



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y  
MECÁNICA  
CARRERA DE PETROQUÍMICA

## TRABAJO DE UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE PETROQUÍMICO

Tema: Análisis actual y propuesta de repotenciación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la parroquia Aláquez de la ciudad de Latacunga.

AUTOR : Mosquera Jácome, Carla Abigail

# CONTENIDO

## 1. Introducción

## 2. Objetivos

## 3. Fundamento teórico

## 4. Normativa Legal

## 5. Descripción de la planta actual

## 6. Caracterización

- Parámetros analizados
- Matriz de diseño
- Muestreo

## 7. Resultados

## 8. Diseño

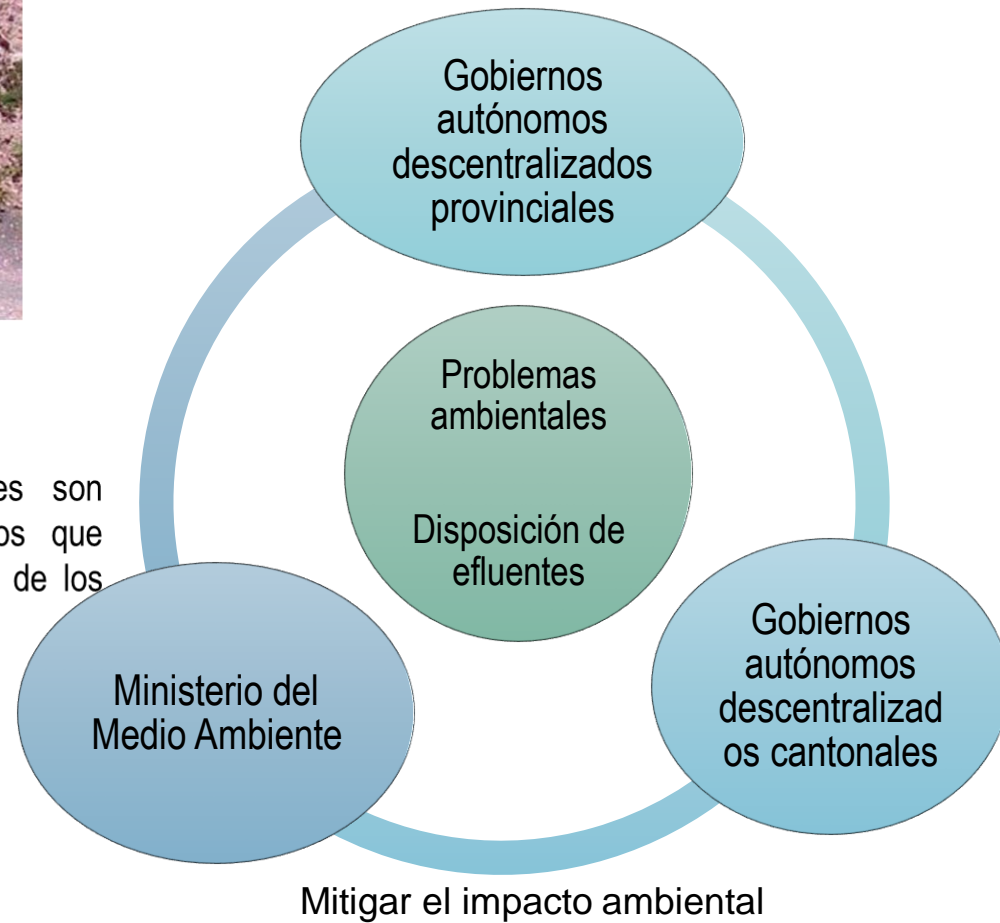
# 1. Introducción



FIG. 1 Agua residual

Cabe mencionar que estas aguas residuales son procedentes de viviendas y de otros residuos que principalmente se producen por el metabolismo de los seres humanos y las actividades domésticas

## Organismos competentes



Escasez y contaminación

Riego  
Industrias  
Fines  
recreativos

Reutilización

Tratamiento

## 2. Objetivos

El presente proyecto tiene como objetivo, analizar la situación actual y proponer una repotenciación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la parroquia Aláquez de la ciudad de Latacunga.

Describir las condiciones actuales de la planta de tratamiento de aguas residuales de la parroquia Aláquez

Reseñar la normativa legal vigente.

Caracterizar el agua a la entrada de la planta de tratamiento

Evaluar el rendimiento de los procesos

Diseñar una propuesta de repotenciación para la planta de tratamiento



FIG. 2 Descarga de agua residual en un cuerpo receptor

Las plantas de tratamiento de aguas residuales no son más que un conjunto de operaciones, procesos y actividades unitarias de origen físico-químico o biológico

Las aguas residuales, se pueden definir como: la **composición variada** proveniente de las descargas de uso público, urbano, doméstico o del sector industrial que se mezclan de distintas formas



FIG. 3 Planta de tratamiento de agua residual

Filtración o depuración

Diseño  
Construcción  
Operación

Remover Eliminar  
•Transformar



## Físicas

- Color
- Olor
- Sólidos
- Temperatura

## Químicas

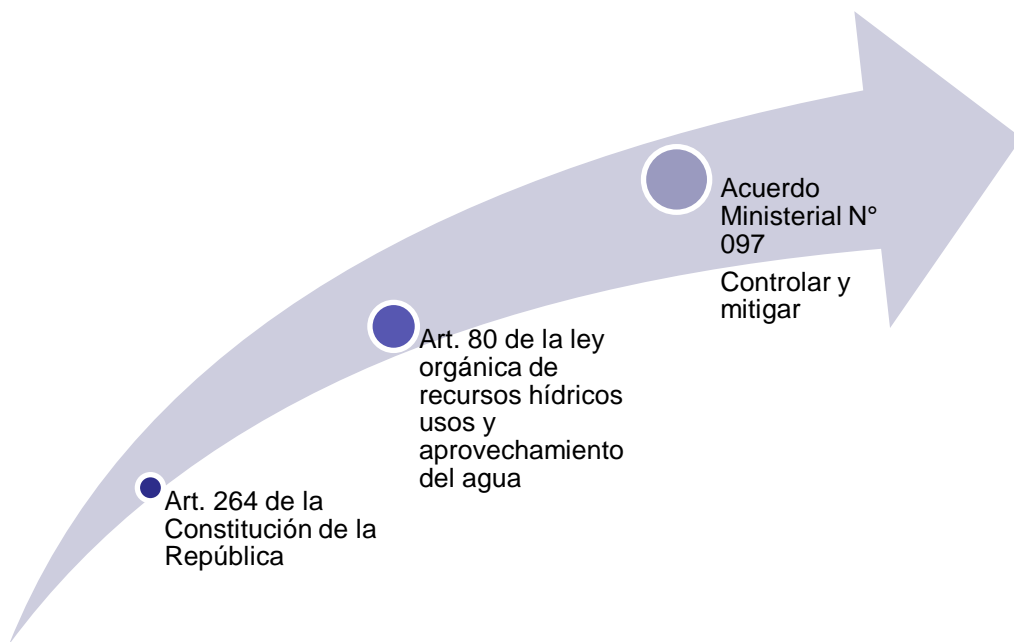
- Materia orgánica (grasas, aceites, proteínas, carbohidratos)
- Materia inorgánica (pH, cloruros, alcalinidad, nitrógeno, fósforo, azufre, compuestos tóxicos y metales pesados)
- Gases

## Biológicas

- Microorganismos (bacterias, hongos)
- Virus

**Tabla 12. Límites de descarga a un cuerpo de agua dulce**

PARÁMETRO	UNIDAD	LÍMITE PERMISIBLE
pH a 19.1°C	-	5-9
TURBIDEZ	FAU	-
SÓLIDOS TOTALES	ml/l	1600
SÓLIDOS SEDIMENTABLES	ml/l	1
SÓLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	ml/l	100
SULFATOS	mg/l	1000
COLIFORMES FECALES	NMP/100ml	<3000
HIERRO TOTAL	mg/l	10
FOSFATOS INORGÁNICOS	ml/l	10
NITRATOS	ml/l	10
NITRITOS	ml/l	10
ACEITES Y GRASAS	ml/l	0.3
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	mIO <sub>2</sub> /l	100
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	mIO <sub>2</sub> /l	250



## 5. Descripción de la planta actual



La descarga de aguas residuales pueden presentar un gran impacto en el medio ambiente. Por esto, el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Municipalidad del Cantón Latacunga, cuenta con la planta de tratamiento de aguas residuales, que se encuentra ubicada en la Parroquia Aláquez.

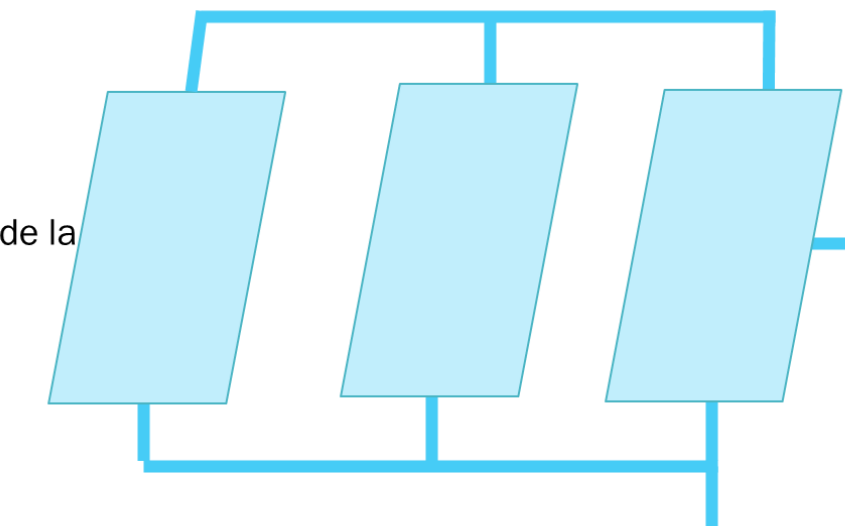


FIG. 4 Ubicación de la Planta de tratamiento de agua residual

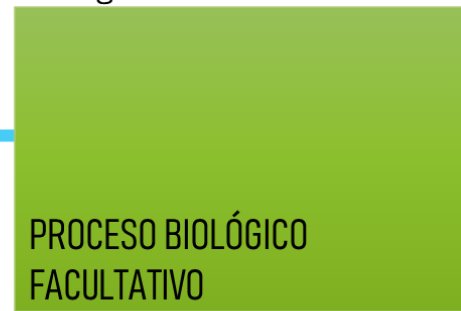




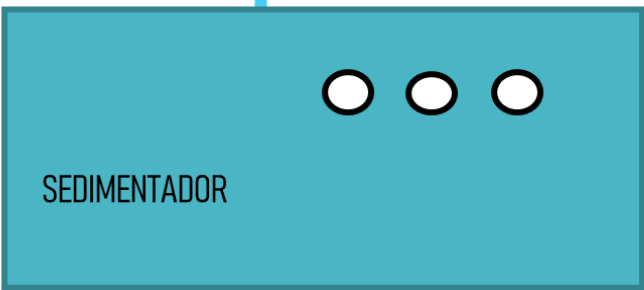
REACTORES  
Fase I: Digestión de la materia orgánica



Fase II: Medio filtrante ascendente para retener microorganismos



SALIDA DE AGUA RESIDUAL



INGRESO DE AGUA RESIDUAL



Toma de muestras





FIG. 5 Rejilla



FIG. 7 Reactores Biológicos



FIG. 6 Tanque de almacenamiento



FIG. 8 Descarga de agua

MÉTODOS
ELECTROMETRÍA
ESPECTROSCOPIA UV-VIS
GRAVIMETRÍA
VOLUMETRÍA
ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN ATÓMICA
RESPIROMETRÍA

PARÁMETRO	UNIDAD
PH A 19,1 °C	-
HIERRO TOTAL	mg/l
SOLIDOS SEDIMENTABLES	mg/l
SOLIDOS TOTALES	ml/l
SOLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	mg/l
ACEITES Y GRASAS	mg/l
TURBIDEZ	FAU
FOSFATOS INORGÁNICOS	mg/l
NITRATOS	mg/l
NITRITOS	mg/l
SULFATOS	mg/l
COLIFORMES FECALES	NMP/100ml
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGENO	mgO <sub>2</sub> /l
DEMANDA QUÍMICA DE OXIGENO	mgO <sub>2</sub> /l

Numero de ensayo	Día	Potencial de Hidrógeno [pH]	Turbiedad	Solidos Totales [ST]	Solidos Sedimentables [SSed]	Solidos Suspendedos [SS]
1	Miércoles	pH1	T1	ST1	Ssed1	SS1
2	Viernes	pH2	T2	ST2	Ssed2	SS2
3	Domingo	pH3	T3	ST3	SSed3	SS3

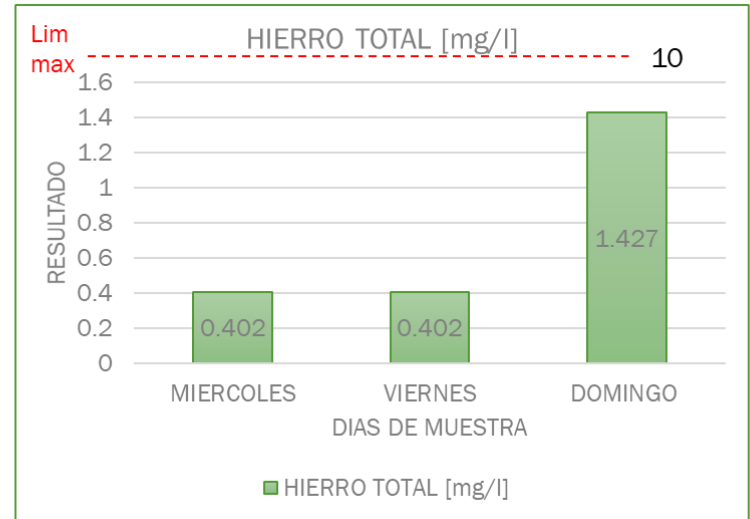
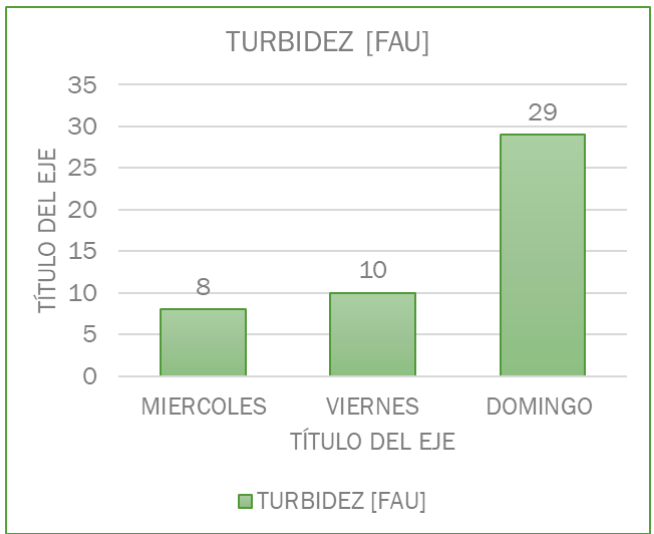
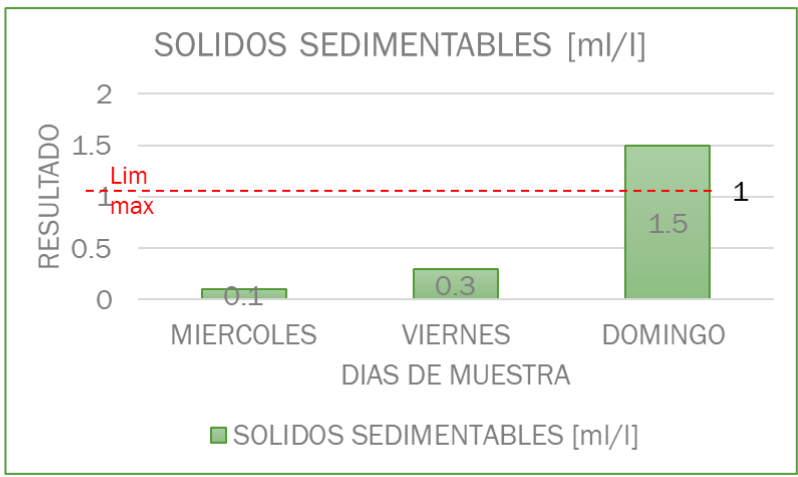
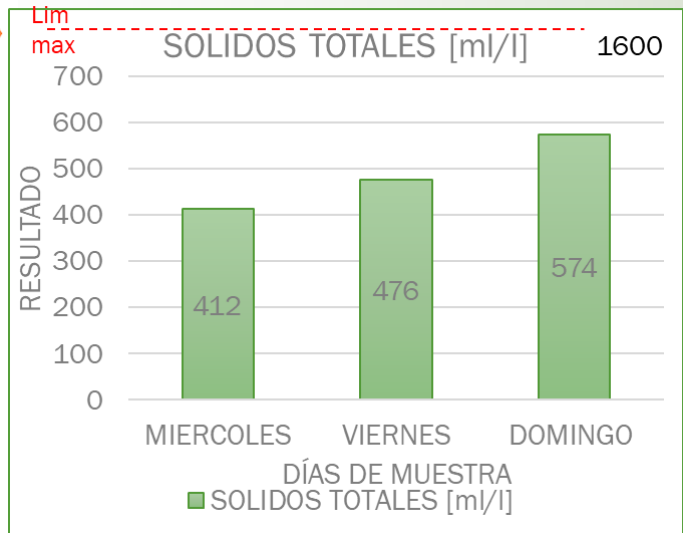
Numero de ensayo	Día	Hierro [Fe]	Fosfatos [PO4]-3	Nitritos [NO2]-	Nitratos [NO3]-	Sulfatos [SO4]-2
1	Miércoles	Fe1	PO1	NI1	NA1	S1
2	Viernes	Fe2	PO2	NI2	NA2	S2
3	Domingo	Fe3	PO3	NI3	NA3	S3

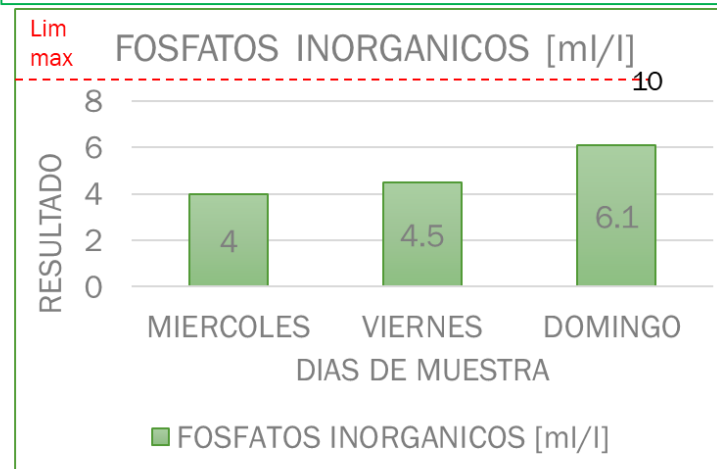
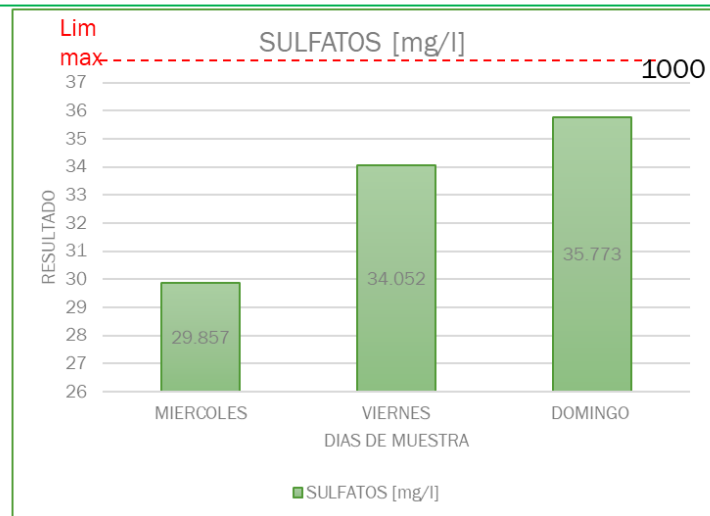
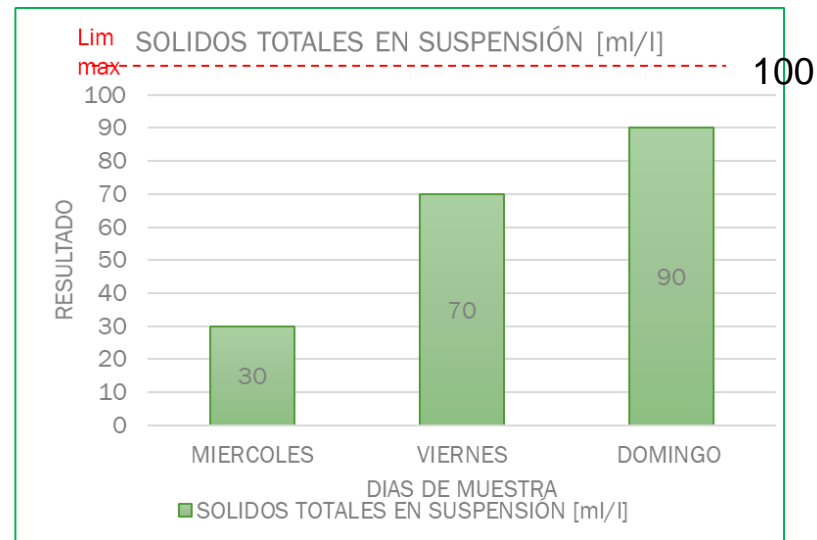
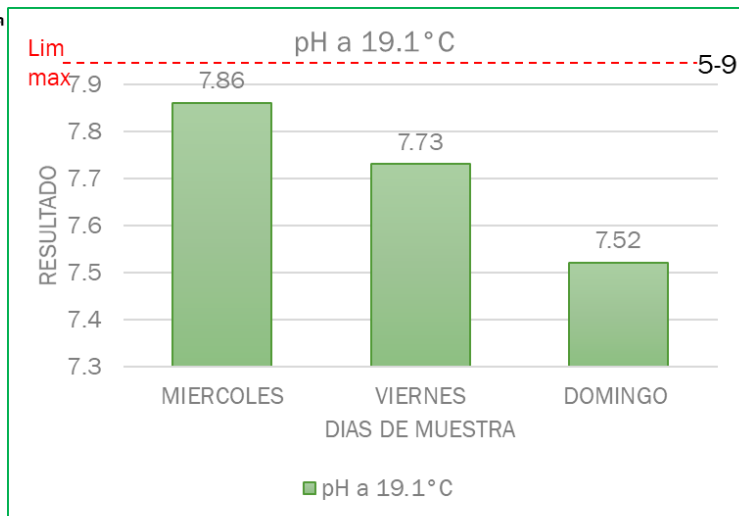
N.- ensayo	Día	Aceites y Grasas	Demanda Bioquímica de Oxígeno [DBO5]	Demanda Química de Oxígeno [DQO]	Coliformes Fecales
1	Miércoles	X1	Y1	Z1	CF1
2	Viernes	X2	Y2	Z2	CF2
3	Domingo	X3	Y3	Z3	CF3

MATERIALES	CARACTERÍSTICAS
Botellas de Plástico	Capacidad de 2L
Guantes	Quirúrgicos
Mascarilla	KN95
Marcador permanente	Azul o negro
Etiquetas adhesivas	
Esfero	Azul
Libreta	50h

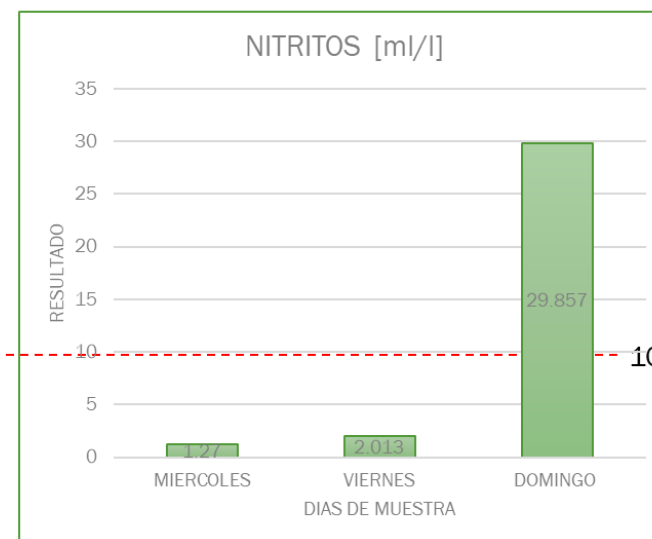
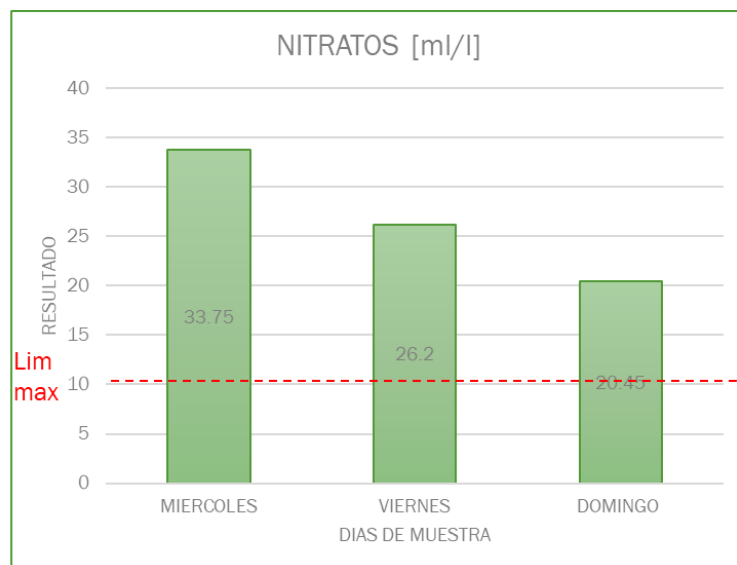
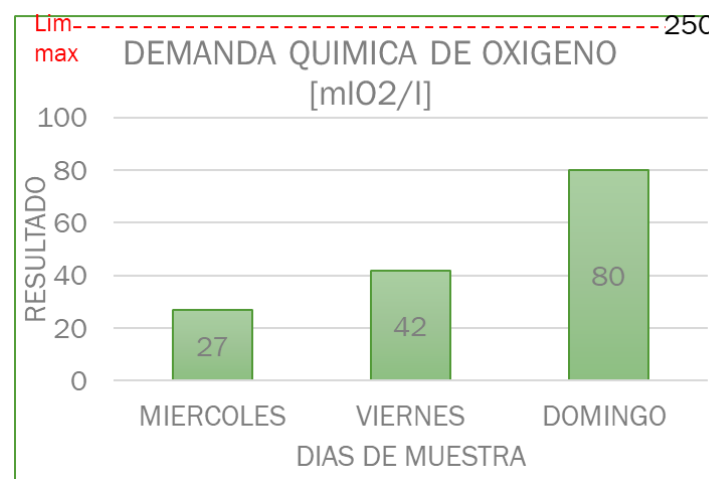
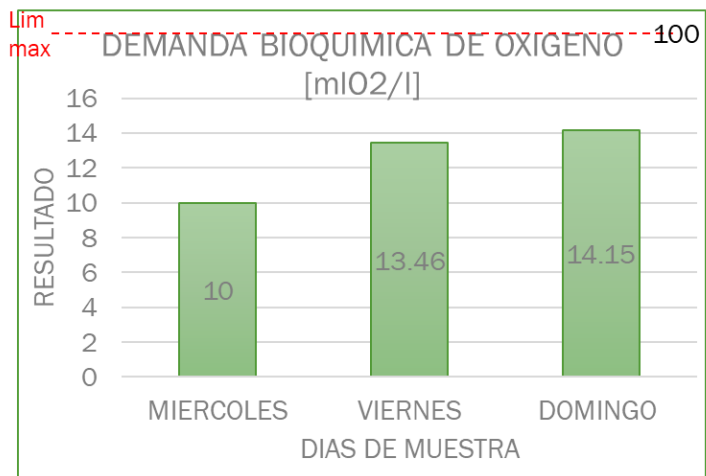
Se tomó 2 litros de muestra cada día, en frascos esterilizados y fueron trasladados inmediatamente al laboratorio de la universidad Central del Ecuador en la Facultad de Ingeniería Química al departamento de Petróleos, Energía y Contaminación con acreditación N° SAE LEN 06-010.

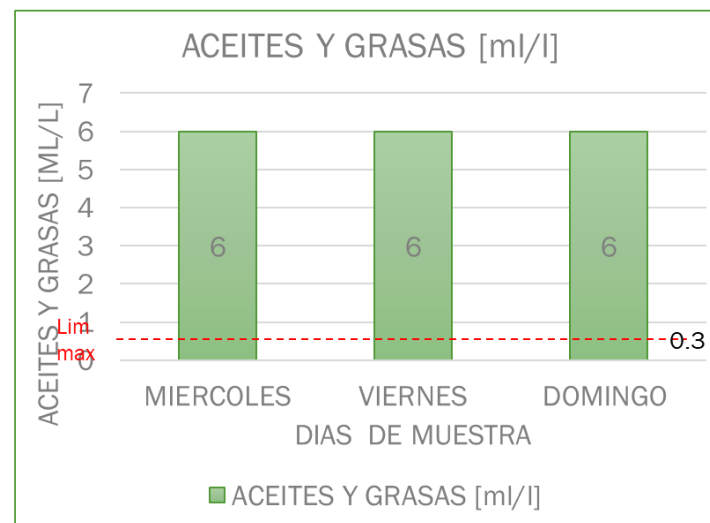
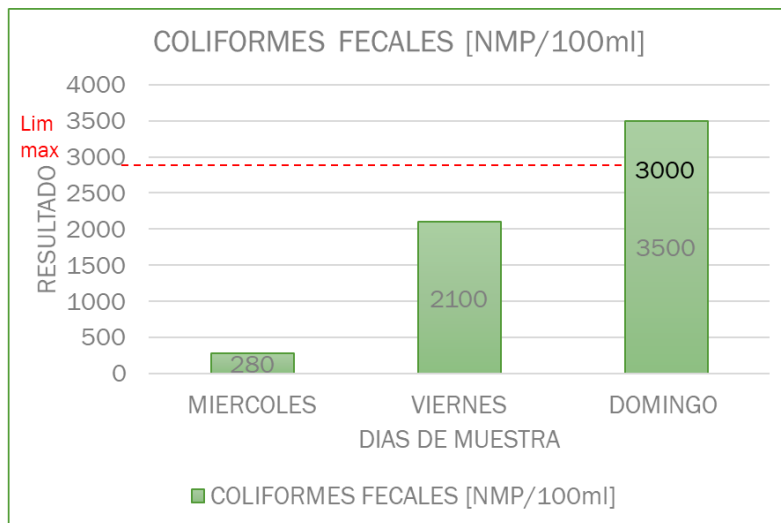
PARAMETRO	UNIDAD	DIA DE MUESTREO			LIMITE PERMISIBLE	CUMPLIMIENTO
		MIERCOLES	VIERNES	DOMINGO		
pH a 19.1°C	-	7.86	7.73	7.52	5-9	CUMPLE
TURBIDEZ	FAU	8	10	29	-	-
SOLIDOS TOTALES	ml/l	412	476	574	1600	CUMPLE
<b>SOLIDOS SEDIMENTABLES</b>	ml/l	0.1	0.3	1.5	1	<b>NO CUMPLE</b>
SOLIDOS TOTALES EN SUSPENSIÓN	ml/l	30	70	90	100	CUMPLE
SULFATOS	mg/l	29.857	34.052	35.773	1000	CUMPLE
<b>COLIFORMES FECALES</b>	NMP/100ml	280	2100	3500	REMOCION >99.9%	<b>NO CUMPLE</b>
HIERRO TOTAL	mg/l	0.402	0.402	1.427	10	CUMPLE
FOSFATOS INORGANICOS	ml/l	4	4.5	6.1	10	CUMPLE
<b>NITRATOS</b>	ml/l	33.75	26.2	20.45	10	<b>NO CUMPLE</b>
<b>NITRITOS</b>	ml/l	1.27	2.013	29.857	10	<b>NO CUMPLE</b>
<b>ACEITES Y GRASAS</b>	ml/l	6	6	6	0.3	<b>NO CUMPLE</b>
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO	mlO2/l	10	13.46	14.15	100	CUMPLE
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO	mlO2/l	27	42	80	250	CUMPLE

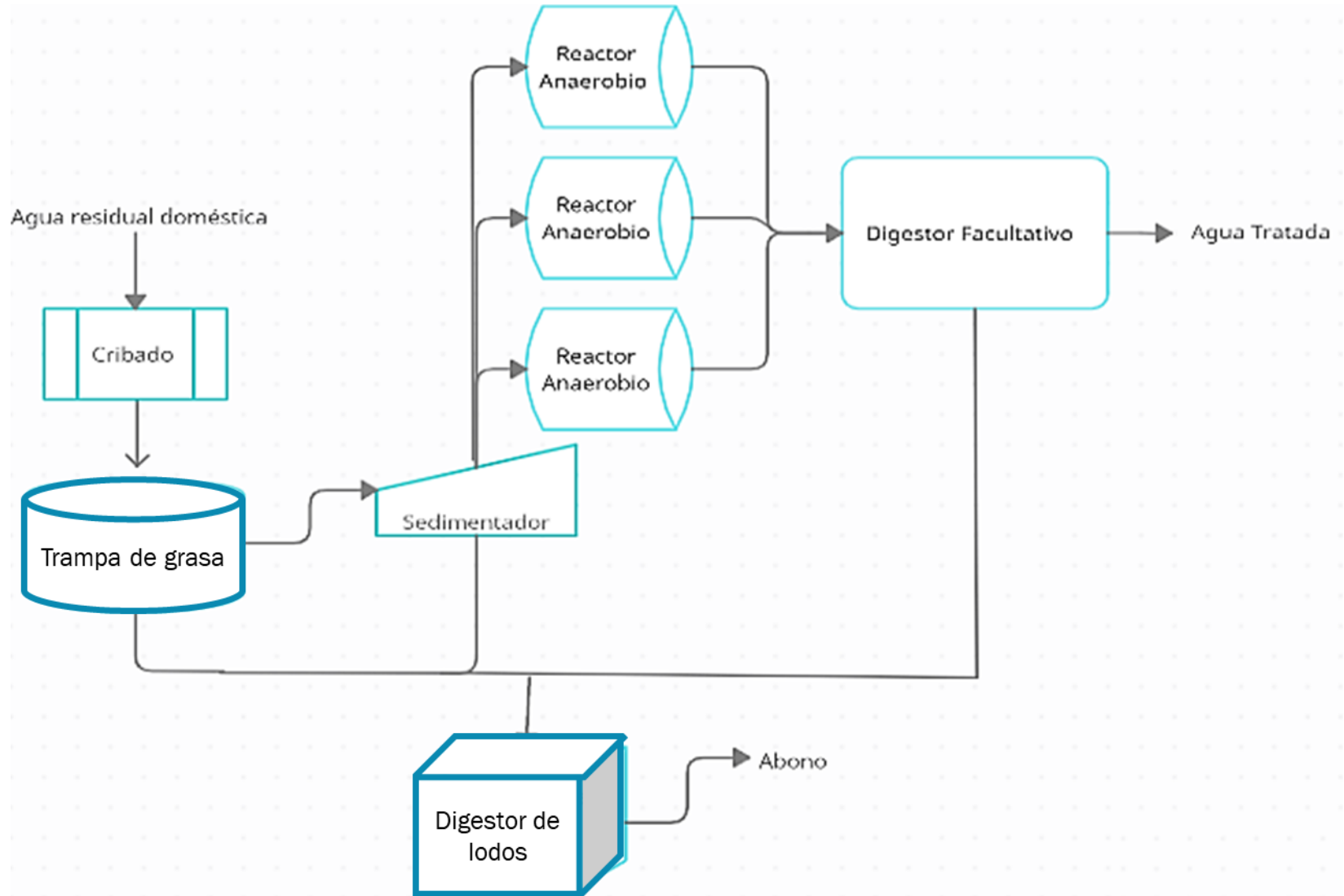












- Descripción de las condiciones actuales
- Se reseñó la normativa legal vigente
- Parámetros como coliformes fecales, sólidos sedimentables, aceites y grasas, nitratos y nitritos.
- Cálculo del rendimiento de las etapas.
- El diseño para repotenciar la planta de tratamiento consiste en la implementación de una trampa de grasas y un digestor de lodos