

ANEXO 1



DIMENSIONAMIENTO DEL ESTUDIO A ESCALA REAL

De acuerdo a los datos respecto a la cantidad de aguas residuales que se generan en la planta de embotellado de YPFB, se tiene un caudal a la salida de $10\text{m}^3/\text{día}$.

Al realizar el cálculo de en base al parámetro que más tarda en tratarse trabajaremos para el dimensionamiento tomando como base la Demanda Bioquímica de Oxígeno:

$$Q = 10\text{m}^3 \times 1 \text{ día} = 10 \text{ m}^3/\text{día}$$

Al haber ya un estudio realizado por la señora Estela Sullca en el cual nos indica que el tiempo de retención óptimo para el tratamiento de las aguas residuales es de 3 días, tomaremos que el volumen vacío de biofiltro debe ser:

$$V_B = 10 \text{ m}^3/\text{día} \times 3 \text{ días} = 30 \text{ m}^3$$

Por tanto, para calcular el volumen del biofiltro, conteniendo la masa de grava, partimos de los datos determinados por Sullca, que establecen el tamaño de las partículas de grava, porosidad, relación largo-ancho y pendiente del lecho como se muestra a continuación:

PARAMETROS	FLUJO SUB-SUPERFICIAL
Porosidad de la grava empleada	0.04663
Relación largo-ancho	2:1
Profundidad(relación)	0.5m
Pendiente del fondo	2%
Numero de deflectores	4
Tipo de relleno	Grava de 7/8"

Fuente: Parámetros de tesis para tratamiento de aguas residuales de Estela Sullca.

Donde tomaremos a "x", como la porosidad o espacio disponible para el flujo del agua a través del biofiltro.

$x = \text{porosidad del medio de grava} = 0.4663$, valor establecido por Sullca.

Entonces el volumen total del biofiltro será:

$$V_t = V_B / x = 30 \text{ m}^3 / 0.4663$$

$$V_t = 64.336 \text{ m}^3 \text{ volumen total del biofiltro}$$

Dimensionamiento del biofiltro:

LARGO: ANCHO: ALTO

2: 1: 0.4

Largo = 2 m (l_t)

Ancho = 1 m (a_t)

Profundidad (alto) = 0.4m (h_t)

$$V_t = l_t * a_t * h_t$$

$$V_t = 8,7 \text{ m} * 4,35 \text{ m} * 1,72 \text{ m}$$

$$V_t = 65,85 \text{ m}^3$$

Teniendo en cuenta que el tiempo de retención es de: $t = 72 \text{ hr}$

Caudal: $Q = 64,336 \text{ m}^3 / 72 \text{ hr} = 0,89 \text{ m}^3/\text{hr}$

Calculo del número de deflectores.-

Se emplean deflectores para aumentar el tiempo de retención de las aguas residuales en el biofiltro, se asimila que la velocidad de oxidación de la materia orgánica es variable y permanente en la medida que atraviesa el biofiltro.

Por ello, para determinar el número de deflectores que incrementen el tiempo de retención del fluido al interior del biofiltro, se toma como base el volumen del reactor, las relaciones para el diseño que fueron recomendadas en el trabajo realizado por E. Sullca, en lo que toca a las dimensiones entre el largo: ancho: alto del biofiltro y la relación de ancho del biofiltro: espaciado de los deflectores. Las relaciones recomendadas por la autora del trabajo son las siguientes:

Largo: ancho: alto $8,7 : 4,35 : 1,72$

Ancho biofiltro: espaciado $8,7 : 4,35$

Por ello si:

Ancho del biofiltro = 4,35 m (a_t)

Espaciado de los deflectores (a_l)

$$\frac{8,7}{4,35} = \frac{4,35}{a_l}$$

Entonces el espacio del deflector es:

$$a_l = 2,175 \text{ m}$$

Por lo tanto el número de deflectores a utilizar esta dado por:

$N = \text{Numero de deflectores} = \text{largo del biofiltro} / \text{espaciado entre deflectores}$

$l_t = \text{largo del biofiltro}$

$$N = 8,7 / 2,175 = 4$$

El número de deflectores es: $N = 4$

Calculo del largo de los deflectores: a_2

Para garantizar un adecuado escurrimiento del fluido y evitar las zonas o espacios muertos, Jairo Romero en el libro de tratamiento de Aguas Residuales “Teoría y principios de diseño”, recomienda que el largo de los deflectores sea entre el 70 y 80% del ancho del biofiltro para garantizar una adecuada circulación del fluido al interior del mismo, por lo que para el trabajo se asume que el largo del deflector será del 75% del ancho del biofiltro.

Entonces:

$$a_2 = 0.75 * a_t = 0.75 * 4,35\text{m} = 3,263 \text{ m}$$

Calculo de la velocidad de flujo U :

$$A = a_t * a_1 = 4,35 \text{ m} * 2,175 \text{ m} = 9,461 \text{ m}^2$$

$$U = Q / A = 0.89 / 9,461 = 0.0941 \text{ m/h}$$

RESUMEN DE LOS CALCULOS DEL BIOFILTRO

PARAMETRO	SIMBOLO	MEDIDA
Caudal	Q	0.89m ³ /hr
Volumen total del biofiltro	V _t	64.336 m ³
Largo del biofiltro	l _t	8,7 m
Ancho del biofiltro	a _t	4,35 m
Altura del nivel de agua	h _t	1,72 m
Altura total del biofiltro	h	1.82 m
Espaciado entre deflectores	a ₁	2,175 m
Largo de los deflectores	a ₂	3,263 m
Numero de los deflectores	N	4
Velocidad del fluido	v	0.0941 m/h

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 2

ANEXO 2

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BACTEREOLÓGICA DE LAS AGUAS SANITARIAS EN LA CÁMARA SEPTICA PRINCIPAL

		YAC-ADM-PROT-15968-2016		FECHA: 08/12/16
				HOJA : 1 de 1
SOLICITANTE:		YPFB Distrito Comercial Tarija		
DIRECCION:		EL PORTILLO - TARIJA		
ENSAYO SOLICITADO:		FISICO QUIMICO AGUA DE DESCARGA		
FECHA DE MUESTREO:		30/11/2016 Hrs: 15:48		
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:		AGUA DE LA CÁMARA SEPTICA PRINCIPAL - YPFB Tja.		
MUESTRA EXTRAIDA POR:		PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ		
TIPO DE MUESTRA:		LIQUIDA M-1		
PARAMETRO	UNIDAD	METODO UTILIZADO	LIMITES PERMISIBLES DESCARGA LIQUIDA LEY 1333	VALOR OBTENIDO
TPH	mg/l	EXTRACCION/INFRARROJO	NE	4,55
ALCALINIDAD TOTAL	mg/l	TITULOMETRICO	NE	49,0
CALCIO	mg/l	TITULOMETRICO	NE	26,62
CLORUROS	mg/l	TITULOMETRICO	< 2500	69,49
CONDUCTIVIDAD @ 25 °C	uS/cm	ELECTROMETRICO	NE	580
DUREZA TOTAL	mg/l	TITULOMETRICO	NE	95,0
HIERRO TOTAL	mg/l	ABSORCION ATOMICA	1,0	0,08
MAGNESIO	mg/l	ESPECTROMETRICO	NE	2,72
MANGANESO	mg/l	ABSORCION ATOMICA	NE	0,008
PH	-----	POTENCIOMETRICO	6.0 - 9.0	6,7
TEMPERATURA	° C	TERMOCUPLA	+/- 5 °C	27,0
SODIO	mg/l	ABSORCION ATOMICA	NE	45,16
SULFATOS	mg/l	ESPECTROMETRICO	< 1200	4,19
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/l	ELECTROMETRICO	< 2500	290
TURBEDAD	N.T.U.	NEFELOMETRICO	NE	4,48
DQO	mg/l	ESPECTROMETRICO	250	86,0
DBO ₅	mg/l	DILUCION/POTENCIOMETRICO	80	55,9
NE = No Especifica				

CONCLUSIONES: Los parámetros son realizados según lo establecido por la Ley 1333 AGUAS DE DESCARGA (ANEXO A-2 y ANEXO 4). La temperatura del Efluente es la del ambiente.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN **UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA.**
COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"


Ing. Jaime Yanez
 INGENIERO ANALISTA
 YACULAB S.R.L.

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	BACTERIOLOGICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	30/11/2016 Hrs: 15:48
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:	AGUA DE LA CAMARA SEPTICA PRINCIPAL - YPFB Tja.
MUESTRA EXTRAIDA POR:	PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-1

ITEM	ENSAYO	RESULTADO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	METODO DE ENSAYO
1	RECUENTO DE BACTERIAS COLIFORMES TOTALES	$4,20 \times 10^2$	NE	Membrana Filtrante
2	RECUENTO DE BACTERIAS FECALES	$1,428 \times 10^3$	< 1000 COL/100 ml	Membrana Filtrante
3	COLORO RESIDUAL	0,0	NE (mg / lt)	ORTO - TOLIDINA

CONCLUSIONES: RESULTADO POSITIVO. Valor de ley 1333 en aguas de descarga (ANEXO A-2) en colifecales < 1000 COL/100ml. La expresión del resultado en colonias / 100 ml corresponde a la unidad similar de NMP, expresando esta última el *número mas probable de colonias x 100 ml*.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN **UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA.**
COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"



Ing. Jaime Yañez
INGENIERO ANALISTA
YACULAB S.R.L.

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BACTEREOLÓGICA DE LAS
AGUAS SANITARIAS TRATADAS EN EL BIOFILTRO**

		YAC-ADM-PROT-15969-2016		FECHA: 08/12/16
				HOJA : 1 de 1
SOLICITANTE:		YFPB Distrito Comercial Tarija		
DIRECCION:		EL PORTILLO - TARIJA		
ENSAYO SOLICITADO:		FISICO QUIMICO AGUA DE DESCARGA		
FECHA DE MUESTREO:		30/11/2016 Hrs: 15:48		
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:		AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YFPB Tja.		
MUESTRA EXTRAIDA POR:		PERSONAL DE YFPB / YEISON GOMEZ VALDEZ		
TIPO DE MUESTRA:		LIQUIDA M-2		
PARAMETRO	UNIDAD	METODO UTILIZADO	LIMITES PERMISIBLES DESCARGA LIQUIDA LEY 1333	VALOR OBTENIDO
TPH	mg/l	EXTRACCION/INFRARROJO	NE	3,18
ALCALINIDAD TOTAL	mg/l	TITULOMETRICO	NE	29,4
CALCIO	mg/l	TITULOMETRICO	NE	72,98
CLORUROS	mg/l	TITULOMETRICO	< 2500	52,12
CONDUCTIVIDAD @ 25 °C	uS/cm	ELECTROMETRICO	NE	540
DUREZA TOTAL	mg/l	TITULOMETRICO	NE	184,2
HIERRO TOTAL	mg/l	ABSORCION ATOMICA	1,0	0,02
MAGNESIO	mg/l	ESPECTROMETRICO	NE	0,17
MANGANESO	mg/l	ABSORCION ATOMICA	NE	0,037
PH	-----	POTENCIOMETRICO	6.0 - 9.0	6,7
TEMPERATURA	° C	TERMOCUPLA	+/- 5 °C	27,0
SODIO	mg/l	ABSORCION ATOMICA	NE	33,87
SULFATOS	mg/l	ESPECTROMETRICO	< 1200	50,1
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/l	ELECTROMETRICO	< 2500	270
TURBIEDAD	N.T.U.	NEFELOMETRICO	NE	0,76
DQO	mg/l	ESPECTROMETRICO	250	19,7
DBO ₅	mg/l	DILUCION/POTENCIOMETRICO	80	12,8

NE = No Especifica

CONCLUSIONES: Los parámetros son realizados según lo establecido por la Ley 1333 AGUAS DE DESCARGA (ANEXO A-2 y ANEXO 4). La temperatura del Efluente es la del ambiente.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN **UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA.**
COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"


 Ing. Jaime Gomez
 INGENIERO ANALISTA
 YACULAB S.R.L.

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	BACTERIOLOGICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	30/11/2016 Hrs: 15:48
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:	AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YPFB Tja.
MUESTRA EXTRAIDA POR:	PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-2

ITEM	ENSAYO	RESULTADO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	METODO DE ENSAYO
1	RECUENTO DE BACTERIAS COLIFORMES TOTALES	0,20 x 10 ¹	NE	Membrana Filtrante
2	RECUENTO DE BACTERIAS FECALES	2,1 x 10 ¹	< 1000 COL/100 ml	Membrana Filtrante
3	COLORO RESIDUAL	0,0	NE (mg / lt)	ORTO - TOLIDINA

CONCLUSIONES: RESULTADO NEGATIVO. Valor de ley 1333 en aguas de descarga (ANEXO A-2) en colifecales < 1000 COL/100ml. La expresión del resultado en colonias / 100 ml corresponde a la unidad similar de NMP, expresando esta última el *número mas probable de colonias x 100 ml*.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN **UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA.**
COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"



Ing. Jaime Yañez
INGENIERO ANALISTA
YACULAB S.R.L.

**CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BACTEREOLÓGICA DE LAS
AGUAS SANITARIAS TRATADAS EN EL BIOFILTRO**

		YAC-ADM-PROT-16068-2016		FECHA: 30/12/17 HOJA: 1 de 1
SOLICITANTE:		YFPB Distrito Comercial Tarija		
DIRECCION:		EL PORTILLO - TARIJA		
ENSAYO SOLICITADO:		FISICO QUIMICO AGUA DE DESCARGA		
FECHA DE MUESTREO:		22/12/2016 Hrs: 15:48		
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:		AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YFPB Tja.		
MUESTRA EXTRAIDA POR:		PERSONAL DE YFPB / YEISON GOMEZ VALDEZ		
TIPO DE MUESTRA:		LIQUIDA M-3A		
PARAMETRO	UNIDAD	METODO UTILIZADO	LIMITE PERMISIBLES DESCARGA LIQUIDA LEY 1333	VALOR OBTENIDO
TPH	mg / l	EXTRACCION INFRARROJO	NE	0.50
ALCALINIDAD TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	39.2
CALCIO	mg / l	TITULOMETRICO	NE	38.04
CLORUROS	mg / l	TITULOMETRICO	< 2500	69.49
CONDUCTIVIDAD @ 25 °C	uS /cm	ELECTROMETRICO	NE	480
DUREZA TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	133
HIERRO TOTAL	mg / l	ABSORCION ATOMICA	1.0	0.03
MAGNESIO	mg / l	ESPECTROMETRICO	NE	3.64
MANGANESO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	0.006
PH	—	POTENCIOMETRICO	6.0 - 9.0	7.8
TEMPERATURA	°C	TERMOCUPLA	+/- 5 °C	25.1
SODIO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	45.17
SULFATOS	mg / l	ESPECTROMETRICO	< 1200	50.45
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg / l	ELECTROMETRICO	< 2500	240
TURBIEDAD	N.T.U.	NEFELOMETRICO	NE	0.62
DQO	mg / l	ESPECTROMETRICO	250	26.3
DBO ₅	mg / l	DILUCION/POTENCIOMETRICO	80	17.1
NE = No Especifica				

CONCLUSIONES: Los parámetros son realizados según lo establecido por la Ley 1333 AGUAS DE DESCARGA (ANEXO A-2 y ANEXO 4). La temperatura del Efluente es la del ambiente.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN **UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA.**
COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"



Ing. Yelson Yajiez
 INGENIERO ANALISTA
 YACULAB S.R.L.

 YAC-ADM-PROT-16068-B-2016	FECHA: 30/12/2017
	HOJA : 1 de 1

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	BACTERIOLOGICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	22/12/2016 Hrs: 15:48
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:	AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YPFB TJa.
MUESTRA EXTRAIDA POR:	PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-3B

ITEM	ENSAYO	RESULTADO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	METODO DE ENSAYO
1	RECUENTO DE BACTERIAS COLIFORMES TOTALES	1,3 x 10 ¹	NE	Membrana Filtrante
2	RECUENTO DE BACTERIAS FECALES	0,2 x 10 ¹	< 1000 COL/100 ml	Membrana Filtrante
3	COLORO RESIDUAL	0.0	NE (mg / lt)	ORTO - TOLIDINA

CONCLUSIONES: RESULTADO NEGATIVO. Valor de ley 1333 en aguas de descarga (ANEXO A-2) en colifecales < 1000 COL/100ml. La expresión del resultado en colonias / 100 ml corresponde a la unidad similar de NMP, expresando esta última el número mas probable de colonias x 100 ml.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA.
COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"


Ing. Jaime Yajiez
 INGENIERO ANALISTA
 YACULAB S.R.L.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BACTEREOLÓGICA DE LAS AGUAS SANITARIAS TRATADAS EN EL BIOFILTRO

	YAC-ADM-PROT-16135-2016	FECHA: 09/01/17 HOJA : 1 de 1
---	-------------------------	----------------------------------

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	FISICO QUIMICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	30/12/2016 Hrs: 14:30
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:	AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YPFB Tja.
MUESTRA EXTRAIDA POR:	PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-4A

PARAMETRO	UNIDAD	METODO UTILIZADO	LÍMITES PERMISIBLES DESCARGA LIQUIDA LEY	VALOR OBTENIDO
TPH	mg / l	EXTRACCION/INFRARROJO	NE	0.86
ALCALINIDAD TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	39.2
CALCIO	mg / l	TITULOMETRICO	NE	45.64
CLORUROS	mg / l	TITULOMETRICO	< 2500	60.80
CONDUCTIVIDAD @ 25 °C	uS /cm	ELECTROMETRICO	NE	480
DUREZA TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	124
HIERRO TOTAL	mg / l	ABSORCION ATOMICA	1.0	0.13
MAGNESIO	mg / l	ESPECTROMETRICO	NE	0.90
MANGANESO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	0.004
PH	—	POTENCIOMETRICO	8.0 - 9.0	7.5
TEMPERATURA	°C	TERMOCUPLA	+/- 5 °C	25.0
SODIO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	39.52
SULFATOS	mg / l	ESPECTROMETRICO	< 1200	52.31
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg / l	ELECTROMETRICO	< 2500	240
TURBIEDAD	N.T.U.	NEFELOMETRICO	NE	0.88
DQO	mg / l	ESPECTROMETRICO	250	23.1
DBO ₅	mg / l	DILUCION/POTENCIOMETRICO	80	15.0

NE = No Especifica

CONCLUSIONES: Los parámetros son realizados según lo establecido por la Ley 1333 AGUAS DE DESCARGA (ANEXO A-2 y ANEXO 4). La temperatura del Efuyente es la del ambiente.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN *UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA*. COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"



Ing. Yeison Gomez Valdez
YACULAB S.R.L.

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	BACTERIOLOGICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	30/12/2016 Hrs: 14:30
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTRA EXTRAIDA POR:	AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YPFB Tja.
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-4B

ITEM	ENSAYO	RESULTADO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	METODO DE ENSAYO
1	RECUENTO DE BACTERIAS	$1,8 \times 10^1$	NE	Membrana Filtrante
2	RECUENTO DE BACTERIAS	$3,1 \times 10^1$	< 1000 COL/100 ml	Membrana Filtrante
3	COLOR RESIDUAL	0.0	NE (mg / lt)	ORTO - TOLIDINA

CONCLUSIONES: RESULTADO NEGATIVO. Valor de ley 1333 en aguas de descarga (ANEXO A-2) en colifecales < 1000 COL/100ml. La expresión del resultado en colonias / 100 ml corresponde a la unidad similar de NMP, expresando esta última el número mas probable de colonias x 100 ml.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA. COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"



Ing. Jaime Yañez
INGENIERO ANALISTA
YACULAB S.R.L.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BACTEREOLÓGICA DE LAS AGUAS SANITARIAS TRATADAS EN EL BIOFILTRO

	YAC-ADM-PROT-16171-2017	FECHA: 19/01/17 HOJA : 1 de 1
---	--------------------------------	----------------------------------

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	FISICO QUIMICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	11/01/2017 Hrs: 15:00
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:	AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YPFB Tja.
MUESTRA EXTRAIDA POR:	PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-5A

PARAMETRO	UNIDAD	METODO UTILIZADO	LIMITE PERMISIBLES DESCARGA LIQUIDA LEY 1333	VALOR OBTENIDO
TPH	mg / l	EXTRACCION/INFRARROJO	NE	0.68
ALCALINIDAD TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	49.0
CALCIO	mg / l	TITULOMETRICO	NE	38.03
CLORUROS	mg / l	TITULOMETRICO	< 2500	43.42
CONDUCTIVIDAD @ 25 °C	uS /cm	ELECTROMETRICO	NE	430
DUREZA TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	104.5
HIERRO TOTAL	mg / l	ABSORCION ATOMICA	1.0	0.17
MAGNESIO	mg / l	ESPECTROMETRICO	NE	0.90
MANGANESO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	0.004
PH	-----	POTENCIOMETRICO	8.0 - 9.0	7.9
TEMPERATURA	° C	TERMOCUPLA	+/- 5 °C	22.1
SODIO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	28.22
SULFATOS	mg / l	ESPECTROMETRICO	< 1200	49.54
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg / l	ELECTROMETRICO	< 2500	215
TURBIEDAD	N.T.U.	NEFELOMETRICO	NE	1.46
DQO	mg / l	ESPECTROMETRICO	250	26.8
DBO ₅	mg / l	DILUCION/POTENCIOMETRICO	80	17.42

NE = No Especifica

CONCLUSIONES: Los parámetros son realizados según lo establecido por la Ley 1333 AGUAS DE DESCARGA (ANEXO A-2 y ANEXO 4). La temperatura del Efluente es la del ambiente.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA. COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"


 Ing. Jaime Yajiez
 NOMBRE MAQUETA
 YACULAB S.R.L.

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	BACTERIOLOGICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	11/01/2017 Hrs: 15:00
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTRA EXTRAIDA POR:	AGUA DE SALIDA DEL BIOFILTRO (TTO. PRIMARIO) - YPFB Tja.
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-5B

ITEM	ENSAYO	RESULTADO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	METODO DE ENSAYO
1	RECuento DE BACTERIAS	$2,6 \times 10^2$	NE	Membrana Filtrante
2	RECuento DE BACTERIAS	$1,5 \times 10^2$	< 1000 COL/100 ml	Membrana Filtrante
3	CLORO RESIDUAL	0.0	NE (mg / lt)	O-TOLIDINA

CONCLUSIONES: RESULTADO NEGATIVO. Valor de ley 1333 en aguas de descarga (ANEXO A-2) en colifecales < 1000 COL/100ml. La expresión del resultado en colonias / 100 ml corresponde a la unidad similar de NMP, expresando esta última el *número mas probable de colonias x 100 ml*.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN *UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA*. COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"



Ing. Jaime Yapez
INGENIERO ANALISTA
YACULAB S.R.L.

CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y BACTERIOLÓGICA DE LAS AGUAS SANITARIAS TRATADAS EN EL BIOFILTRO

	YAC-ADM-PROT-16176-2017	FECHA: 20/01/17 HOJA : 1 de 1
---	--------------------------------	----------------------------------

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	FISICO QUIMICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	12/01/2017 Hrs: 15:20
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTREO:	AGUA SALIDA BIOFILTRO (HUMEDAL)(TTO. SECUNDARIO) - YPFB Tja.
MUESTRA EXTRAIDA POR:	PERSONAL DE YPFB / YEISON GOMEZ VALDEZ
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-6A

PARAMETRO	UNIDAD	METODO UTILIZADO	LIMITEs PERMISIBLEs DESCARGA LIQUIDA LEY 1333	VALOR OBTENIDO
TPH	mg / l	EXTRACCION/INFRARROJO	NE	0.46
ALCALINIDAD TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	39.2
CALCIO	mg / l	TITULOMETRICO	NE	34.23
CLORUROS	mg / l	TITULOMETRICO	< 2500	42.11
CONDUCTIVIDAD @ 25 °C	uS /cm	ELECTROMETRICO	NE	370
DUREZA TOTAL	mg / l	TITULOMETRICO	NE	95.0
HIERRO TOTAL	mg / l	ABSORCION ATOMICA	1.0	0.07
MAGNESIO	mg / l	ESPECTROMETRICO	NE	0.90
MANGANESO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	0.0
PH	—	POTENCIOMETRICO	8.0 - 9.0	7.5
TEMPERATURA	° C	TERMOCUPLA	+/- 5 °C	27.5
SODIO	mg / l	ABSORCION ATOMICA	NE	27.37
SULFATOS	mg / l	ESPECTROMETRICO	< 1200	43.95
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg / l	ELECTROMETRICO	< 2500	185
TURBIEDAD	N.T.U.	NEFELOMETRICO	NE	1.50
DQO	mg / l	ESPECTROMETRICO	250	25.6
DBO ₅	mg / l	DILUCION/POTENCIOMETRICO	80	16.64

NE = No Especifica

CONCLUSIONES: Los parámetros son realizados según lo establecido por la Ley 1333 AGUAS DE DESCARGA (ANEXO A-2 y ANEXO 4). La temperatura del Efluente es la del ambiente.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN *UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA*. COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"


 Ing. Jaime Torres
 INGENIERO EN QUÍMICA
 YACULAB S.R.L.

SOLICITANTE:	YPFB Distrito Comercial Tarija
DIRECCION:	EL PORTILLO - TARIJA
ENSAYO SOLICITADO:	BACTERIOLOGICO AGUA DE DESCARGA
FECHA DE MUESTREO:	12/01/2017 Hrs: 15:20
PROCEDENCIA / PUNTO DE MUESTRA EXTRAIDA POR:	AGUA SALIDA BIOFILTRO(HUMEDAL)(TTO. SECUNDARIO) - YPFB Tja.
TIPO DE MUESTRA:	LIQUIDA M-6B

ITEM	ENSAYO	RESULTADO	VALOR MAXIMO ACEPTABLE	METODO DE ENSAYO
1	RECUENTO DE BACTERIAS	3,8 x 10 ¹	NE	Membrana Filtrante
2	RECUENTO DE BACTERIAS	1,2 x 10 ¹	< 1000 COL/100 ml	Membrana Filtrante
3	CLORO RESIDUAL	0.0	NE (mg / lt)	O-TOLIDINA

CONCLUSIONES: RESULTADO NEGATIVO. Valor de ley 1333 en aguas de descarga (ANEXO A-2) en colifecales < 1000 COL/100ml. La expresión del resultado en colonias / 100 ml corresponde a la unidad similar de NMP, expresando esta última el *número mas probable de colonias x 100 ml*.

OBSERVACIONES: LOS RESULTADOS CORRESPONDEN **UNICAMENTE A MUESTRA REMITIDA. COORDENADAS: X=21°56'75" Y=64°66'48"**



Ing. Jaime Yañez
INGENIERO ANALISTA
YACULAB S.R.L.

ANEXO N° 3

ANEXO 3

CRONOGRAMA DEL SERVICIO DE TOMA DE MUESTRAS DE AGUAS SANITARIAS PLANTA EL PORTILLO

Fechas de toma de muestras de agua	TIEMPO DE ADECUACION	TOMA DE MUESTRA EN CAMARA SEPTICA	SALIDA DE BIOFILTRO				
			1DA TOMA DE MUESTRA	2ER TOMA DE MUESTRA	4TA TOMA DE MUESTRA	5TA TOMA DE MUESTRA	6TA TOMA DE MUESTRA
Del 24 De Noviembre al 18 de Diciembre de 2016	Adecuación del proceso de biofiltracion						
30 De Noviembre De 2016		Toma de muestra de aguas sanitarias extraída de la cámara séptica principal	Toma de muestra de aguas tratadas en biofiltro				
19 De Diciembre De 2016				Toma de muestra de aguas tratadas en biofiltro			
26 De Diciembre De 2016					Toma de muestra de aguas tratadas en biofiltro		
02 De Enero De 2017						Toma de muestra de aguas tratadas en biofiltro	
09 De Enero De 2017							Toma de muestra de aguas tratadas en biofiltro

Nota: Las fechas propuestas en el presente cronograma, pueden ser variables según las necesidades de la adecuación del proyecto.

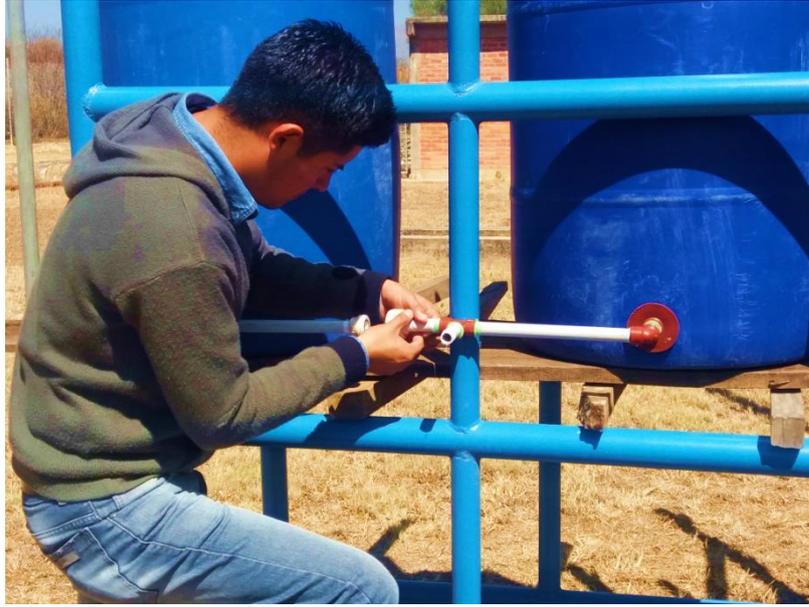
ANEXO N° 4

ANEXO 4

ARMADO DEL BIOFILTRO



ARMADO DEL BIOFILTRO



ARMADO DEL BIOFILTRO



ARMADO DEL SISTEMA DE FILTRACION TIPO CASCADA



CAMARA SEPTICA PRINCIPAL PARA EXTRACCION DEL AGUA RESIDUAL SANITARIA



EXTRACCION DEL AGUA RESIDUAL SANITARIA PARA SU TRASLADO AL BIOFILTRO



AGUA TRATADA EN EL BIOFILTRO



**COMPARACION DEL AGUA SIN TRATAMIENTO (TANQUE AZUL), Y
EL AGUA TRATADA (BOTELLA DE PLASTICO)**



**CARACTERIZACION DEL AGUA EN TRATAMIENTO A 5cm POR
DEBAJO DE LA GRAVA DE 7/8**





**TANQUES DE RECEPCION Y SEDIMENTACION DE AGUAS
RESIDUALES SANITARIAS**



**PROCESO DE BIOFILTRACION EN PLANTA YPFB DISTRITO
COMERCIAL TARIJA**



**CARACTERIZACION DE EL AGUA DE LA CAMARA SEPTICA
PRINCIPAL (1A) Y LA TRATADA EN EL BIOFILTRO (2A)**



COMPRESOR UTILIZADO PARA OXIGENAR EL AGUA A TRATAR



ANEXO N° 5

**PROTOCOLO DE MUESTREO ENVIADO POR LA EMPRESA
YACULAB SRL
PRIMER MUESTRA REALIZADA AL AGUA TRATADA EN EL
BIOFILTRO**

	PROTOCOLO DE MUESTREO		
Código del Documento: FO02-PO01			N° 2
DIVISION AGUAS Y EFLUENTES			
<u>DATOS SOBRE LA MUESTRA</u>			
Procedencia: Tratamiento Primario a la salida de Biofiltro (YPFB DCTJ)			
Lugar específico de Muestreo: Salida de Biofiltro			
Localidad: Tarija		Dpto.: Tarija	
Superficial:.....	Subterránea:.....	De Línea:.....X.....	
.....X..... Tratada (Secundario)	E	S	
..... Sin Tratamiento	Cisterna.....	Directo de Pozo:.....	
Fuente.....	Tanque.....	Directo de Red:.....	
.....	Cloración <input checked="" type="radio"/> No	Si	Cloro Residual:.....
Muestreador: Yeison Freddy Gómez Valdez		Fecha: 30 / 11 / 2016	
<u>ANALISIS REQUERIDO</u>			
...X... : Físico – Químico	N° Frasco Físico – Químico:.....2A.....		
...X... : Bacteriológico	N° Frasco Bacteriológico:.....2B.....		
Parámetros in situ:.....latitud: 21° 56' 75'' longitud: 64° 66' 48''			
Otros:.. Temperatura: 23°C..... Hora: 15:48			
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>			
Nombre a quien informar: Ing. Rodrigo Amézaga Figueroa			
Teléfono / Fax: 72990357 - 77870361			
e-mail: ramezaga@ypfb.gob.bo - yeisongomezvaldez@gmail.com			
Nombre para facturar:..... YPFB.....			
N.I.T.:... 1020269020.....			

PROCOLO DE MUESTREO ENVIADO POR LA EMPRESA
YACULAB SRL
SEGUNDA MUESTRA REALIZADA AL AGUA TRATADA EN EL
BIOFILTRO

	PROCOLO DE MUESTREO	
Código del Documento: FO02-PO01	N° 3	
DIVISION AGUAS Y EFLUENTES		
<u>DATOS SOBRE LA MUESTRA</u>		
Procedencia: Tratamiento Primario a la salida de Biofiltro (YPFB DCTJ)		
Lugar específico de Muestreo: Salida de Biofiltro		
Localidad: Tarija		Dpto.: Tarija
Superficial:.....	Subterránea:.....	De Línea:.....X.....
.....X..... Tratada (Secundario)	E	S
..... Sin Tratamiento	Cisterna.....	Directo de Pozo:.....
Fuente.....	Tanque.....	Directo de Red:.....
.....	Cloración No	Cloro Residual:.....
Muestreador: Yeison Freddy Gómez Valdez		Fecha: 22 / 12 / 2016
<u>ANALISIS REQUERIDO</u>		
...X... : Físico – Químico	N° Frasco Físico – Químico:.....3A.....	
...X... : Bacteriológico	N° Frasco Bacteriológico:.....3B.....	
Parámetros in situ:.....latitud: 21° 56' 75''.... longitud: 64° 66' 48''		
Otros:... Temperatura: 23°C..... Hora: 15:48		
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>		
Nombre a quien informar: Ing. Rodrigo Amézaga Figueroa		
Teléfono / Fax: 72990357 - 77870361		
e-mail: ramezaga@ypfb.gob.bo - yeisongomezvaldez@gmail.com		
Nombre para facturar:..... YPFB.....		
N.I.T.:... 1020269020.....		

**PROTOCOLO DE MUESTREO ENVIADO POR LA EMPRESA
YACULAB SRL
TERCER MUESTRA REALIZADA AL AGUA TRATADA EN EL
BIOFILTRO**

	PROTOCOLO DE MUESTREO		
Código del Documento: FO02-PO01			N° 4
DIVISION AGUAS Y EFLUENTES			
<u>DATOS SOBRE LA MUESTRA</u>			
Procedencia: Tratamiento Primario a la salida de Biofiltro (YPFB DCTJ)			
Lugar específico de Muestreo: Salida de Biofiltro			
Localidad: Tarija		Dpto.: Tarija	
Superficial:.....	Subterránea:.....	De Línea:.....X.....	
.....X..... Tratada (Secundario)	E	S	
..... Sin Tratamiento	Cisterna.....	Directo de Pozo:.....	
Fuente.....	Tanque.....	Directo de Red:.....	
.....	Cloración <input checked="" type="radio"/> No	Si	Cloro Residual:.....
Muestreador: Yeison Freddy Gómez Valdez		Fecha: 30 / 12 / 2016	
<u>ANALISIS REQUERIDO</u>			
...X... : Físico – Químico	N° Frasco Físico – Químico:.....4A.....		
...X... : Bacteriológico	N° Frasco Bacteriológico:.....4B.....		
Parámetros in situ:.....latitud: 21° 56' 75'' longitud: 64° 66' 48''			
Otros:.. Temperatura: 23°C..... Hora: 14:30			
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>			
Nombre a quien informar: Ing. Rodrigo Amézaga Figueroa			
Teléfono / Fax: 72990357 - 77870361			
e-mail: ramezaga@ypfb.gob.bo - yeisongomezvaldez@gmail.com			
Nombre para facturar:..... YPFB.....			
N.I.T.:... 1020269020.....			

PROTOCOLO DE MUESTREO ENVIADO POR LA EMPRESA
YACULAB SRL
CUARTA MUESTRA REALIZADA AL AGUA TRATADA EN EL
BIOFILTRO

	PROTOCOLO DE MUESTREO	
Código del Documento: FO02-PO01	N° 5	
DIVISION AGUAS Y EFLUENTES		
<u>DATOS SOBRE LA MUESTRA</u>		
Procedencia: Tratamiento Primario a la salida de Biofiltro (YPFB DCTJ)		
Lugar específico de Muestreo: Salida de Biofiltro		
Localidad: Tarija		Dpto.: Tarija
Superficial:.....	Subterránea:.....	De Línea:.....X.....
.....X..... Tratada (Secundario)	E	S
..... Sin Tratamiento	Cisterna.....	Directo de Pozo:.....
Fuente.....	Tanque.....	Directo de Red:.....
.....	Cloración No	Cloro Residual:.....
Muestreador: Yeison Freddy Gómez Valdez		Fecha: 11 / 01 / 2017
<u>ANALISIS REQUERIDO</u>		
...X... : Físico – Químico	N° Frasco Físico – Químico:.....5A.....	
...X... : Bacteriológico	N° Frasco Bacteriológico:.....5B.....	
Parámetros in situ:.....latitud: 21° 56' 75'' longitud: 64° 66' 48''		
Otros:.. Temperatura: 25°C..... Hora: 15:00.....		
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>		
Nombre a quien informar: Ing. Rodrigo Amézaga Figueroa		
Teléfono / Fax: 72990357 - 77870361		
e-mail: ramezaga@ypfb.gob.bo - yeisongomezvaldez@gmail.com		
Nombre para facturar:..... YPFB.....		
N.I.T.:... 1020269020.....		

PROTOCOLO DE MUESTREO ENVIADO POR LA EMPRESA
YACULAB SRL
QUINTA MUESTRA REALIZADA AL AGUA TRATADA EN EL
BIOFILTRO

	PROTOCOLO DE MUESTREO		
Código del Documento: FO02-PO01			N° 6
DIVISION AGUAS Y EFLUENTES			
<u>DATOS SOBRE LA MUESTRA</u>			
Procedencia: Tratamiento Secundario a la salida de Biofiltro (YPFB DCTJ)			
Lugar específico de Muestreo: Salida de Biofiltro(Humedal)			
Localidad: Tarija		Dpto.: Tarija	
Superficial:.....	Subterránea:.....	De Línea:.....X.....	
.....X..... Tratada (Secundario)	E	S	
..... Sin Tratamiento	Cisterna.....	Directo de Pozo:.....	
Fuente.....	Tanque.....	Directo de Red:.....	
.....	Cloración No	Si	Cloro Residual:.....
Muestreador: Yeison Freddy Gómez Valdez		Fecha: 12 / 01 / 2017	
<u>ANALISIS REQUERIDO</u>			
...X... : Físico – Químico	N° Frasco Físico – Químico:.....6A.....		
...X... : Bacteriológico	N° Frasco Bacteriológico:.....6B.....		
Parámetros in situ:.....latitud: 21° 56' 75'' longitud: 64° 66' 48''			
Otros:.. Temperatura: 26°C..... Hora: 15:20.....			
<u>DATOS DEL CLIENTE</u>			
Nombre a quien informar: Ing. Rodrigo Amézaga Figueroa			
Teléfono / Fax: 72990357 - 77870361			
e-mail: ramezaga@ypfb.gob.bo - yeisongomezvaldez@gmail.com			
Nombre para facturar:..... YPFB.....			
N.I.T.:... 1020269020.....			