes Totales: SM 9221 B. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
- Numeración de Coliformes Fecales: SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.


Jaqueline A. Rivera Ochoa  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. Nº 100095

II. REPORTE DE RESULTADOS:

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO

PRODUCTO DECLARADO	PEROLCOCHA	
	PMA-1 - Afluente de PTAR 1	PMA-2 - Efluente de PTAR 2
Matriz Analizada	Afluente de PTAR 1	Efluente de PTAR 2
Fecha de muestreo	2019-06-08	2019-06-08
Hora de inicio de muestreo (horas)	11:16	11:50
Condiciones de la muestra	Conservada / Preservada	Conservada / Preservada
Descripción del punto de muestreo	Afluente de PTAR 1	Efluente de PTAR 2
Código del cliente	PMA 1	PMA 2

PARAMETROS	Unidad	NORMATIVA	D.S. N° 003-2010- MINAM	RESULTADOS	
				PMA-1	PMA-2
<b>FISICOQUIMICO</b>					
Aceites y grasas	mg/L	EPA 325.3	20	14.3	16.5
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	APHA AWWA WEF. 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	100	182	190.0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	APHA AWWA WEF. 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	200	320	360
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	pH Value, Electrometric Method.	6.5 - 8.5	7.71	7.86
Sólidos totales en suspensión	mL/L	2540 B Secado a 103-105 °C	150	546	574
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL		10000	860	930
Temperatura	°C	EPA. 180.1	< 35	14	14

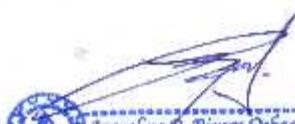
  
**Jaqueline C. Rivera Cacha**  
 MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUIMICO  
 CIP. N° 130095



**III. EVALUACIÓN DE RESULTADOS CON LOS ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA - CATEGORIA I**

PARAMETROS	Unidad	NORMATIVA	D.S. N° 003-2010- MINAM	RESULTADOS	
				PMA-1	PMA-2
<b>FISICOQUIMICO</b>					
Aceites y grasas	mg/L	EPA 325.3	20	Bajo	Bajo
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	APHA AWWA WEF, 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	100	Alto	Alto
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	APHA AWWA WEF, 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	200	Alto	Alto
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	pH Value, Electrometric Method.	6.5 - 8.5	Permisible	Permisible
Sólidos totales en suspensión	mL/L	2540 B Secado a 103-105 °C	150	Muy Alto	Muy Alto
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL		10000	Bajo	Bajo
Temperatura	°C	EPA. 180.1	< 35	Bajo	Bajo

<b>Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales D.S. N° 003-2010-MINAM</b>	
MUY BAJO	D.S. N° 003-2010-MINAM
BAJO	D.S. N° 003-2010-MINAM
MEDIO	D.S. N° 003-2010-MINAM
PERMISIBLE	D.S. N° 003-2010-MINAM
ALTO	D.S. N° 003-2010-MINAM
MUY ALTO	D.S. N° 003-2010-MINAM

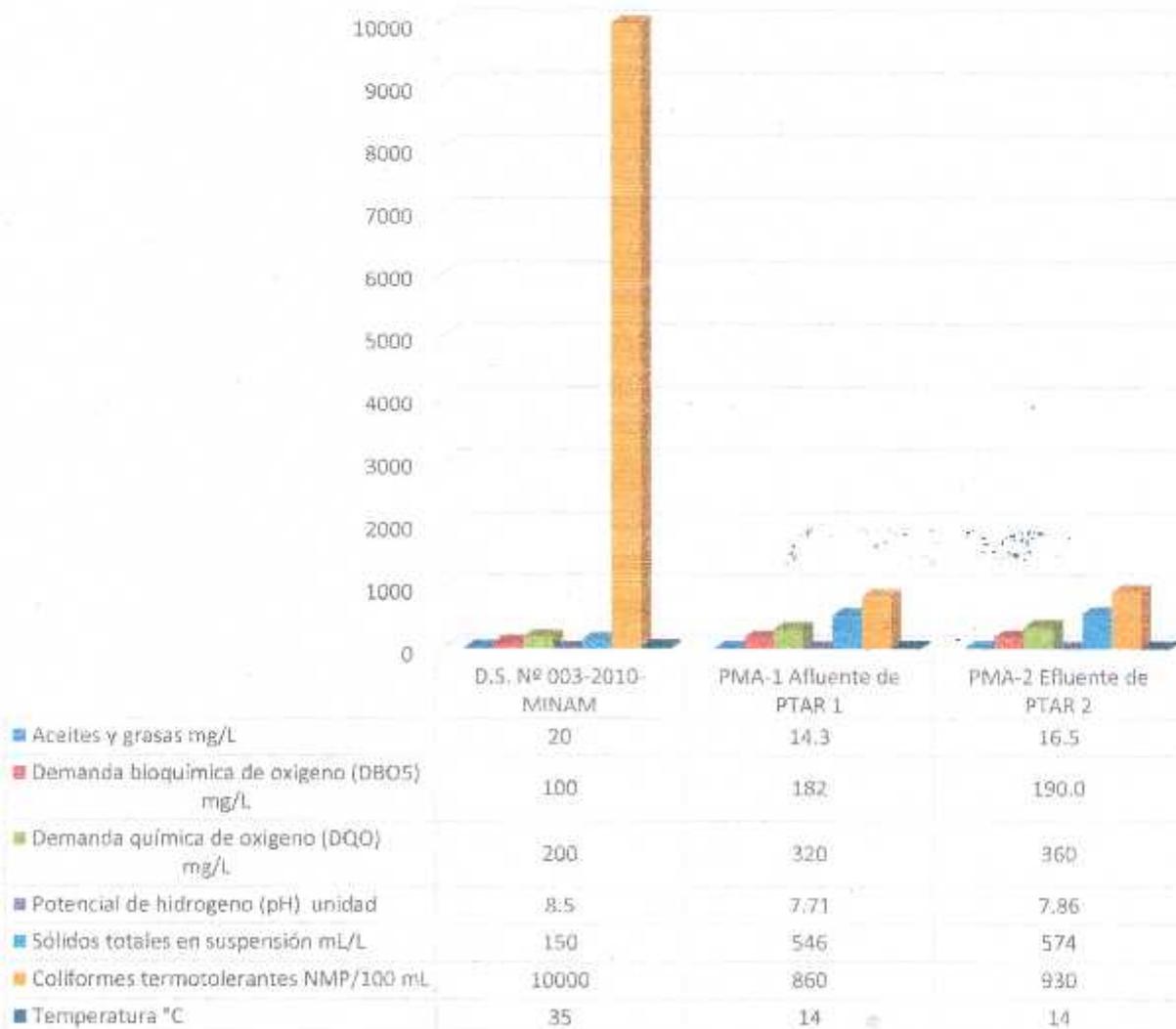
  
 Jaqueline A. Rivetti Ochoa  
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUÍMICO  
 CIR. N° 100095

#### IV. COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O MUNICIPALES D.S. N° 003-2010-MINAM

Con el propósito de comparar los resultados reportados en el ensayo de las muestras fueron codificadas (PMA-1 y PMA-2)

##### 4.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

*Grafica N° 1: Comparación General*

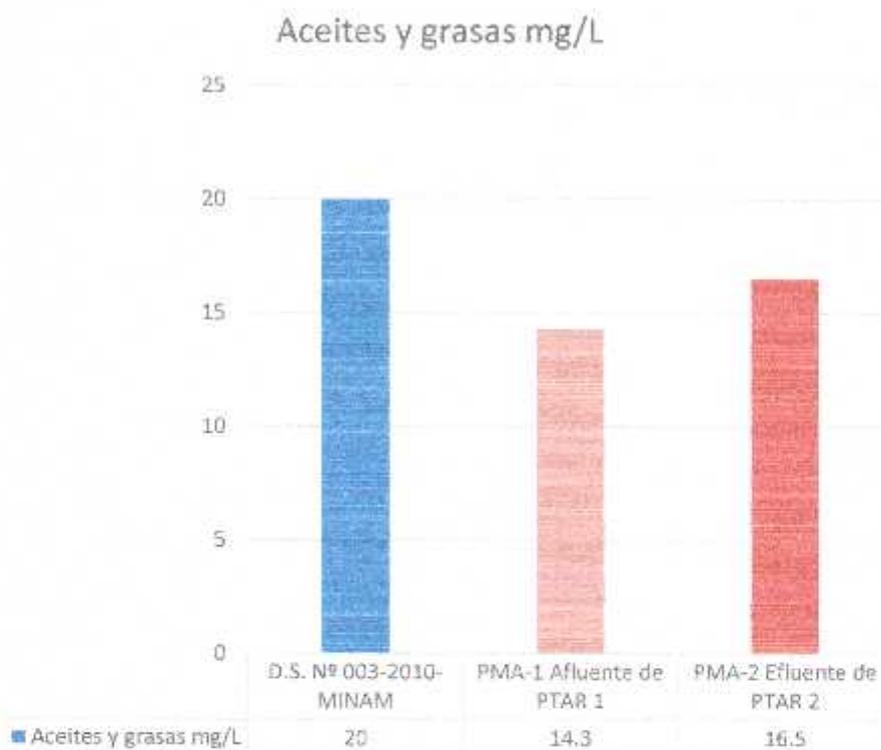



 Jaqueline O. Rivera Ochoa  
 MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUIMICO  
 CIP. N° 102095

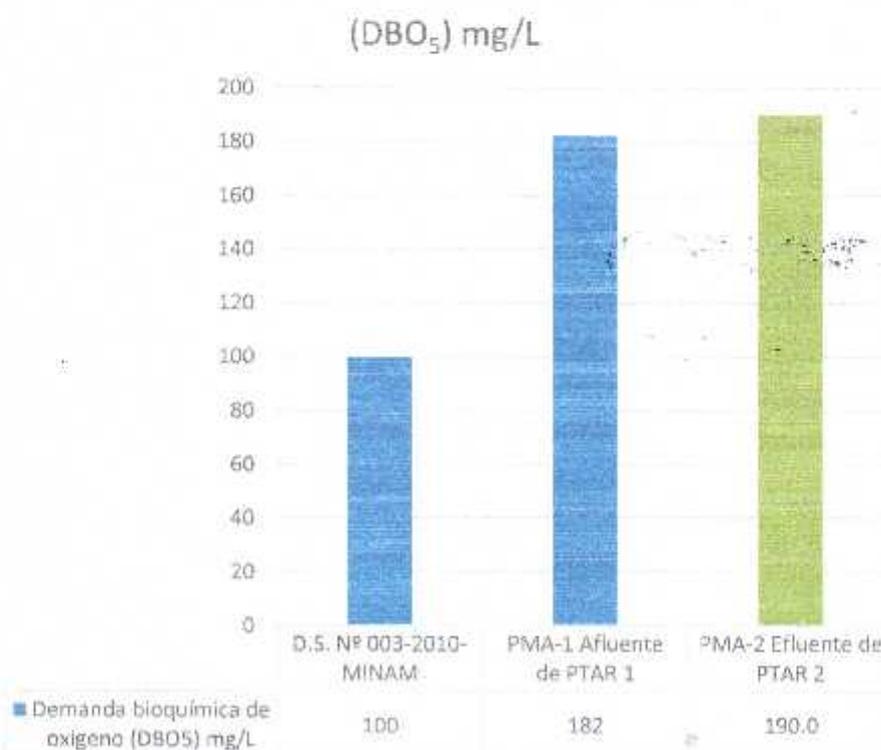

 Ing. Jaqueline Rivera  
 Ing. Ambiental / Químico  
 Tel. 094766870



Grafica N° 2: Aceites y Grasas.



Grafica N° 3: Demanda Bioquímica de Oxígeno

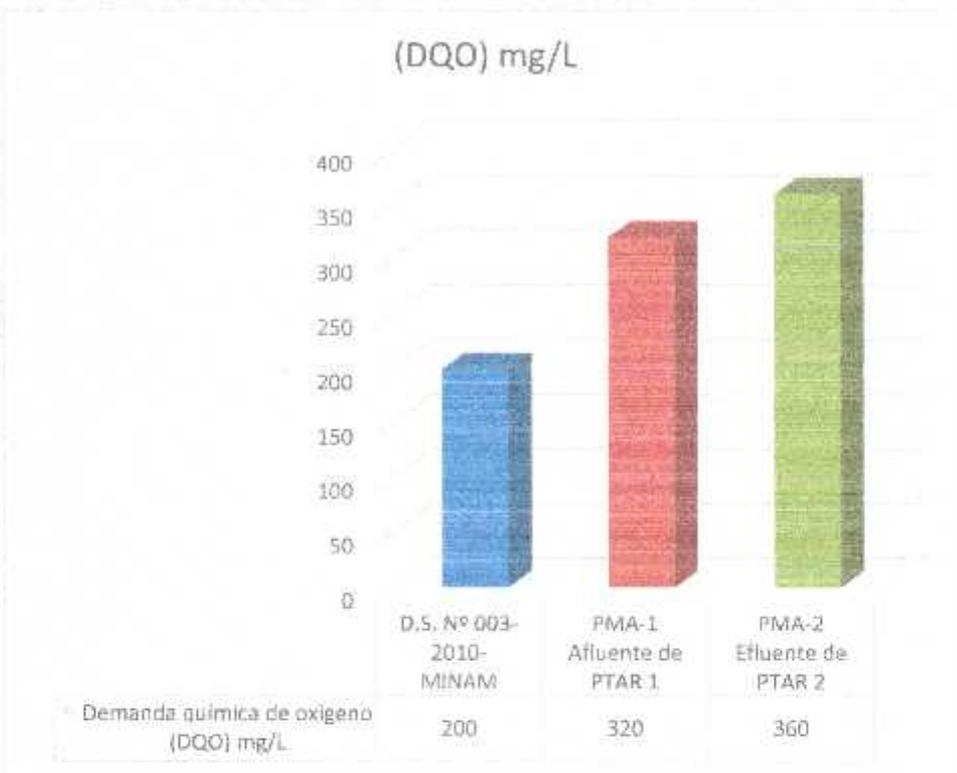


*Jacqueline D. Rivera Octava*  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100085

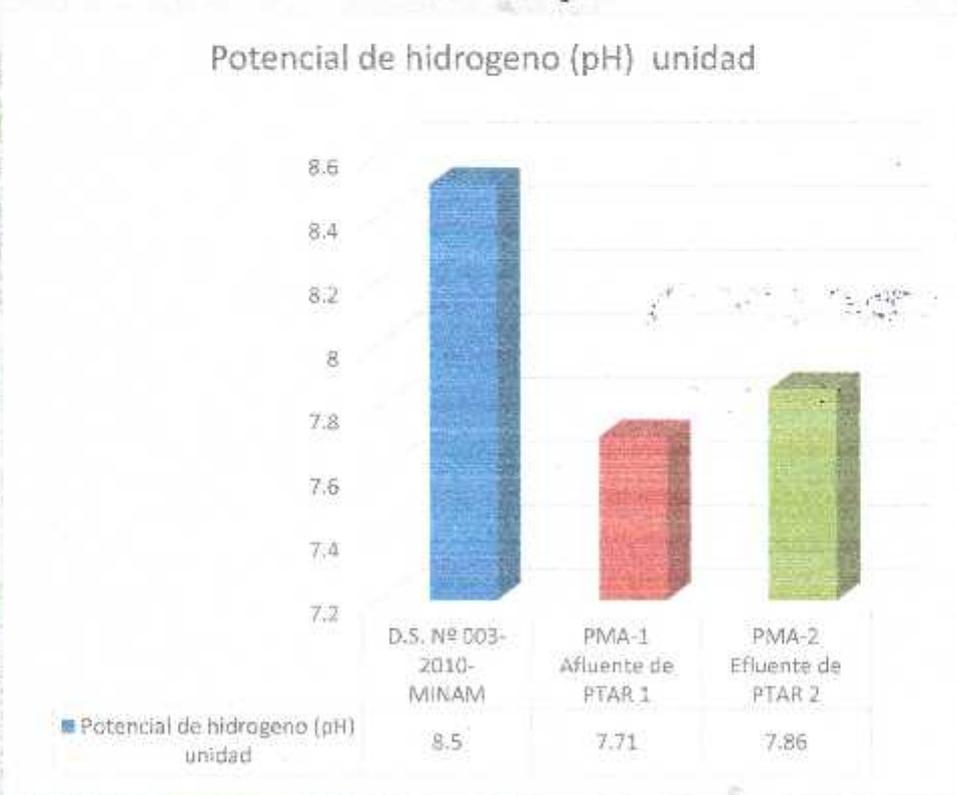
Ing. Jacqueline Rivera  
Ing. Ambiental / Química  
Cel. 995593850



*Grafica N° 4: Demanda Química de Oxígeno*



*Grafica N° 5: pH.*



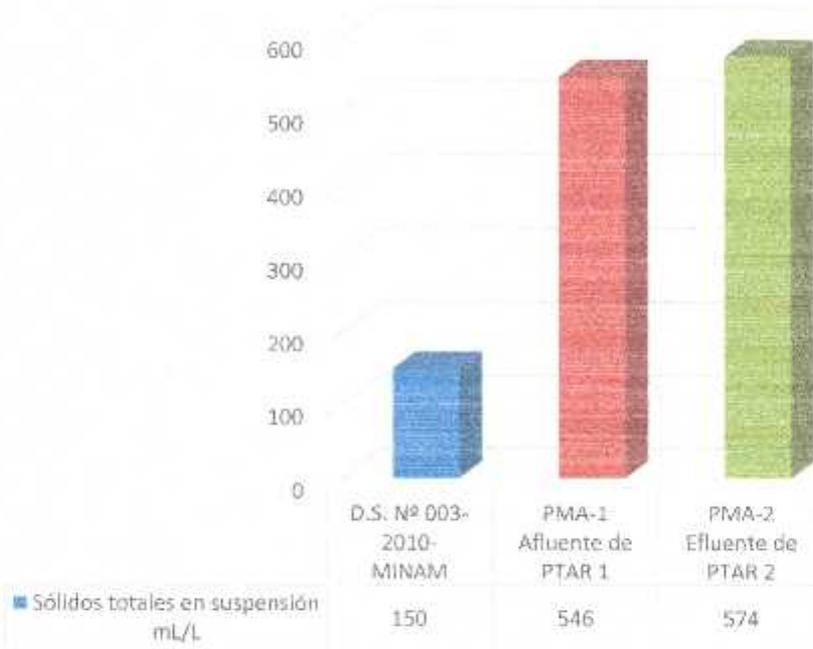
*Jaqueline A. Rivera Ochoa*  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100005





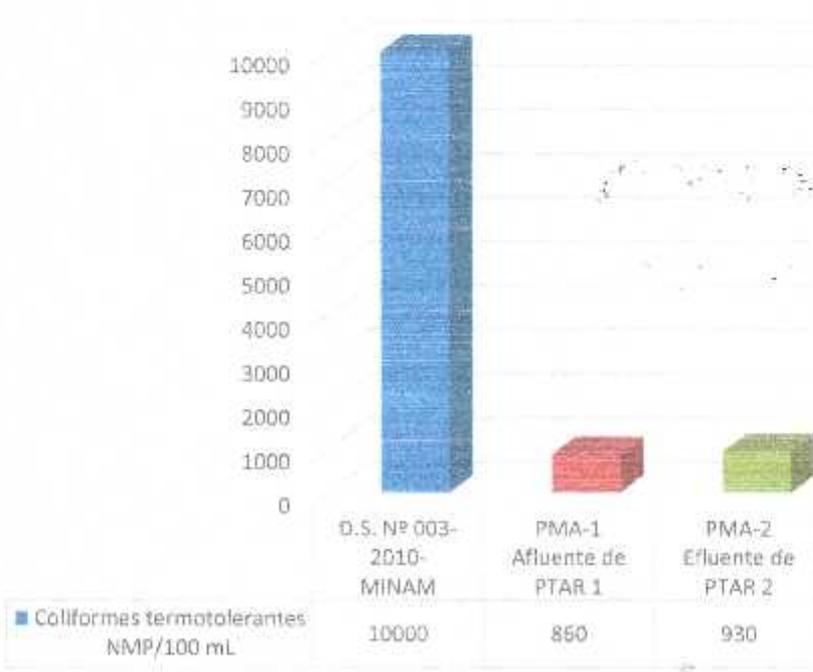
Grafica N° 6: Sólidos Totales en Suspensión.

Sólidos totales en suspensión mL/L



Grafica N° 7: Coliformes Termotolerantes.

Coliformes termotolerantes NMP/100 mL

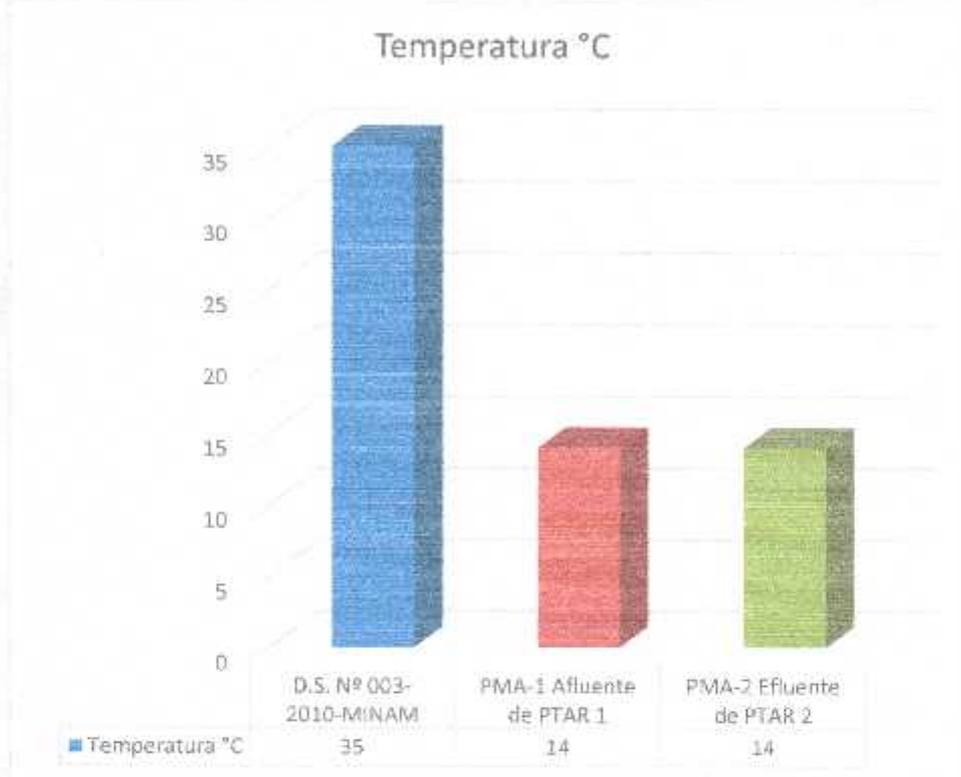


Jaqueline C. Rivera Ochoa  
MAGISTER EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095

Ing. Jacqueline Rivera  
Sup. Ambiental / Química  
Cel. 964502851



Grafica N° 8: Temperatura.



*Jaqueline K. Rivera Ochoa*  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095



# **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**



José Luis O. Rivera Ochoa  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095



## I. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EN LA MUESTRA DE AGUA REPORTADAS.

### 1.1. EVALUACIÓN:

#### A. ACEITES y GRASAS

La contaminación con sustancias aceitosas puede ocurrir como resultado de causas naturales o antropogénicas. La vegetación en descomposición (terrestre o acuática) en estado avanzado liberará grasa y subproductos aceitosos que producirán un brillo aceitoso en el agua, son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan.

Para este caso como es agua represada, se tomó en cuenta la presencia de este componente teniendo como resultado de laboratorio cantidades bajas en el punto analizado PMA-1 encontrándose dicho resultados dentro de los parámetros establecidos por el D.S. N° 003 - 2010 -MINAM.

#### B. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO

Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua. Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla).

La muestra PMA-1 analizada se encuentra dentro de los límites máximo permisible del D.S. N° 003-2010-MINAM.

#### C. DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO

La DBO o Demanda Biológica de Oxígeno es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual. Es por tanto una medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos.

Los resultados de este parámetro se encuentran dentro los límites máximo permisible para la muestra PMA-1 y PMA-2 en comparación al D.S. N° 003-2010-MINAM.

  
Jacqueline Rivera  
INGENIERA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP. N° 116095



## D. POTENCIAL HIDROGENO (pH)

El valor del pH del agua es un indicador que nos determina la acidez o no acidez (basicidad o alcalinidad) del agua. El pH del agua destinada para consumo humano está en la práctica condicionado por el ácido carbónico existente y en condiciones normales se halla generalmente en valores comprendidos entre 6,5 - 8,5.

Según el resultado obtenido del análisis, este parámetro supera los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM. para agua, cumpliendo con lo determinado en dicha norma.

## E. SÓLIDOS DISUELTOS

El término sólido hace referencia a la materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. La estimación de la conductividad nos permite determinar los Sólidos Disueltos Totales (TDS). Esta es una medida primaria de la calidad del agua que permite evaluar y dictaminar riesgos para diferentes tipos y usos de agua.

Los niveles de sólidos totales encontrados en las muestras de agua analizadas se encuentran sobre los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM.

## F. COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Este parámetro de Escherichia coli, y el grupo de coliformes termotolerantes en su conjunto, son organismos más comunes en la contaminación fecal. Según el uso del agua, la eliminación de bacterias cobra mucha importancia.

Si alguna bacteria se encuentra presente en el agua, consumirlo sin ningún tratamiento presenta un riesgo para la salud. De acuerdo a los resultados obtenidos del nivel de coliformes fecales encontrados en los Punto PMA-1 y PMA-2 no superan ni se encuentran sobre los límites máximos permisibles establecidos y podemos afirmar que están en estado permisible de este parámetro, visto que no superan ni se acerca al valor establecido en los D.S. N° 003-2010-MINAM.

  
Ingeles O. Rivera Ochoa  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095

  
Ingeles Rivera  
Ingeniera Ambiental  
C.E. 00460820



## G. Temperatura.

La temperatura normal del medio ambiente en lugares cálidos es usualmente tomada de 20 a 25 grados Celsius (293 ó 298 Kelvin, 68 ó 77 grados Fahrenheit). Por conveniencia numérica, 300 K (26.85 °C, 80.33 °F) es utilizado ocasionalmente, sin ser especificada como "temperatura ambiente".

Este parámetro se encuentra por debajo de los LMP para Agua residual en el en los D.S. N° 003-2010-MINAM.

## 1.2. CONCLUSIONES

- Debido a un mal funcionamiento de la laguna de estabilización los parámetros: DBO, DQO y SOLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN sus resultados se encuentran sobre los LMP en comparación del D.S. N° 003-2010-MINAM.
- La calidad del agua, depende de las condiciones ambientales de la zona donde se encuentran dicha fuente de agua. Por esta razón se debe preservar y mantenerla libre de contaminantes.
- La presencia de algas o cobertura vegetal y la coloración verdosa del agua indica que el nivel de oxígeno es poco y corre el riesgo de que en un futuro estas aguas se eutroficen y terminen con un nivel alto de contaminando.

## 1.3. RECOMENDACIONES

- Realizar controles periódicos de los parámetros evaluados para prevenir la generación de vectores por causa de las aguas servidas.
- Mantener libre de residuos sólidos para evitar la contaminación de las aguas, realizar limpiezas periódicas para evitar que los residuos sólidos arrastrados llegue a este cuerpo de agua.
- Realizar limpiezas periódicas a las lagunas de estabilización, para hacer que el oxígeno se captada y no muy demandada por los organismos para así poder degradar la materia orgánica.

  
Ingeniero en Residente Celso  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP N° 120095

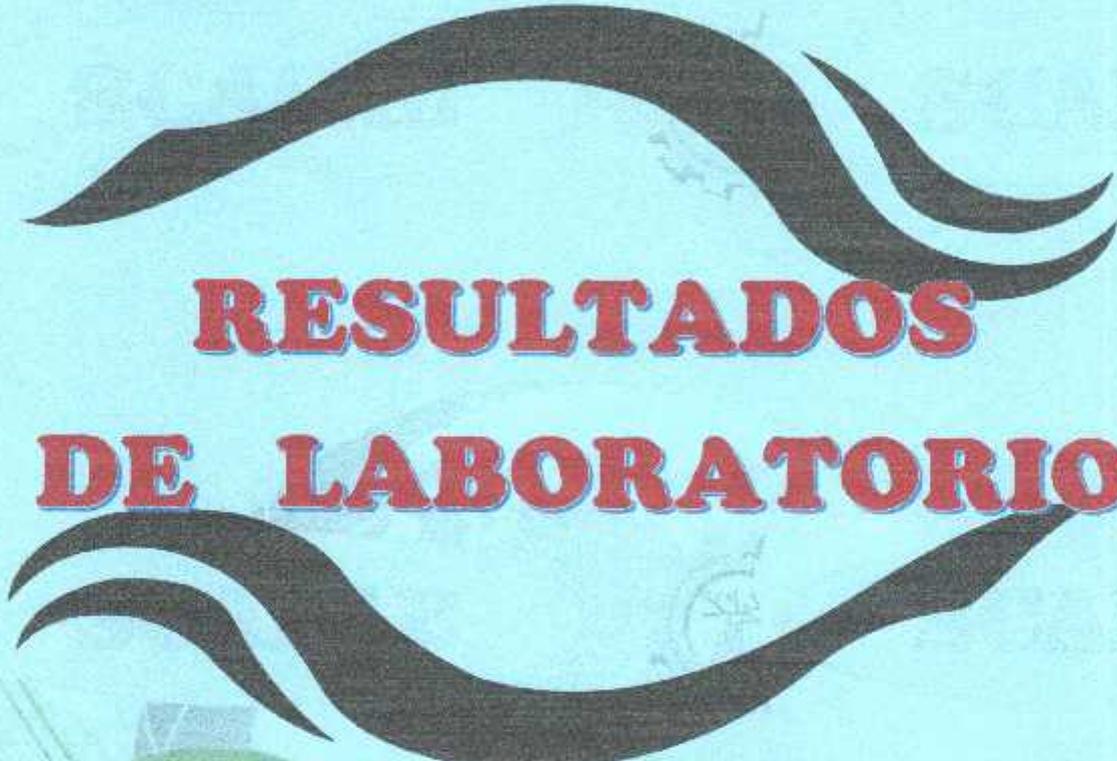
# Informe

## Proyecto

**"DISEÑO DE UNA PLANTA DE  
TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO  
EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO".**



*Distrito de Sicaya - Huancayo - Junín*  
**2019**



# **RESULTADOS DE LABORATORIO**



*Jacqueline O. Rivera Ochoa*  
MAGISTER EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 110095

# ASESORÍA Y CONSULTORÍA "ANDY"

ING. ROJAS QUINTO ANDRES CORCINO

Ingeniero Químico Colegiado Reg. CIP N° 21526, Ms. C. Ingeniería Química Ambiental  
Ms. C. en Didáctica Universitaria, Doctor en Ingeniería Química y Ambiental, Dr. en Educación  
Monitoreo Ambiental en agua, Suelos y Residuos Sólidos, Asesoría y Consultoría en Procesos Metalúrgicos,  
Análisis de Agua y Minerales. Asesoría de Tesis de Pre Grado, Maestrías y Doctorados.

## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

SOLICITANTE	: BACH. STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES
PROYECTO	: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO".
TIPO DE MUESTRA	: EFLUENTE DE PTAR (CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO)
FECHA DE MUESTREO	: 10-10-2019
ANALISTA	: Dr. ANDRÉS CORCINO ROJAS QUINTO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)	: 5210-B ROB 5 DÍAS
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	: 4500-H+ B Método electrométrico
SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	: APHA 2540 B
ACEITES Y GRASAS	: SOXHLET
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	: NMP/100 mL

## RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADOS	LMP
Aceites y grasas	mg /L	12.0	20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg /L	60.0	100.0
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg./L	110.0	200.0
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	7.04	6,5- 8.5
Sólidos totales en suspensión	mg/l.	106.0	150.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	820.0	10 000.0
Temperatura	°C	13.0	<35

LMP: Límite máximo permisible

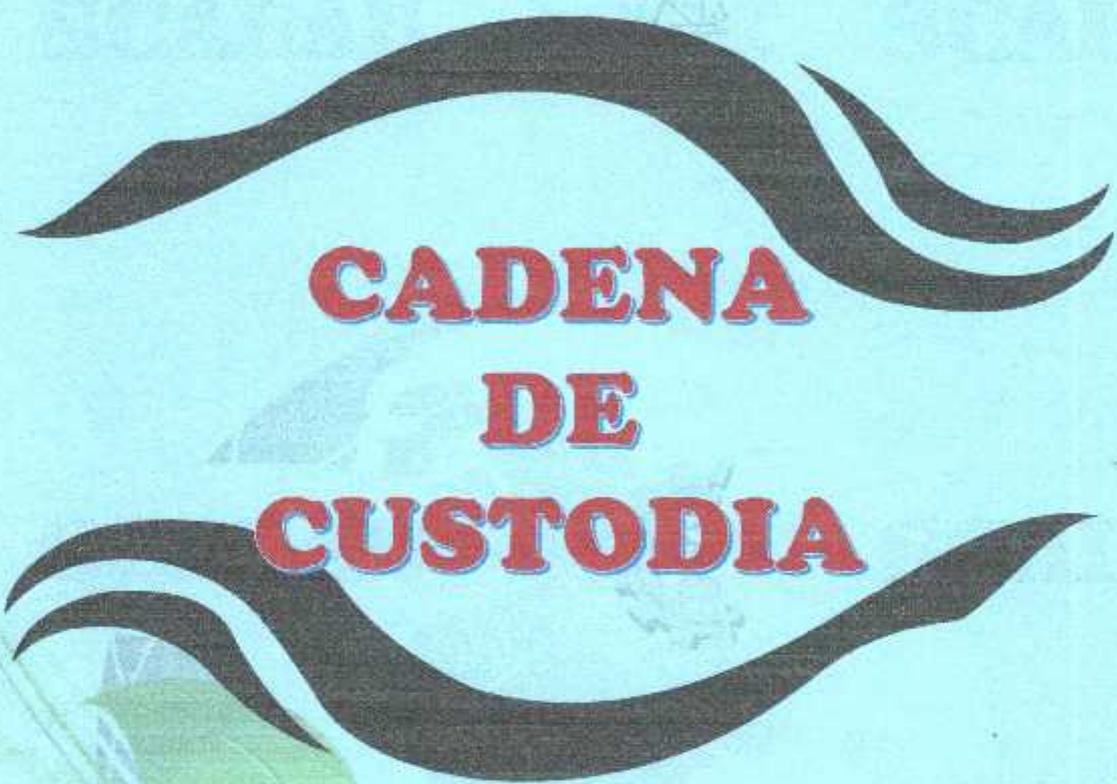
mg /L: miligramos por litro

DS N° 003-2010-MINAM (Aprueban límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales)

Huancayo, 20 de octubre de 2019.



*Andrés Corcino Rojas Quinto*  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP N° 21526



# **CADENA DE CUSTODIA**



*Jaqueline O. Rivera Ochoa*  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
C.I.F. N° 100095



# CADENA DE CUSTODIA

F01 - Lab. 01

Revisión 01

Fecha: 19-10-2019

<b>Datos del Cliente</b>		<b>Cadena de Custodia N°: 1</b>		<b>Versión: 1 - PTAR</b>		<b>Página: 1-1</b>	
Cliente: DACIL STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES		Contacto: - - -		Correo: - - -		Teléfono: - - -	
Dirección: Huancayo		Distrito: Pilcomayo		Provincia: Hyc.		Departamento: Junín	
<b>Datos del Muestreo</b>		Muestreado por: LAB.		Cliente <input checked="" type="checkbox"/>		Plan de Muestreo	
Lugar de Muestra:		Distrito: Sicaya		Provincia: Huancayo		Departamento: Junín	
Referencia del Proyecto: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".							

N°	PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DE MUESTRA	TIPO DE MATRIZ	MUESTREO		PARÁMETROS IN SITU			ANÁLISIS DE LABORATORIO				
				FECHA	HORA	T°AMB (°C)	T°MUR (°C)	pH	Aceites y Grasas	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Demanda Química de Oxígeno	Sólidos Totales en suspensión	Coliformes Termotolerantes
1	Efluente de la PTAR	PMA-1	Agua Superficial	10/10/19	10:56	...	13	7,04	X	X	X	X	X
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

OBSERVACIONES DEL MUESTREO : ...  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO : Cliente  
 RECEPCIONADO POR (LABORATORIO) : Dr. Andrés Corcino Rojas Quinto

FECHA: 2019-10-10

FECHA: 2019-10-10 al 2019-10-18





**REPORTE DE  
ENSAYO**



**Jaqueline O. Rivera Ochoa**  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
C.I.P. N° 100096

**REPORTE DE ENSAYO**

Proyecto	:	Diseño de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparación al Filtro Biológico
Tipo de muestra	:	Producto declarado: Agua Residual
Cantidad de muestras	:	Es 1 muestra
Fecha de muestreo	:	2019-10-10 al 2019-10-10
Procedencia de las muestras	:	PTAR
Lugar de recepción de las muestras	:	Laboratorio
Fecha de recepción de la muestra en laboratorio	:	2019-10-10
Fecha de ejecución del ensayo	:	Del 2019-10-10 al 2019-10-18

**I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:**

- Aceites y grasas (HEM): EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM: Oil and Crease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM: Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>): 5210-B ROB 5 Días.
- Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340C, 22nd Ed. 2012; Hardenas: EDTA Titrimetric Method.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): 5220-D refluo cerrado Fotométrico
- pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012; pH Value, Electrometric Method.
- Sólidos Totales Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012; Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180 °C.
- Numeración de Coliformes Totales: SM 9221 B. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
- Numeración de Coliformes Fecales: SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.


Jaqueline C. Rivera Octava  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. Nº 100095

II. REPORTE DE RESULTADOS:

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL  
FILTRO BIOLÓGICO

PRODUCTO DECLARADO	PEROLCOCHA
	PMA-1 · Efluente de PTAR 1
Matriz Analizada	Efluente de PTAR 1
Fecha de muestreo	2019-10-10
Hora de inicio de muestreo (horas)	10:56
Condiciones de la muestra	Conservada / Preservada
Descripción del punto de muestreo	Efluente de PTAR 1
Código del cliente	PMA 1

PARAMETROS	Unidad	NORMATIVA	D.S.	RESULTADOS
			N° 003-2010-MINAM	PMA-1
<b>FISICOQUIMICO</b>				
Aceites y grasas	mg/L	EPA 325.3	20	12.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	APHA AWWA WEF. 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	100	60.0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	APHA AWWA WEF. 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	200	110.0
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	pH Value, Electrometric Method.	6.5 - 8.5	7.04
Sólidos totales en suspensión	mL/L	2540 B Secado a 103-105 °C	150	106.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL		10000	820.0
Temperatura	°C	EPA. 180.1	< 35	13.0

  
**Jaqueline G. Rivera Cacha**  
 MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUIMICO  
 CIF. N° 130095



**III. EVALUACIÓN DE RESULTADOS CON LOS ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA - CATEGORIA I**

PARAMETROS	Unidad	NORMATIVA	D.S.	RESULTADOS
			N° 003-2010-MINAM	PMA-1
<b>FISICOQUIMICO</b>				
Aceites y grasas	mg/L	EPA 325.3	20	Bajo
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	APHA AWWA WEF, 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	100	Bajo
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	APHA AWWA WEF, 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	200	Bajo
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	pH Value, Electrometric Method.	6.5 - 8.5	Permisible
Sólidos totales en suspensión	mL/L	2540 B Secado a 103-105 °C	150	Bajo
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL		10000	Bajo
Temperatura	°C	EPA. 180.1	< 35	Bajo

**Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales D.S. N° 003-2010-MINAM**

MUY BAJO	D.S. N° 003-2010-MINAM
BAJO	D.S. N° 003-2010-MINAM
MEDIO	D.S. N° 003-2010-MINAM
PERMISIBLE	D.S. N° 003-2010-MINAM
ALTO	D.S. N° 003-2010-MINAM
MUY ALTO	D.S. N° 003-2010-MINAM

  
 Jacqueline A. Rivera Ordoñez  
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUÍMICO  
 CIP. N° 100095

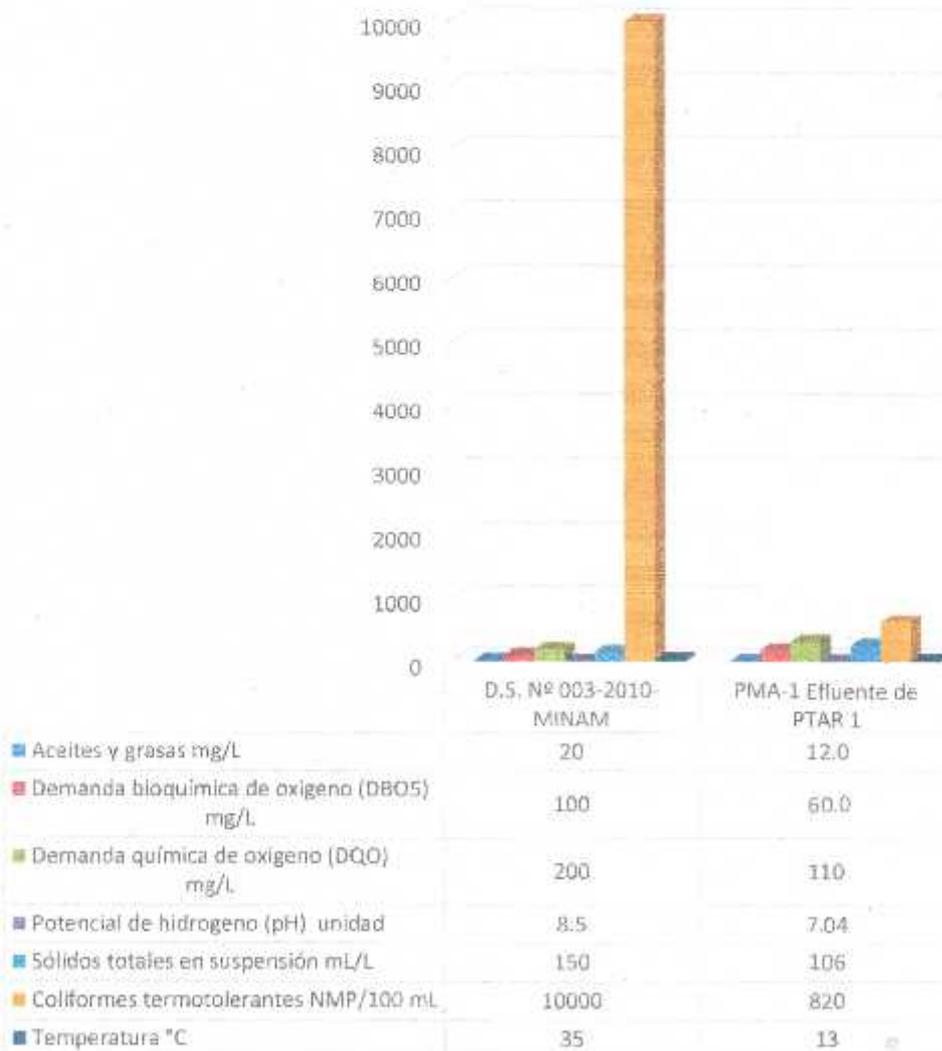


#### IV. COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O MUNICIPALES D.S. N° 003-2010-MINAM

Con el propósito de comparar los resultados reportados en el ensayo de las muestras fueron codificadas (PMA-1)

##### 4.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

Grafica N° 1: Comparación Gener.



  
Jaqueline O. Rivera Ochoa  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 102095

  
Ing. Jaqueline Rivera  
Ing. Ambiental / Química  
Tel. 004466870



# **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**



*Jaqueline O. Rivera Ochoa*  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095



## I. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EN LA MUESTRA DE AGUA REPORTADAS.

### 1.1. EVALUACIÓN:

#### A. ACEITES y GRASAS

La contaminación con sustancias aceitosas puede ocurrir como resultado de causas naturales o antropogénicas. La vegetación en descomposición (terrestre o acuática) en estado avanzado liberará grasa y subproductos aceitosos que producirán un brillo aceitoso en el agua, son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan.

Para este caso como es agua represada, se tomó en cuenta la presencia de este componente teniendo como resultado de laboratorio cantidades bajas en el punto analizado PMA-1 encontrándose dicho resultados dentro de los parámetros establecidos por el D.S. N° 003 - 2010 -MINAM.

#### B. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO

Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua. Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla).

La muestra PMA-1 analizada se encuentra dentro de los límites máximo permisible del D.S. N° 003-2010-MINAM.

#### C. DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO

La DBO o Demanda Biológica de Oxígeno es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual. Es por tanto una medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos.

Los resultados de este parámetro se encuentran dentro los límites máximo permisible para la muestra PMA-1 y PMA-2 en comparación al D.S. N° 003-2010-MINAM.

  
Jacqueline Rivera  
INGENIERA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP. N° 116695



## D. POTENCIAL HIDROGENO (pH)

El valor del pH del agua es un indicador que nos determina la acidez o no acidez (basicidad o alcalinidad) del agua. El pH del agua destinada para consumo humano está en la práctica condicionado por el ácido carbónico existente y en condiciones normales se halla generalmente en valores comprendidos entre 6,5 - 8,5.

Según el resultado obtenido del análisis, este parámetro dentro los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM. para agua, cumpliendo con lo determinado en dicha norma.

## E. SÓLIDOS DISUELTOS

El término sólido hace referencia a la materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. La estimación de la conductividad nos permite determinar los Sólidos Disueltos Totales (TDS). Esta es una medida primaria de la calidad del agua que permite evaluar y dictaminar riesgos para diferentes tipos y usos de agua.

Los niveles de sólidos totales encontrados en las muestras de agua analizadas se encuentran dentro los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM.

## F. COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Este parámetro de Escherichia coli, y el grupo de coliformes termotolerantes en su conjunto, son organismos más comunes en la contaminación fecal. Según el uso del agua, la eliminación de bacterias cobra mucha importancia.

Si alguna bacteria se encuentra presente en el agua, consumirlo sin ningún tratamiento presenta un riesgo para la salud. De acuerdo a los resultados obtenidos del nivel de coliformes fecales encontrados en los Punto PMA-1 y PMA-2 no superan ni se encuentran sobre los límites máximos permisibles establecidos y podemos afirmar que están en estado permisible de este parámetro, visto que no superan ni se acerca al valor establecido en los D.S. N° 003-2010-MINAM.

  
Jaqueline O. Rivera Ochoa  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095

  
Ing. Jaqueline Rivera  
Ing. Ambiental / Químico  
C.E. 004569820

# Informe

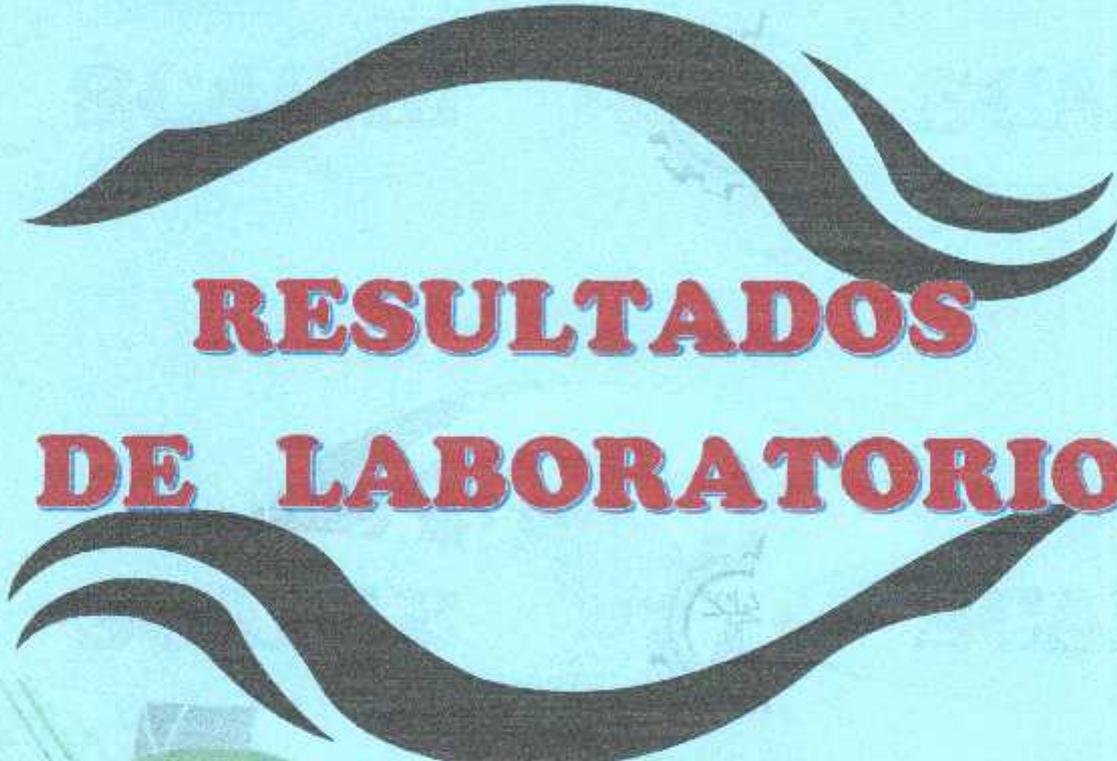
## Proyecto

**"DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO".**



*Distrito de Sicaya - Huancayo - Junín*  
**2019**





# **RESULTADOS DE LABORATORIO**



*Jacqueline O. Rivera Ochoa*  
MAGISTER EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 110095

# ASESORÍA Y CONSULTORÍA "ANDY"

ING. ROJAS QUINTO ANDRES CORCINO

Ingeniero Químico Colegiado Reg. CIP N° 21526. Ms. C. Ingeniería Química Ambiental  
Ms. C. en Didáctica Universitaria, Doctor en Ingeniería Química y Ambiental, Dr. en Educación  
Monitoreo Ambiental en agua, Suelos y Residuos Sólidos, Asesoría y Consultoría en Procesos Metalúrgicos,  
Análisis de Agua y Minerales. Asesoría de Tesis de Pre Grado, Maestrías y Doctorados.

## INFORME DE ANÁLISIS DE AGUA RESIDUAL

<b>SOLICITANTE</b>	: BACH. STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES
<b>PROYECTO</b>	: "DISEÑO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO".
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	: EFLUENTE DE PTAR (FILTRO BIOLÓGICO)
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	: 09-10-2019
<b>ANALISTA</b>	: Dr. ANDRÉS CORCINO ROJAS QUINTO

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO5)	: 5210-B ROB 5 DÍAS
POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)	: 4500-H+ B Método electrométrico
SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	: APHA 2540 B
ACEITES Y GRASAS	: SOXHLET
COLIFORMES TERMOTOLERANTES	: NMP/100 mL

## RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

ANÁLISIS	UNIDADES	RESULTADOS	LMP
Aceites y grasas	mg /L	17.0	20
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg /L	90.0	100.0
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg./L	160.0	200.0
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	7.16	6,5- 8.5
Sólidos totales en suspensión	mg/l.	124.0	150.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	850.0	10 000.0
Temperatura	°C	13.0	<35

LMP: Límite máximo permisible

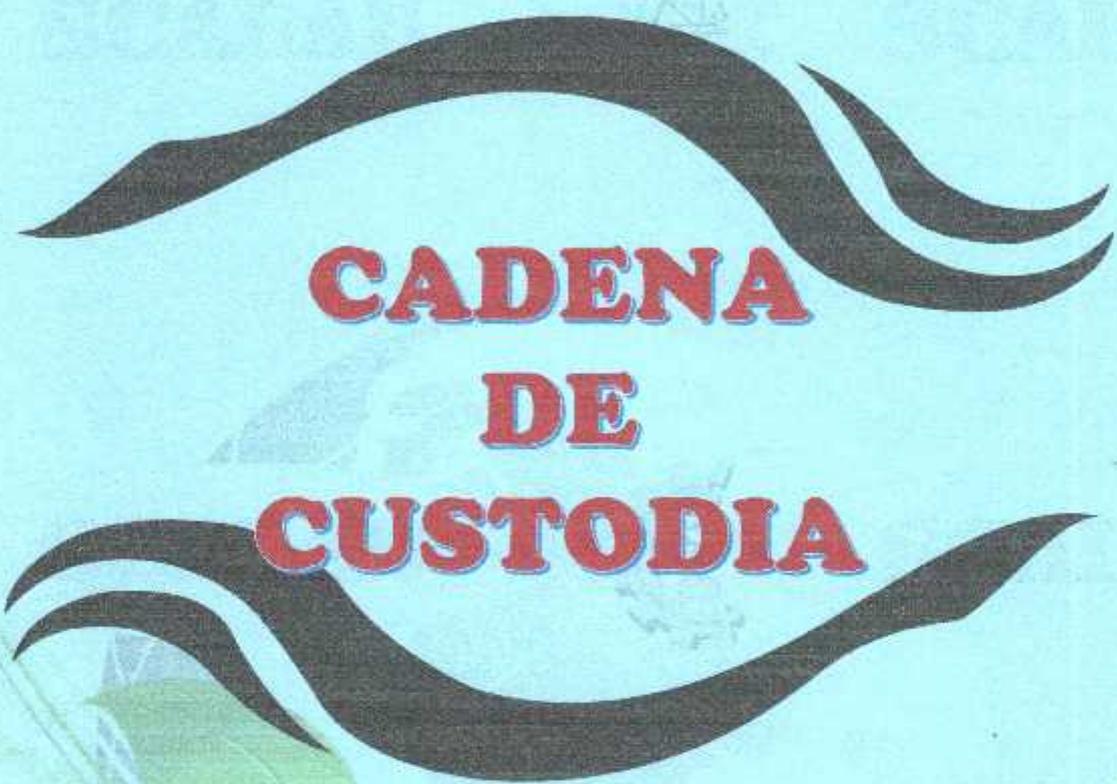
mg /L: miligramos por litro

DS N° 003-2010-MINAM (Aprueban límites máximos permisibles para los efluentes de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas o municipales)

Huancayo, 20 de octubre de 2019.



*Andrés Corcino Rojas Quinto*  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP N° 21526



# **CADENA DE CUSTODIA**



*Jaqueline O. Rivera Ochoa*  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP. N° 100095



# CADENA DE CUSTODIA

F01 - Lab. 01

Revisión 01

Fecha: 19-10-2019

<b>Datos del Cliente</b>		<b>Cadena de Custodia N°: 1</b>		<b>Versión: 1 - PTAR</b>		<b>Página: 1-1</b>	
Cliente: DACIL STEPHANIE LISBETH AMBROSIO ROSALES		Contacto: - - -		Correo: - - -		Teléfono: - - -	
Dirección: Huancayo		Distrito: Pilcomayo		Provincia: Hyc.		Departamento: Junín	
<b>Datos del Muestreo</b>		Muestreado por: LAB.		Cliente	X		Plan de Muestreo
Lugar de Muestra:		Distrito: Sicaya		Provincia: Huancayo		Departamento: Junín	
Referencia del Proyecto: "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO BIOLÓGICO".							

N°	PUNTO DE MUESTREO	CÓDIGO DE MUESTRA	TIPO DE MATRIZ	MUESTREO		PARÁMETROS IN SITU			ANÁLISIS DE LABORATORIO				
				FECHA	HORA	T°AMB (°C)	T°MUR (°C)	pH	Aceites y Grasas	Demanda Bioquímica de Oxígeno	Demanda Química de Oxígeno	Sólidos Totales en suspensión	Coliformes Termotolerantes
1	Efluente de la PTAR	PMA-1	Agua Superficial	09/10/19	11:56	...	13	7,16	X	X	X	X	X
2	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

OBSERVACIONES DEL MUESTREO : ...  
 RESPONSABLE DEL MUESTREO : Cliente  
 RECEPCIONADO POR (LABORATORIO) : Dr. Andrés Corcino Rojas Quinto

FECHA: 2019-10-09

FECHA: 2019-10-10 al 2019-10-18

  
 Jaqueline O. Alvarez Ordoñez  
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUÍMICO  
 CIP. N° 142555



**REPORTE DE  
ENSAYO**



**Jaqueline O. Rivera Ochoa**  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
C.I.P. N° 100096

**REPORTE DE ENSAYO**

**Proyecto** : Diseño de la Planta de tratamiento de Aguas Residuales con Contactador Biológico Rotativo en comparacion al Filtro Biológico

**Tipo de muestra** : Producto declarado: Agua Residual

**Cantidad de muestras** : Es 1 muestra

**Fecha de muestreo** : 2019-10-09 al 2019-10-9

**Procedencia de las muestras** : PTAR

**Lugar de recepción de las muestras** : Laboratorio

**Fecha de recepción de la muestra en laboratorio** : 2019-10-09

**Fecha de ejecución del ensayo** : Del 2019-10-10 al 2019-10-18

**I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:**

- Aceites y grasas (HEM): EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM: Oil and Crease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM: Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>): 5210-B ROB 5 Días.
- Dureza Total: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2340C, 22nd Ed. 2012; Hardenas: EDTA Titrimetric Method.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): 5220-D reflujo cerrado Fotométrico
- pH: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-H+ B, 22nd Ed. 2012; pH Value, Electrometric Method.
- Solidos Totales Disueltos: SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 C, 22nd Ed. 2012; Solids: Total Dissolved Solids Dried at 180 °C.
- Numeración de Coliformes Totales: SM 9221 B. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.
- Numeración de Coliformes Fecales: SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.


Jaqueline C. Rivera Octava  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095

II. REPORTE DE RESULTADOS:

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES  
CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO FRENTE AL FILTRO  
BIOLÓGICO

PRODUCTO DECLARADO	PEROLCOCHA
	PMA-1 · Efluente de PTAR 1
Matriz Analizada	Efluente de PTAR 1
Fecha de muestreo	2019-10-09
Hora de inicio de muestreo (horas)	11:56
Condiciones de la muestra	Conservada / Preservada
Descripción del punto de muestreo	Efluente de PTAR 1
Código del cliente	PMA 1

PARAMETROS	Unidad	NORMATIVA	D.S.	RESULTADOS
			N° 003-2010-MINAM	PMA-1
<b>FISICOQUIMICO</b>				
Aceites y grasas	mg/L	EPA 325.3	20	17.0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	APHA AWWA WEF. 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	100	90.0
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	APHA AWWA WEF. 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	200	160.0
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	pH Value, Electrometric Method.	6.5 - 8.5	7.16
Sólidos totales en suspensión	mL/L	2540 B Secado a 103-105 °C	150	124.0
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL		10000	850.0
Temperatura	°C	EPA. 180.1	< 35	13.0

  
Jaqueline Q. Rivera Ochoa  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIF. N° 130095



**III. EVALUACIÓN DE RESULTADOS CON LOS ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA - CATEGORIA I**

PARAMETROS	Unidad	NORMATIVA	D.S.	RESULTADOS
			N° 003-2010-MINAM	PMA-1
<b>FISICOQUIMICO</b>				
Aceites y grasas	mg/L	EPA 325.3	20	Bajo
Demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)	mg/L	APHA AWWA WEF, 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	100	Permisible
Demanda química de oxígeno (DQO)	mg/L	APHA AWWA WEF, 2005. Método 5210D paginas 5-10 a 5-13.	200	Bajo
Potencial de hidrogeno (pH)	unidad	pH Value, Electrometric Method.	6.5 - 8.5	Permisible
Sólidos totales en suspensión	mL/L	2540 B Secado a 103-105 °C	150	Permisible
Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL		10000	Bajo
Temperatura	°C	EPA. 180.1	< 35	Bajo

**Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales D.S. N° 003-2010-MINAM**

MUY BAJO	D.S. N° 003-2010-MINAM
BAJO	D.S. N° 003-2010-MINAM
MEDIO	D.S. N° 003-2010-MINAM
PERMISIBLE	D.S. N° 003-2010-MINAM
ALTO	D.S. N° 003-2010-MINAM
MUY ALTO	D.S. N° 003-2010-MINAM

  
 Jacqueline A. Rivera Ordoñez  
 MAESTRÍA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUÍMICO  
 CIP. N° 100095

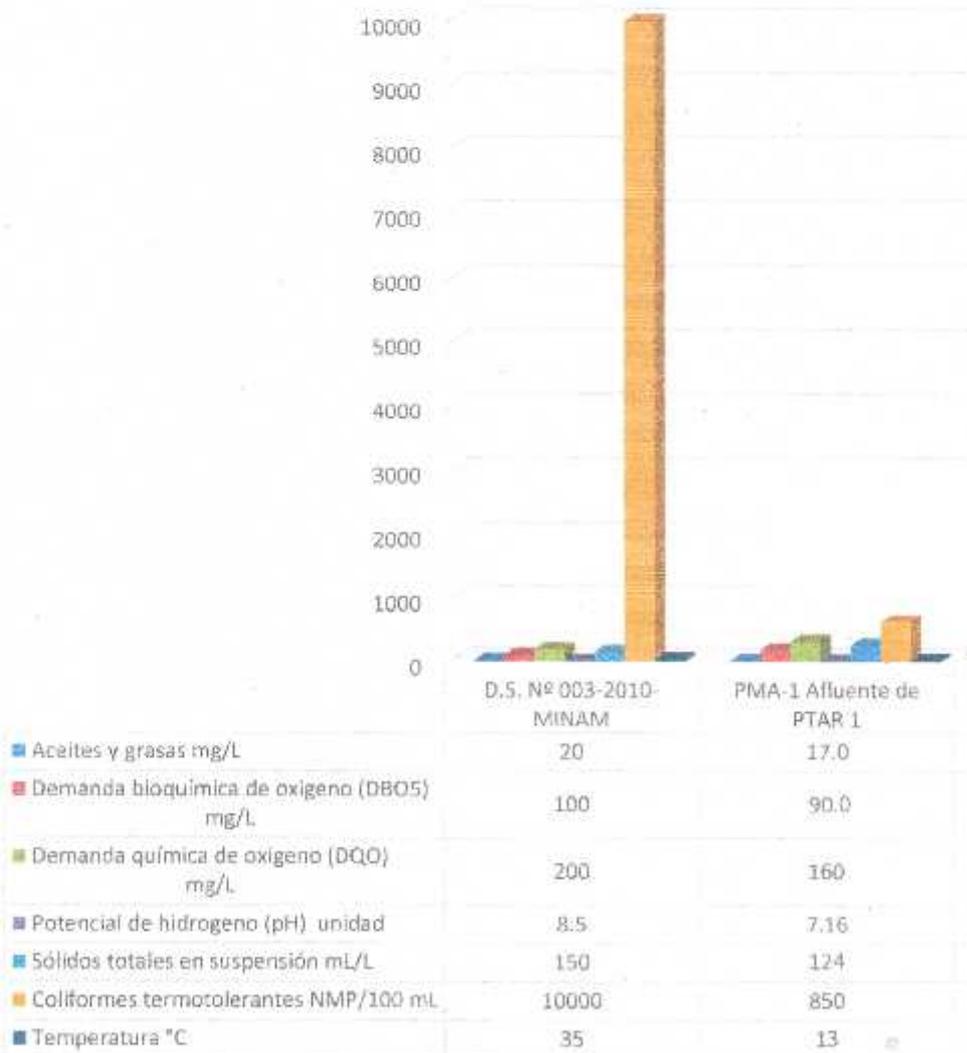


### IV. COMPARACIÓN DE RESULTADOS CON LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES PARA LOS EFLUENTES DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS O MUNICIPALES D.S. N° 003-2010-MINAM

Con el propósito de comparar los resultados reportados en el ensayo de las muestras fueron codificadas (PMA-1)

#### 4.1. COMPARACIÓN DE RESULTADOS.

Grafica N° 1: Comparación General




 Jaqueline D. Rivera Ochoa  
 MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
 INGENIERO QUIMICO  
 CIP. N° 102095


 Ing. Jaqueline Rivera  
 Ing. Ambiental / Química  
 CIP. 104766820



# **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**



José Luis O. Rivera Ochoa  
MAESTRIA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095



## I. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS EN LA MUESTRA DE AGUA REPORTADAS.

### 1.1. EVALUACIÓN:

#### A. ACEITES y GRASAS

La contaminación con sustancias aceitosas puede ocurrir como resultado de causas naturales o antropogénicas. La vegetación en descomposición (terrestre o acuática) en estado avanzado liberará grasa y subproductos aceitosos que producirán un brillo aceitoso en el agua, son difíciles de metabolizar por las bacterias y flotan.

Para este caso como es agua represada, se tomó en cuenta la presencia de este componente teniendo como resultado de laboratorio cantidades bajas en el punto analizado PMA-1 encontrándose dicho resultados dentro de los parámetros establecidos por el D.S. N° 003 - 2010 -MINAM.

#### B. DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO

Es un parámetro indispensable cuando se necesita determinar el estado o la calidad del agua. Cuanto mayor cantidad de materia orgánica contiene la muestra, más oxígeno necesitan sus microorganismos para oxidarla (degradarla).

La muestra PMA-1 analizada se encuentra dentro de los límites máximo permisible del D.S. N° 003-2010-MINAM.

#### C. DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO

La DBO o Demanda Biológica de Oxígeno es la cantidad de oxígeno que necesitan los microorganismos para degradar la materia orgánica biodegradable existente en un agua residual. Es por tanto una medida del componente orgánico que puede ser degradado mediante procesos biológicos.

Los resultados de este parámetro se encuentran dentro los límites máximo permisible para la muestra PMA-1 y PMA-2 en comparación al D.S. N° 003-2010-MINAM.

  
Jacqueline Rivera  
INGENIERA EN INGENIERÍA AMBIENTAL  
INGENIERO QUÍMICO  
CIP. N° 116095



## D. POTENCIAL HIDROGENO (pH)

El valor del pH del agua es un indicador que nos determina la acidez o no acidez (basicidad o alcalinidad) del agua. El pH del agua destinada para consumo humano está en la práctica condicionado por el ácido carbónico existente y en condiciones normales se halla generalmente en valores comprendidos entre 6,5 – 8,5.

Según el resultado obtenido del análisis, este parámetro dentro los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM. para agua, cumpliendo con lo determinado en dicha norma.

## E. SÓLIDOS DISUELTOS

El término sólido hace referencia a la materia suspendida o disuelta en un medio acuoso. La estimación de la conductividad nos permite determinar los Sólidos Disueltos Totales (TDS). Esta es una medida primaria de la calidad del agua que permite evaluar y dictaminar riesgos para diferentes tipos y usos de agua.

Los niveles de sólidos totales encontrados en las muestras de agua analizadas se encuentran dentro los límites máximos permisibles establecidos en el D.S. N° 003-2010-MINAM.

## F. COLIFORMES TERMOTOLERANTES

Este parámetro de Escherichia coli, y el grupo de coliformes termotolerantes en su conjunto, son organismos más comunes en la contaminación fecal. Según el uso del agua, la eliminación de bacterias cobra mucha importancia.

Si alguna bacteria se encuentra presente en el agua, consumirlo sin ningún tratamiento presenta un riesgo para la salud. De acuerdo a los resultados obtenidos del nivel de coliformes fecales encontrados en los Punto PMA-1 y PMA-2 no superan ni se encuentran sobre los límites máximos permisibles establecidos y podemos afirmar que están en estado permisible de este parámetro, visto que no superan ni se acerca al valor establecido en los D.S. N° 003-2010-MINAM.

  
Jaqueline O. Rivera Ochoa  
MAESTRA EN INGENIERIA AMBIENTAL  
INGENIERO QUIMICO  
CIP. N° 100095

  
Ing. Jaqueline Rivera  
Ing. Ambiental / Químico  
C.E. 004569820

## **COSTOS Y PRESUPUESTO**

# FICHA DE VALIDACIÓN

## JUCIO DE EXPERTO

### TESIS:

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACIÓN AL FILTRO BIOLÓGICO

INVESTIGADORA: Bach. AMBROSIO ROSALES, Stephanie Lisbeth

**Indicación:** Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario, evalúe cada ítem de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

### ASPECTOS DE VALIDACION: Costo y presupuesto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

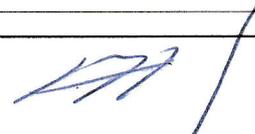
Indicadores	Criterios	Excelente 10 - 8	Bueno 7 - 5	Regular 4 - 3	Malo 2 - 0
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje adecuado.	10			
12. Objetividad	Esta expresado en los objetivos de la investigación..	10			
13. Actualidad	Adecuado al avance de la tecnología.		7		
14. Organización	Existe una organización lógica.	10			
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	10			
16. Intencionalidad	Adecuado para aclarar los instrumentos de la investigación.		7		
17. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.		7		
18. Coherencia	Entre tesis e instrumento para la investigación.	10			
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	10			
20. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.	10			

**PROMEDIO TOTAL**

9.1

Excelente.

Validado por:	Ing. Rigoberto Jose Vera Munive		
Dirección Domiciliaria	Jr. Angaroes N° 436	N° de DNI	
Grado Académico	Ingeniero Sanitario	Teléfono/ Celular	964 955 068
Observaciones:	Se verifico el presupuesto de las dos plantas propuestas y costos de mantenimiento y operacion . Ambas presupuestos comprenden de todas los componentes necesarios para el tratamiento.		

  
Rigoberto José Vera Munive  
INGENIERO SANITARIO  
Reg. del Colegio de Ingenieros N° 15511

Firma y Sello del experto

# FICHA DE VALIDACIÓN

## JUCIO DE EXPERTO

### TESIS:

DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO

INVESTIGADORA: Bach. AMBROSIO ROSALES, Stephanie Lisbeth

**Indicación:** Señor especialista se le pide su colaboración para que luego de un riguroso análisis de los ítems del cuestionario, evalúe cada ítem de acuerdo a su criterio y experiencia profesional.

### ASPECTOS DE VALIDACION: Costo y presupuesto de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Indicadores	Criterios	Excelente 10 - 8	Bueno 7 - 5	Regular 4 - 3	Malo 2 - 0
11. Claridad	Esta formulado con lenguaje adecuado.	10			
12. Objetividad	Esta expresado en los objetivos de la investigación..	10			
13. Actualidad	Adecuado al avance de la tecnología.	8			
14. Organización	Existe una organización lógica.	10			
15. Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.	10			
16. Intencionalidad	Adecuado para aclarar los instrumentos de la investigación.	9			
17. Consistencia	Basado en aspectos teóricos científicos.	8			
18. Coherencia	Entre tesis e instrumento para la investigación.	10			
19. Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.	10			
20. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.	10			

**PROMEDIO TOTAL** 9.5 Excelente

Validado por:	Ing. Miguel Enrique Bazan Orellana		
Dirección Domiciliaria	Av. 13 de Noviembre	N° de DNI	20044733
Grado Académico	Ingeniero Civil	Teléfono/ Celular	
Observaciones:	Se evaluó el presupuesto considerando todos los parametros necesarios y el costo de mantenimiento que me parece apto para la población.		

  
Miguel Enrique Bazan Orellana  
ESPECIALISTA EN COSTOS Y PRESUPUESTOS  
INGENIERO CIVIL  
CIP. N° 122514

Firma y Sello del experto

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0601014</b>	<b>"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>		
Subpresupuesto	<b>005</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO</b>		
Cliente	<b>AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH</b>		Costo al	<b>01/08/2019</b>
Lugar	<b>JUNIN - HUANCAYO - SICAYA</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO</b>				<b>709,945.79</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>6,704.64</b>
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1,555.60	0.90	1,400.04
01.01.02	REFINE.NIVELACION, COMPACTADO DE PLATAFORMA DE PTAR	m2	1,555.60	2.11	3,282.32
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	1,555.60	0.61	948.92
01.01.04	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1,555.60	0.69	1,073.36
01.02	<b>CAMARA DE REJAS</b>				<b>5,020.78</b>
01.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>195.58</b>
01.02.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO	m3	6.65	13.65	90.77
01.02.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	3.91	3.01	11.77
01.02.01.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA	m3	1.56	8.22	12.82
01.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)	m3	6.10	13.15	80.22
01.02.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>154.13</b>
01.02.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	3.91	39.42	154.13
01.02.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,129.85</b>
01.02.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	2.96	460.40	1,362.78
01.02.03.02	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	191.98	4.36	837.03
01.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	26.25	35.43	930.04
01.02.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.</b>				<b>908.32</b>
01.02.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	14.16	37.11	525.48
01.02.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	13.27	28.85	382.84
01.02.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>632.90</b>
01.02.05.01	REJILLAS DE ACERO	u	10.00	63.29	632.90
01.03	<b>DESARENADOR</b>				<b>3,631.54</b>
01.03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>43.05</b>
01.03.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO	m3	1.05	13.65	14.33
01.03.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	4.00	3.01	12.04
01.03.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)	m3	1.26	13.24	16.68
01.03.02	<b>CONCRETO</b>				<b>1,547.09</b>
01.03.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	4.00	39.42	157.68
01.03.02.02	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	1.19	460.40	547.88
01.03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	12.30	35.43	435.79
01.03.02.04	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	93.06	4.36	405.74
01.03.03	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>655.37</b>
01.03.03.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	13.05	37.11	484.29
01.03.03.02	TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	5.93	28.85	171.08
01.03.04	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,386.03</b>
01.03.04.01	COMPUERTA METÁLICAS DE 0.25 M X 0.25 M + IZAJE	u	2.00	267.74	535.48
01.03.04.02	VERTEDERO SUTRO (SEGÚN DISEÑO)	u	2.00	261.75	523.50
01.03.04.03	VALVULA DE COMPUERTA DE PVC PESADA DE 3"	u	1.00	137.51	137.51
01.03.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC UF 3"	m	4.00	31.73	126.92
01.03.04.05	CODO PVC D=3" X 90°	u	2.00	31.31	62.62
01.04	<b>TANQUE IMHOFF</b>				<b>235,525.80</b>
01.04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>29,980.64</b>
01.04.01.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3	m3	907.91	13.65	12,392.97
01.04.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	454.15	3.01	1,366.99
01.04.01.03	ENTIBADO/ DESENT. ZANJA HASTA 4.00 m PROF. ANCHO = 1.20 m	m	32.70	42.48	1,389.10
01.04.01.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA	m3	88.46	8.22	727.14
01.04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3, CARGUIO A MANO (R=5KM)	m3	1,065.29	13.24	14,104.44
01.04.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>23,286.93</b>
01.04.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	100.80	39.42	3,973.54
01.04.02.02	CONCRETO EN f c=140 kg/cm2 - PENDIENTE DE FONDO	m3	49.25	392.15	19,313.39
01.04.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>157,646.35</b>
01.04.03.01	CONCRETO EN TANQUE IMHOFF f c=245 kg/cm2	m3	107.45	609.52	65,492.92
01.04.03.02	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	1.37	460.40	630.75

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0601014</b>	<b>"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>		
Subpresupuesto	<b>005</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO</b>		
Cliente	<b>AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH</b>		Costo al	<b>01/08/2019</b>
Lugar	<b>JUNIN - HUANCAYO - SICAYA</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01.04.03.03	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	10,420.15	4.89	50,954.53
01.04.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	657.40	61.71	40,568.15
01.04.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>14,106.33</b>
01.04.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	315.13	37.11	11,694.47
01.04.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	83.60	28.85	2,411.86
01.04.05	<b>PINTURA</b>				<b>696.39</b>
01.04.05.01	PINTURA EXTERIOR	m2	83.60	8.33	696.39
01.04.06	<b>COMPUERTAS Y ACCESORIOS</b>				<b>2,140.87</b>
01.04.06.01	CODO PVC UF 200mm	u	2.00	64.41	128.82
01.04.06.02	TEE PVC UF 200 mm	u	1.00	108.17	108.17
01.04.06.03	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 200 mm	u	1.00	458.88	458.88
01.04.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	10.00	33.16	331.60
01.04.06.05	ABRAZADERA INC. ACCES. DE ANCLAJE F.G. Ø 200mm	u	4.00	94.86	379.44
01.04.06.06	BRIDA ROMPE AGUA DE 200 mm	u	3.00	63.36	190.08
01.04.06.07	ESCALERA PELDAÑO EMPOTRADOS P/ANCLAJE	pza	1.00	382.92	382.92
01.04.06.08	PANTALLA DEFLECTORA	u	2.00	80.48	160.96
01.04.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>7,668.29</b>
01.04.07.01	BARANDA DE TUBO FIERRO GALVANIZADO PASAMANO 2" - PARANTE 1 1/2"	m	57.60	133.13	7,668.29
01.05	<b>LECHO DE SECADO</b>				<b>106,502.97</b>
01.05.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>23,157.66</b>
01.05.01.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3	m3	736.89	13.65	10,058.55
01.05.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	318.36	3.01	958.26
01.05.01.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL	m3	6.56	8.22	53.92
01.05.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3.	m3	912.91	13.24	12,086.93
01.05.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>10,648.92</b>
01.05.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	270.14	39.42	10,648.92
01.05.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>40,626.37</b>
01.05.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	49.28	460.40	22,688.51
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	135.13	35.43	4,787.66
01.05.03.03	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	3,016.10	4.36	13,150.20
01.05.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>7,222.98</b>
01.05.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	173.60	37.11	6,442.30
01.05.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	27.06	28.85	780.68
01.05.05	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>4,103.56</b>
01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	14.53	33.16	481.81
01.05.05.02	CODO PVC UF 200mm	u	4.00	64.41	257.64
01.05.05.03	TEE PVC UF 200 mm	u	1.00	108.17	108.17
01.05.05.04	TUBERIA PVC UF DN 110 mm INC. ELEMEN. UNION	m	30.80	12.55	386.54
01.05.05.05	LOSA PREFABRICADA DE 1.00 X 1.00 M.	u	4.00	166.60	666.40
01.05.05.06	LADRILLO DE ARCILLA COLOCADO	m2	100.00	22.03	2,203.00
01.05.06	<b>FILTRO GRAVA</b>				<b>4,057.20</b>
01.05.06.01	ARENA GRUESA 1.5 mm.	m3	20.00	95.46	1,909.20
01.05.06.02	GRAVA 1/16" a 1/4"	m3	10.00	104.19	1,041.90
01.05.06.03	GRAVA 3/4 A 2"	m3	10.00	110.61	1,106.10
01.05.07	<b>COBERTURA DE LECHO DE SECADO</b>				<b>16,686.28</b>
01.05.07.01	MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG	m2	10.40	99.93	1,039.27
01.05.07.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	20.80	39.74	826.59
01.05.07.03	VIGAS DE MADERA DE 3"X8"	u	60.40	134.06	8,097.22
01.05.07.04	COBERTURA CON PLANCHAS DE FIBROCEMENTO	m2	193.14	34.81	6,723.20
01.06	<b>CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO</b>				<b>315,356.52</b>
01.06.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>6,733.19</b>
01.06.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO	m3	196.42	13.65	2,681.13
01.06.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	247.76	3.01	745.76
01.06.01.03	RELLENO Y COMPACTADO MA NUAL	m3	8.28	8.22	68.06
01.06.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3.	m3	244.58	13.24	3,238.24
01.06.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>4,057.11</b>
01.06.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	102.92	39.42	4,057.11

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0601014</b>	<b>"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>		
Subpresupuesto	<b>005</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO</b>		
Cliente	<b>AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH</b>		Costo al	<b>01/08/2019</b>
Lugar	<b>JUNIN - HUANCAYO - SICAYA</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.06.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>38,956.63</b>
01.06.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	39.71	475.68	18,889.25
01.06.03.02	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	2,895.48	4.36	12,624.29
01.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	204.20	36.45	7,443.09
01.06.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>10,522.91</b>
01.06.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m2	283.56	37.11	10,522.91
01.06.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>255,086.68</b>
01.06.05.01	EJE ROTORES DE DISCOS	u	2.00	10,000.00	20,000.00
01.06.05.02	SOPORTE DE DISCOS DE CONTACTO..	u	4.00	753.82	3,015.28
01.06.05.03	ANILLO DE FIJACION DE EJE	u	10.00	57.57	575.70
01.06.05.04	RODAMIENTO PARA EL ANILLO DE FIJACION	u	10.00	57.57	575.70
01.06.05.05	DISCOS DE CONTACTO D 2.00m	u	192.00	857.70	164,678.40
01.06.05.06	CUBIERTA DE PROTECCION, MATERIAL PRFV	u	4.00	15,000.00	60,000.00
01.06.05.07	REDUCTOR, TIPO PLANETARIO	u	2.00	2,500.00	5,000.00
01.06.05.08	MOTOR ELECTRICO, 1HP	u	2.00	620.80	1,241.60
01.07	<b>CAMARA DE CLORACION</b>				<b>6,608.97</b>
01.07.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>339.68</b>
01.07.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN MATERIAL SUELTO	m3	9.00	13.65	122.85
01.07.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	8.08	3.01	24.32
01.07.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3	m3	14.54	13.24	192.51
01.07.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>288.25</b>
01.07.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	6.64	39.42	261.75
01.07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES	m2	0.71	37.33	26.50
01.07.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,059.52</b>
01.07.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	0.29	460.53	133.55
01.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	3.03	36.23	109.78
01.07.03.03	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	38.48	4.36	167.77
01.07.03.04	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	2.94	460.53	1,353.96
01.07.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	25.20	36.23	913.00
01.07.03.06	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	87.49	4.36	381.46
01.07.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>1,215.73</b>
01.07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - LOSA DE FONDO	m2	5.16	37.11	191.49
01.07.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - MUROS	m2	27.60	37.11	1,024.24
01.07.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,705.79</b>
01.07.05.01	TANQUE ELEVADO DE ETERNIT DE 0.50 m3	pza	1.00	512.45	512.45
01.07.05.02	PLANCHA DE PVC E=3.00 cm (1.00 X 0.90 m)	u	7.00	56.43	395.01
01.07.05.03	VALVULA DE COMPUERTA 1"	u	1.00	67.42	67.42
01.07.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	12.00	33.16	397.92
01.07.05.05	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1"	m	15.00	3.33	49.95
01.07.05.06	CODO PVC-SAP 1" * 90	u	2.00	13.51	27.02
01.07.05.07	WATER STOP DE PVC DE 6" PROVISION E INSTALACION	m	5.89	18.55	109.26
01.07.05.08	TAPA PREFABRICADA DE 0.70 X 0.70 M.	u	1.00	146.76	146.76
01.08	<b>REDES EN PTAR Y DE DESCARGA AL RIO</b>				<b>24,558.25</b>
01.08.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>6,058.51</b>
01.08.01.01	<b>EXCAVACIONES PARA ZANJAS</b>				<b>2,258.69</b>
01.08.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL SUELTO A MANO	m	84.50	26.73	2,258.69
01.08.01.02	<b>EXCAVACIONES PARA BUZONES</b>				<b>454.15</b>
01.08.01.02.01	EXCAVACION PARA BUZON T.NORMAL, H<=1.50 M.	u	5.00	90.83	454.15
01.08.01.03	<b>REFINE Y CAMA DE APOYO</b>				<b>522.22</b>
01.08.01.03.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO SUELTO	m	84.50	1.67	141.12
01.08.01.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC UF DN 160MM-200MM	m	84.50	4.51	381.10
01.08.01.04	<b>RELLENOS</b>				<b>1,896.18</b>
01.08.01.04.01	PRIMER RELLENO H=0.30m SOBRE LA CLAVE DEL TUBO, P/TUB DN=160mm-200mm	m	84.50	12.56	1,061.32
01.08.01.04.02	SEGUNDO RELLENO Y COMP.DE ZANJA C/MAT.PROPIO, H<=2.00 M.	m	84.50	9.88	834.86
01.08.01.05	<b>ELIMINACION Y ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>927.27</b>
01.08.01.05.01	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE A 50 mts	m3	23.24	24.02	558.22
01.08.01.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO	m3	23.24	15.88	369.05

## Presupuesto

Presupuesto	0601014	"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"		
Subpresupuesto	005	PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO		
Cliente	AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH		Costo al	01/08/2019
Lugar	JUNIN - HUANCAYO - SICAYA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.02	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>2,102.55</b>
01.08.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	23.80	31.79	756.60
01.08.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 160 MM. S-25	m	60.70	20.03	1,215.82
01.08.02.03	PRUEBA HIDRAULICA	m	84.50	1.54	130.13
01.08.03	<b>CONSTRUCCION DE BUZONES</b>				<b>9,221.02</b>
01.08.03.01	BUZONES DE CONCRETO	u	5.00	1,674.97	8,374.85
01.08.03.02	DADOS DE CONCRETO FC=175KG/CM2, EMPALME TUBERIA-BUZON	u	23.00	36.79	846.17
01.08.04	<b>CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES</b>				<b>5,172.96</b>
01.08.04.01	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES	u	3.00	1,724.32	5,172.96
01.08.05	<b>DISPOSITIVO DE DESCARGA</b>				<b>1,622.65</b>
01.08.05.01	DISPOSITIVO DE DESCARGA DE CONCRETO ARMADO	u	1.00	1,622.65	1,622.65
01.08.06	<b>RED DE AGUA PARA PTAR</b>				<b>380.56</b>
01.08.06.01	PUNTO DE AGUA PARA OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PTAR	u	1.00	380.56	380.56
01.09	<b>CERCO PERIMETRICO PTAR</b>				<b>6,036.32</b>
01.09.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>344.16</b>
01.09.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL MATERIAL SUELTO A MANO	m3	5.28	44.55	235.22
01.09.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO	m3	6.86	15.88	108.94
01.09.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,916.64</b>
01.09.02.01	CONCRETO SIMPLE fc=140 kg/cm2	m3	5.28	363.00	1,916.64
01.09.03	<b>CERCO PERIMETRICO PTAR</b>				<b>3,775.52</b>
01.09.03.01	POSTE PARA EL CERCO	u	66.00	17.24	1,137.84
01.09.03.02	CERCO PERIMETRICO	m	182.30	8.57	1,562.31
01.09.03.03	PORTON DE CERCO PERIMETRICO	u	1.00	1,075.37	1,075.37
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>709,945.79</b>
	<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>				<b>92,292.95</b>
	<b>UTILIDAD (7%)</b>				<b>49,696.21</b>
	<b>COSTO PARCIAL</b>				<b>851,934.95</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>153,348.29</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>1,005,283.24</b>

SON : UN MILLON CINCO MIL DOSCIENTOS OCHENTITRES Y 24/100 NUEVOS SOLES

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"						
Subpresupuesto		005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO				Fecha presupuesto		01/08/2019
Partida		01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			0.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	19.18	0.10		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76		
<b>0.86</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.86	0.04		
<b>0.04</b>								
Partida		01.01.02 REFINE,NIVELACION, COMPACTADO DE PLATAFORMA DE PTAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			2.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	19.18	1.02		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76		
<b>1.78</b>								
<b>Materiales</b>								
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21		
<b>0.21</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.78	0.09		
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.0500	0.0027	12.71	0.03		
<b>0.12</b>								
Partida		01.01.03 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10,000.0000	EQ. 10,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.61	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	19.18	0.02		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	15.90	0.01		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	14.30	0.02		
<b>0.05</b>								
<b>Materiales</b>								
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0010	12.71	0.01		
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54		
<b>0.55</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.05			
0349880021	ESTACION TOTAL + 02 PRISMAS + 03 RADIO + TRIPODE	hm	0.5000	0.0004	15.88	0.01		
<b>0.01</b>								
Partida		01.01.04 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5,000.0000	EQ. 5,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0016	19.18	0.03		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0016	15.90	0.03		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0032	14.30	0.05		
<b>0.11</b>								
<b>Materiales</b>								
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0010	12.71	0.01		
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54		
<b>0.55</b>								

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.11	0.01
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE + 02 MIRAS + 2 JALONES	he	0.5000	0.0008	6.35	0.01
0349880021	ESTACION TOTAL + 02 PRISMAS + 03 RADIO + TRIPODE	hm	0.5000	0.0008	15.88	0.01
						<b>0.03</b>

Partida **01.02.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>

Partida **01.02.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>

Partida **01.02.01.03 RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
						<b>6.42</b>
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
						<b>0.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
						<b>1.59</b>

Partida **01.02.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	2.29	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.86</b>
Partida	<b>01.02.02.01 SOLADO DE CONCRETO f'c=140 km/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>14.25</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>
Partida	<b>01.02.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>460.40</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>
Partida	<b>01.02.03.02 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>4.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**  
 0337030000 CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1" u 0.0378 5.40 0.20  
**0.27**

Partida **01.02.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **35.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
						<b>23.82</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>

Partida **01.02.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **37.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>

Partida **01.02.04.02 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m2 **28.85**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>

Partida **01.02.05.01 REJILLAS DE ACERO**

Rendimiento **u/DIA** MO. 40.0000 EQ. 40.0000 Costo unitario directo por : u **63.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"						
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI				Fecha presupuesto	01/08/2019	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.4000	15.90	6.36
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.30	5.72
							<b>12.08</b>
<b>Materiales</b>							
0275040023	REJAS DE PLATINA DE ACERO 1.00 m x 0.40 PLATINA 1" x 1/4"	u		1.0000		50.85	50.85
							<b>50.85</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		12.08	0.36
							<b>0.36</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>13.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14	
							<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85	
							<b>10.98</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>3.01</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95	
							<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14	
							<b>0.14</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76	
							<b>2.29</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07	
							<b>10.95</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53	
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27	
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

						<b>14.25</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>

Partida **01.03.02.02 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>

Partida **01.03.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **35.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
						<b>23.82</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>

Partida **01.03.02.04 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO</b>			Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.0500	2.37	2.49	
					<b>2.66</b>	
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.43	0.07	
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	0.0378	5.40	0.20	
					<b>0.27</b>	
Partida	<b>01.03.03.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>37.11</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>
Partida	<b>01.03.03.02 TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>28.85</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>
Partida	<b>01.03.04.01 COMPUERTA METÁLICAS DE 0.25 M X 0.25 M + IZAJE</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>267.74</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	14.30	57.20
						<b>133.92</b>
	<b>Materiales</b>					
0275020046	COMPUERTA METÁLICA CON IZAJE - 0.25 mts X 0.25 mts.	u		1.0000	127.12	127.12
						<b>127.12</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	133.92	6.70
						<b>6.70</b>
Partida	<b>01.03.04.02 VERTEDERO SUTRO (SEGÚN DISEÑO)</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>261.75</b>	

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto

**01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
						<b>140.32</b>
<b>Materiales</b>						
0275020047	VERTEDERO SUTRO (SEGÚN DISEÑO)	u		1.0000	114.41	114.41
						<b>114.41</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	140.32	7.02
						<b>7.02</b>

Partida **01.03.04.03 VALVULA DE COMPUERTA DE PVC PESADA DE 3"**Rendimiento **u/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : u 137.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	19.18	30.69
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>53.57</b>
<b>Materiales</b>						
0275060009	Adapatador PVC 3"	u		2.0000	6.23	12.46
0277000026	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE 3"	u		1.0000	68.80	68.80
						<b>81.26</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	53.57	2.68
						<b>2.68</b>

Partida **01.03.04.04 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC UF 3"**Rendimiento **m/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m 31.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3067	19.18	5.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	15.90	4.24
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5760	14.30	8.24
						<b>18.36</b>
<b>Materiales</b>						
0272000062	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 3"	m		1.0500	11.86	12.45
						<b>12.45</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.36	0.92
						<b>0.92</b>

Partida **01.03.04.05 CODO PVC D=3" X 90°**Rendimiento **u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : u 31.31**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.18	15.34
						<b>15.34</b>
<b>Materiales</b>						
0265000133	CODO PVC 3" X 90 UF	u		1.0000	15.20	15.20
						<b>15.20</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.34	0.77
						<b>0.77</b>

Partida **01.04.01.01 EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
<b>2.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
<b>10.98</b>						

Partida **01.04.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
<b>2.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
<b>0.14</b>						

Partida **01.04.01.03 ENTIBADO/ DESENT. ZANJA HASTA 4.00 m PROF. ANCHO = 1.20 m**

Rendimiento **m/DIA** MO. **65.0000** EQ. **65.0000** Costo unitario directo por : m **42.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1846	19.18	3.54
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1231	15.90	1.96
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2462	14.30	3.52
<b>9.02</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		1.2500	3.39	4.24
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		1.2500	3.60	4.50
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		11.4500	2.12	24.27
<b>33.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.02	0.45
<b>0.45</b>						

Partida **01.04.01.04 RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
<b>6.42</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
<b>0.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
<b>1.59</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
Partida	<b>01.04.01.05 ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3, CARGUIO A MANO (R=5KM)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.95</b>
Partida	<b>01.04.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>14.25</b>
	<b>Materiales</b>					
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>
Partida	<b>01.04.02.02 CONCRETO EN f c=140 kg/cm2 - PENDIENTE DE FONDO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>392.15</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>150.68</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7600	59.32	45.08
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4700	67.80	31.87
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		7.0000	19.92	139.44
0239050000	AGUA	m3		0.1840	4.23	0.78
						<b>217.17</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	150.68	4.52
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	1.0000	0.6667	8.47	5.65
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>24.30</b>
Partida	<b>01.04.03.01 CONCRETO EN TANQUE IMHOFF f c=245 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>609.52</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.4000	19.18	46.03
0147010002	OPERARIO	hh	3.5000	2.8000	19.18	53.70
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	15.90	25.44
0147010004	PEON	hh	13.0000	10.4000	14.30	148.72
						<b>273.89</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6500	59.32	38.56
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	67.80	35.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		11.5000	19.92	229.08
0239050000	AGUA	m3		0.1840	4.23	0.78
						<b>303.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	273.89	8.22
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	1.0000	0.8000	8.47	6.78
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	21.19	16.95
						<b>31.95</b>

Partida **01.04.03.02 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>

Partida **01.04.03.03 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000** Costo unitario directo por : kg **4.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0600	19.18	1.15
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	15.90	0.64
						<b>1.79</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0950	3.39	0.32
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.81</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.79	0.09
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
						<b>0.29</b>

Partida **01.04.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"				
Subpresupuesto		005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO			Fecha presupuesto	01/08/2019
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		61.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	14.30	19.07
						<b>48.85</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.85	2.44
						<b>2.44</b>
<hr/>						
Partida	01.04.04.01		TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		37.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>
<hr/>						
Partida	01.04.04.02		TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		28.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>
<hr/>						
Partida	01.04.05.01		PINTURA EXTERIOR			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		8.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	19.18	5.12
						<b>5.12</b>
<b>Materiales</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0254020081	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	33.90	1.70
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	gal		0.0500	25.00	1.25
						<b>2.95</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.12	0.26
						<b>0.26</b>

Partida **01.04.06.01 CODO PVC UF 200mm**

Rendimiento **u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : u **64.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>12.97</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	67.80	0.20
0265000130	CODO PVC 8" X 90 UF	u		1.0000	50.85	50.85
						<b>51.05</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.97	0.39
						<b>0.39</b>

Partida **01.04.06.02 TEE PVC UF 200 mm**

Rendimiento **u/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : u **108.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.18	12.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>22.32</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0064	67.80	0.43
0275050026	TEE PVC HD 200 mm X 200 mm	u		1.0000	84.75	84.75
						<b>85.18</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.32	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.04.06.03 VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 200 mm**

Rendimiento **u/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : u **458.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh		1.0000	14.30	14.30
						<b>33.48</b>
	<b>Materiales</b>					
0278020021	VALVULA DE COMPUERTA TIPO MAZZA 200 mm	u		1.0000	423.73	423.73
						<b>423.73</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	33.48	1.67
						<b>1.67</b>

Partida **01.04.06.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **33.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI				Fecha presupuesto	01/08/2019
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>4.71</b>
<b>Materiales</b>						
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>28.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
						<b>0.24</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.04.06.05 ABRAZADERA INC. ACCES. DE ANCLAJE F.G. Ø 200mm</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : u</b>		<b>94.86</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>13.39</b>
<b>Materiales</b>						
0265460033	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 200mm X 3/4"	pza		4.0000	20.20	80.80
						<b>80.80</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
						<b>0.67</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.04.06.06 BRIDA ROMPE AGUA DE 200 mm</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : u</b>		<b>63.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.90	12.72
						<b>28.06</b>
<b>Materiales</b>						
0275050027	BRIDA ROMPE AGUA 200 mm.	u		1.0000	33.90	33.90
						<b>33.90</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	28.06	1.40
						<b>1.40</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.04.06.07 ESCALERA PELDAÑO EMPOTRADOS P/ANCLAJE</b>					
Rendimiento	<b>pza/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : pza</b>		<b>382.92</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	19.18	153.44
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	14.30	114.40
						<b>267.84</b>
<b>Materiales</b>						
0265240004	ESCALERA PARA TANQUE DE FIERRO GALVANIZADO 1 3/4"	u		1.0000	101.69	101.69
						<b>101.69</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	267.84	13.39
						<b>13.39</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.04.06.08 PANTALLA DEFLECTORA</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : u</b>		<b>80.48</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto

**01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	15.90	6.36
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>12.08</b>
<b>Materiales</b>						
0275020017	BAFLE DE MADERA (1.30 x 1.80 x 2").	u		1.0000	67.80	67.80
						<b>67.80</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.08	0.60
						<b>0.60</b>

Partida **01.04.07.01 BARANDA DE TUBO FIERRO GALVANIZADO PASAMANO 2" - PARANTE 1 1/2"**

Rendimiento **m/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000** Costo unitario directo por : m **133.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.2000	19.18	3.84
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	15.90	2.12
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	14.30	3.81
						<b>9.77</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.0500	19.92	1.00
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0500	12.71	0.64
0239060018	PLOMO ELECTROLITICO	kg		0.0500	8.47	0.42
0265000105	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 2"	m		2.0000	21.29	42.58
0265000106	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 1"	m		1.0000	18.36	18.36
0265000107	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 1 1/2"	m		3.0000	19.77	59.31
						<b>122.31</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.77	0.49
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.0667	8.47	0.56
						<b>1.05</b>

Partida **01.05.01.01 EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3**

Rendimiento **m3/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>

Partida **01.05.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
Partida	<b>01.05.01.03 RELLENO COMPACTADO MANUAL</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>8.22</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
						<b>6.42</b>
	<b>Materiales</b>					
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
						<b>0.21</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
						<b>1.59</b>
Partida	<b>01.05.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3.</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.95</b>
Partida	<b>01.05.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>14.25</b>
	<b>Materiales</b>					
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>
Partida	<b>01.05.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>460.40</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>
Partida	<b>01.05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>35.43</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
						<b>23.82</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>
Partida	<b>01.05.03.03 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>4.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
						<b>0.27</b>
Partida	<b>01.05.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>37.11</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI</b>			Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>	
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>
Partida	<b>01.05.04.02 TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>28.85</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>
Partida	<b>01.05.05.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>33.16</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>4.71</b>
	<b>Materiales</b>					
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>28.21</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
						<b>0.24</b>
Partida	<b>01.05.05.02 CODO PVC UF 200mm</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : u		<b>64.41</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>12.97</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	67.80	0.20
0265000130	CODO PVC 8" X 90 UF	u		1.0000	50.85	50.85
						<b>51.05</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.97	0.39
						<b>0.39</b>
Partida	<b>01.05.05.03 TEE PVC UF 200 mm</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : u		<b>108.17</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.18	12.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>22.32</b>
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0064	67.80	0.43
0275050026	TEE PVC HD 200 mm X 200 mm	u		1.0000	84.75	84.75
						<b>85.18</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.32	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.05.05.04 TUBERIA PVC UF DN 110 mm INC. ELEMEN. UNION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m **12.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	19.18	1.02
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>1.78</b>
<b>Materiales</b>						
0272130029	TUBERIA PVC PARA DESAGUE DE 110 mm"	m		1.0500	10.17	10.68
						<b>10.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.78	0.09
						<b>0.09</b>

Partida **01.05.05.05 LOSA PREFABRICADA DE 1.00 X 1.00 M.**

Rendimiento **u/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : u **166.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>13.39</b>
<b>Materiales</b>						
0254610052	TAPA PREFABRICADA DE 1.00 X 1.00 M.	gal		1.0000	152.54	152.54
						<b>152.54</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.05.05.06 LADRILLO DE ARCILLA COLOCADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0004	19.18	0.01
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.0400	14.30	0.57
						<b>0.58</b>
<b>Materiales</b>						
0217070003	LADRILLO CORRIENTE 6 X 12 X 24 cm	u		42.0000	0.51	21.42
						<b>21.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.58	0.03
						<b>0.03</b>

Partida **01.05.06.01 ARENA GRUESA 1.5 mm.**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"				
Subpresupuesto		005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO			Fecha presupuesto	01/08/2019
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		95.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>24.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		1.0300	67.80	69.83
						<b>69.83</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.41	1.22
						<b>1.22</b>
<hr/>						
Partida	01.05.06.02	GRAVA 1/16" a 1/4"				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		104.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>24.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205360013	GRAVA DE 1/16" A 1/4"	m3		1.0300	76.27	78.56
						<b>78.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.41	1.22
						<b>1.22</b>
<hr/>						
Partida	01.05.06.03	GRAVA 3/4 A 2"				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3		110.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	14.30	28.60
						<b>30.52</b>
<b>Materiales</b>						
0205360014	GRAVA DE 3/4" A 2"	m3		1.0300	76.27	78.56
						<b>78.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.52	1.53
						<b>1.53</b>
<hr/>						
Partida	01.05.07.01	MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m2		99.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.7143	19.18	32.88
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.8571	14.30	12.26
						<b>45.14</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	3.60	0.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0500	67.80	3.39
0217000003	LADRILLO KING KONG HECHO A MANO 10 X 14 X 24 cm	u		65.0000	0.68	44.20
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.2000	19.92	3.98
0239050000	AGUA	m3		0.0140	4.23	0.06
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.5800	3.00	1.74
						<b>53.44</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	45.14	1.35
					<b>1.35</b>

Partida **01.05.07.02 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **25.0000** EQ. **25.0000** Costo unitario directo por : m2 **39.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.3400	29.66	10.08
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>14.03</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.49	1.22
						<b>1.22</b>

Partida **01.05.07.03 VIGAS DE MADERA DE 3"X8"**

Rendimiento **u/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : u **134.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>13.39</b>
<b>Materiales</b>						
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		40.0000	3.00	120.00
						<b>120.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.05.07.04 COBERTURA CON PLANCHAS DE FIBROCEMENTO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.3000	19.18	5.75
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>11.47</b>
<b>Materiales</b>						
0266300002	PLANCHA DE FIBROCEMENTO	m2		1.0200	17.01	17.35
0266400002	PERNOS DE FIJACION PARA PLANCHAS DE FIBROCEMENTO	u		1.3330	4.24	5.65
						<b>23.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.47	0.34
						<b>0.34</b>

Partida **01.06.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI				Fecha presupuesto	01/08/2019
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>
Partida	<b>01.06.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>3.01</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>
Partida	<b>01.06.01.03 RELLENO Y COMPACTADO MA NUAL</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>8.22</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
						<b>6.42</b>
	<b>Materiales</b>					
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
						<b>0.21</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
						<b>1.59</b>
Partida	<b>01.06.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3.</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.95</b>
Partida	<b>01.06.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

						<b>14.25</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>

Partida **01.06.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **475.68**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>150.68</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		11.5000	19.92	229.08
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>300.52</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	150.68	7.53
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>24.48</b>

Partida **01.06.03.02 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
						<b>0.27</b>

Partida **01.06.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
						<b>23.82</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	3.60	0.50
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		5.0000	2.12	10.60
						<b>11.44</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>

Partida **01.06.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>

Partida **01.06.05.01 EJE ROTORES DE DISCOS**

Rendimiento **u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : u **10,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Materiales</b>					
0201020003	INSTALACION DE EJE ROTORES	u		1.0000	10,000.00	10,000.00
						<b>10,000.00</b>

Partida **01.06.05.02 SOPORTE DE DISCOS DE CONTACTO..**

Rendimiento **u/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : u **753.82**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1600	14.30	2.29
						<b>3.82</b>
	<b>Materiales</b>					
0230400011	INSTALACION DE SOPORTE	u		1.0000	750.00	750.00
						<b>750.00</b>

Partida **01.06.05.03 ANILLO DE FIJACION DE EJE**

Rendimiento **u/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000** Costo unitario directo por : u **57.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	19.18	2.56
0147010004	PEON	hh	5.2500	0.7000	14.30	10.01
						<b>12.57</b>
	<b>Materiales</b>					
0207060010	ANILLO DE FIJACION PARA RODADURA	u		1.0000	45.00	45.00
						<b>45.00</b>

Partida **01.06.05.04 RODAMIENTO PARA EL ANILLO DE FIJACION**

Rendimiento **u/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000** Costo unitario directo por : u **57.57**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	19.18	2.56
0147010004	PEON	hh	5.2500	0.7000	14.30	10.01
						<b>12.57</b>
<b>Materiales</b>						
0207060011	RODAMIENTO PARA EJE DE CONTACTO	u		1.0000	45.00	45.00
						<b>45.00</b>

Partida **01.06.05.05 DISCOS DE CONTACTO D 2.00m**

Rendimiento **u/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000** Costo unitario directo por : u **857.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.0667	15.90	16.96
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.1333	14.30	30.51
						<b>57.70</b>
<b>Materiales</b>						
0207060012	DISCOS DE CONTACTO D= 2.00 M	u		1.0000	800.00	800.00
						<b>800.00</b>

Partida **01.06.05.06 CUBIERTA DE PROTECCION, MATERIAL PRFV**

Rendimiento **u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : u **15,000.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Materiales</b>						
0230400012	COBERTURA DE PROTECCION (MATERIALES, INSTALACION)	u		1.0000	15,000.00	15,000.00
						<b>15,000.00</b>

Partida **01.06.05.07 REDUCTOR, TIPO PLANETARIO**

Rendimiento **u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : u **2,500.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Materiales</b>						
0230400013	INSTLACION DE REDUCTOR INCL. ACCESORIOS	u		1.0000	2,500.00	2,500.00
						<b>2,500.00</b>

Partida **01.06.05.08 MOTOR ELECTRICO, 1HP**

Rendimiento **u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : u **620.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147030004	PEON DE TRABAJOS ELECTRICOS	hh	1.0000	4.0000	14.30	57.20
						<b>120.80</b>
<b>Materiales</b>						
0230400014	MOTOR ELECTRICO 1 HP	u		1.0000	500.00	500.00
						<b>500.00</b>

Partida **01.07.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN MATERIAL SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>

Partida **01.07.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>

Partida **01.07.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.95</b>

Partida **01.07.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **39.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>14.25</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>

Partida **01.07.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.30	7.63

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

						<b>26.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	3.39	0.88
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	2.37	0.31
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.73</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	26.34	0.26
						<b>0.26</b>

Partida **01.07.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.2100	4.23	0.89
						<b>260.81</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>

Partida **01.07.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.30	7.63
						<b>26.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2200	3.39	0.75
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	3.60	0.36
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		3.5200	2.12	7.46
						<b>8.57</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	26.34	1.32
						<b>1.32</b>

Partida **01.07.03.03 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI			Fecha presupuesto	01/08/2019
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.0500	2.37	2.49
					<b>2.66</b>
	<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	0.0378	5.40	0.20
					<b>0.27</b>

Partida **01.07.03.04 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.2100	4.23	0.89
						<b>260.81</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>

Partida **01.07.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.30	7.63
						<b>26.34</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2200	3.39	0.75
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	3.60	0.36
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		3.5200	2.12	7.46
						<b>8.57</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	26.34	1.32
						<b>1.32</b>

Partida **01.07.03.06 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
	<b>Equipos</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI</b>	Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	0.0378
			<b>0.27</b>

Partida **01.07.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - LOSA DE FONDO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **37.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>

Partida **01.07.04.02 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - MUROS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : m2 **37.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>

Partida **01.07.05.01 TANQUE ELEVADO DE ETERNIT DE 0.50 m3**

Rendimiento **pza/DIA** MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : pza **512.45**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	3.0000	19.18	57.54
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	14.30	28.60
						<b>86.14</b>
<b>Materiales</b>						
0256050013	TANQUE CONTENEDOR DE DESINFECTANTE 500 L	u		1.0000	338.98	338.98
						<b>338.98</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.14	2.58
0348440001	VARIOS (% MATERIALES)	%MT		25.0000	338.98	84.75
						<b>87.33</b>

Partida **01.07.05.02 PLANCHA DE PVC E=3.00 cm (1.00 X 0.90 m)**

Rendimiento **u/DIA** MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : u **56.43**

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>13.39</b>
<b>Materiales</b>						
0221020009	PLANCHA DE PVC E=3CM. DE 1.00X0.90 M.	pl		1.0000	42.37	42.37
						<b>42.37</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.07.05.03 VALVULA DE COMPUERTA 1"**

Rendimiento **u/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : u **67.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>28.71</b>
<b>Materiales</b>						
0265050043	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1"	pza		2.0000	5.93	11.86
0265140009	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X 3"	u		2.0000	2.54	5.08
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1"	u		2.0000	1.69	3.38
0275040016	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	u		1.0000	16.95	16.95
						<b>37.27</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	28.71	1.44
						<b>1.44</b>

Partida **01.07.05.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **33.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>4.71</b>
<b>Materiales</b>						
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>28.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
						<b>0.24</b>

Partida **01.07.05.05 TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1"**

Rendimiento **m/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : m **3.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Materiales</b>						
0275080031	TUBERIA PVC C-10 Ø1.5"	m		1.0000	3.33	3.33
						<b>3.33</b>

Partida **01.07.05.06 CODO PVC-SAP 1" \* 90**

Rendimiento **u/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000** Costo unitario directo por : u **13.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI				Fecha presupuesto	01/08/2019
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	19.18	5.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2667	14.30	3.81
<b>8.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0010	67.80	0.07
0272060002	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1" X 90°	u		1.0000	4.24	4.24
<b>4.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.93	0.27
<b>0.27</b>						
<hr/>						
Partida	<b>01.07.05.07 WATER STOP DE PVC DE 6" PROVISION E INSTALACION</b>					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		<b>18.55</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
<b>2.67</b>						
<b>Materiales</b>						
0230650020	JUNTA INPER WATER STOP PVC 6"	m		1.0500	15.00	15.75
<b>15.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
<b>0.13</b>						
<hr/>						
Partida	<b>01.07.05.08 TAPA PREFABRICADA DE 0.70 X 0.70 M.</b>					
Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : u		<b>146.76</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.30	11.44
<b>26.78</b>						
<b>Materiales</b>						
0254610053	TAPA PREFABRICADA DE 0.70 X 0.70 M.	u		1.0000	118.64	118.64
<b>118.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	26.78	1.34
<b>1.34</b>						
<hr/>						
Partida	<b>01.08.01.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL SUELTO A MANO</b>					
Rendimiento	m/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m		<b>26.73</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1600	19.18	3.07
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
<b>25.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.95	0.78
<b>0.78</b>						
<hr/>						
Partida	<b>01.08.01.02.01 EXCAVACION PARA BUZON T.NORMAL, H&lt;=1.50 M.</b>					
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : u		<b>90.83</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.5333	19.18	10.23

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0147010004	PEON	hh	1.0000	5.3333	14.30	76.27
						<b>86.50</b>

	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	86.50	4.33
						<b>4.33</b>

Partida **01.08.01.03.01 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO SUELTO**

Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000		Costo unitario directo por : m	<b>1.67</b>
-------------	-------	-------------	-------------	--	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0100	19.18	0.19
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1000	14.30	1.43
						<b>1.62</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.62	0.05
						<b>0.05</b>

Partida **01.08.01.03.02 CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC UF DN 160MM-200MM**

Rendimiento	m/DIA	MO. 55.0000	EQ. 55.0000		Costo unitario directo por : m	<b>4.51</b>
-------------	-------	-------------	-------------	--	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0145	19.18	0.28
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1455	14.30	2.08
						<b>2.36</b>
	<b>Materiales</b>					
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0600	33.90	2.03
						<b>2.03</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.36	0.12
						<b>0.12</b>

Partida **01.08.01.04.01 PRIMER RELLENO H=0.30m SOBRE LA CLAVE DEL TUBO, P/TUB DN=160mm-200mm**

Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000		Costo unitario directo por : m	<b>12.56</b>
-------------	-------	--------------	--------------	--	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	19.18	0.15
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>7.14</b>
	<b>Materiales</b>					
0205010016	MATERIAL DE RELLENO CLASIFICADO	m3		0.1800	25.42	4.58
0239050000	AGUA	m3		0.1140	4.23	0.48
						<b>5.06</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.14	0.36
						<b>0.36</b>

Partida **01.08.01.04.02 SEGUNDO RELLENO Y COMP.DE ZANJA C/MAT.PROPIO, H<=2.00 M.**

Rendimiento	m/DIA	MO. 95.0000	EQ. 95.0000		Costo unitario directo por : m	<b>9.88</b>
-------------	-------	-------------	-------------	--	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0084	19.18	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0842	15.90	1.34
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.4211	14.30	6.02
						<b>7.52</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>						
Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>	
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA		m3		0.1140	4.23	0.48
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	7.52	0.38
0348440003	ZARANDA		hm	1.0000	0.0842	5.08	0.43
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP		hm	1.0000	0.0842	12.71	1.07
<b>1.88</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.08.01.05.01 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE A 50 mts</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 5.0000</b>	<b>EQ. 5.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>24.02</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON		hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	22.88	1.14
<b>1.14</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.08.01.05.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 400.0000</b>	<b>EQ. 400.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>15.88</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO		hh	5.0000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON		hh	0.7500	0.0150	14.30	0.21
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.0000	2.13	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	4.0000	0.0800	127.11	10.17
0349040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3		hm	1.0000	0.0200	177.97	3.56
<b>13.75</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.08.02.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 150.0000</b>	<b>EQ. 150.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>31.79</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.5000	0.0800	19.18	1.53
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0533	15.90	0.85
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.1067	14.30	1.53
<b>3.91</b>							
<b>Materiales</b>							
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)		m		1.0300	26.84	27.65
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC		gal		0.0010	33.90	0.03
<b>27.68</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	3.91	0.20
<b>0.20</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.08.02.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 160 MM. S-25</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 180.0000</b>	<b>EQ. 180.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>20.03</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO		hh	1.1000	0.0489	19.18	0.94
0147010003	OFICIAL		hh	0.7500	0.0333	15.90	0.53
0147010004	PEON		hh	1.5000	0.0667	14.30	0.95

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

						<b>2.42</b>
<b>Materiales</b>						
0272130024	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 6"(160MM)	m		1.0300	16.95	17.46
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>17.49</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.42	0.12
						<b>0.12</b>

Partida **01.08.02.03 PRUEBA HIDRAULICA**

Rendimiento **m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000** Costo unitario directo por : m **1.54**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	19.18	0.77
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	14.30	0.57
						<b>1.34</b>
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0314	4.23	0.13
						<b>0.13</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.34	0.07
						<b>0.07</b>

Partida **01.08.03.01 BUZONES DE CONCRETO**

Rendimiento **u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000** Costo unitario directo por : u **1,674.97**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	6.0000	19.18	115.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	32.0000	14.30	457.60
						<b>713.00</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.9500	3.39	3.22
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.9620	3.39	3.26
0202010024	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.8210	3.60	2.96
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		27.0000	2.37	63.99
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0240	76.27	1.83
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		17.0000	19.92	338.64
0221030003	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	u		1.0000	110.17	110.17
0238000002	HORMIGON	m3		1.8900	63.56	120.13
0239050000	AGUA	m3		0.9240	4.23	3.91
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		28.6800	2.12	60.80
0250010014	MOLDE METALICO PARA BUZON	pza		1.5000	50.85	76.28
0250030006	MARCO FIERRO FUNDIDO PARA D=0.60 m	u		1.0000	118.64	118.64
						<b>903.83</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	713.00	35.65
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.1800	0.7200	8.47	6.10
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.1910	0.7640	21.19	16.19
						<b>58.14</b>

Partida **01.08.03.02 DATOS DE CONCRETO F'C=175KG/CM2, EMPALME TUBERIA-BUZON**

Rendimiento **u/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : u **36.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1250	0.0500	19.18	0.96
0147010004	PEON	hh	0.2500	0.1000	14.30	1.43
<b>2.39</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1400	67.80	9.49
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.5000	19.92	9.96
0238000002	HORMIGON	m3		0.2300	63.56	14.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
<b>34.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.39	0.12
<b>0.12</b>						

Partida	01.08.04.01 CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES					
Rendimiento	u/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : u		1,724.32
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	6.0000	19.18	115.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	32.0000	14.30	457.60
<b>713.00</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.9500	3.39	3.22
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.9620	3.39	3.26
0202010024	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.8210	3.60	2.96
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		108.0000	2.37	255.96
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0240	76.27	1.83
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		17.0000	19.92	338.64
0238000002	HORMIGON	m3		1.8900	63.56	120.13
0239050000	AGUA	m3		0.9240	4.23	3.91
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		57.3600	2.12	121.60
0275020022	VERTEDEROS DE REPARTICION.	u		3.0000	33.89	101.67
<b>953.18</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	713.00	35.65
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.1800	0.7200	8.47	6.10
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.1910	0.7640	21.19	16.19
<b>58.14</b>						

Partida	01.08.05.01 DISPOSITIVO DE DESCARGA DE CONCRETO ARMADO					
Rendimiento	u/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : u		1,622.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	6.0000	19.18	115.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	32.0000	14.30	457.60
<b>713.00</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.9500	3.39	3.22
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.9620	3.39	3.26
0202010024	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.8210	3.60	2.96
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		108.0000	2.37	255.96
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0240	76.27	1.83

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI			Fecha presupuesto	01/08/2019	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		17.0000	19.92	338.64
0238000002	HORMIGON	m3		1.8900	63.56	120.13
0239050000	AGUA	m3		0.9240	4.23	3.91
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		57.3600	2.12	121.60
						<b>851.51</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	713.00	35.65
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.1800	0.7200	8.47	6.10
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.1910	0.7640	21.19	16.19
						<b>58.14</b>

Partida **01.08.06.01 PUNTO DE AGUA PARA OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PTAR**

Rendimiento	u/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : u			380.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	19.18	38.36	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	14.30	28.60	
						<b>66.96</b>	
	<b>Materiales</b>						
0231510011	CAJA DE CONCRETO CON BASE PARA AGUA	u		1.0000	25.42	25.42	
0265050011	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO DE 1/2"	u		2.0000	5.08	10.16	
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	u		2.0000	1.69	3.38	
0272330011	NIPLE DE PLASTICO P/AGUA C/ROSCA 1/2" X 2"	pza		2.0000	2.54	5.08	
0274300001	MANGUERA FLEXIBLE PVC 1/2"	m		150.0000	1.69	253.50	
0275060001	VALVULA COMPUERTA DE BRONCE 1/2" GROSSO	u		1.0000	12.71	12.71	
						<b>310.25</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	66.96	3.35	
						<b>3.35</b>	

Partida **01.09.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL MATERIAL SUELTO A MANO**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			44.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.2667	19.18	5.12	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	14.30	38.13	
						<b>43.25</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	43.25	1.30	
						<b>1.30</b>	

Partida **01.09.01.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO**

Rendimiento	m3/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000	Costo unitario directo por : m3			15.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.1000	19.18	1.92	
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.0150	14.30	0.21	
						<b>2.13</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	2.13	0.02	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	4.0000	0.0800	127.11	10.17	
0349040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0200	177.97	3.56	
						<b>13.75</b>	

Partida **01.09.02.01 CONCRETO SIMPLE f<sub>c</sub>=140 kg/cm<sup>2</sup>**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>363.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
014700022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	19.18	12.79
014701002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
014701004	PEON	hh	8.0000	5.3333	14.30	76.27
						<b>131.63</b>
<b>Materiales</b>						
022100001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		7.0000	19.92	139.44
023800002	HORMIGON	m3		1.1500	63.56	73.09
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>213.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	131.63	3.95
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>18.08</b>
Partida	<b>01.09.03.01</b>	<b>POSTE PARA EL CERCO</b>				
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 36.0000</b>	<b>EQ. 36.0000</b>	Costo unitario directo por : u		<b>17.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0222	19.18	0.43
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>9.96</b>
<b>Materiales</b>						
0243500004	POSTES DE MADERA CORRIENTE D=4" L=2 m	u		1.0000	6.78	6.78
						<b>6.78</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.96	0.50
						<b>0.50</b>
Partida	<b>01.09.03.02</b>	<b>CERCO PERIMETRICO</b>				
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>8.57</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	19.18	0.15
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3200	14.30	4.58
						<b>4.73</b>
<b>Materiales</b>						
0202030007	GRAMPAS DE 1 1/4" PARA MADERA	kg		0.0960	6.20	0.60
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m		6.0000	0.50	3.00
						<b>3.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.73	0.24
						<b>0.24</b>
Partida	<b>01.09.03.03</b>	<b>PORTON DE CERCO PERIMETRICO</b>				
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : u		<b>1,075.37</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	3.0000	19.18	57.54
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	15.90	31.80
0147010004	PEON	hh	2.0000	4.0000	14.30	57.20
						<b>146.54</b>
<b>Materiales</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"				
Subpresupuesto	005 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGI			Fecha presupuesto	01/08/2019
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	52.0000	2.37	123.24
0221010035	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3	0.8885	338.98	301.18
0226040003	CANDADO FORTE 50 mm	u	1.0000	25.42	25.42
0226120004	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 4" X 4"	u	6.0000	12.71	76.26
0265000107	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 1 1/2"	m	20.0000	19.77	395.40
					<b>921.50</b>
	<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	146.54	7.33
					<b>7.33</b>

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0601014</b>	<b>"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>		
Subpresupuesto	<b>004</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>		
Cliente	<b>AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH</b>		Costo al	<b>01/08/2019</b>
Lugar	<b>JUNIN - HUANCAYO - SICAYA</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>				<b>534,207.93</b>
01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>8,710.46</b>
01.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	2,020.99	0.90	1,818.89
01.01.02	REFINE,NIVELACION, COMPACTADO DE PLATAFORMA DE PTAR	m2	2,020.99	2.11	4,264.29
01.01.03	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	2,020.99	0.61	1,232.80
01.01.04	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	2,020.99	0.69	1,394.48
01.02	<b>CAMARA DE REJAS</b>				<b>5,456.78</b>
01.02.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>195.58</b>
01.02.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO	m3	6.65	13.65	90.77
01.02.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	3.91	3.01	11.77
01.02.01.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA	m3	1.56	8.22	12.82
01.02.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)	m3	6.10	13.15	80.22
01.02.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>154.13</b>
01.02.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	3.91	39.42	154.13
01.02.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>3,565.85</b>
01.02.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	2.96	460.40	1,362.78
01.02.03.02	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	291.98	4.36	1,273.03
01.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	26.25	35.43	930.04
01.02.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS.</b>				<b>908.32</b>
01.02.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	14.16	37.11	525.48
01.02.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	13.27	28.85	382.84
01.02.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>632.90</b>
01.02.05.01	REJILLAS DE ACERO	u	10.00	63.29	632.90
01.03	<b>DESARENADOR</b>				<b>3,631.54</b>
01.03.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>43.05</b>
01.03.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO	m3	1.05	13.65	14.33
01.03.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	4.00	3.01	12.04
01.03.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)	m3	1.26	13.24	16.68
01.03.02	<b>CONCRETO</b>				<b>1,547.09</b>
01.03.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	4.00	39.42	157.68
01.03.02.02	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	1.19	460.40	547.88
01.03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	12.30	35.43	435.79
01.03.02.04	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	93.06	4.36	405.74
01.03.03	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>655.37</b>
01.03.03.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	13.05	37.11	484.29
01.03.03.02	TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	5.93	28.85	171.08
01.03.04	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,386.03</b>
01.03.04.01	COMPUERTA METÁLICAS DE 0.25 M X 0.25 M + IZAJE	u	2.00	267.74	535.48
01.03.04.02	VERTEDERO SUTRO (SEGÚN DISEÑO)	u	2.00	261.75	523.50
01.03.04.03	VALVULA DE COMPUERTA DE PVC PESADA DE 3"	u	1.00	137.51	137.51
01.03.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC UF 3"	m	4.00	31.73	126.92
01.03.04.05	CODO PVC D=3" X 90°	u	2.00	31.31	62.62
01.04	<b>TANQUE IMHOFF</b>				<b>240,415.80</b>
01.04.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>29,980.64</b>
01.04.01.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3	m3	907.91	13.65	12,392.97
01.04.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	454.15	3.01	1,366.99
01.04.01.03	ENTIBADO/ DESENT. ZANJA HASTA 4.00 m PROF. ANCHO = 1.20 m	m	32.70	42.48	1,389.10
01.04.01.04	RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA	m3	88.46	8.22	727.14
01.04.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3, CARGUIO A MANO (R=5KM)	m3	1,065.29	13.24	14,104.44
01.04.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>23,286.93</b>
01.04.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	100.80	39.42	3,973.54
01.04.02.02	CONCRETO EN f c=140 kg/cm2 - PENDIENTE DE FONDO	m3	49.25	392.15	19,313.39
01.04.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>162,536.35</b>
01.04.03.01	CONCRETO EN TANQUE IMHOFF f c=245 kg/cm2	m3	107.45	609.52	65,492.92
01.04.03.02	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	1.37	460.40	630.75
01.04.03.03	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	11,420.15	4.89	55,844.53

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0601014</b>	<b>"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>		
Subpresupuesto	<b>004</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>		
Cliente	<b>AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH</b>		Costo al	<b>01/08/2019</b>
Lugar	<b>JUNIN - HUANCAYO - SICAYA</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m2	657.40	61.71	40,568.15
01.04.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>14,106.33</b>
01.04.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	315.13	37.11	11,694.47
01.04.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	83.60	28.85	2,411.86
01.04.05	<b>PINTURA</b>				<b>696.39</b>
01.04.05.01	PINTURA EXTERIOR	m2	83.60	8.33	696.39
01.04.06	<b>COMPUERTAS Y ACCESORIOS</b>				<b>2,140.87</b>
01.04.06.01	CODO PVC UF 200mm	u	2.00	64.41	128.82
01.04.06.02	TEE PVC UF 200 mm	u	1.00	108.17	108.17
01.04.06.03	VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 200 mm	u	1.00	458.88	458.88
01.04.06.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	10.00	33.16	331.60
01.04.06.05	ABRAZADERA INC. ACCES. DE ANCLAJE F.G. Ø 200mm	u	4.00	94.86	379.44
01.04.06.06	BRIDA ROMPE AGUA DE 200 mm	u	3.00	63.36	190.08
01.04.06.07	ESCALERA PELDAÑO EMPOTRADOS P/ANCLAJE	pza	1.00	382.92	382.92
01.04.06.08	PANTALLA DEFLECTORA	u	2.00	80.48	160.96
01.04.07	<b>CARPINTERIA METALICA</b>				<b>7,668.29</b>
01.04.07.01	BARANDA DE TUBO FIERRO GALVANIZADO PASAMANO 2" - PARANTE 1 1/2"	m	57.60	133.13	7,668.29
01.05	<b>LECHO DE SECADO</b>				<b>106,502.97</b>
01.05.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>23,157.66</b>
01.05.01.01	EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3	m3	736.89	13.65	10,058.55
01.05.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	318.36	3.01	958.26
01.05.01.03	RELLENO COMPACTADO MANUAL	m3	6.56	8.22	53.92
01.05.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3.	m3	912.91	13.24	12,086.93
01.05.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>10,648.92</b>
01.05.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	270.14	39.42	10,648.92
01.05.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>40,626.37</b>
01.05.03.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA	m3	49.28	460.40	22,688.51
01.05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	135.13	35.43	4,787.66
01.05.03.03	ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA	kg	3,016.10	4.36	13,150.20
01.05.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>7,222.98</b>
01.05.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA	m2	173.60	37.11	6,442.30
01.05.04.02	TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA	m2	27.06	28.85	780.68
01.05.05	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>				<b>4,103.56</b>
01.05.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	14.53	33.16	481.81
01.05.05.02	CODO PVC UF 200mm	u	4.00	64.41	257.64
01.05.05.03	TEE PVC UF 200 mm	u	1.00	108.17	108.17
01.05.05.04	TUBERIA PVC UF DN 110 mm INC. ELEMEN. UNION	m	30.80	12.55	386.54
01.05.05.05	LOSA PREFABRICADA DE 1.00 X 1.00 M.	u	4.00	166.60	666.40
01.05.05.06	LADRILLO DE ARCILLA COLOCADO	m2	100.00	22.03	2,203.00
01.05.06	<b>FILTRO GRAVA</b>				<b>4,057.20</b>
01.05.06.01	ARENA GRUESA 1.5 mm.	m3	20.00	95.46	1,909.20
01.05.06.02	GRAVA 1/16" a 1/4"	m3	10.00	104.19	1,041.90
01.05.06.03	GRAVA 3/4 A 2"	m3	10.00	110.61	1,106.10
01.05.07	<b>COBERTURA DE LECHO DE SECADO</b>				<b>16,686.28</b>
01.05.07.01	MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG	m2	10.40	99.93	1,039.27
01.05.07.02	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	20.80	39.74	826.59
01.05.07.03	VIGAS DE MADERA DE 3"X8"	u	60.40	134.06	8,097.22
01.05.07.04	COBERTURA CON PLANCHAS DE FIBROCEMENTO	m2	193.14	34.81	6,723.20
01.06	<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>				<b>130,818.05</b>
01.06.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>24,463.02</b>
01.06.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO	m3	747.45	13.65	10,202.69
01.06.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m2	544.02	3.01	1,637.50
01.06.01.03	RELLENO Y COMPACTADO MA NUAL	m3	26.94	8.22	221.45
01.06.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3.	m3	936.66	13.24	12,401.38
01.06.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>13,964.14</b>
01.06.02.01	SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2	m2	354.24	39.42	13,964.14
01.06.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>65,539.43</b>

## Presupuesto

Presupuesto	<b>0601014</b>	<b>"DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>		
Subpresupuesto	<b>004</b>	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>		
Ciente	<b>AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH</b>		Costo al	<b>01/08/2019</b>
Lugar	<b>JUNIN - HUANCAYO - SICAYA</b>			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
01.06.03.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> - ESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	65.51	475.68	31,161.80
01.06.03.02	ACERO FY = 4200 kg/cm <sup>2</sup> - ESTRUCTURA	kg	5,367.22	4.36	23,401.08
01.06.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	301.14	36.45	10,976.55
01.06.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>8,325.63</b>
01.06.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE	m <sup>2</sup>	224.35	37.11	8,325.63
01.06.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>18,525.83</b>
01.06.05.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	64.20	33.16	2,128.87
01.06.05.02	TUBERIA PVC SAP DN 90 mm	m	231.30	12.58	2,909.75
01.06.05.03	PLANCHAS DE PVC	u	102.00	26.86	2,739.72
01.06.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA SELECCIONADA 2"-3"	m <sup>3</sup>	80.85	105.81	8,554.74
01.06.05.05	SUJETADORES PARA VERTEDEROS DE REPARTICION	u	102.00	12.95	1,320.90
01.06.05.06	WATER STOP DE PVC DE 6" PROVISION E INSTALACION	m	47.00	18.55	871.85
01.07	<b>CAMARA DE CLORACION</b>				<b>8,077.76</b>
01.07.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>339.68</b>
01.07.01.01	EXCAVACION CON MAQUINARIA EN MATERIAL SUELTO	m <sup>3</sup>	9.00	13.65	122.85
01.07.01.02	REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL	m <sup>2</sup>	8.08	3.01	24.32
01.07.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3	m <sup>3</sup>	14.54	13.24	192.51
01.07.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>288.25</b>
01.07.02.01	SOLADO DE CONCRETO f <sub>c</sub> =140 km/cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	6.64	39.42	261.75
01.07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES	m <sup>2</sup>	0.71	37.33	26.50
01.07.03	<b>CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,528.31</b>
01.07.03.01	CONCRETO F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> - ESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	1.29	460.53	594.08
01.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m <sup>2</sup>	3.03	36.23	109.78
01.07.03.03	ACERO FY = 4200 kg/cm <sup>2</sup> - ESTRUCTURA	kg	58.48	4.36	254.97
01.07.03.04	CONCRETO F <sub>c</sub> =210 kg/cm <sup>2</sup> - ESTRUCTURA	m <sup>3</sup>	4.94	460.53	2,275.02
01.07.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA	m <sup>2</sup>	25.20	36.23	913.00
01.07.03.06	ACERO FY = 4200 kg/cm <sup>2</sup> - ESTRUCTURA	kg	87.49	4.36	381.46
01.07.04	<b>REVOQUES Y REVESTIMIENTOS</b>				<b>1,215.73</b>
01.07.04.01	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - LOSA DE FONDO	m <sup>2</sup>	5.16	37.11	191.49
01.07.04.02	TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - MUROS	m <sup>2</sup>	27.60	37.11	1,024.24
01.07.05	<b>ACCESORIOS</b>				<b>1,705.79</b>
01.07.05.01	TANQUE ELEVADO DE ETERNIT DE 0.50 m <sup>3</sup>	pza	1.00	512.45	512.45
01.07.05.02	PLANCHA DE PVC E=3.00 cm (1.00 X 0.90 m)	u	7.00	56.43	395.01
01.07.05.03	VALVULA DE COMPUERTA 1"	u	1.00	67.42	67.42
01.07.05.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	12.00	33.16	397.92
01.07.05.05	TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1"	m	15.00	3.33	49.95
01.07.05.06	CODO PVC-SAP 1" * 90	u	2.00	13.51	27.02
01.07.05.07	WATER STOP DE PVC DE 6" PROVISION E INSTALACION	m	5.89	18.55	109.26
01.07.05.08	TAPA PREFABRICADA DE 0.70 X 0.70 M.	u	1.00	146.76	146.76
01.08	<b>REDES EN PTAR Y DE DESCARGA AL RIO</b>				<b>24,558.25</b>
01.08.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>6,058.51</b>
01.08.01.01	<b>EXCAVACIONES PARA ZANJAS</b>				<b>2,258.69</b>
01.08.01.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL SUELTO A MANO	m	84.50	26.73	2,258.69
01.08.01.02	<b>EXCAVACIONES PARA BUZONES</b>				<b>454.15</b>
01.08.01.02.01	EXCAVACION PARA BUZON T.NORMAL, H<=1.50 M.	u	5.00	90.83	454.15
01.08.01.03	<b>REFINE Y CAMA DE APOYO</b>				<b>522.22</b>
01.08.01.03.01	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO SUELTO	m	84.50	1.67	141.12
01.08.01.03.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC UF DN 160MM-200MM	m	84.50	4.51	381.10
01.08.01.04	<b>RELLENOS</b>				<b>1,896.18</b>
01.08.01.04.01	PRIMER RELLENO H=0.30m SOBRE LA CLAVE DEL TUBO, P/TUB DN=160mm-200mm	m	84.50	12.56	1,061.32
01.08.01.04.02	SEGUNDO RELLENO Y COMP.DE ZANJA C/MAT.PROPIO, H<=2.00 M.	m	84.50	9.88	834.86
01.08.01.05	<b>ELIMINACION Y ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE</b>				<b>927.27</b>
01.08.01.05.01	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE A 50 mts	m <sup>3</sup>	23.24	24.02	558.22
01.08.01.05.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO	m <sup>3</sup>	23.24	15.88	369.05
01.08.02	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS</b>				<b>2,102.55</b>
01.08.02.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25	m	23.80	31.79	756.60
01.08.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 160 MM. S-25	m	60.70	20.03	1,215.82

## Presupuesto

Presupuesto 0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"  
 Subpresupuesto 004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO  
 Cliente AMBROSIO ROSALES, STEPHANIE LISBETH Costo al 01/08/2019  
 Lugar JUNIN - HUANCAYO - SICAYA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.08.02.03	PRUEBA HIDRAULICA	m	84.50	1.54	130.13
01.08.03	<b>CONSTRUCCION DE BUZONES</b>				<b>9,221.02</b>
01.08.03.01	BUZONES DE CONCRETO	u	5.00	1,674.97	8,374.85
01.08.03.02	DADOS DE CONCRETO FC=175KG/CM2, EMPALME TUBERIA-BUZON	u	23.00	36.79	846.17
01.08.04	<b>CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES</b>				<b>5,172.96</b>
01.08.04.01	CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES	u	3.00	1,724.32	5,172.96
01.08.05	<b>DISPOSITIVO DE DESCARGA</b>				<b>1,622.65</b>
01.08.05.01	DISPOSITIVO DE DESCARGA DE CONCRETO ARMADO	u	1.00	1,622.65	1,622.65
01.08.06	<b>RED DE AGUA PARA PTAR</b>				<b>380.56</b>
01.08.06.01	PUNTO DE AGUA PARA OPERACION Y MANTENIMIENTO DE PTAR	u	1.00	380.56	380.56
01.09	<b>CERCO PERIMETRICO PTAR</b>				<b>6,036.32</b>
01.09.01	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>344.16</b>
01.09.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL MATERIAL SUELTO A MANO	m3	5.28	44.55	235.22
01.09.01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO	m3	6.86	15.88	108.94
01.09.02	<b>CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,916.64</b>
01.09.02.01	CONCRETO SIMPLE fc=140 kg/cm2	m3	5.28	363.00	1,916.64
01.09.03	<b>CERCO PERIMETRICO PTAR</b>				<b>3,775.52</b>
01.09.03.01	POSTE PARA EL CERCO	u	66.00	17.24	1,137.84
01.09.03.02	CERCO PERIMETRICO	m	182.30	8.57	1,562.31
01.09.03.03	PORTON DE CERCO PERIMETRICO	u	1.00	1,075.37	1,075.37
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>534,207.93</b>
	<b>GASTOS GENERALES (13%)</b>				<b>69,447.03</b>
	<b>UTILIDAD (7%)</b>				<b>37,394.56</b>
	<b>COSTO PARCIAL</b>				<b>641,049.52</b>
	<b>IGV (18%)</b>				<b>115,388.91</b>
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>				<b>756,438.43</b>

SON : SETECIENTOS CINCUENTISEIS MIL CUATROCIENTOS TRENTIOCHO Y 43/100 NUEVOS SOLES

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"						
Subpresupuesto		004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO				Fecha presupuesto		01/08/2019
Partida		01.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			0.90	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0053	19.18	0.10		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76		
<b>0.86</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.86	0.04		
<b>0.04</b>								
Partida		01.01.02 REFINE,NIVELACION, COMPACTADO DE PLATAFORMA DE PTAR						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			2.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	19.18	1.02		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76		
<b>1.78</b>								
<b>Materiales</b>								
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21		
<b>0.21</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.78	0.09		
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.0500	0.0027	12.71	0.03		
<b>0.12</b>								
Partida		01.01.03 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 10,000.0000	EQ. 10,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.61	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0008	19.18	0.02		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0008	15.90	0.01		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0016	14.30	0.02		
<b>0.05</b>								
<b>Materiales</b>								
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0010	12.71	0.01		
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54		
<b>0.55</b>								
<b>Equipos</b>								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.05			
0349880021	ESTACION TOTAL + 02 PRISMAS + 03 RADIO + TRIPODE	hm	0.5000	0.0004	15.88	0.01		
<b>0.01</b>								
Partida		01.01.04 TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5,000.0000	EQ. 5,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0016	19.18	0.03		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0016	15.90	0.03		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0032	14.30	0.05		
<b>0.11</b>								
<b>Materiales</b>								
0229060005	YESO DE 28 Kg	bls		0.0010	12.71	0.01		
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54		
<b>0.55</b>								

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.11	0.01
0349190005	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE + 02 MIRAS + 2 JALONES	he	0.5000	0.0008	6.35	0.01
0349880021	ESTACION TOTAL + 02 PRISMAS + 03 RADIO + TRIPODE	hm	0.5000	0.0008	15.88	0.01
						<b>0.03</b>

Partida **01.02.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>

Partida **01.02.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>

Partida **01.02.01.03 RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
						<b>6.42</b>
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
						<b>0.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
						<b>1.59</b>

Partida **01.02.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUI0 R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **300.0000** EQ. **300.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.15**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	2.29	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.86</b>
Partida	<b>01.02.02.01 SOLADO DE CONCRETO f'c=140 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>14.25</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>
Partida	<b>01.02.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>460.40</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>
Partida	<b>01.02.03.02 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>4.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	0.0378	5.40	0.20
					<b>0.27</b>

Partida **01.02.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>35.43</b>
-------------	---------------	-------------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
						<b>23.82</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>

Partida **01.02.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>37.11</b>
-------------	---------------	-------------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>

Partida **01.02.04.02 TARRAJEO EN EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2	<b>28.85</b>
-------------	---------------	-------------	-------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>

Partida **01.02.05.01 REJILLAS DE ACERO**

Rendimiento	<b>u/DIA</b>	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : u	<b>63.29</b>
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"						
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL		hh	2.0000	0.4000	15.90	6.36
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.4000	14.30	5.72
							<b>12.08</b>
<b>Materiales</b>							
0275040023	REJAS DE PLATINA DE ACERO 1.00 m x 0.40 PLATINA 1" x 1/4"	u		1.0000		50.85	50.85
							<b>50.85</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000		12.08	0.36
							<b>0.36</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>13.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14	
							<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13	
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85	
							<b>10.98</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>3.01</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95	
							<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14	
							<b>0.14</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON (CARGUIO R=500) Y VOLQUETE (R = 5KM)</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76	
							<b>2.29</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77	
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07	
							<b>10.95</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53	
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27	
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15	

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

**14.25**

### Materiales

0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08

**23.65**

### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81

**1.52**

Partida **01.03.02.02 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **460.40****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33

**174.07**

### Materiales

0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76

**260.68**

### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13

**25.65**

Partida **01.03.02.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **35.43****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48

**23.82**

### Materiales

0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54

**10.42**

### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
------------	-----------------------	-----	--	--------	-------	------

**1.19**

Partida **01.03.02.04 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.36****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51

**1.43**

### Materiales

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
------------	-----------------------------	----	--	--------	------	------

**0.17**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>			Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>	
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1.0500	2.37	2.49 <b>2.66</b>	
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	1.43	0.07	
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u	0.0378	5.40	0.20 <b>0.27</b>	
<hr/>						
Partida	<b>01.03.03.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>37.11</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44 <b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02 <b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53 <b>1.53</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.03.03.02 TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 25.0000</b>	<b>EQ. 25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>28.85</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15 <b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33 <b>3.63</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73 <b>0.73</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.03.04.01 COMPUERTA METÁLICAS DE 0.25 M X 0.25 M + IZAJE</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>267.74</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	14.30	57.20 <b>133.92</b>
<b>Materiales</b>						
0275020046	COMPUERTA METÁLICA CON IZAJE - 0.25 mts X 0.25 mts.	u		1.0000	127.12	127.12 <b>127.12</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	133.92	6.70 <b>6.70</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.03.04.02 VERTEDERO SUTRO (SEGÚN DISEÑO)</b>					
Rendimiento	<b>u/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>261.75</b>	

**Análisis de precios unitarios**Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto

**01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
						<b>140.32</b>
<b>Materiales</b>						
0275020047	VERTEDERO SUTRO (SEGÚN DISEÑO)	u		1.0000	114.41	114.41
						<b>114.41</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	140.32	7.02
						<b>7.02</b>

Partida **01.03.04.03 VALVULA DE COMPUERTA DE PVC PESADA DE 3"**Rendimiento **u/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : u **137.51****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	19.18	30.69
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>53.57</b>
<b>Materiales</b>						
0275060009	Adapatador PVC 3"	u		2.0000	6.23	12.46
0277000026	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE 3"	u		1.0000	68.80	68.80
						<b>81.26</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	53.57	2.68
						<b>2.68</b>

Partida **01.03.04.04 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC UF 3"**Rendimiento **m/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m **31.73****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3067	19.18	5.88
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	15.90	4.24
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.5760	14.30	8.24
						<b>18.36</b>
<b>Materiales</b>						
0272000062	TUBERIA PVC SAP PRESION C-7.5 EC DE 3"	m		1.0500	11.86	12.45
						<b>12.45</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	18.36	0.92
						<b>0.92</b>

Partida **01.03.04.05 CODO PVC D=3" X 90°**Rendimiento **u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : u **31.31****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.18	15.34
						<b>15.34</b>
<b>Materiales</b>						
0265000133	CODO PVC 3" X 90 UF	u		1.0000	15.20	15.20
						<b>15.20</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.34	0.77
						<b>0.77</b>

Partida **01.04.01.01 EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
014700023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
014701004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
<b>2.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
<b>10.98</b>						

Partida **01.04.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
<b>2.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
<b>0.14</b>						

Partida **01.04.01.03 ENTIBADO/ DESENT. ZANJA HASTA 4.00 m PROF. ANCHO = 1.20 m**

Rendimiento **m/DIA** MO. **65.0000** EQ. **65.0000** Costo unitario directo por : m **42.48**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1846	19.18	3.54
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1231	15.90	1.96
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2462	14.30	3.52
<b>9.02</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		1.2500	3.39	4.24
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		1.2500	3.60	4.50
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		11.4500	2.12	24.27
<b>33.01</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.02	0.45
<b>0.45</b>						

Partida **01.04.01.04 RELLENO COMPACTADO MANUAL- ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
<b>6.42</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
<b>0.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
<b>1.59</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
Partida	<b>01.04.01.05 ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3, CARGUIO A MANO (R=5KM)</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.95</b>
Partida	<b>01.04.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>14.25</b>
	<b>Materiales</b>					
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
						<b>23.65</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
						<b>1.52</b>
Partida	<b>01.04.02.02 CONCRETO EN f c=140 kg/cm2 - PENDIENTE DE FONDO</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 12.0000</b>	<b>EQ. 12.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>392.15</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>150.68</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.7600	59.32	45.08
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.4700	67.80	31.87
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		7.0000	19.92	139.44
0239050000	AGUA	m3		0.1840	4.23	0.78
						<b>217.17</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	150.68	4.52
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	1.0000	0.6667	8.47	5.65
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>24.30</b>
Partida	<b>01.04.03.01 CONCRETO EN TANQUE IMHOFF f c=245 kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>609.52</b>

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.4000	19.18	46.03
0147010002	OPERARIO	hh	3.5000	2.8000	19.18	53.70
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	15.90	25.44
0147010004	PEON	hh	13.0000	10.4000	14.30	148.72
						<b>273.89</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6500	59.32	38.56
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	67.80	35.26
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		11.5000	19.92	229.08
0239050000	AGUA	m3		0.1840	4.23	0.78
						<b>303.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	273.89	8.22
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	1.0000	0.8000	8.47	6.78
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	21.19	16.95
						<b>31.95</b>

Partida **01.04.03.02 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>

Partida **01.04.03.03 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000** Costo unitario directo por : kg **4.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0600	19.18	1.15
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	15.90	0.64
						<b>1.79</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0950	3.39	0.32
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.81</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.79	0.09
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
						<b>0.29</b>

Partida **01.04.03.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"				
Subpresupuesto		004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO			Fecha presupuesto	01/08/2019
Rendimiento	m2/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m2		61.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.3333	14.30	19.07
						<b>48.85</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.85	2.44
						<b>2.44</b>
<hr/>						
Partida	01.04.04.01		TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m2		37.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>
<hr/>						
Partida	01.04.04.02		TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2		28.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>
<hr/>						
Partida	01.04.05.01		PINTURA EXTERIOR			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2		8.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	19.18	5.12
						<b>5.12</b>
<b>Materiales</b>						

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0254020081	PINTURA ESMALTE	gal		0.0500	33.90	1.70
0254130001	PINTURA IMPRIMANTE PARA MUROS	gal		0.0500	25.00	1.25
						<b>2.95</b>

#### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.12	0.26
						<b>0.26</b>

Partida **01.04.06.01 CODO PVC UF 200mm**

Rendimiento **u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : u **64.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>12.97</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	67.80	0.20
0265000130	CODO PVC 8" X 90 UF	u		1.0000	50.85	50.85
						<b>51.05</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.97	0.39
						<b>0.39</b>

Partida **01.04.06.02 TEE PVC UF 200 mm**

Rendimiento **u/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : u **108.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.18	12.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>22.32</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0064	67.80	0.43
0275050026	TEE PVC HD 200 mm X 200 mm	u		1.0000	84.75	84.75
						<b>85.18</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.32	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.04.06.03 VALVULA DE COMPUERTA DE FIERRO FUNDIDO MAZZA DE 200 mm**

Rendimiento **u/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : u **458.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh		1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh		1.0000	14.30	14.30
						<b>33.48</b>
	<b>Materiales</b>					
0278020021	VALVULA DE COMPUERTA TIPO MAZZA 200 mm	u		1.0000	423.73	423.73
						<b>423.73</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	33.48	1.67
						<b>1.67</b>

Partida **01.04.06.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **33.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>Mano de Obra</b>					

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO			Fecha presupuesto	01/08/2019	
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>4.71</b>
<b>Materiales</b>						
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>28.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
						<b>0.24</b>

Partida **01.04.06.05 ABRAZADERA INC. ACCES. DE ANCLAJE F.G. Ø 200mm**

Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			94.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72	
						<b>13.39</b>	
<b>Materiales</b>							
0265460033	ABRAZADERA DE FIERRO GALVANIZADO DE 200mm X 3/4"	pza		4.0000	20.20	80.80	
						<b>80.80</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67	
						<b>0.67</b>	

Partida **01.04.06.06 BRIDA ROMPE AGUA DE 200 mm**

Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : u			63.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.18	15.34	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	15.90	12.72	
						<b>28.06</b>	
<b>Materiales</b>							
0275050027	BRIDA ROMPE AGUA 200 mm.	u		1.0000	33.90	33.90	
						<b>33.90</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	28.06	1.40	
						<b>1.40</b>	

Partida **01.04.06.07 ESCALERA PELDAÑO EMPOTRADOS P/ANCLAJE**

Rendimiento	pza/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : pza			382.92
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	19.18	153.44	
0147010004	PEON	hh	1.0000	8.0000	14.30	114.40	
						<b>267.84</b>	
<b>Materiales</b>							
0265240004	ESCALERA PARA TANQUE DE FIERRO GALVANIZADO 1 3/4"	u		1.0000	101.69	101.69	
						<b>101.69</b>	
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	267.84	13.39	
						<b>13.39</b>	

Partida **01.04.06.08 PANTALLA DEFLECTORA**

Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			80.48
-------------	-------	-------------	-------------	--------------------------------	--	--	-------

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	15.90	6.36
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>12.08</b>
<b>Materiales</b>						
0275020017	BAFLE DE MADERA (1.30 x 1.80 x 2").	u		1.0000	67.80	67.80
						<b>67.80</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	12.08	0.60
						<b>0.60</b>

Partida **01.04.07.01 BARANDA DE TUBO FIERRO GALVANIZADO PASAMANO 2" - PARANTE 1 1/2"**

Rendimiento **m/DIA MO. 60.0000 EQ. 60.0000 Costo unitario directo por : m 133.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.2000	19.18	3.84
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	15.90	2.12
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	14.30	3.81
						<b>9.77</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.0500	19.92	1.00
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		0.0500	12.71	0.64
0239060018	PLOMO ELECTROLITICO	kg		0.0500	8.47	0.42
0265000105	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 2"	m		2.0000	21.29	42.58
0265000106	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 1"	m		1.0000	18.36	18.36
0265000107	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 1 1/2"	m		3.0000	19.77	59.31
						<b>122.31</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.77	0.49
0349070050	MOTOSOLDADORA DE 250 A	hm	0.5000	0.0667	8.47	0.56
						<b>1.05</b>

Partida **01.05.01.01 EXCAVACION MASIVA A MAQUINA EN TERRENO NORMAL CON RETROEXCAVADORA DE 5Y3**

Rendimiento **m3/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m3 13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>

Partida **01.05.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL**

Rendimiento **m2/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m2 3.01**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Partida **01.05.01.03 RELLENO COMPACTADO MANUAL**

Rendimiento **m3/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000** Costo unitario directo por : m3 **8.22**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
<b>6.42</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
<b>0.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
<b>1.59</b>						

Partida **01.05.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL CON VOLQUETE 15 M3.**

Rendimiento **m3/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
<b>2.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
<b>10.95</b>						

Partida **01.05.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2**

Rendimiento **m2/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m2 **39.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
<b>14.25</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
<b>23.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
<b>1.52</b>						

Partida **01.05.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
	<b>Materiales</b>					
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>260.68</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>
Partida	<b>01.05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>35.43</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
						<b>23.82</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1500	3.60	0.54
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.42</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>
Partida	<b>01.05.03.03 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg		<b>4.36</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
						<b>0.27</b>
Partida	<b>01.05.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - ESTRUCTURA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>37.11</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0239050000	AGUA	m3	0.0050	4.23	0.02
					<b>4.96</b>

	<b>Equipos</b>				
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	5.0000	30.62	1.53
					<b>1.53</b>

Partida **01.05.04.02 TARRAJEO EN EXTERIORES Y EXTERIORES CON MORTERO - ESTRUCTURA**

Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	MO. <b>25.0000</b>	EQ. <b>25.0000</b>	Costo unitario directo por : m2	<b>28.85</b>
-------------	---------------	--------------------	--------------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
	<b>Materiales</b>					
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0220	3.60	0.08
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0160	76.27	1.22
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
						<b>3.63</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	24.49	0.73
						<b>0.73</b>

Partida **01.05.05.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento	<b>m/DIA</b>	MO. <b>100.0000</b>	EQ. <b>100.0000</b>	Costo unitario directo por : m	<b>33.16</b>
-------------	--------------	---------------------	---------------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>4.71</b>
	<b>Materiales</b>					
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>28.21</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
						<b>0.24</b>

Partida **01.05.05.02 CODO PVC UF 200mm**

Rendimiento	<b>u/DIA</b>	MO. <b>10.0000</b>	EQ. <b>10.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>64.41</b>
-------------	--------------	--------------------	--------------------	--------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>12.97</b>
	<b>Materiales</b>					
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0030	67.80	0.20
0265000130	CODO PVC 8" X 90 UF	u		1.0000	50.85	50.85
						<b>51.05</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.97	0.39
						<b>0.39</b>

Partida **01.05.05.03 TEE PVC UF 200 mm**

Rendimiento	<b>u/DIA</b>	MO. <b>12.0000</b>	EQ. <b>12.0000</b>	Costo unitario directo por : u	<b>108.17</b>
-------------	--------------	--------------------	--------------------	--------------------------------	---------------

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	19.18	12.79
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>22.32</b>
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0064	67.80	0.43
0275050026	TEE PVC HD 200 mm X 200 mm	u		1.0000	84.75	84.75
						<b>85.18</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	22.32	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.05.05.04 TUBERIA PVC UF DN 110 mm INC. ELEMEN. UNION**

Rendimiento **m/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m **12.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	19.18	1.02
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>1.78</b>
<b>Materiales</b>						
0272130029	TUBERIA PVC PARA DESAGUE DE 110 mm"	m		1.0500	10.17	10.68
						<b>10.68</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.78	0.09
						<b>0.09</b>

Partida **01.05.05.05 LOSA PREFABRICADA DE 1.00 X 1.00 M.**

Rendimiento **u/DIA** MO. **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : u **166.60**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>13.39</b>
<b>Materiales</b>						
0254610052	TAPA PREFABRICADA DE 1.00 X 1.00 M.	gal		1.0000	152.54	152.54
						<b>152.54</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.05.05.06 LADRILLO DE ARCILLA COLOCADO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **2,000.0000** EQ. **2,000.0000** Costo unitario directo por : m2 **22.03**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0004	19.18	0.01
0147010004	PEON	hh	10.0000	0.0400	14.30	0.57
						<b>0.58</b>
<b>Materiales</b>						
0217070003	LADRILLO CORRIENTE 6 X 12 X 24 cm	u		42.0000	0.51	21.42
						<b>21.42</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.58	0.03
						<b>0.03</b>

Partida **01.05.06.01 ARENA GRUESA 1.5 mm.**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		95.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>24.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		1.0300	67.80	69.83
						<b>69.83</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.41	1.22
						<b>1.22</b>
<hr/>						
Partida	01.05.06.02		GRAVA 1/16" a 1/4"			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		104.19
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>24.41</b>
<b>Materiales</b>						
0205360013	GRAVA DE 1/16" A 1/4"	m3		1.0300	76.27	78.56
						<b>78.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.41	1.22
						<b>1.22</b>
<hr/>						
Partida	01.05.06.03		GRAVA 3/4 A 2"			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m3		110.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.0000	14.30	28.60
						<b>30.52</b>
<b>Materiales</b>						
0205360014	GRAVA DE 3/4" A 2"	m3		1.0300	76.27	78.56
						<b>78.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.52	1.53
						<b>1.53</b>
<hr/>						
Partida	01.05.07.01		MURO DE CABEZA LADRILLO KING-KONG			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 7.0000	EQ. 7.0000	Costo unitario directo por : m2		99.93
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.7143	19.18	32.88
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.8571	14.30	12.26
						<b>45.14</b>
<b>Materiales</b>						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0200	3.60	0.07
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0500	67.80	3.39
0217000003	LADRILLO KING KONG HECHO A MANO 10 X 14 X 24 cm	u		65.0000	0.68	44.20
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.2000	19.92	3.98
0239050000	AGUA	m3		0.0140	4.23	0.06
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		0.5800	3.00	1.74
						<b>53.44</b>

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO	3.0000	45.14	1.35
					<b>1.35</b>

Partida **01.05.07.02 TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento **m2/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000** Costo unitario directo por : m2 **39.74**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	14.30	9.15
						<b>24.49</b>
<b>Materiales</b>						
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.3400	29.66	10.08
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>14.03</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.49	1.22
						<b>1.22</b>

Partida **01.05.07.03 VIGAS DE MADERA DE 3"X8"**

Rendimiento **u/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : u **134.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>13.39</b>
<b>Materiales</b>						
0243040000	MADERA TORNILLO	p2		40.0000	3.00	120.00
						<b>120.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
						<b>0.67</b>

Partida **01.05.07.04 COBERTURA CON PLANCHAS DE FIBROCEMENTO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 40.0000 EQ. 40.0000** Costo unitario directo por : m2 **34.81**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.3000	19.18	5.75
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4000	14.30	5.72
						<b>11.47</b>
<b>Materiales</b>						
0266300002	PLANCHA DE FIBROCEMENTO	m2		1.0200	17.01	17.35
0266400002	PERNOS DE FIJACION PARA PLANCHAS DE FIBROCEMENTO	u		1.3330	4.24	5.65
						<b>23.00</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.47	0.34
						<b>0.34</b>

Partida **01.06.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN TERRENO SUELTO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m3 **13.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"				
Subpresupuesto		004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO			Fecha presupuesto	01/08/2019
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
						<b>10.98</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.06.01.02</b>		<b>REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>3.01</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
						<b>2.87</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
						<b>0.14</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.06.01.03</b>		<b>RELLENO Y COMPACTADO MA NUAL</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 40.0000</b>	<b>EQ. 40.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>8.22</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0200	19.18	0.38
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	15.90	3.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	14.30	2.86
						<b>6.42</b>
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
						<b>0.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	6.42	0.32
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	0.5000	0.1000	12.71	1.27
						<b>1.59</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.06.01.04</b>		<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3.</b>			
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>2.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
						<b>10.95</b>
<hr/>						
Partida	<b>01.06.02.01</b>		<b>SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>			
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

**14.25**

### Materiales

0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08

**23.65**

### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81

**1.52**

Partida **01.06.03.01 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000 Costo unitario directo por : m3 **475.68****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33

**150.68**

### Materiales

0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		11.5000	19.92	229.08
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76

**300.52**

### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	150.68	7.53
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13

**24.48**

Partida **01.06.03.02 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA MO. 250.0000 EQ. 250.0000 Costo unitario directo por : kg **4.36****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51

**1.43**

### Materiales

0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49

**2.66**

### Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20

**0.27**

Partida **01.06.03.03 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m2 **36.45****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.8000	19.18	15.34
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48

**23.82**

### Materiales

0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.1000	3.39	0.34
------------	-------------------	----	--	--------	------	------

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1400	3.60	0.50
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		5.0000	2.12	10.60
						<b>11.44</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	23.82	1.19
						<b>1.19</b>

Partida **01.06.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE**

Rendimiento **m2/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : m2 **37.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>

Partida **01.06.05.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **33.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>4.71</b>
	<b>Materiales</b>					
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>28.21</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
						<b>0.24</b>

Partida **01.06.05.02 TUBERIA PVC SAP DN 90 mm**

Rendimiento **m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000** Costo unitario directo por : m **12.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	19.18	1.02
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0533	14.30	0.76
						<b>1.78</b>
	<b>Materiales</b>					
0272130029	TUBERIA PVC PARA DESAGUE DE 110 mm"	m		1.0500	10.17	10.68
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
						<b>10.71</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.78	0.09
						<b>0.09</b>

Partida **01.06.05.03 PLANCHAS DE PVC**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
Rendimiento	u/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : u		26.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	19.18	5.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2667	14.30	3.81
						<b>8.93</b>
<b>Materiales</b>						
0221020008	PLANCHA DE PVC e=3.00 cm (1.00 X 0.65 m)	pl		1.0300	16.97	17.48
						<b>17.48</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.93	0.45
						<b>0.45</b>
<hr/>						
Partida	01.06.05.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE GRAVA SELECCIONADA 2"-3"					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3		105.81
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1600	19.18	3.07
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
						<b>25.95</b>
<b>Materiales</b>						
0205360017	GRAVA DE 3" A 2"	m3		1.0300	76.27	78.56
						<b>78.56</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	25.95	1.30
						<b>1.30</b>
<hr/>						
Partida	01.06.05.05 SUJETADORES PARA VERTEDEROS DE REPARTICION					
Rendimiento	u/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : u		12.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	15.90	4.24
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2667	14.30	3.81
						<b>8.05</b>
<b>Materiales</b>						
0275020021	SUJETADOR DE VERTEDERO DE REPARTICION.	u		1.0000	4.50	4.50
						<b>4.50</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.05	0.40
						<b>0.40</b>
<hr/>						
Partida	01.06.05.06 WATER STOP DE PVC DE 6" PROVISION E INSTALACION					
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m		18.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
						<b>2.67</b>
<b>Materiales</b>						
0230650020	JUNTA INPER WATER STOP PVC 6"	m		1.0500	15.00	15.75
						<b>15.75</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
						<b>0.13</b>
<hr/>						
Partida	01.07.01.01 EXCAVACION CON MAQUINARIA EN MATERIAL SUELTO					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	<b>0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"</b>					
Subpresupuesto	<b>004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>				Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.65</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
<b>2.67</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
0349040006	CARGADOR RETROEXCAVADOR 62 HP 1 yd3	hm	1.0000	0.0800	135.59	10.85
<b>10.98</b>						
Partida	<b>01.07.01.02 REFINE Y NIVELACION EN TERRENO NORMAL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>3.01</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	14.30	0.95
<b>2.87</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.87	0.14
<b>0.14</b>						
Partida	<b>01.07.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE 15M3</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 300.0000</b>	<b>EQ. 300.0000</b>	Costo unitario directo por : m3		<b>13.24</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	3.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0533	14.30	0.76
<b>2.29</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.29	0.11
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	2.0000	0.0533	127.11	6.77
0349040008	CARGADOR SOBRE LLANTAS 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0267	152.54	4.07
<b>10.95</b>						
Partida	<b>01.07.02.01 SOLADO DE CONCRETO f c=140 km/cm2</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>39.42</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	8.0000	0.6400	14.30	9.15
<b>14.25</b>						
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.8000	19.92	15.94
0238000002	HORMIGON	m3		0.1200	63.56	7.63
0239050000	AGUA	m3		0.0180	4.23	0.08
<b>23.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.25	0.71
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.4800	0.0384	21.19	0.81
<b>1.52</b>						
Partida	<b>01.07.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA SOLADOS Y/O SUB-BASES</b>					

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto		0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"				
Subpresupuesto		004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO			Fecha presupuesto	01/08/2019
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		37.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.30	7.63
						<b>26.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2600	3.39	0.88
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.1300	2.37	0.31
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		4.5000	2.12	9.54
						<b>10.73</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	26.34	0.26
						<b>0.26</b>
<hr/>						
Partida	01.07.03.01		CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		460.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
						<b>174.07</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.2100	4.23	0.89
						<b>260.81</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>25.65</b>
<hr/>						
Partida	01.07.03.02		ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m2		36.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.30	7.63
						<b>26.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2200	3.39	0.75
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	3.60	0.36
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		3.5200	2.12	7.46
						<b>8.57</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	26.34	1.32
						<b>1.32</b>
<hr/>						
Partida	01.07.03.03		ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA			
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg		4.36

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
<b>1.43</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
<b>2.66</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
<b>0.27</b>						

Partida **01.07.03.04 CONCRETO F'c=210 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m3 **460.53**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.18	25.57
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.90	21.20
0147010004	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.30	95.33
<b>174.07</b>						
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.6200	59.32	36.78
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	67.80	33.90
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		9.5000	19.92	189.24
0239050000	AGUA	m3		0.2100	4.23	0.89
<b>260.81</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	174.07	8.70
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.3333	8.47	2.82
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
<b>25.65</b>						

Partida **01.07.03.05 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ESTRUCTURA**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **15.0000** EQ. **15.0000** Costo unitario directo por : m2 **36.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	19.18	10.23
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.90	8.48
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	14.30	7.63
<b>26.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.2200	3.39	0.75
0239990052	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.1000	3.60	0.36
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		3.5200	2.12	7.46
<b>8.57</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	26.34	1.32
<b>1.32</b>						

Partida **01.07.03.06 ACERO FY = 4200 kg/cm2 - ESTRUCTURA**

Rendimiento **kg/DIA** MO. **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.36**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0480	19.18	0.92

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO				Fecha presupuesto	01/08/2019
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	15.90	0.51
						<b>1.43</b>
	<b>Materiales</b>					
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.0500	3.39	0.17
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	2.37	2.49
						<b>2.66</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.43	0.07
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
						<b>0.27</b>
Partida	<b>01.07.04.01 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - LOSA DE FONDO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>37.11</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>
Partida	<b>01.07.04.02 TARRAJEO INTERIOR CON IMPERMEABILIZANTE - MUROS</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>37.11</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.30	11.44
						<b>30.62</b>
	<b>Materiales</b>					
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0210	76.27	1.60
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.1170	19.92	2.33
0229010100	IMPERMEABILIZANTE	gal		0.0340	29.66	1.01
0239050000	AGUA	m3		0.0050	4.23	0.02
						<b>4.96</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	30.62	1.53
						<b>1.53</b>
Partida	<b>01.07.05.01 TANQUE ELEVADO DE ETERNIT DE 0.50 m3</b>					
Rendimiento	<b>pza/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	Costo unitario directo por : pza		<b>512.45</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>					
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	3.0000	19.18	57.54
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.0000	14.30	28.60
						<b>86.14</b>
	<b>Materiales</b>					
0256050013	TANQUE CONTENEDOR DE DESINFECTANTE 500 L	u		1.0000	338.98	338.98
						<b>338.98</b>
	<b>Equipos</b>					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	86.14	2.58

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

0348440001 VARIOS (% MATERIALES) %MT 25.0000 338.98 84.75  
**87.33**

Partida **01.07.05.02 PLANCHA DE PVC E=3.00 cm (1.00 X 0.90 m)**

Rendimiento **u/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000** Costo unitario directo por : u **56.43**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	19.18	7.67
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	14.30	5.72
<b>13.39</b>						
<b>Materiales</b>						
0221020009	PLANCHA DE PVC E=3CM. DE 1.00X0.90 M.	pl		1.0000	42.37	42.37
<b>42.37</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.39	0.67
<b>0.67</b>						

Partida **01.07.05.03 VALVULA DE COMPUERTA 1"**

Rendimiento **u/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : u **67.42**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	1.0000	19.18	19.18
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.6667	14.30	9.53
<b>28.71</b>						
<b>Materiales</b>						
0265050043	UNION UNIVERSAL DE FIERRO GALVANIZADO 1"	pza		2.0000	5.93	11.86
0265140009	NIPLE DE FIERRO GALVANIZADO DE 1" X 3"	u		2.0000	2.54	5.08
0272310004	ADAPTADOR PVC SAP 1"	u		2.0000	1.69	3.38
0275040016	VALVULA COMPUERTA BRONCE 1"	u		1.0000	16.95	16.95
<b>37.27</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	28.71	1.44
<b>1.44</b>						

Partida **01.07.05.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **33.16**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.1200	19.18	2.30
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
<b>4.71</b>						
<b>Materiales</b>						
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0500	26.84	28.18
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
<b>28.21</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.71	0.24
<b>0.24</b>						

Partida **01.07.05.05 TUBERIA PVC SAP C-10 Ø 1"**

Rendimiento **m/DIA MO. EQ.** Costo unitario directo por : m **3.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Materiales</b>						
0275080031	TUBERIA PVC C-10 Ø1.5"	m		1.0000	3.33	3.33

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

**3.33**

Partida **01.07.05.06 CODO PVC-SAP 1" \* 90**

Rendimiento **u/DIA MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : u 13.51**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	19.18	5.12
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2667	14.30	3.81
<b>8.93</b>						
<b>Materiales</b>						
0230460011	PEGAMENTO PARA PVC AGUA FORDUIT	gal		0.0010	67.80	0.07
0272060002	CODO PVC SAP PARA AGUA CON ROSCA DE 1" X 90°	u		1.0000	4.24	4.24
<b>4.31</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.93	0.27
<b>0.27</b>						

Partida **01.07.05.07 WATER STOP DE PVC DE 6" PROVISION E INSTALACION**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000 Costo unitario directo por : m 18.55**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	19.18	1.53
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.30	1.14
<b>2.67</b>						
<b>Materiales</b>						
0230650020	JUNTA INPER WATER STOP PVC 6"	m		1.0500	15.00	15.75
<b>15.75</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.67	0.13
<b>0.13</b>						

Partida **01.07.05.08 TAPA PREFABRICADA DE 0.70 X 0.70 M.**

Rendimiento **u/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000 Costo unitario directo por : u 146.76**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	19.18	15.34
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.8000	14.30	11.44
<b>26.78</b>						
<b>Materiales</b>						
0254610053	TAPA PREFABRICADA DE 0.70 X 0.70 M.	u		1.0000	118.64	118.64
<b>118.64</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	26.78	1.34
<b>1.34</b>						

Partida **01.08.01.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS EN MATERIAL SUELTO A MANO**

Rendimiento **m/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m 26.73**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.1600	19.18	3.07
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
<b>25.95</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.95	0.78
<b>0.78</b>						

**Análisis de precios unitarios**

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"						
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO					Fecha presupuesto	01/08/2019
Partida	01.08.01.02.01 EXCAVACION PARA BUZON T.NORMAL, H<=1.50 M.						
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.5000	EQ. 1.5000	Costo unitario directo por : u			90.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.5333	19.18	10.23	
0147010004	PEON	hh	1.0000	5.3333	14.30	76.27	
						<b>86.50</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	86.50	4.33	
						<b>4.33</b>	
Partida	01.08.01.03.01 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA EN TERRENO SUELTO						
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			1.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0100	19.18	0.19	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1000	14.30	1.43	
						<b>1.62</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.62	0.05	
						<b>0.05</b>	
Partida	01.08.01.03.02 CAMA DE APOYO PARA TUBERIA PVC UF DN 160MM-200MM						
Rendimiento	m/DIA	MO. 55.0000	EQ. 55.0000	Costo unitario directo por : m			4.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0145	19.18	0.28	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1455	14.30	2.08	
						<b>2.36</b>	
	<b>Materiales</b>						
0205010017	MATERIAL PARA CAMA DE APOYO	m3		0.0600	33.90	2.03	
						<b>2.03</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.36	0.12	
						<b>0.12</b>	
Partida	01.08.01.04.01 PRIMER RELLENO H=0.30m SOBRE LA CLAVE DEL TUBO, P/TUB DN=160mm-200mm						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			12.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
	<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	19.18	0.15	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	15.90	1.27	
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.4000	14.30	5.72	
						<b>7.14</b>	
	<b>Materiales</b>						
0205010016	MATERIAL DE RELLENO CLASIFICADO	m3		0.1800	25.42	4.58	
0239050000	AGUA	m3		0.1140	4.23	0.48	
						<b>5.06</b>	
	<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.14	0.36	
						<b>0.36</b>	
Partida	01.08.01.04.02 SEGUNDO RELLENO Y COMP.DE ZANJA C/MAT.PROPIO, H<=2.00 M.						
Rendimiento	m/DIA	MO. 95.0000	EQ. 95.0000	Costo unitario directo por : m			9.88

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO** Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0084	19.18	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0842	15.90	1.34
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.4211	14.30	6.02
<b>7.52</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.1140	4.23	0.48
<b>0.48</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.52	0.38
0348440003	ZARANDA	hm	1.0000	0.0842	5.08	0.43
0349030001	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0842	12.71	1.07
<b>1.88</b>						

Partida **01.08.01.05.01 ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE A 50 mts**

Rendimiento **m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000** Costo unitario directo por : m3 **24.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	14.30	22.88
<b>22.88</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	22.88	1.14
<b>1.14</b>						

Partida **01.08.01.05.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE Y CARGUIO CON EQUIPO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 400.0000 EQ. 400.0000** Costo unitario directo por : m3 **15.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000023	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.1000	19.18	1.92
0147010004	PEON	hh	0.7500	0.0150	14.30	0.21
<b>2.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		1.0000	2.13	0.02
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	4.0000	0.0800	127.11	10.17
0349040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	1.0000	0.0200	177.97	3.56
<b>13.75</b>						

Partida **01.08.02.01 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 200 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000** Costo unitario directo por : m **31.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	0.0800	19.18	1.53
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	15.90	0.85
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1067	14.30	1.53
<b>3.91</b>						
<b>Materiales</b>						
0272130023	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 8"(200MM)	m		1.0300	26.84	27.65
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
<b>27.68</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.91	0.20
<b>0.20</b>						

Partida **01.08.02.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUB. PVC ISO 4435 160 MM. S-25**

Rendimiento **m/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000** Costo unitario directo por : m **20.03**

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.1000	0.0489	19.18	0.94
0147010003	OFICIAL	hh	0.7500	0.0333	15.90	0.53
0147010004	PEON	hh	1.5000	0.0667	14.30	0.95
<b>2.42</b>						
<b>Materiales</b>						
0272130024	TUBO PVC ALCANTARILLA S-25 DE 6"(160MM)	m		1.0300	16.95	17.46
0272750001	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0010	33.90	0.03
<b>17.49</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.42	0.12
<b>0.12</b>						

Partida **01.08.02.03 PRUEBA HIDRAULICA**

Rendimiento **m/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m **1.54****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	19.18	0.77
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	14.30	0.57
<b>1.34</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0314	4.23	0.13
<b>0.13</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.34	0.07
<b>0.07</b>						

Partida **01.08.03.01 BUZONES DE CONCRETO**

Rendimiento **u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : u **1,674.97****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	6.0000	19.18	115.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	32.0000	14.30	457.60
<b>713.00</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.9500	3.39	3.22
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.9620	3.39	3.26
0202010024	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.8210	3.60	2.96
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		27.0000	2.37	63.99
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0240	76.27	1.83
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		17.0000	19.92	338.64
0221030003	TAPA DE CONCRETO ARMADO PARA BUZON	u		1.0000	110.17	110.17
0238000002	HORMIGON	m3		1.8900	63.56	120.13
0239050000	AGUA	m3		0.9240	4.23	3.91
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		28.6800	2.12	60.80
0250010014	MOLDE METALICO PARA BUZON	pza		1.5000	50.85	76.28
0250030006	MARCO FIERRO FUNDIDO PARA D=0.60 m	u		1.0000	118.64	118.64
<b>903.83</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	713.00	35.65
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.1800	0.7200	8.47	6.10
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.1910	0.7640	21.19	16.19
<b>58.14</b>						

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto **004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO**

Fecha presupuesto **01/08/2019**

Partida **01.08.03.02 DADOS DE CONCRETO F'C=175KG/CM2, EMPALME TUBERIA-BUZON**

Rendimiento **u/DIA MO. 20.0000 EQ. 20.0000 Costo unitario directo por : u **36.79****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1250	0.0500	19.18	0.96
0147010004	PEON	hh	0.2500	0.1000	14.30	1.43
<b>2.39</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.1400	67.80	9.49
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		0.5000	19.92	9.96
0238000002	HORMIGON	m3		0.2300	63.56	14.62
0239050000	AGUA	m3		0.0500	4.23	0.21
<b>34.28</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.39	0.12
<b>0.12</b>						

Partida **01.08.04.01 CAMARA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES**

Rendimiento **u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : u **1,724.32****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	6.0000	19.18	115.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	32.0000	14.30	457.60
<b>713.00</b>						
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.9500	3.39	3.22
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.9620	3.39	3.26
0202010024	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA 3/4"	kg		0.8210	3.60	2.96
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		108.0000	2.37	255.96
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0240	76.27	1.83
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		17.0000	19.92	338.64
0238000002	HORMIGON	m3		1.8900	63.56	120.13
0239050000	AGUA	m3		0.9240	4.23	3.91
0243000036	MADERA MONTAÑA CORRIENTE	p2		57.3600	2.12	121.60
0275020022	VERTEDEROS DE REPARTICION.	u		3.0000	33.89	101.67
<b>953.18</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	713.00	35.65
0337030000	CIZALLA PARA ACERO CONSTRUCCION HASTA 1"	u		0.0378	5.40	0.20
0349070006	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.1800	0.7200	8.47	6.10
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	0.1910	0.7640	21.19	16.19
<b>58.14</b>						

Partida **01.08.05.01 DISPOSITIVO DE DESCARGA DE CONCRETO ARMADO**

Rendimiento **u/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : u **1,622.65****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	4.0000	19.18	76.72
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	6.0000	19.18	115.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	4.0000	15.90	63.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	32.0000	14.30	457.60
<b>713.00</b>						
<b>Materiales</b>						



## Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"**

Subpresupuesto	<b>004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO</b>	Fecha presupuesto	<b>01/08/2019</b>
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	10.17
0349040007	CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 yd3	hm	3.56
			<b>13.75</b>

Partida **01.09.02.01 CONCRETO SIMPLE f<sub>c</sub>=140 kg/cm<sup>2</sup>**

Rendimiento **m3/DIA MO. 12.0000 EQ. 12.0000** Costo unitario directo por : m3 **363.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147000022	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.6667	19.18	12.79
0147010002	OPERARIO	hh	2.5000	1.6667	19.18	31.97
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.90	10.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	5.3333	14.30	76.27
						<b>131.63</b>
<b>Materiales</b>						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO V (42.5 kg)	bls		7.0000	19.92	139.44
0238000002	HORMIGON	m3		1.1500	63.56	73.09
0239050000	AGUA	m3		0.1800	4.23	0.76
						<b>213.29</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	131.63	3.95
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.6667	21.19	14.13
						<b>18.08</b>

Partida **01.09.03.01 POSTE PARA EL CERCO**

Rendimiento **u/DIA MO. 36.0000 EQ. 36.0000** Costo unitario directo por : u **17.24**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0222	19.18	0.43
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.6667	14.30	9.53
						<b>9.96</b>
<b>Materiales</b>						
0243500004	POSTES DE MADERA CORRIENTE D=4" L=2 m	u		1.0000	6.78	6.78
						<b>6.78</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.96	0.50
						<b>0.50</b>

Partida **01.09.03.02 CERCO PERIMETRICO**

Rendimiento **m/DIA MO. 100.0000 EQ. 100.0000** Costo unitario directo por : m **8.57**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	19.18	0.15
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3200	14.30	4.58
						<b>4.73</b>
<b>Materiales</b>						
0202030007	GRAMPAS DE 1 1/4" PARA MADERA	kg		0.0960	6.20	0.60
0246910001	ALAMBRE DE PUAS	m		6.0000	0.50	3.00
						<b>3.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.73	0.24
						<b>0.24</b>

Partida **01.09.03.03 PORTON DE CERCO PERIMETRICO**

Rendimiento **u/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000** Costo unitario directo por : u **1,075.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601014 "DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON CONTACTADOR BIOLÓGICO ROTATIVO EN COMPARACION AL FILTRO BIOLÓGICO"					Fecha presupuesto	01/08/2019
Subpresupuesto	004 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES CON FILTRO BIOLÓGICO						
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.5000	3.0000	19.18	57.54	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	15.90	31.80	
0147010004	PEON	hh	2.0000	4.0000	14.30	57.20	
							<b>146.54</b>
<b>Materiales</b>							
0203020003	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		52.0000	2.37	123.24	
0221010035	CONCRETO F'c=175 KG/CM2	m3		0.8885	338.98	301.18	
0226040003	CANDADO FORTE 50 mm	u		1.0000	25.42	25.42	
0226120004	BISAGRA ALUMINIZADA CAPUCHINA 4" X 4"	u		6.0000	12.71	76.26	
0265000107	TUBO FIERRO GALVANIZADO ESTANDAR ISO-I 1 1/2"	m		20.0000	19.77	395.40	
							<b>921.50</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	146.54	7.33	
							<b>7.33</b>

**PANEL FOTOGRAFICO**

## PANEL FOTOGRÁFICO



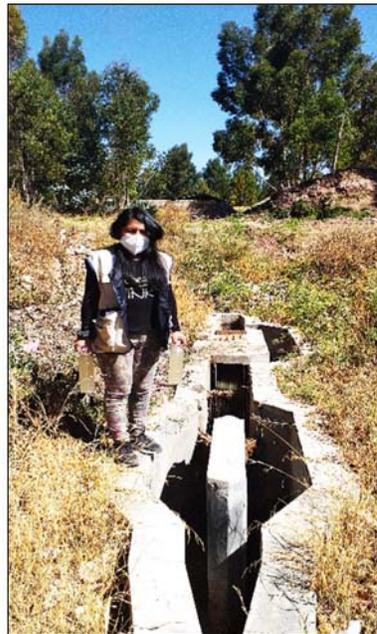
**FOTO 01:** Vista del tratamiento existente en el Distrito de Sicaya.



**FOTO 02:** Vista del efluente contaminante de la planta de tratamiento existente en el Distrito de Sicaya.



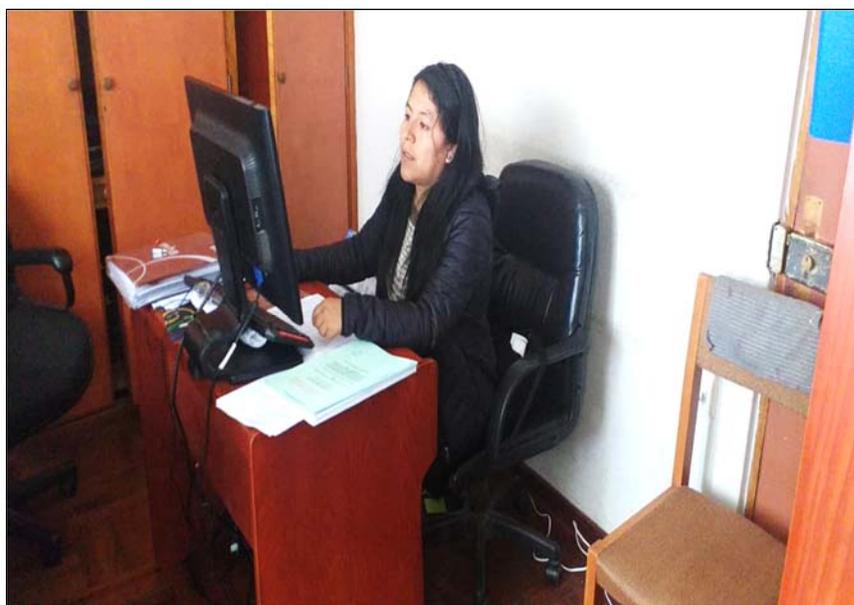
**FOTO 03:** Levantamiento topográfico (toma de puntos) del área donde se proyectará la nueva planta de tratamiento de aguas residuales.



**FOTO 04:** Toma de muestra del afluente de la planta de tratamiento existente.



**FOTO 05:** Toma de muestra del efluente de la planta de tratamiento existente.



**FOTO 06:** Procesamiento de datos de campo en gabinete.



**FOTO 07:** Elaboración de maqueta de la Planta de tratamiento de aguas residuales con Filtro Biológico.



**FOTO 08:** Filtro biológico considerado en la maqueta para la Localidad de Sicaya.



**FOTO 09:** Agua residual de la Planta de tratamiento con Contactador Biológico



**FOTO 10:** Planta de tratamiento de aguas residuales con Contactador Biológico.