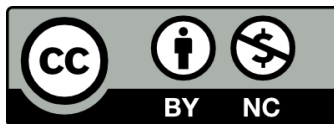


IDEA DE NEGOCIO PARA LA EMPRESA FILTRARD S.A.S A PARTIR DEL  
DISEÑO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE FILTROS BYPASS QUE RETIENEN  
SÓLIDOS SUSPENDIDOS DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LOS CAMPAMENTOS  
DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DEL META



NIKOL TATIANA LÓPEZ MARTÍNEZ



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO  
2019

IDEA DE NEGOCIO PARA LA EMPRESA FILTRARD S.A.S A PARTIR DEL  
DISEÑO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE FILTROS BYPASS QUE RETIENEN  
SÓLIDOS SUSPENDIDOS DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LOS CAMPAMENTOS  
DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL DEPARTAMENTO DEL META

NIKOL TATIANA LÓPEZ MARTÍNEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

DIANA ESPERANZA GÓMEZ GÓMEZ

Administradora Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO

2019

## Anexos

**Anexo 1.** Reportes de monitoreo de parámetros fisicoquímicos de aguas residuales domesticas utilizando el filtro de gravas donde se evidencia el incumplimiento de sólidos suspendidos.

Tabla 19. *Monitoreo Mayo 2018 – Campamento Base*



Página 1 de 1

### RESULTADO DE ANÁLISIS

T.A. 32260

MUESTRA No.	20	Plan de monitoreo:	158
Solicitante:	NABORS DRILLING INT	Dirección:	Km 10 Via Wencio - Acacias Entrada Argos Vereda la Cuncia
Contacto:	Paolo Cusler	Teléfonos:	3183731467
Clase de muestra:	Agua Residual Doméstica	Tipo de muestra:	Puntual
Fecha de toma:	2018/05/02	Hora de Toma:	18:30
Departamento:	Meta	Municipio:	Puerto Gaitán
Vereda/Barrio:	Rubiales	Fuente:	PTAR
Punto:	Salida del Sistema N:03°48'40,0" W:071°25'11,7"	Lugar de muestreo:	Campamento Base Perforación
Fecha Recepción:	2018/05/03	Fecha de emisión del reporte:	2018/05/08

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO			
PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
BARIO TOTAL**	mg Ba/L	EPA 200.8	< 0.141
CLORO RESIDUAL LIBRE*	mg Cl <sub>2</sub> /L	SM 4500 Cl F	< 0.1
CLORUROS	mg Cl/L	SM 4500 Cl C	59
COLOR REAL	UPC	SM 2120 C	339
CONDUCTIVIDAD*	µS/cm	SM 2510 B	701
D.B.O <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	SM 8210 B SM 4500 O G	107
D.Q.O.	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	699
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SM 2540 C	19
GRASAS Y ACEITES	mg/L	NTC 3563 C-2011	43.1
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	NTC 3562 F-2011	12.0
OXIGENO DISUELTOS*	mg O <sub>2</sub> /L	SM 4500 O C	< 0.2
pH*	UND	SM 4500 H <sup>+</sup> B	7.37
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	SM 2540 C	387
<b>SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES**</b>	<b>mg/L</b>	<b>SM 2540 D</b>	<b>178</b>
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	EPA 375.4	57
TEMPERATURA*	°C	SM 2550 B	26.8
TURBIEDAD	NTU	SM 2130 B	320

*Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2018.*

Tabla 20. Monitoreo Junio 2018 – Campamento Base



**TECNO Ambiental S.a.s.**  
Asesoría y laboratorio



Página 1 de 1

**RESULTADO DE ANÁLISIS**

T.A. 32593

**MUESTRA No.** 4 **Plan de monitoreo:** 195

**Solicitante:** NABORS DRILLING INT **Dirección:** Km 10 Vía V/cencio - Acacias

**Contacto:** Paola Cuellar **Teléfonos:** 3183731467

**Clase de muestra:** Agua Residual Doméstica **Tipo de muestra:** Puntual

**Fecha de toma:** 2018/06/13 **Hora de Toma:** 17:10

**Departamento:** Meta **Municipio:** Puerto Gaitán

**Vereda/Barrio:** Rubiales **Fuente:** PTAR

**Punto:** Salida del Sistema  
N:03°46'39,8"  
W:071°26'11,8" **Lugar de muestreo:** Campamento Base Perforación

**Fecha Recepción:** 2018/06/15 **Fecha de emisión del reporte:** 2018/07/03

ANÁLISIS FISIQUÍMICO			
PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO
BARIO TOTAL**	mg Ba/L	SM 3030 E, SM 3111 D	< 0,60
CLORO RESIDUAL LIBRE*	mg Cl <sub>2</sub> /L	SM 4500 CI F	0,4
CLORUROS	mg Cl /L	SM 4500 CI C	113
COLOR REAL	UPC	SM 2120 C	69
CONDUCTIVIDAD*	µS/cm	SM 2510 B	1518
D.B.O <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5210 B SM 4500 O G	103
D.Q.O.	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	438
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340 C	31
GRASAS Y ACEITES	mg/L	NTC 3362 C:2011	34,4
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	NTC 3362 F:2011	6,6
OXIGENO DISUELTO*	mg O <sub>2</sub> /L	SM 4500 O C	3,9
pH*	UND	SM 4500 H* B	7,12
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	SM 2540 C	483
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES**	mg/L	SM 2540 D	247
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	EPA 375.4	37
TEMPERATURA*	°C	SM 2550 B	28,8
TURBIEDAD	NTU	SM 2130 B	130

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2018.

Tabla 21. *Monitoreo Septiembre 2018 – Campamento Base*

Tabla 9. Resultados de análisis – Campamento Base Perforación			
PARÁMETRO	UNIDAD	Entrada al Tratamiento T.A. 33012	Salida del Tratamiento T.A. 33013
BARIO	mg/L Ba	< 0 , 60	< 0 , 60
CLORO RESIDUAL LIBRE	mg Cl <sub>2</sub> /L	< 0 , 1	0 , 5
CLORUROS	mg Cl/L	47	91
COLOR REAL	UPC	1910	792
CONDUCTIVIDAD	µs/cm	629	1084
D.B.O.-5	mg O <sub>2</sub> /L	331	33
DQO	mg O <sub>2</sub> /L	699	369
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	28	33
GRASAS Y ACEITES	mg/L	80 , 8	23 , 0
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	4 , 8	6 , 0
OXÍGENO DISUELTO	mg O <sub>2</sub> /L	< 0 , 2	< 0 , 2
PH	UND	6 , 82	6 , 93
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	397	497
<b>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</b>	mg/L	476	203
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	< 5	10
TEMPERATURA	°C	29 , 7	30 , 1

I.T 644	SEPTIEMBRE DE 2018
---------	--------------------

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2018.

Tabla 22. *Monitoreo Octubre 2018 – Campamento Base*

Tabla 7. Resultados de análisis – Campamento Base Perforación			
PARÁMETRO	UNIDAD	Entrada al Tratamiento T.A. 33413	Salida del Tratamiento T.A. 33414
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	22 , 6	5 , 0
OXÍGENO DISUELTO	mg O <sub>2</sub> /L	< 0 , 2	2 , 0
PH	UND	7 , 81	7 , 88
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	590	395
<b>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</b>	mg/L	669	247
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	23	28
TEMPERATURA	°C	28 , 5	29 , 4
TURBIEDAD	NTU	400	120
COLIFORMES TOTALES	NMP/100 mL	2419600000	2419600
ESCHERICHIA COLI	NMP/100 mL	866400000	2419600

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2018.

**Anexo 2.** Reportes de monitoreo de parámetros fisicoquímicos de agua residual doméstica realizado posterior a la implementación del filtro bypass donde se evidencia el cumplimiento de sólidos suspendidos.

Tabla 23. *Monitoreo Enero 2019 – Campamento Base*

T.A.34513

<b>Solicitante:</b>	NABORS DRILLING	<b>Dirección:</b>	Rubiales
<b>Contacto:</b>	Paola Cuellar	<b>Teléfonos:</b>	3183731467
<b>MUESTRA No.</b>	20	<b>Plan de monitoreo:</b>	4
<b>Fecha de toma:</b>	2019/01/09	<b>Hora de Toma:</b>	18:03
<b>Departamento:</b>	Meta	<b>Municipio:</b>	Puerto Gaitán
<b>Vereda/Barrio:</b>	Campo Rubiales	<b>Fuente:</b>	PTARD
<b>Punto:</b>	Salida PTARD	<b>Lugar de muestreo:</b>	Campamento Base
<b>Coordenadas:</b>	N:03°46'40,0" W:071°26'12,3"	<b>Altitud:</b>	189 msnm
<b>Clase de muestra:</b>	Agua Residual Doméstica	<b>Tipo de muestra:</b>	Puntual
<b>Fecha Recepción:</b>	2019/01/10	<b>Fecha de emisión del reporte:</b>	2019/01/25

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	FECHA DE ANÁLISIS	RESULTADO
BARIO TOTAL**	mg Ba/L	SM 3030 E, SM 3111 D	2019/01/18	< 0,141
COLORO RESIDUAL LIBRE*	mg Cl <sub>2</sub> /L	SM 4500 Cl F	2019/01/09	0,3
CLORUROS	mg Cl /L	SM 4500 Cl C	2019/01/16	141
COLOR REAL	UPC	SM 2120 C	2019/01/11	274
CONDUCTIVIDAD*	µS/cm	SM 2510 B	2019/01/09	2095
D.B.O <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5210 B SM 4500 O G	2019/01/11	100
D.Q.O.	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	2019/01/11	402
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340 C	2019/01/14	48
GRASAS Y ACEITES	mg/L	NTC 3362 C:2011	2019/01/17	10,4
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	NTC 3362 F:2011	2019/01/17	2,1
OXIGENO DISUELTO*	mg O <sub>2</sub> /L	SM 4500 O C	2019/01/09	6,1
pH*	UND	SM 4500 H <sup>+</sup> B	2019/01/09	8,29
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/l	SM 2540 C	2019/01/18	610
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES**	mg/L	SM 2540 D	2019/01/18	80
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	EPA 375.4	2019/01/11	41
TEMPERATURA*	°C	SM 2550 B	2019/01/09	29,7
TURBIEDAD	NTU	SM 2130 B	2019/01/11	110

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2019.

Tabla 24. Monitoreo Febrero 2019 – Campamento Base

T.A.34717

<b>Solicitante:</b>	NABORS DRILLING	<b>Dirección:</b>	Rubiales
<b>Contacto:</b>	Paola Cuellar	<b>Teléfonos:</b>	3183731467
<b>MUESTRA No.:</b>	12	<b>Plan de monitoreo:</b>	31
<b>Fecha de toma:</b>	2019/02/05	<b>Hora de Toma:</b>	12:29
<b>Departamento:</b>	Meta	<b>Municipio:</b>	Puerto Gaitán
<b>Vereda/Barrio:</b>	Campo Rubiales	<b>Fuente:</b>	PTARD
<b>Punto:</b>	Salida PTARD	<b>Lugar de muestreo:</b>	Campamento Base de Perforación
<b>Coordenadas:</b>	N:03°46'40,0" W:071°26'12,3"	<b>Altitud:</b>	191 manm
<b>Clase de muestra:</b>	Agua Residual Doméstica	<b>Tipo de muestra:</b>	Puntual
<b>Fecha Recepción:</b>	2019/02/06	<b>Fecha de emisión del reporte:</b>	2019/02/21

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO				
PARÁMETRO	UNIDAD	MÉTODO	FECHA DE ANÁLISIS	RESULTADO
BARIO TOTAL**	mg Ba/L	EPA 200,8	2019/02/18	< 0,141
COLORO RESIDUAL LIBRE*	mg Cl <sub>2</sub> /L	SM 4500 Cl F	2019/02/05	0,6
CLORUROS	mg Cl /L	SM 4500 Cl C	2019/02/12	77
COLOR REAL	UPC	SM 2120 C	2019/02/07	178
CONDUCTIVIDAD*	µS/cm	SM 2510 B	2019/02/05	614
D.B.O <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5210 B SM 4500 O G	2019/02/06	193
D.Q.O.	mg O <sub>2</sub> /L	SM 5220 C	2019/02/09	759
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	SM 2340 C	2019/02/08	41
GRASAS Y ACEITES	mg/L	NTC 3362 C:2011	2019/02/12	60,9
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	NTC 3362 F:2011	2019/02/12	16,9
OXIGENO DISUELTO*	mg O <sub>2</sub> /L	SM 4500 O C	2019/02/05	4,5
pH*	UND	SM 4500 H <sup>+</sup> B	2019/02/05	7,32
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	SM 2540 C	2019/02/12	700
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES**	mg/L	SM 2540 D	2019/02/11	63,0
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	EPA 375.4	2019/02/07	13
TEMPERATURA*	°C	SM 2550 B	2019/02/05	31,1
TURBIEDAD	NTU	SM 2130 B	2019/02/06	180

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2019.

Tabla 25. Monitoreo Marzo 2019 – Campamento Base

Tabla 8. Resultados de análisis – Campamento Base			
PARÁMETRO	UNIDAD	Entrada al Tratamiento T.A. 34967	Salida del Tratamiento T.A. 34968
CONDUCTIVIDAD	µs/cm	488	672
D.B.O.-5	mg O2/L	398	62
DQO	mg O2/L	1108	146
DUREZA TOTAL	mg CaCO3/L	42	46
GRASAS Y ACEITES	mg/L	94 , 0	27 , 1
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	8 , 9	5 , 7
OXÍGENO DISUELTO	mg O2/L	2 , 4	8 , 0
PH	UNIDADES	7 , 45	7 , 19
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	480	622
<b>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</b>	mg/L	164 , 0	40 , 0
SULFATOS	mg SO4/L	15	44
TEMPERATURA	°C	34 , 0	36 , 0
TURBIEDAD	NTU	280	100
<i>Coliformes totales</i>	NMP/100 mL	2419600	2419600
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	2419600	< 1

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2019.

Tabla 26. Monitoreo Julio 2019 – Campamento Base

Tabla 7 . Resultados de análisis – Campamento Base			
PARÁMETRO	UNIDAD	Entrada al Tratamiento T.A. 36008	Salida del Tratamiento T.A. 36009
BARIO	mg/L Ba	< 0 , 60	< 0 , 60
COLOR RESIDUAL LIBRE	mg Cl <sub>2</sub> /L	< 0 , 1	0 , 3
CLORUROS	mg Cl/L	68	76
COLOR REAL	UPC	246	106
CONDUCTIVIDAD	µs/cm	1467	968
D.B.O.-5	mg O <sub>2</sub> /L	222	84
DQO	mg O <sub>2</sub> /L	1124	227
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	28	36
GRASAS Y ACEITES	mg/L	81 , 9	7 , 5
HIDROCARBUROS TOTALES	mg/L	7 , 4	< 1 , 0
OXÍGENO DISUELTO	mg O <sub>2</sub> /L	< 0 , 2	1 , 0
PH	UNIDADES	8 , 92	7 , 80
SÓLIDOS DISUELTOS TOTALES	mg/L	455	337
<b>SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES</b>	mg/L	162	69
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> /L	9	25
TEMPERATURA	°C	27 , 3	28 , 1
TURBIEDAD	NTU	250	32

Nota: Monitoreo de agua residual doméstica Campamento Base, Por NABORS DRILLING, 2019.

### Anexo 3. Requisitos y tiempo de desarrollo del proceso.

Tabla 27. Marco administrativo

TIPO DE TRÁMITE	ASPECTO	REQUERIMIENTOS	TIEMPO
	Tipo de empresa	Privada	No aplica
	Clasificación CIU	2812, Fabricación de elementos Hidráulicos y accesorios.	Inmediato
	Tipo de sociedad	Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S.	No aplica
	Documento privado de constitución	Realizar acta de reunión de accionistas para la creación de la empresa, llevar a cámara de comercio y registrar y pagar derechos de registro.	8 días
	Trámite ante la Cámara de comercio	Anexar copia al 150% del representante legal, copia del RUT o PRE- RUT y formulario de registro.	1 día
	Régimen común	No aplica.	No aplica
	RUT	Copia del cc al 150% del representante legal, y trámite de Cámara de comercio.	1 día
<b>Trámite Tributario</b>	Impuestos Nacionales	IVA, Impuesto de renta, impuesto a la riqueza, gravamen en los movimientos financieros, Impuesto de renta para la equidad CREE, Timbre.	De acuerdo al tiempo establecido por la entidad
	Medio ambiente	Solicitar jornadas de recolección local, retribución en cobros por disminución de residuos generados, permisos para fabricación de productos.	10 días
<b>Trámite de funcionamiento</b>	Marcas patentes	Presentar una solicitud formal de registro de marca indicando cuál es la marca, para qué productos o servicios y pagar la tasa oficial establecida.	2 días
		-Obtener el prefijo GS1. -Obtener el número de asignación. -Seleccionar el método de Impresión.	

Nota: Marco administrativo para la constitución de la empresa. Por Toro y Porras, 2018. Adaptado Por López. 2019.

#### Anexo 4. Encuesta

ENCUESTA – EDUCATIVA  
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
VILLAVICENCIO

PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO PARA LA EMPRESA FILTRARD S.A.S A  
PARTIR DEL DISEÑO, FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE FILTROS BYPASS  
QUE RETIENEN SÓLIDOS SUSPENDIDOS DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LOS  
CAMPAMENTOS DE EXPLOTACIÓN DE HIDROCARBUROS EN EL  
DEPARTAMENTO DEL META

La siguiente encuesta tiene como objetivo determinar el nivel de aceptación y necesidad del uso de un filtro bypass para los campamentos de explotación de hidrocarburos, por tal motivo; le solicitamos cordialmente conteste el siguiente cuestionario, el cual ha sido elaborado con fines de estudio de mercado para el objeto de estudio, en el departamento del Meta.

**Sector:** \_\_\_\_\_

**1.** ¿Qué tipo de aguas residuales se maneja en el campamento?

Doméstica: \_\_\_ Industrial: \_\_\_ Grises: \_\_\_ Todas las anteriores: \_\_\_

**2.** ¿Qué sistema utilizan para la disposición de las aguas residuales de los campamentos?

Infiltración: \_\_\_ Aspersión: \_\_\_ Otros (Indique cual): \_\_\_

\_\_\_\_\_

**3.** ¿Cuáles son los problemas más frecuentes con este sistema de disposición final de aguas residuales?

Incumplimiento de parámetros: \_\_\_ Contaminación f superficiales: \_\_\_

Afectación cobertura Vegetal: \_\_\_

Taponamientos: \_\_\_

**4.** ¿Cuánto tiempo toma realizar el mantenimiento del sistema de disposición las aguas residuales?

\_\_\_ Entre 3 y 8 horas \_\_\_ 3 días

\_\_\_ 1 día \_\_\_ 5 días o más

**5.** ¿Se cumple con los parámetros mínimos de vertimiento de las aguas residuales en el campamento?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

**6.** ¿Cómo monitorea el cumplimiento de los parámetros máximos permisibles para la disposición de las aguas residuales?

Análisis de Laboratorio: \_\_\_

Métodos de Percepción: \_\_\_

Toma diaria de Parámetros: \_\_\_

No monitorea: \_\_\_

**7.** ¿Cuántos trabajadores están encargados del mantenimiento de la ptar y de la disposición final del agua?

\_\_\_ Entre 1 y 2 Trabajadores

\_\_\_ Más de 4 Trabajadores

\_\_\_ Entre 3 y 4 Trabajadores

**8.** ¿Estaría dispuesto a implementar un mecanismo en el campamento que optimice el tiempo y costos en el mantenimiento y disposición final de las aguas residuales? ¿Por qué?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

---

---

**9.** ¿Compraría usted un filtro bypass con las características mencionadas en la pregunta anterior para el tratamiento y disposición de las aguas residuales en el campamento?

SI \_\_\_ NO \_\_\_

**10.** ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto?

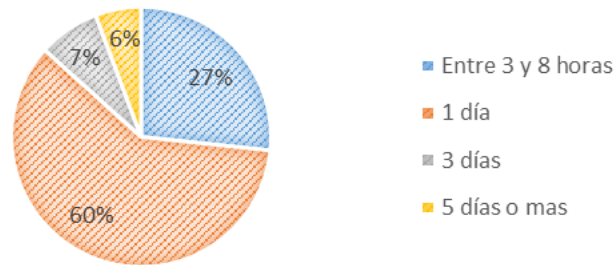
\_\_\_ Entre 900.000 y 950.000

\_\_\_ Entre 950.000 y 1.450.000

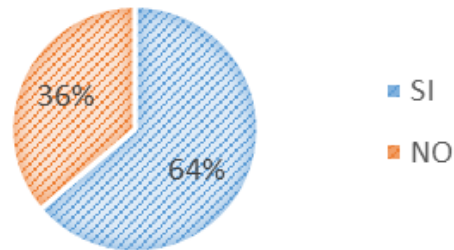
\_\_\_ Entre 1.500.000 y 2.000.000

\_\_\_ Más de 2.200.000

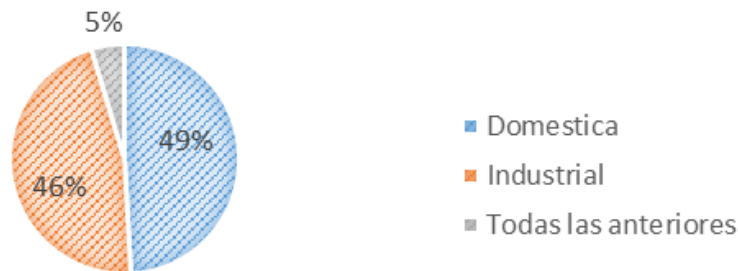
**Anexo 5. Resultados de las encuestas.**



*Figura 12.* Pregunta 4. ¿Cuánto tiempo toma realizar el mantenimiento del sistema de disposición las aguas residuales? Por López 2019.



*Figura 13.* Pregunta 5. ¿Se cumple con los parámetros mínimos de vertimiento de las aguas residuales en el campamento? Por López, 2019.



*Figura 14.* Pregunta 1. ¿Qué tipo de aguas residuales se maneja en el campamento? Por López, 2019.



*Figura 15.* Pregunta 2. ¿Qué sistema utilizan para la disposición de las aguas residuales de los campamentos? Por López, 2019.

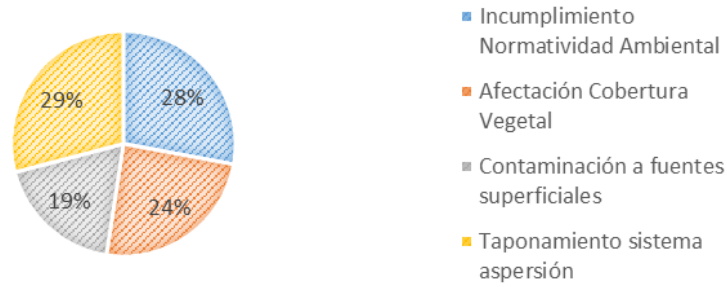


Figura 16. Pregunta 3. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que se presentan con este tipo de disposición de aguas residuales? Por López, 2019



Figura 17. Resultado de empresas encuestadas del sector. Por López, 2019.



Figura 18. Pregunta 8. ¿Estaría dispuesto a implementar un mecanismo en el campamento que optimice el tiempo y costos en el mantenimiento y disposición final de las aguas residuales? Por López, 2019.



Figura 19. Pregunta 9. ¿Compraría usted un filtro bypass con las características mencionadas en la pregunta anterior para el tratamiento y disposición de las aguas residuales en el campamento? Por López, 2019.

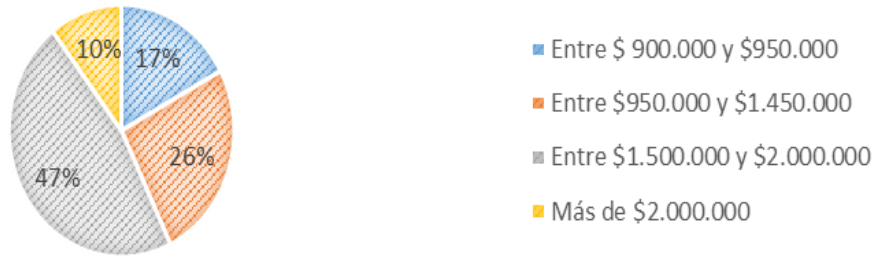


Figura 20. Pregunta 10. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por este producto? Por López, 2019.



Figura 2. Pregunta 6. ¿Cómo monitorea el cumplimiento de los parámetros máximos permisibles para la disposición de las aguas residuales? Por López, 2019.



Figura 22.3. Pregunta 7. ¿Cuántos trabajadores están encargados del mantenimiento de la PTAR y de la disposición final del agua residual? Por López, 2019.

## Anexo 6. Funcionamiento del filtro

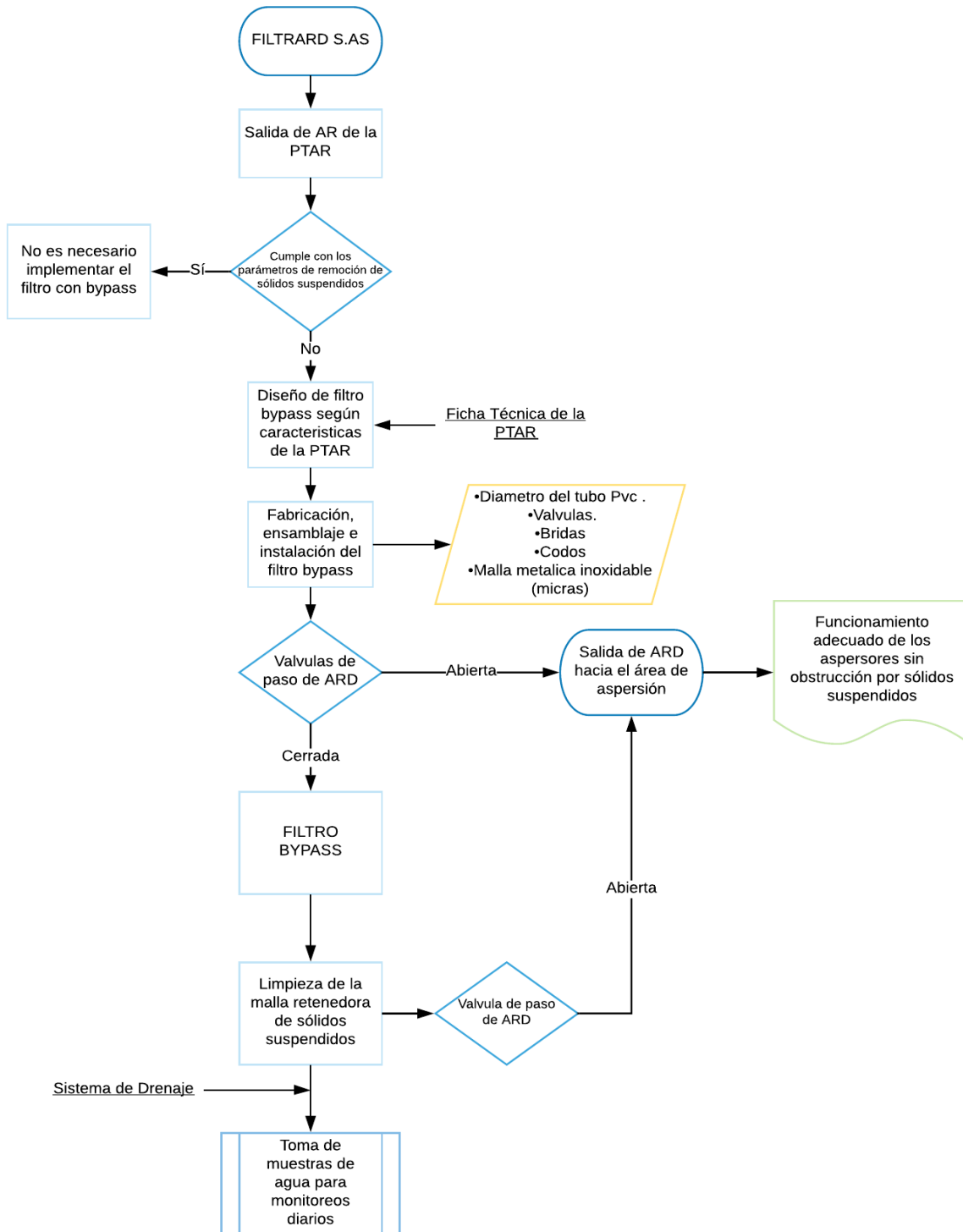


Figura 23. Flujograma de funcionamiento del Filtro Bypass RSS-0112. Por López, 2019.

## Anexo 7. Localización

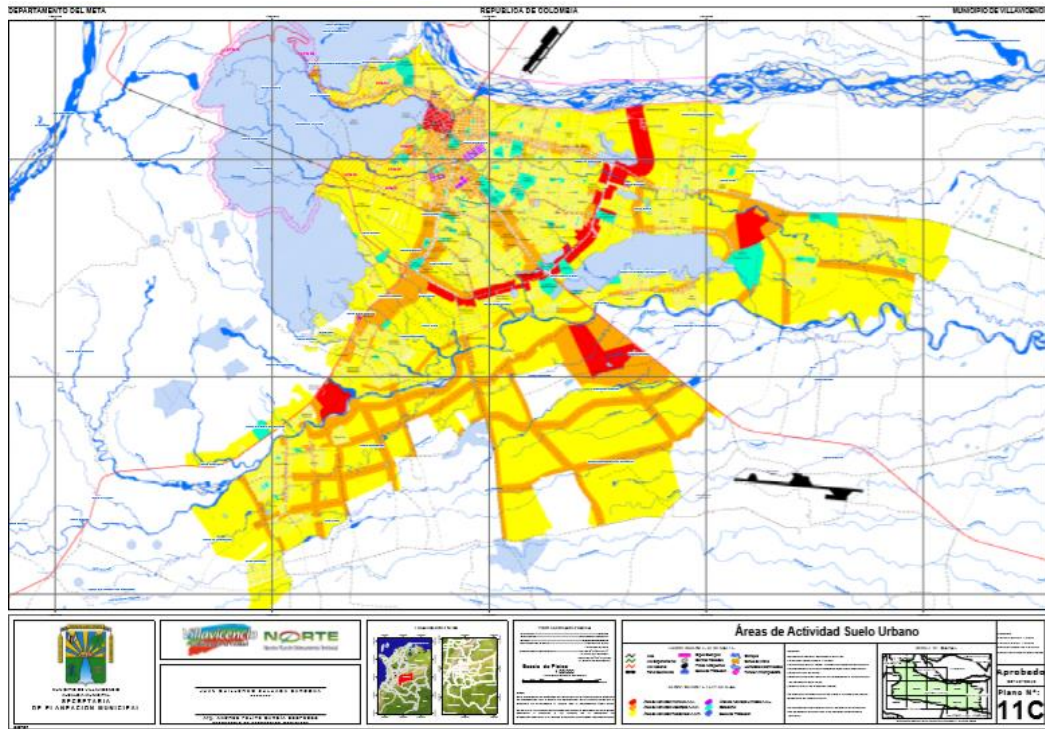


Figura 244. Plano de área de actividad suelo urbano. Información tomada de los planos del POT de Villavicencio Meta.

## Anexo 8. Equipos de fabricación del filtro bypass

Tabla 28. *Equipos de fabricación del filtro bypass*

EQUIPO	DESCRIPCIÓN
<p data-bbox="224 373 665 430">Pulidora Dewalt 11000 Rpm 1280w- 125 mm</p> 	<p data-bbox="711 373 1419 541">Equipo utilizado para eliminar rebabas después de un corte; Retirar escoria después de una operación de soldadura; Acondicionar superficies de una pieza para ajustar dentro de un proceso de ensamblado.</p> <p data-bbox="711 558 1419 632">También es usada para pulir salientes, redondear ángulos y cortar metales.</p>
<p data-bbox="215 688 673 745">Motosoldador Lincoln Electric Ranger 250 GXT</p> 	<p data-bbox="711 688 1419 898">Equipo que funciona para trabajos de construcción y mantenimiento. Su versátil salida de soldadura CA / CD permite trabajar con Electrodo Revestido, TIG, MIG y Alambre Tubular. El depósito de combustible de 12 galones permite largos periodos de funcionamiento sin interrupciones para reabastecer.</p>
<p data-bbox="342 1024 548 1052">Equipo de oxicorte</p> 	<p data-bbox="711 1066 1419 1140">Equipo para ejecutar trabajo de corte, soldadura y calentamiento de metales.</p>

*Nota:* Descripción de equipos necesarios para la fabricación del Filtro Bypass RSS-0112.


## Anexo 9. Materiales


Tabla 2. *Materiales del filtro bypass*

<b>Materiales</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Medida</b>
Tubo de perforación	Unidad	1	8" pulgadas
Tela o Malla en acero inoxidable	Rollo	1	1x12 mts
Unión Universal PVC	Unidad	4	3" pulgadas
Válvulas	Unidad	7	3" pulgadas
Válvulas	Unidad	2	2" pulgadas
Unión Roscadas	Unidad	4	3" pulgadas
Tee	Unidad	2	3" pulgadas
Codos 90° PVC	Unidad	4	3" pulgadas
Codos 90° PVC	Unidad	2	2" pulgadas
Bridas ciegas	Unidad	2	8" pulgadas
Niple	Unidad	2	8" pulgadas
Flexitalicos	Unidad	2	8" pulgadas
Espárragos	Unidad	16	5/8 x 4" pulgadas

*Nota:* Descripción de materiales para el ensamblaje del filtro bypass rss-0112 de 8" pulgadas.


**Anexo 10.** Manual de funciones por competencias de cargo.

	<b>FILTRARD S.A.S</b>		Código: TH-MF-01
	<b>MANUAL DE FUNCIONES POR COMPETENCIAS</b>		Fecha: 28-octubre - 2019
			Versión: 0
			Página: 1 de 1
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
<b>Denominación del Cargo</b>		Gerente	
<b>Salario</b>		\$ 1.400.000	
<b>Código</b>		01	
<b>Dependencia</b>		Administrativa y Operativa	
<b>PRÓPOSITO PRINCIPAL</b>			
Es el responsable de planear, organizar, dirigir y controlar las operaciones administrativas y operativas de la empresa.			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Representante legal de la empresa</li> <li>2. Planear estratégicamente el óptimo desempeño de la empresa.</li> <li>3. Ejerce liderazgo para guiar y motivar al personal, velar por el logro de los objetivos de la organización</li> <li>4. Coordinar y diseñar las estrategias ambientalmente sostenibles con responsabilidad social empresarial</li> <li>5. Señala y determina los cambios tecnológicos para lograr la innovación, crecimiento y mejoras de los productos y servicios que ofrece la empresa.</li> <li>6. Celebra, firmas contratos y obligaciones de la sociedad, dentro de los criterios autorizados.</li> </ol>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES</b>			
Toma de decisiones a nivel de conducción general de la empresa, contratar el personal, fijar los precios, etc.			
<b>PERFIL DEL CARGO</b>			
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESCENCIALES</b>			
Planeación estratégica, gestión de proyectos, normas de contratación privada; conocimientos del entorno socioeconómico; aplicación de producción más limpia, soluciones de impactos generados por la actividad; conocimiento y habilidades específicas en el área de seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente.			
<b>REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA</b>			
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>	
Título Profesional en Ingeniería Ambiental, Ingeniería Industrial, Administración de Empresas.		Un (1) año de experiencia profesional en cargos afines.	
<b>Realizado Por</b>	<b>Revisado Por</b>	<b>Aprobado Por</b>	

	<b>FILTRARD S.A.S</b>	Código: TH-MF-01
	<b>MANUAL DE FUNCIONES POR COMPETENCIAS</b>	Fecha: 28-octubre - 2019
		Página: 1 de 1
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>Denominación del Cargo</b>	Contador	
<b>Salario</b>	\$ 400.000	
<b>Código</b>	02	
<b>Dependencia</b>	Administrativa	
<b>PRÓPOSITO PRINCIPAL</b>		
Realizar las funciones técnicas y operativas relacionadas con el área de Contabilidad, con el fin de lograr eficacia y eficiencia en los objetivos establecidos, y en la obtención de informes financieros fidedignos, oportunos y precisos para la toma de decisiones por parte de la administración y junta de socios.		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registro diario de las transacciones y operaciones en el software contable.</li> <li>2. Manejo y control de inventarios</li> <li>3. Elaborar mensualmente la conciliación bancaria de las entidades financieras relacionadas con la empresa.</li> <li>4. Determinar las proyecciones de las declaraciones tributarias.</li> <li>5. Revisar de manera oportuna los estados de cuenta por venta a los clientes.</li> <li>6. Liquidar la nómina y presentar a la administración para autorización de pago.</li> </ol>		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar las actividades con un mínimo margen de error.</li> <li>2. Organización en sus actividades y puesto de trabajo.</li> </ol>		
<b>PERFIL DEL CARGO</b>		
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESCENCIALES</b>		
Contabilidad, Finanzas, manejo de herramientas Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, etc.), estadística básica e internet.		
<b>REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA</b>		
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>	
Técnico en área contable o afines. Aprobación de materias de pensum de la carrera de Contaduría Pública a partir de cuarto semestre.	Mínimo seis (6) meses de experiencia profesional en cargos afines.	
<b>Realizado Por</b>	<b>Revisado Por</b>	<b>Aprobado Por</b>

	<b>FILTRARD S.A.S</b>		Código: TH-MF-01
	<b>MANUAL DE FUNCIONES POR COMPETENCIAS</b>		Fecha: 28-octubre - 2019
			Versión: 0
		Página: 1 de 1	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
<b>Denominación del Cargo</b>		Secretaria	
<b>Salario</b>		\$ 826.116	
<b>Código</b>		03	
<b>Dependencia</b>		Administrativa	
<b>PRÓPOSITO PRINCIPAL</b>			
Ordenar, proyectar y gestionar la elaboración de actos administrativos y directrices emanadas del gerente, controlar la gestión de la documentación de interés de la empresa, registro y control del personal y de los documentos.			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gestión de agenda</li> <li>2. Atención al público</li> <li>3. Gestión de documentos</li> <li>4. Manejo de información interna y externa de la empresa.</li> </ol>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Atender a los visitantes y contactos telefónicos con actitud proactiva y automotivado de orientación al cliente, aplicando la estrategia de servicio integral con calidad, excelencia y efectividad, proyectando la buena imagen de la empresa.</li> <li>2. Asistir a las reuniones en las que sea necesaria su presencia y ejecutar las labores encomendadas.</li> <li>3. Mantener en el manejo y procedimiento de la información integridad, calidad y cumplir con las normas de seguridad.</li> <li>4. Mantener en el desempeño de su cargo excelentes relaciones humanas, capacidad de trabajo en equipo, receptividad al cambio y calidad en el servicio.</li> </ol>			
<b>PERFIL DEL CARGO</b>			
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESCENCIALES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo de herramientas Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, etc.), estadística básica e internet.</li> <li>2. Temas relacionados con el área contable, financiera y/o tributaria.</li> </ol>			
<b>REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA</b>			
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>	
Administración de empresas, contaduría y técnicos en auxiliar administrativo.		(6) meses de experiencia profesional en cargos afines.	
<b>Realizado Por</b>	<b>Revisado Por</b>		<b>Aprobado Por</b>

	<b>FILTRARD S.A.S</b>		Código: TH-MF-01
	<b>MANUAL DE FUNCIONES POR COMPETENCIAS</b>		Fecha: 28-octubre - 2019
			Versión: 0
			Página: 1 de 1
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>			
<b>Denominación del Cargo</b>		Técnico I	
<b>Salario</b>		\$ 1.000.000	
<b>Código</b>		04	
<b>Dependencia</b>		Operativo	
<b>PRÓPOSITO PRINCIPAL</b>			
Ejecutar y apoyar en las labores de mantenimiento técnico de acuerdo a los requerimientos de la empresa y los diferentes clientes; apoyar actividades técnicos-administrativos (compra y cotización de repuestos, radicaciones de documentos, recolección y/o envío de repuestos o insumos) que contribuyan al buen desempeño de los procesos del área técnica, según requerimientos y planeación de su jefe inmediato y/o otro personal delegado para coordinar esta actividad laboral.			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Coordinar, controlar y evaluar el desarrollo de las operaciones.</li> <li>2. Ejecutar planes de mejora y procesos.</li> <li>3. Vigilar y hacer cumplir las normas de prevención de riesgos, seguridad y salud en el área.</li> </ol>			
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Garantizar el cumplimiento de planes de mejora.</li> <li>2. Supervisar, organizar y controlar las funciones del área de producción.</li> <li>3. Detectar e informar las fallas técnicas que se presenten en el desarrollo de la producción.</li> </ol> <p>Buen uso y manejo responsable de los vehículos asignados para el desarrollo de actividades encomendadas por la empresa.</p>			
<b>PERFIL DEL CARGO</b>			
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESCENCIALES</b>			
Conocimientos de mecánica, electricidad, electrónica, ensamblaje, seguridad, tecnología.			
<b>REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA</b>			
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>	
Técnico en Mantenimiento Industrial, Técnico en Mecánica Industrial, auxiliar operativo.		De seis (6) meses a un (1) año de experiencia profesional en cargos afines según el cargo que ejerció y el lugar.	
<b>Realizado Por</b>	<b>Revisado Por</b>		<b>Aprobado Por</b>

	<b>FILTRARD S.A.S</b>	Código: TH-MF-01
	<b>MANUAL DE FUNCIONES POR COMPETENCIAS</b>	Fecha: 28-octubre - 2019
		Versión: 0
		Página: 1 de 1
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>		
<b>Denominación del Cargo</b>	Técnico II	
<b>Salario</b>	\$ 900.000	
<b>Código</b>	05	
<b>Dependencia</b>	Operativo	
<b>PRÓPOSITO PRINCIPAL</b>		
El técnico será el responsable del apoyo y asistencia en mantenimientos programados y demás labores técnico-administrativas coordinadas por su jefe inmediato del área técnica o personal autorizado para este fin.		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Reportar el deterioro y/o pérdida de los EPP vía email al supervisor de seguridad con copia al jefe inmediato, para su inmediata reposición.</li> <li>2. Ejecutar de manera eficaz las solicitudes y/o recomendaciones de su jefe inmediato.</li> <li>3. Contar con la disponibilidad de trasladarse a otras ciudades diferentes a su ciudad de residencia cuando se requiera apoyo técnico de emergencia y/o programada por el área encargada.</li> <li>4. Apoyar de mantenimientos programados, correctivos, predictivos según programación del área técnica donde se requiera Apoyo en los mantenimientos ocasionales y/o programados en otras ciudades diferentes a su ciudad de residencia.</li> </ol>		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS RESPONSABILIDADES</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diligenciar de forma eficiente y veras el reporte diario de trabajo o los formatos que correspondan con la actividad técnica que se esté ejecutando cada vez que se cambie de sitio de trabajo y/o actividad.</li> <li>2. Velar por el Buen uso y garantizar el cuidado (robo, pérdida, daño, etc.) de los activos asignados por la empresa como Equipos, herramientas, entre otros; para la ejecución de labores encomendadas por la empresa.</li> </ol>		
<b>PERFIL DEL CARGO</b>		
<b>CONOCIMIENTOS BÁSICOS O ESCENCIALES</b>		
Conocimientos de mecánica, electricidad, electrónica, ensamblaje, seguridad, tecnología.		
<b>REQUISITOS DE ESTUDIO Y EXPERIENCIA</b>		
<b>ESTUDIOS</b>	<b>EXPERIENCIA</b>	
Técnico en Mantenimiento Industrial, Técnico en Mecánica Industrial, auxiliar operativo.	De seis (6) meses a un (1) año de experiencia profesional en cargos afines según el cargo que ejerció y el lugar.	
<b>Realizado Por</b>	<b>Revisado Por</b>	<b>Aprobado Por</b>

## Anexo 10. Complementos financieros

Tabla 30. *Marketing y Publicidad*

Concepto	Unidades	Valor Unitario	Valor Total
Diseño Logo	1	350.000	350.000
Código de barras	1	1.000.000	1.000.000
Marketing Digital	1 paquete Anual	7.000.000	7.000.000
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 4.350.000</b>

*Nota:* Costos de Marketing y publicidad.

Tabla 31. *Amortización Crédito Anual*

Per	%	Int	Pago	Amortización	Saldo
0					60.000.000
1	10.52%	5.547.546	15.600.000	10.050.454	49.949.546
2	10.52%	4.494.922	15.600.000	11.105.078	38.844.468
3	10.52%	3.332.075	15.600.000	12.267.925	26.576.543
4	10.52%	2.047.463	15.600.000	13.552.537	13.024.006
5	10.52%	628.336	13.612.342	13.024.006	0
<b>TOTAL COSTO</b>		<b>18.000.000</b>	<b>78.000.000</b>	<b>60.000.000</b>	

*Nota:* Amortización del crédito anual de la empresa.

**Anexo 11.** Análisis comparativo de parámetros fisicoquímicos del antes y después de la implementación del filtro bypass.

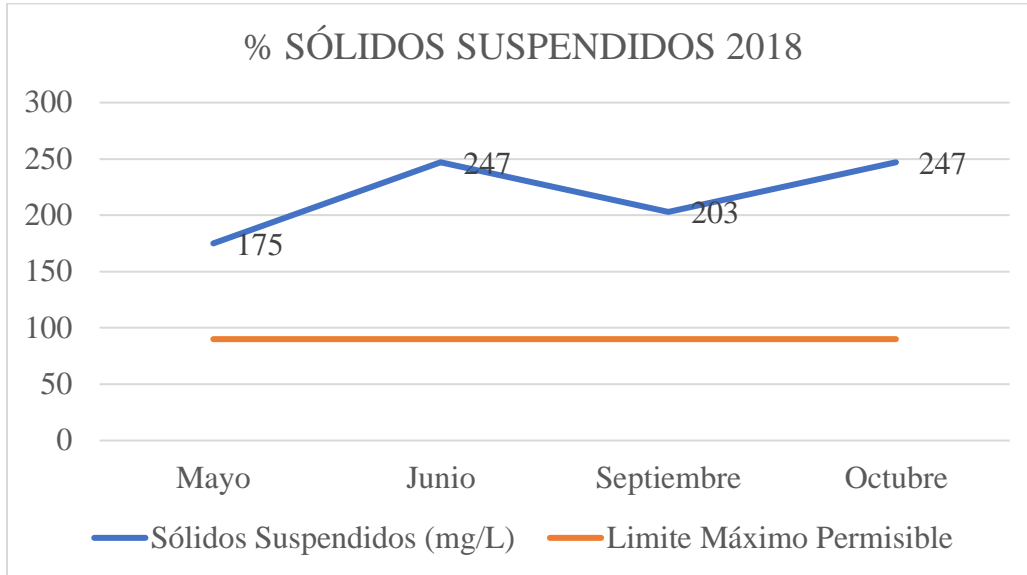


Figura 25. Resultados de monitoreos antes de la implementación del filtro. Por López, 2019.

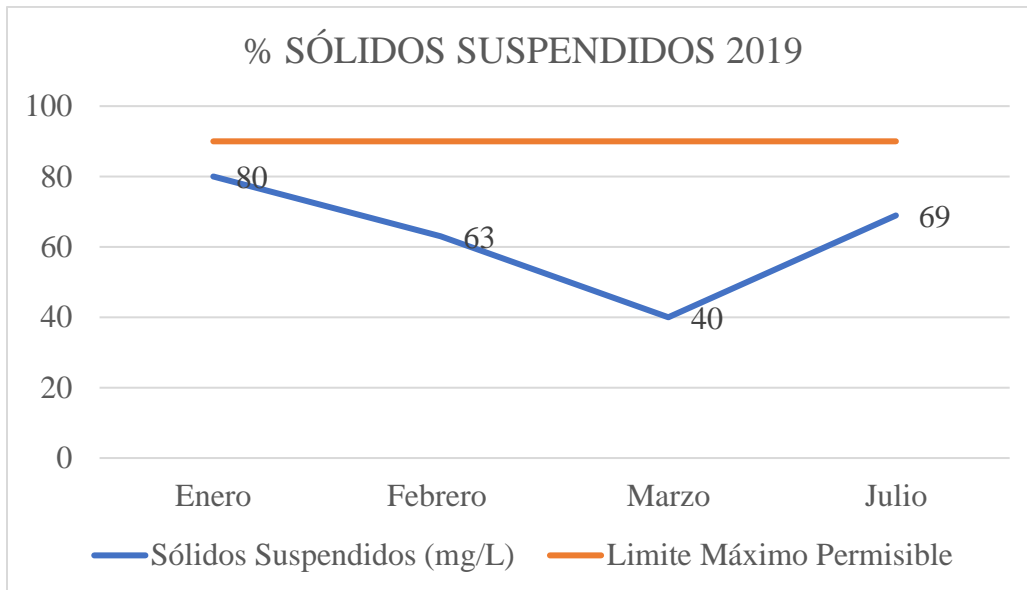


Figura 5. Resultados de monitoreos después de la implementación del filtro. Por López, 2019.

