COMUNICACIÓN INTERNA

PARA: **NELSON ALIRIO MUÑOZ LEGUIZAMON**
SUBGERENTE JURIDICO

DE: **DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA**

ASUNTO: **REMISIÓN DE DOCUMENTOS - TT-27-2018**

Cordial saludo,

En atención al contrato TT-27-2018, con la empresa SIAMTEC S.A.S., me permito allegar los siguientes documentos, respecto al objeto contractual.

1. Documento Técnico Principal Producto No. 2. – Ciento sesenta y seis (166) Folios y Un (01) CD
2. Documento Secretaria Distrital de Ambiente - Quince (15) Folios
3. Informe de Topografía - Sesenta y Un (61) Folios
4. Informe Campaña de Muestreo y Caracterización Fisicoquímica y Microbiológica del vertimiento liquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre - Veintiséis (26) Folios
5. Control de Muestras – Formato de Campo - Dieciséis (16) Folios
6. Control de Muestras – Cadena de Custodia - Cuatro (04) Folios
7. Resultados de Laboratorio - Treinta y ocho (38) Folios
8. Acreditaciones IDEAM - Cinco (05) Folios
9. Calibraciones Equipos HANNA INSTRUMENTS–ONAC - Cuatro (04) Folios
10. Planta redes de alcantarillado sanitario y pluvial 1 de 2 – Dos (02) Planos
11. Planta Loyout planta de tratamiento 1 de 1 – Un (01) Plano
12. Diagrama de proceso sistema de tratamiento 1 de 1 – Un (01) Plano
13. Planta estación bombeo-tanque de homogenización 1 de 1 – Un(01) Plano
14. Planta Reaptor Rap - Reactor lodo Activado - Sedimentador secundario 1 de 3 – Tres (03) Planos
15. Planta lecho de secado de lodos 1 de 1 – Un (01) Plano

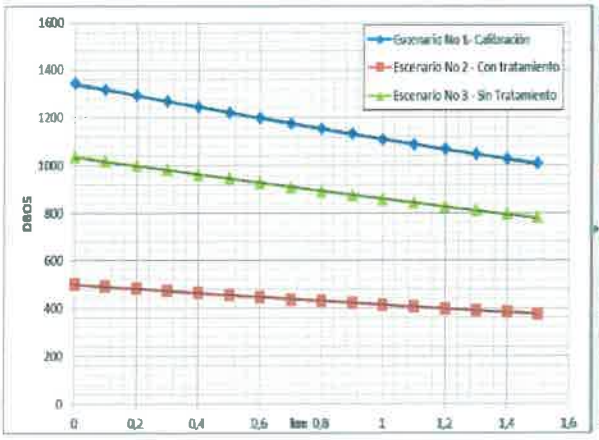
VIGILADO SUPERTRANSPORTE

CONSULTORÍA PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE S.A – SEDE SALITRE

LA TERMINAL.

Ingeniería Sanitaria & Ambiental
SIAMTEC

DOCUMENTO TÉCNICO PRINCIPAL PRODUCTO No 2







DISEÑO TÉCNICO DE LA SOLUCIÓN DE TRATAMIENTO PARA EL MODULO DE EXCRETAS

DOC_TEC_PTAR_REV_2.0
SEPTIEMBRE, 2018

REVISIÓN REV 2.0	SEPTIEMBRE 2018	SIAMTEC SAS
Ejecución		Dirección de Consultoría
Equipo Técnico SIAMTEC SAS		IQ. Esp. Lina Paola García

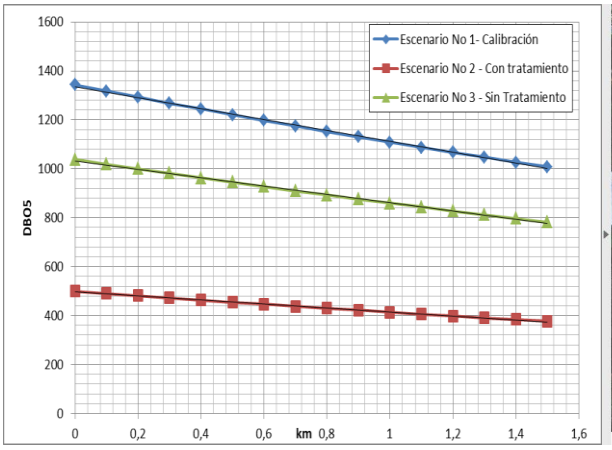
Destino: DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA
No. 20180310123892
Fecha Radicado: 2018-10-19 15:24:07
Anexos: 2 CARPERTAS 1CD.
La Terminal

CONSULTORÍA PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE S.A – SEDE SALITRE

LA TERMINAL.

Ingenieria Sanitaria & Ambiental SIAMTEC

DOCUMENTO TÉCNICO PRINCIPAL PRODUCTO No 2







DISEÑO TÉCNICO DE LA SOLUCIÓN DE TRATAMIENTO PARA EL MODULO DE EXCRETAS

DOC_TEC_PTAR_REV_2.0
SEPTIEMBRE, 2018

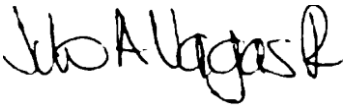
REVISIÓN REV 2.0	**SEPTIEMBRE 2018**	**SIAMTEC SAS**
Ejecución		Dirección de Consultoría
Equipo Técnico SIAMTEC SAS		IQ. Esp. Lina Paola García

CONSULTORÍA PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE S.A – SEDE SALITRE

LA TERMINAL.

Ingeniería Sanitaria & Ambiental SIAMTEC

DISEÑO TÉCNICO DE LA SOLUCIÓN DE TRATAMIENTO PARA EL MODULO DE EXCRETAS

CARGO	NOMBRE	PROFESIÓN	Tarjeta Profesional	Firma
Director de Consultoría	Lina Paola García Segura	Ingeniero Químico	MP -11318	
Ingeniero Hidráulico especialista en saneamiento ambiental	Julio Andrés Vargas Rodríguez	Ingeniero Civil	25202-165449 CND	

ÍNDICE

CAPITULO **PÁGINA**

1. INTRODUCCIÓN 12

2. OBJETO DEL CONTRATO 13

2.1 OBJETO DEL CONTRATO 13
2.2 IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO 13

3. OBJETIVOS Y ALCANCE 14

3.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO 14
3.2 OBJETIVOS PARTICULARES DEL PROYECTO 14

4. MARCO LEGAL APLICADO 15

4.1 LEYES Y DECRETOS 15
4.2 DECRETOS 16
4.3 RESOLUCIONES 18

5. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN 21

5.1 INFORMACIÓN PRIMARIA 21
5.1.1 ACTIVIDADES DE CAMPO 21
5.1.2 ACTIVIDADES DE OFICINA 21
5.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA 21

6. ANTECEDENTES 23

7. ACTIVIDADES PRELIMINARES 30

7.1 GENERALIDADES 30

7.1.1 LOCALIZACIÓN GENERAL....30
7.1.2 HISTORIA....35
7.1.3 TOPOGRAFÍA....35
7.2 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN AFECTADA Y CUANTIFICACIÓN DE CAUDALES 38
7.2.1 INFORMACIÓN HISTÓRICA POBLACIONAL Y DEFINICIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO....38
7.2.2 DETERMINACIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO....42
7.2.3 PROYECCIONES....44
7.2.4 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA....47
7.3 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 50
7.4 DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE 72

8. CONSIDERACIONES GENERALES 94

8.1 SISTEMA DE UNIDADES 94
8.2 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PRINCIPIOS 94

9. PARÁMETROS DE DISEÑOS 97

9.1 CAUDAL DE DISEÑO 97
9.2 CONCENTRACIONES DE DISEÑO 97

10. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MODULO DE EXCRETAS DE LA TERMINA SALITRE 99

10.1 MATRIZ CUALITATIVA DE UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 99
10.2 MATRIZ CUANTITATIVA DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 106
10.2.1 COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO....116
10.2.2 ALTERNATIVA SELECCIONADA....120

11. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES 123

11.1 CRIBADO Y DESBASTE 123
11.2 TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN 124
11.3 SISTEMA DE BOMBEO 130

11.4 TRAMPA DE GRASAS 140
11.5 REACTOR A FLUJO PISTÓN (R.A.P) 141
11.6 REACTOR POR LODOS ACTIVADOS 143
11.6.1 AIREACIÓN EXTENDIDA 147
11.7 CLARIFICADOR SECUNDARIO 148
11.8 FILTRACIÓN 150
11.9 DESINFECCIÓN 151
11.10 LECHOS DE SECADO 153

12. MODELO DE CALIDAD APLICADO AL PROYECTO 156

13. ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA 158

14. DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO 159

15. ESTUDIO DE MERCADO 160

16. CONCLUSIONES 163

17. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 166

TABLAS
IMÁGENES
FOTOGRAFÍAS
GRAFICAS
ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla No 1. Información resumen del Contrato de Consultoría 13
Tabla No 2. Resultados de caracterizaciones años 2016,2017 y 2018.....26
Tabla No 3. Registros diarios 39
Tabla No 4. Volúmenes Mensuales y diarios 41
Tabla No 5. Caudales 41
Tabla No 6. Metodología de proyección comparativa Meses Iguales 44
Tabla No 7. Tasa de crecimiento análisis mensual 45
Tabla No 8. Factores Pico de caudales para Planta de tratamiento de aguas residuales 47
Tabla No 9. Caudales proyectados para el diseño 47
Tabla No 10. Caudales de Diseño para tratamiento de aguas residuales 49
Tabla No 11. Resultados Caracterización del vertimiento 52
Tabla No 12. Día (1) –parámetros In situ – Entrada PTAR 62
Tabla No 13. Día (2) –parámetros In situ – Entrada PTAR 64
Tabla No 14. Día (3) –parámetros In situ – Entrada PTAR 66
Tabla No 15. Día (4) –parámetros In situ – Entrada PTAR 68
Tabla No 16. Ventajas y desventajas rejas de cribado.....73
Tabla No 17. Estación de Bombeo.....77
Tabla No 18. Trampa de grasas 84
Tabla No 19. Pozo Séptico 87
Tabla No 20. Caudales y población de Diseño 97
Tabla No 21. Factor de Composición en promedio ponderado 98
Tabla No 22. Concentraciones de Diseño 98
Tabla No 23. Comparación de alternativas de tratamiento de aguas residuales 99
Tabla No 24. Procesos aplicables en el tratamiento de aguas residuales.....106
Tabla No 25. Ponderación de las variables 106
Tabla No 26. Matriz de Evaluación de alternativas según la tecnología 109
Tabla No 27. Resumen de Resultados de ponderación por tecnología 111
Tabla No 28. Balance de Cargas Alternativa No 1.....113
Tabla No 29. Balance de Cargas Alternativa No 2.....113
Tabla No 30. Balance de Cargas Alternativa No 3.....114
Tabla No 31. Comparativo alternativa Seleccionada – Resolución 631 de 2015 Articulo 16 115
Tabla No 32. Variables de Evaluación Costos de operación y mantenimiento proyectados 116
Tabla No 33 Resumen de Valores para las alternativas de estudio 117
Tabla No 34. Proyecciones Anuales de costo de operación y mantenimiento para IPC 2018 121
Tabla No 35. Ventajas y desventajas rejas de cribado.....123
Tabla No 36. Flujo Acumulado Registros del DIA No 1 124

Tabla No 37. Flujo Acumulado Registros del DIA No 2 125
Tabla No 38. Flujo Acumulado Registros del DIA No 3 126
Tabla No 39. Flujo Acumulado Registros del DIA No 4 127
Tabla No 40. Calculo de Volumen de Igualación diarios.....128
Tabla No 41. Diseño hidráulico Tanque de Igualación.....129
Tabla No 42. Diseño de Sistema de Bombeo.....130
Tabla No 43. Punto de Operación 138
Tabla No 44. Diseño Hidráulico- Sanitario estructura de tratamiento preliminar: Trampa de Grasas 140
Tabla No 45. Diseño hidráulico-Sanitario RAP.....142
Tabla No 46. Resultados de Modelación para diseño del Reactor por lodos activados por aireación extendida 144
Tabla No 47. Comparativo con Parámetros de diseño para Reactores de Lodos activados por aireación extendida.....146
Tabla No 48. Calculo SOTR 147
Tabla No 49. Caudal de aire requerido.....148
Tabla No 50. Número de difusores.....148
Tabla No 51. Diseño hidráulico – Sanitario Sedimentador Secundario 149
Tabla No 52. Filtros Rápidos.....151
Tabla No 53. Diseño hidráulico – Sanitario Tanque de Contacto de Cloro 152

LISTA DE IMÁGENES

Imagen No 1. Localidad - Localización 30
Imagen No 2. Terminal de Transportes de Bogotá Salitre 31
Imagen No 3. Área de influencia del proyecto 32
Imagen No 4. Sistema de Tratamiento Modulo de Excretas 33
Imagen No 5. Sector Modulo de Excretas – Recepción de descargas 34
Imagen No 6. Localización de los GPS 36
Imagen No 7. Demanda química de Oxigeno vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 54
Imagen No 8. Demanda Bioquímica de Oxigeno vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 55
Imagen No 9. Solidos Suspendidos Totales vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 56
Imagen No 10. Solidos Sedimentables vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 57
Imagen No 11. Grasas y aceites vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 58
Imagen No 12. Hidrocarburos Totales vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 59
Imagen No 13. Fenoles Totales vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 60
Imagen No 14. Temperatura de vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 61
Imagen No 15. pH de vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas 62
Imagen No 16. Caudal Día (1) 64
Imagen No 17. Caudal Día (2) 66
Imagen No 18. Caudal Día (3) 68
Imagen No 19. Caudal Día (4) 70
Imagen No 20. Caudal Día (3) 71
Imagen No 21. Configuración del sistema de Tratamiento 72
Imagen No 22. Rejillas 75
Imagen No 23. Formato de Campo Rejillas 76
Imagen No 24. Rejillas- Dimensiones 77
Imagen No 25. Estructura previa al pozo de Bombeo 80
Imagen No 26. Formato de Campo Pozo de Bombeo 81
Imagen No 27. Trampa de Grasas 82
Imagen No 28. Trampa de Grasas Formato de campo 83
Imagen No 29. Tratamiento Biológico Tipo Pozo Séptico 86
Imagen No 30. Tanque Pozo Séptico marca Rotoplast 87
Imagen No 31.Diagrama típico Sistema Biológico de Tratamiento 112
Imagen No 32. Tren de tratamiento 120
Imagen No 33. Sistema de cribado existente 123
Imagen No 34. Número de Unidades y Dimensiones del Tanque de reacción por lodos activados 146

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No 1. GPS 37
Fotografía No 2. Descarga de Bus en sistema de Cribado inicial 74
Fotografía No 3. Pozo de Bombeo.....79
Fotografía No 4. Trampa de Grasas 85
Fotografía No 5. Pozo Séptico (1) 89
Fotografía No 6. Pozo Séptico (2) 90
Fotografía No 7. Estructura de Entrega del vertimiento tratado 92

LISTA DE GRÁFICOS

Grafica No. 1. Histórico Demanda Bioquímica de Oxigeno DBO5 27
Grafica No. 2. Histórico Demanda Química de Oxigeno DQO.....27
Grafica No. 3. Histórico Grasas y Aceites.....28
Grafica No. 4. Histórico Solidos Suspendidos Totales.....28
Grafica No. 5. Histórico Solidos Sedimentables.....29
Grafica No. 6. Costos de Operación y mantenimiento para las alternativas de estudio.....118
Grafica No. 7. Costo de Operación Diaria 118
Grafica No. 8. Costo de Operación Mensual.....119
Grafica No. 9. Diagrama de Masas para la determinación del volumen de igualación de cada día de análisis.....128
Grafica No. 10. Curva del Sistema 136
Grafica No. 11. Alternativas de Bomba de aguas residuales sumergibles 137
Grafica No. 12. Curva de Bomba seleccionada (2. NE 3 7 1-4).....139
Grafica No. 13. Escenarios de estudio 157
Grafica No. 14, Histórico Otras Entidades 161
Grafica No. 15 Proyecciones Oferta – Obra Civil – valor Total.....162

LISTA DE ANEXOS

Número	Título
1	Soporte a Antecedentes
2	Topografía y catastro de redes del proyecto
3	Proyecciones y diagnostico
4	Caracterización Laboratorio Acreditado por IDEAM
5	Registro Fotográfico
6	Planos Diseños Hidráulicos
7	Modelación de calidad de agua
8	Estudio de Suelos y Geotecnia
9	Comparativo Costos de Operación y Mantenimiento
10	Diseño Alcantarillado Sanitario
11	Estudio de Mercado Soportes
12	Presupuesto y APUS

1. INTRODUCCIÓN

En el marco del contrato de Consultoría **No *TT-SAO-03-2018*** entre el TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTA y SIAMTEC S.A.S con objeto: "CONSULTORÍA PARA REALIZAR ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE S.A – SEDE SALITRE". Se presenta en el presente informe la selección de alternativa y memorias técnicas para el tratamiento de aguas residuales del Módulo de Excretas, asi como también estudios técnicos adicionales como el Estudio de Suelos y geotécnica y el Estudio de Modelación de calidad.

El Terminal de Transporte de Bogotá en la actualidad dispone de un sistema de tratamiento insuficiente en capacidad hidráulica y sanitaria para tratar los efluentes líquidos de los baños químicos adaptados a los buses intermunicipales. Dentro de la evaluación de los riesgos de descargas de aguas residuales sin tratamiento, como son:

- Generación de enfermedades de origen hídrico, asociadas al consumo de aguas contaminadas y proliferación de agentes patógenos en zonas de vertimientos.
- Contaminación del recurso hídrico, reducción de la concentración de oxígeno disuelto, contaminación por patógenos y agentes fisicoquímicos.

La administración actual del Terminal de Transporte de Bogotá como compromiso y responsabilidad social y ambiental busca con la presente Consultoría definir la mejor alternativa de tratamiento que permita reducir los riesgos derivados de la inadecuada disposición de residuos líquidos y de cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

El contenido de este documento se basa en los criterios y lineamientos establecidos por la Resolución 0330 de 2017 por la cual se reglamenta el sector de agua potable y saneamiento Básico

2. OBJETO DEL CONTRATO

2.1 OBJETO DEL CONTRATO

REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE S.A – SEDE SALITRE

2.2 IDENTIFICACIÓN DEL CONTRATO

Tabla No 1. Información resumen del Contrato de Consultoría

TIPO DE CONTRATO	«TIPO»CONSULTORÍA	
NUMERO	«NUMERO_DE_CONTRATO» 27 de 2018	
OBJETO	«OBJETO» CONSULTORÍA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTE S.A – SEDE SALITRE	
CONTRATANTE/	TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ	
	NIT	860.052.155-6
	REPRESENTANTE LEGAL	MARIA CARMENZA ESPITIA GARCÉS
CONTRATISTA	RAZÓN SOCIAL	SIAMTEC S.A.S
	NIT	900.419.348-2
	REPRESENTANTE LEGAL	JULIO ANDRÉS VARGAS RODRÍGUEZ C.C.80.828.522 EXPEDIDA EN BOGOTÁ
SUPERVISOR	NOMBRE ARQUITECTA LILIANA AVENDAÑO	
GARANTIAS	PÓLIZA DE SEGURO DE CUMPLIMIENTO ENTIDAD ESTATAL DECRETO 1082 DE 2015 Póliza No: 15-44-101197772	COMPAÑÍA ASEGURADORA: SEGUROS DEL ESTADO
ACTA DE INICIO	FECHA DE INICIO	19 de Junio de 2018

Fuente. Consultoría

3. OBJETIVOS Y ALCANCE

3.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

La consultoría desarrollada por la empresa SIAMTEC SAS conforme al alcance contractual tiene como objetivo general, compilar la información previa existente, estudiar y diseñar el sistema de tratamiento de aguas residuales de la solución para el módulo de excretas de acuerdo con los lineamientos técnicos definidos por la Resolución 0330 de 2017.

3.2 OBJETIVOS PARTICULARES DEL PROYECTO

- Definir los antecedentes e importancia del desarrollo del proyecto.
- Realizar los estudios preliminares: Topografía, Caracterización, con el fin de establecer las condiciones actuales del entorno de la zona de influencia del proyecto.
- Presentar el análisis de alternativas del proyecto
- Realizar los diseños técnicos a detalle de la alternativa seleccionada

4. MARCO LEGAL APLICADO

La normatividad ha presentado durante los últimos años cambios sustanciales en relación a la preservación de los recursos naturales, sin embargo en la actualidad se siguen presentando dudas e inconsistencias frente a los decretos y resoluciones que ha dificultado la aplicabilidad de las normas en materia de control, prevención y conservación de los recursos naturales.

4.1 LEYES Y DECRETOS

Constitución nacional de Colombia ART 79. Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo y demás artículos asociados a los deberes y derechos de preservación del entorno.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

Decreto Ley 2811 de 1974 – Código de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En su capítulo II define la regulación en cuanto a la prevención y control de contaminación del recurso hídrico, desarrolla ampliamente lo referente a los vertimientos de agua residual, estudios de impacto ambiental y procesos sancionatorios. En el Título VIII determina la administración de las aguas y cauces enumera las responsabilidades del gobierno en la administración de las aguas.

Ley 09 de 1979, por la cual se expide el Código Sanitario Nacional, establece procedimientos y medidas para la regulación y control de los vertimientos.

Ley 99 de 1993, por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. Igualmente establece la base normativa para la implementación de tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a los cuerpos de agua y la competencia de las corporaciones en la evaluación, control y seguimiento de las descargas de aguas residuales.

Ley 373 de 1997, sobre ahorro y uso eficiente del agua.

Ley 689 de 2001, por la cual se modifica parcialmente la Ley 142 de 1994.

Ley 1259 de 2008. Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.

Ley 1333 DE 2009 Por la cual se establece el procedimiento sancionatorio ambiental y se dictan otras disposiciones.

4.2 DECRETOS

Decreto 1594 de 1984. Derogado por el art. 79, Decreto Nacional 3930 de 2010, salvo los arts. 20 y 21. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III - Libro II y el Título III de la Parte III Libro I del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.

Decreto 3100 de 2003, modificado por el 3440 de 2004, en lo referente a las tasas retributivas y compensatorias por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales.

Decreto 1220 de 2005: Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

Decreto 3930 de 2010. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos (En la actualidad no se encuentran definidos los límites máximos permisibles de descarga, se tomó referencia los artículos vigentes del decreto 1594 de 1984).

"Artículo 43. Evaluación ambiental del vertimiento. Para efectos de lo dispuesto en el numeral 19 del artículo 42 del presente decreto, la evaluación ambiental del vertimiento solo deberá ser presentada por los generadores de vertimientos a cuerpos de agua o al suelo que desarrollen actividades industriales, comerciales y de servicio, así como los provenientes de conjuntos residenciales y deberá contener como mínimo:

1. Localización georreferenciada de proyecto, obra o actividad.

2. Memoria detallada del proyecto, obra o actividad que se pretenda realizar, con especificaciones de procesos y tecnologías que serán empleados en la gestión del vertimiento.

3. Información detallada sobre la naturaleza de los insumos, productos químicos, formas de energía empleados y los procesos químicos y físicos utilizados en el desarrollo del proyecto, obra o actividad que genera vertimientos.

4. Predicción y valoración de los impactos que puedan derivarse de los vertimientos generados por el proyecto, obra o actividad sobre el cuerpo de agua y sus usos o al suelo. Para tal efecto se debe tener en cuenta los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico y/o el plan de manejo ambiental del acuífero asociado. Cuando estos no existan, la autoridad ambiental competente definirá los términos y condiciones bajo los cuales se debe realizar la predicción y valoración de los impactos.

5. Predicción a través de modelos de simulación de los impactos que cause el vertimiento en el cuerpo de agua y/o al suelo, en función de la capacidad de asimilación y dilución del cuerpo de agua receptor y de los usos y criterios de calidad establecidos en el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico.

6. Manejo de residuos asociados a la gestión del vertimiento.

7. Descripción y valoración de los proyectos, obras y actividades para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos sobre el cuerpo de agua y sus usos o al suelo.

8. Posible incidencia del proyecto, abra o actividad en la calidad de la vida o en las condiciones económicas, sociales y culturales de los habitantes del sector o de la región en donde pretende desarrollarse, y medidas que se adoptarán para evitar o minimizar efectos negativos de orden sociocultural que puedan derivarse de la misma.

Parágrafo 1°. La modelación de que trata el presente artículo, deberá realizarse conforme a la Guía Nacional de Modelación del Recurso Hídrico. Mientras se expide la guía, los usuarios continuarán aplicando los modelos de simulación existentes.

Parágrafo 3°. En los estudios ambientales de los proyectos, obras o actividades sujetos a licencia ambiental, se incluirá la evaluación ambiental del vertimiento prevista en el presente artículo.

Decreto 4728 de 2010. Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.

Decreto 1076 de 2015 por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.

4.3 RESOLUCIONES

Resolución 0822 de 1998 Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico - RAS.

Resolución 1096 de 2000. Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico - RAS.

Resolución CRA 151 de 2001. Regulación integral de los servicios públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo.

Resolución 688 de 2003, por la cual se modifica los artículo 86, 123, 126 y 210 de la Resolución No. 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

Resolución 1433 de 2004 por el cual se reglamentó el Decreto 3100 de 2003.

Resolución 1459 de 2005. Por la cual se modifica la Resolución número 1096 de 2000 que adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.

Resolución 978 de 2007, por la cual se fijan los requisitos para tener derecho a la exclusión del IVA.

Resolución 631 de 2015 Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.

Resolución 0330 de 2017 por la cual se adopta el reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y se derogan las resoluciones 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003,1459 de 2005,1447 de 2005 y 2320 de 2009

El Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, establece en la Sección 15: “PROHIBICIONES”

ARTÍCULO 2.2.2.1.15.1. Prohibiciones por alteración del ambiente natural. Prohíbanse las siguientes conductas que pueden traer como consecuencia la alteración del ambiente natural de las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales:

El vertimiento, introducción, distribución, uso o abandono de sustancias tóxicas o contaminantes que puedan perturbar los ecosistemas o causar daños en ellos.

Define igualmente el Decreto 1076 de 2015…

*….”**ARTÍCULO 2.2.3.2.13.18. Facultades para la protección de fuentes ó depósitos de aguas.** Para proteger determinadas fuentes ó depósitos de aguas, la Autoridad Ambiental competente podrá alindar zonas aledañas a ellos, en las cuales se prohíba o restrinja el ejercicio de actividades, tales como vertimiento de aguas servidas o residuales uso de fertilizantes o plaguicidas, cría de especies de ganado depredador y otras similares.*

La Autoridad Ambiental competente podrá prohibir, temporal o definitivamente, ciertos usos, tales como los recreativos, deportivos y la pesca, en toda una cuenca o subcuenca hidrográfica o sectores ella, cuando del análisis de las aguas servidas a los desechos industriales que se viertan a una corriente o cuerpo de agua se deduzca que existe contaminación o peligro de contaminación que deba ser prevenida o corregida en forma inmediata.

Podrá, igualmente, restringir o prohibir los demás usos con el de restaurar o recuperar una corriente o cuerpo de agua deteriorado o contaminado.”

ARTÍCULO 2.2.3.2.21.4. Sistema de alcantarillado y tratamiento de residuos líquidos. En todo sistema de alcantarillado se deberán someter los residuos líquidos a un tratamiento que garantice la conservación de las características de la corriente receptora con relación la clasificación a que refiere el artículo 2.2.3.2.20.1 de presente Decreto.

(Decreto 1541 de 1978, art. 223).

La SECCIÓN 24, del decreto único reglamentario 1076 de 2015, “PROHIBICIONES, SANCIONES, CADUCIDAD, CONTROL Y VIGILANCIA”, establece:

“ARTÍCULO 2.2.3.2.24.1. Prohibiciones. Por considerarse atentatorias contra el medio acuático se prohíben las siguientes conductas;

1. Incorporar o introducir a las aguas o sus cauces cuerpos o sustancias sólidas, liquidas o gaseosas, o formas de energía en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar o salud de las personas, atentar contra la flora y la fauna y demás recursos relacionados con el recurso hídrico.
2. Infringir las disposiciones relativas al control de vertimientos.

3. Producir, en desarrollo de cualquier actividad, los siguientes efectos:

a. La alteración nociva del flujo natural de las aguas;

b. La sedimentación en los cursos y depósitos de agua;

c. Los cambios nocivos del lecho o cauce de las aguas;

d. La eutroficación;

e. La extinción o disminución cualitativa o cuantitativa de la flora o de la fauna acuática, y

f. La disminución del recurso hídrico como la fuente natural de energía

5. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La recolección y análisis de la información tiene por objetivo generar los soportes básicos para el proyecto. La información se obtuvo por dos medios principales, el primero hace referencia a la información recolectada mediante actividades de campo y oficina elaboradas por parte de la consultoría y el segundo recopila toda la información suministrada por los entes competentes relacionados de manera directa con la elaboración del proyecto.

5.1 INFORMACIÓN PRIMARIA

La información primaria hace referencia a todos aquellos datos obtenidos por parte de la consultoría y su grupo de trabajo, la cual es obtenida mediante observaciones in situ y actividades de campo.

5.1.1 Actividades de Campo

Hacen referencia a todas aquellas actividades enfocadas a la toma y verificación de información "in situ" de todos aquellos rasgos inherentes del proyecto. Dentro de las actividades más relevantes se tiene:

- ✓ Reconocimiento del terreno e identificación del perímetro o zona de estudio
- ✓ Topografía de la zona del proyecto
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Caracterización y aforo del vertimiento

5.1.2 Actividades de oficina

Las actividades de oficina fueron ejecutadas con la implementación de toda la información primaria y secundaria recolectada en la etapa previa del proyecto.

- ✓ Elaboración de cartografía básica
- ✓ Revisión y evaluación de la información secundaria recopilada.
- ✓ Análisis de la información y formulación de resultados. Incluye la concepción de alternativas.
- ✓ Análisis de la información topográfica elaborada por el consultor.

5.2 INFORMACIÓN SECUNDARIA

La información secundaria básicamente se ha recopilado de instituciones y empresas del sector público, a saber:

- ✓ Terminal de Transportes de Bogotá
- ✓ Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (Resolución 0330 de 2017)

6. ANTECEDENTES

La entidad cuenta con solicitud del registro de vertimientos bajo el radicado 2015ER120914 del 07/07/2015. (Ambiente, Informe Tecnico 20180626164532, 2018)

Mediante comunicado (Ambiente, Informe Tecnico 20180626164532, 2018), la Secretaria Distrital de Ambiente solicita completar los anexos para la atención del Tramite…definie igualmente… *"Solicitud de caracterización: Al momento de la visita a la sede Operativa Salitre, se evidenció descarga al alcantarillado con tinción azul y desprendimiento de olores ofensivos, proveniente de la planta de tratamiento de agua residual con la que cuenta el módulo de excretas; además, se evidencian condiciones de abandono y ausencia de operación de dicha planta".*

De acuerdo con la Secretaria Distrital de ambiente (Ambiente, Informe Tecnico 20180626164532, 2018) la Terminal de Transportes de Bogotá presentó el Informe: "Modulo de captación y tratamiento de aguas vertidas por buses en la terminal de Transportes de Bogotá S.A", define dentro del informe: *"manifiesta que desde el año 2005 ha suscrito 35 contratos relacionados con procesos de diagnóstico, operación, mantenimiento, caracterización de aguas, entre otros, donde se involucran el módulo de excretas y el sistema de tratamiento de aguas residuales. Entre ellos, y para el año 2013, se evidencia la ejecución de un contrato con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas -UDFJC- teniendo como producto una propuesta técnica para ajustar el sistema de tratamiento…*

…Además, la entidad presenta la suscripción de cuatro contratos con el objetivo de tomar las medidas pertinentes para entrar en cumplimiento a la normatividad vigente (Resolución 631 de 2015); entre ellos, se encuentra la caracterización de aguas residuales (Contrato TT -85-2015), desinfección del módulo (Contrato TT -88-2015) y la adecuación de la infraestructura del módulo (Contrato TT -96-2015). Estos dos últimos, tuvieron que ser finalizados por mutuo acuerdo, debido a que se requerían adecuaciones mayores que estaban fuera del alcance del contrato y no representaban la necesidad real de la Terminal.

…De acuerdo con esto, la Terminal de Transporte S.A, evidencia la solicitud de visita técnica a empresas del sector privado para determinar las posibles alternativas; las cuales se resumen a continuación:

- *Diseño y construcción de una PTAR, la cual requertna 30 m2 y se contemplarían tratamientos primarios y secundarios con facilidad de mantenimiento.*

- *Implementación de productos biodegradables en los baños portátiles de los buses, dado que los de tipo convencional (usados actualmente) contienen un alto nivel de fenoles, formaldehídos y tensoactivos, dificultando la operación de cualquier planta y su respectivo tratamiento".*

Define el Numeral 1.4.3 del mismo Comunicado de acuerdo con Permiso de Vertimientos:

"Situación Evidenciada: L a sede Operativa Salitre cuenta con el Permiso de Vertimientos vencido desde junio de 2013, por lo cual se ha solicitado su renovación durante las visitas de evaluación, control y seguimiento realizadas los años 2014 (2014EE192736 del 20/11/2014), 2015 (2016EE48345 del 23/03/2016) y 2016 (2017EE41168 del 27 /07/2017).

<u>Requerimiento Reiterativo,</u> fue solicitado en el marco de la visita 2014 con Rad 2014EE192736 del 20/11/2014: Dado que en la sede Operativa Salitre se generan vertimientos de tipo no domésticos por la descarga proveniente del módulo de excretas y a la situación evidenciada, conforme a la Resolución 631 de 2015, la Resolución 3957 de 2009, artículo 9, la sede debe contar con el respectivo permiso de vertimientos".

La Alcaldía de Bogotá a través de la Subdirección del recurso Hídrico y del suelo mediante radicado No 2015EE245004 al proceso 3268391 (Ambiente, Radicado 2015EE245004, 2015) da respuesta al derecho de petición radicado SDA 2015ER 179743 del 21 de noviembre de 2015 (Alcaldía de Fontibón) y al radicado SDA 2015ER 169197 del 07 de noviembre de 2015.

El día 16 de octubre de 2015 una comisión de la subdirección del recurso hídrico y del suelo realizó una visita al módulo de excretas de propiedad de la Terminal de Transportes de Bogotá S.A, observando que:

…." En un hangar de paso los buses intermunicipales realizan la descarga de las aguas de las unidades sanitarias (caracterizadas por presentar un color azul por el uso sustancias para control de olores y bactericidas a base de formaldehidos) directamente a una canal cubierto por rejillas para evitar que elementos mayores ingresen al sistema.

Las aguas pasan por una tubería interna y tamiz metálico con alta presencia de residuos a un tanque de almacenamiento, provisto de una bomba sumergible instalada de forma rudimentaria sostenida con un palo y amarrada con una soga.

El agua es bombeada por una tubería en PVC a un tanque plástico negro denominado trampa de

grasas, instalado a la vista sin protección contra daños mecánicos por golpes, con evidencia de rebose de su contenido en las paredes externas y suelo aledaño caracterizado por tener una tonalidad blanca o azulada y con ausencia de pasto.

Su salida esta provista de una tubería en PVC de 1 O a 12 mt de longitud la cual está instalada de 0.2 mt aproximadamente del piso, sostenida en algunos puntos por alambres y sogas amarradas a los arbustos aledaños.

Esta tuberla conecta con 2 tanques subterráneos dentro de un cerramiento con cintas de restricción de paso, si bien en la visita no se informó cuál es su función dentro del sistema de tratamiento al parecer son tanques sépticos donde se realiza un tratamiento biológico antes de llegar a la caja de aforo.

La caja de aforo es una estructura subterránea con paredes en concreto y con láminas en madera que hacen las veces de tapas, se observó un isotanque de 1000 litros sin poder determinar su funcionalidad dentro del sistema.

La caja de aforo por medio de tubería en PVC enterrada comunica con el pozo de inspección de la red de alcantarillado, al georreferenciarlo en http://mapas.bogota.gov.colportalmapasl registra las coordenadas Longitud -74.1149, Latitud 4.6512, el cual al hacer la verificación del inventario de las redes de alcantarillado pluvial y sanitario publicado en el sitio WEB de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB E.S.P, aplicativo 'Sistema de Información Geográfico Unificado Empresarial - SIGUE" hace parte de la red de alcantarillado sanitario que comunica con el colector de la red de alcantarillado sanitario paralelo al canal San Francisco.

La PTAR no cuenta con fase primaria para el tratamiento fisicoquímico, se generan olores característicos por la degradación de la materia orgánica de estas aguas".

Mediante requerimiento SDA 2015EE114751 de 26/06/2015 se solicitó a la Terminal de Transportes S.A. para que presente la solicitud del registro de vertimientos en cumplimiento del artículo 5 de la Resolución 3957 de 2009 (Ambiente, Radicado 2015EE245004, 2015).

La Terminal de Transportes S.A. con el radicado 2015ER210996 de 27/10/2015 presentó la solicitud de registro de vertimientos (Ambiente, Radicado 2015EE245004, 2015).

De acuerdo con el Comunicado (Ambiente, Radicado 2015EE245004, 2015) se Solicita a la Terminal de Transporte se Realice el trámite la solicitud de Permiso de Vertimientos, debe ser acorde a los lineamientos del Artículo 2.2.3.3.5.2. Del Decreto 1076 de 2015.

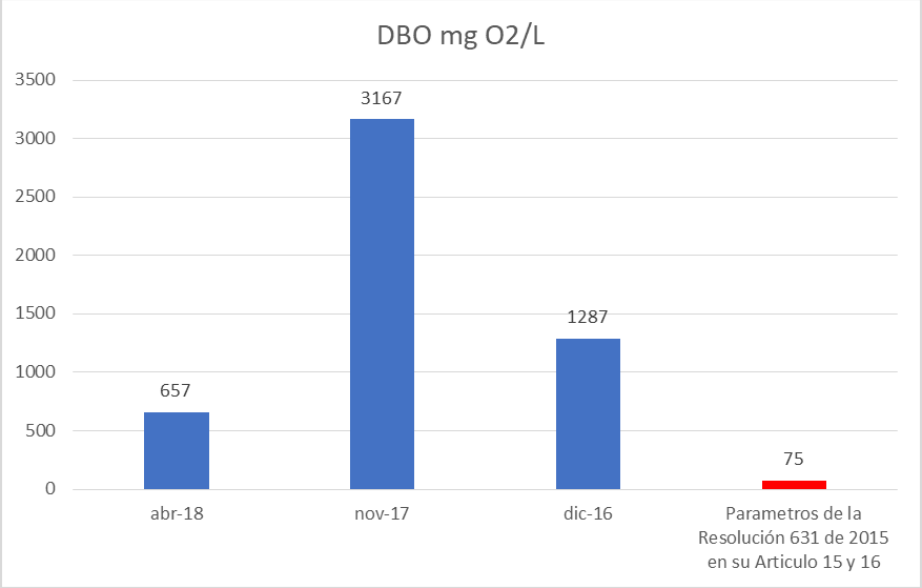
El Terminal de Transportes de Bogotá presentó a la presente Consultoría la Caracterización de aguas residuales del Módulo de excretas para los años 2016,2017 y 2018, los resultados se presentan a continuación:

Tabla No 2. Resultados de caracterizaciones años 2016,2017 y 2018

PARAMETRO	UNIDADES	abr-18	nov-17	dic-16	Parámetros de la Resolución 631 de 2015 en su Artículo 15 y 16
DQO	mg O2/L	1024	5027	2027	225
DBO	mg O2/L	657	3167	1287	75
GRASAS Y ACEITES	mg/L	137	15,7	10	15
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	mg/L	358	196	271	75
COMPUESTOS SEMIVOLATILES FENOLICOS	mg/L	< 0.007	< 0.00021	-	Análisis y reporte
PH	un	9	7,6	8.64 - 8.96	5.0 - 9.0
TEMPERATURA	°C	22,2	23,6	18.2 - 21.4	< 40
SOLIDOS SEDIMENTABLES	ml/L	0,1	0,18	0.5 - 1.8	1,55
CAUDAL	L/s	0,14	0,11	0,14	N.A
FENOLES TOTALES	mg/L	-	-	2,26	0,2

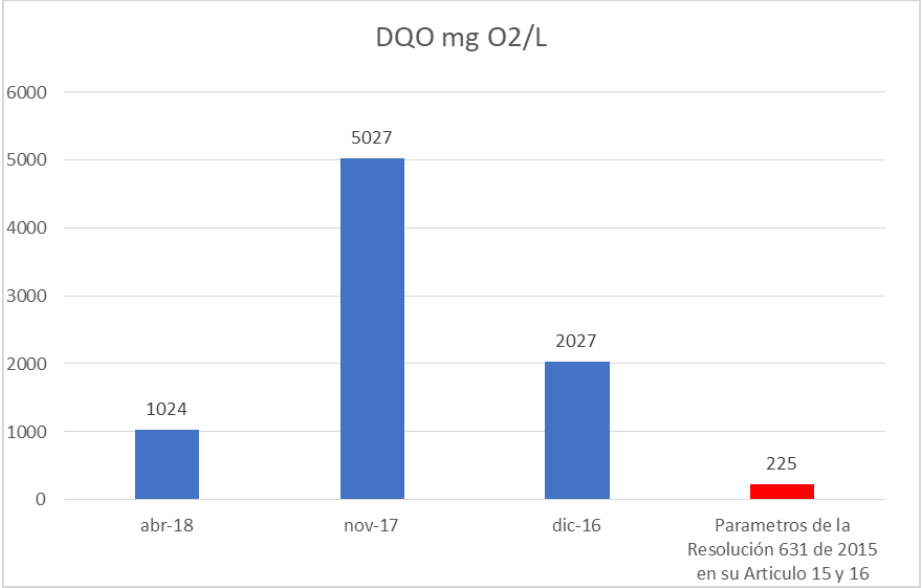
Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá S.A Informes de caracterizaciones

Grafica No. 1. Histórico Demanda Bioquímica de Oxigeno DBO5



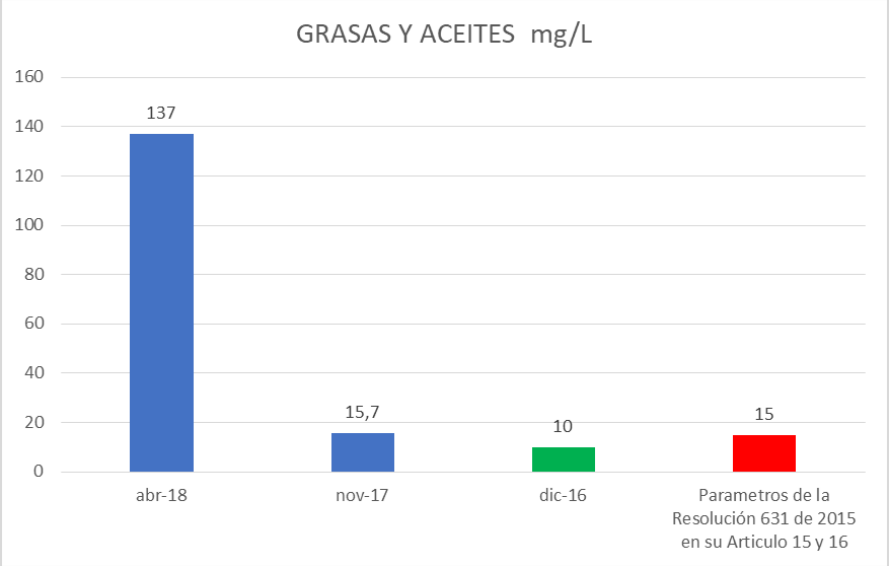
Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá S.A Informes de caracterizaciones

Grafica No. 2. Histórico Demanda Química de Oxigeno DQO



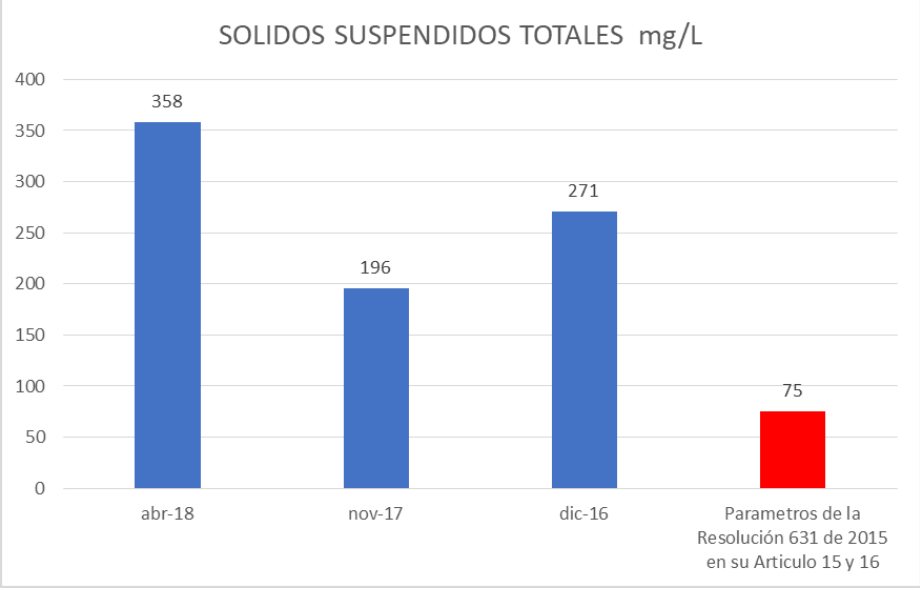
Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá S.A Informes de caracterizaciones

Grafica No. 3. Histórico Grasas y Aceites



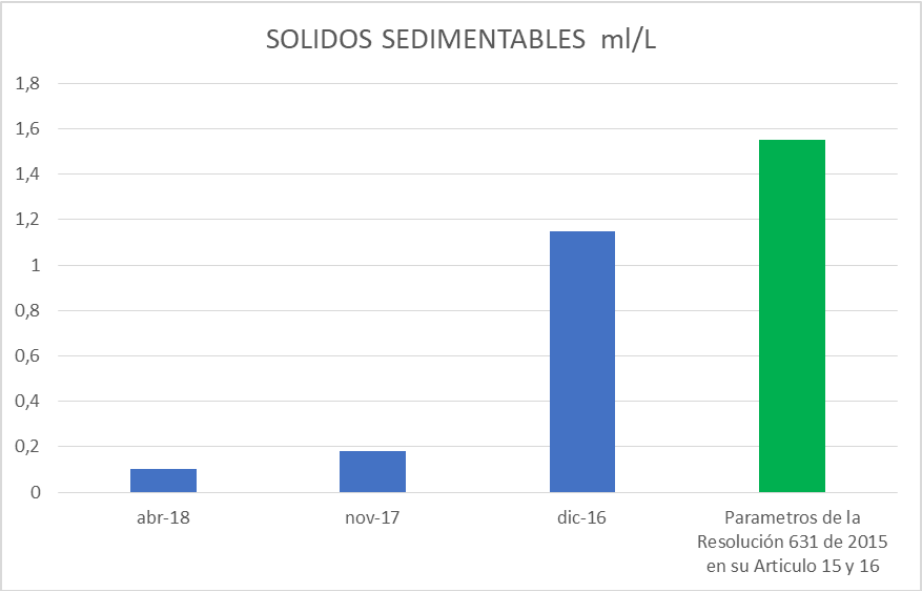
Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá S.A Informes de caracterizaciones

Grafica No. 4. Histórico Solidos Suspendidos Totales



Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá S.A Informes de caracterizaciones

Grafica No. 5. Histórico Solidos Sedimentables



Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá S.A Informes de caracterizaciones

En el **ANEXO No 1:** Se presentan las comunicaciones y caracterizaciones soporte a los antecedentes

7. ACTIVIDADES PRELIMINARES

7.1 GENERALIDADES

La Terminal de Transporte S.A, es una Sociedad de Economía Mixta del orden Distrital, de segundo grado u orden, vinculada a la Secretaria de Movilidad de la Alcaldía Mayor de Bogotá, conforme lo establecido en la ley 489 de 1998 y el decreto ley 1421 de 1993, los artículos 105, 107 y 108 del acuerdo 257 de 2006, el Código de Comercio y demás normas concordantes y reglamentarias, constituida como sociedad anónima mediante escritura pública número 8058 del seis (6) de Noviembre de mil novecientos setenta y nueve (1.979), otorgada en la Notaría Quinta (5ª) del Circulo de Bogotá, dotada con personería Jurídica, patrimonio independiente y autonomía administrativa, cuya actividad estará sujeta al control y vigilancia de la Superintendencia de Puertos y Transporte (http://www.terminaldetransporte.gov.co/la-entidad/quienes-somos/mision-vision-y-objetivos/).

7.1.1 Localización general

El terminal de Transporte de Bogotá en su sede salitre se encuentra localizado en la Localidad No 9: Fontibon; UPZ: Ciudad Salitre Occidental, con dirección del Terminal Salitre (central): diagonal 23 # 69-11, el proyecto de referencia se presenta en el predio de localización del Módulo de excretas y de manera específica en el predio del sistema de tratamiento de aguas residuales del Módulo.

Imagen No 1. Localidad - Localización



Fuente. SINUPOT – Alcaldía Mayor de Bogotá

Imagen No 2. Terminal de Transportes de Bogotá Salitre



Fuente. SINUPOT – Alcaldía Mayor de Bogotá

Imagen No 3. Área de influencia del proyecto



Fuente. SINUPOT – Alcaldía Mayor de Bogotá

Imagen No 4. Sistema de Tratamiento Modulo de Excretas



Fuente. SINUPOT – Alcaldía Mayor de Bogotá

Imagen No 5. Sector Modulo de Excretas – Recepción de descargas



Fuente. SINUPOT – Alcaldía Mayor de Bogotá

7.1.2 Historia

La Terminal de Transporte S.A. inició operaciones el 14 de Marzo de 1984, siendo Presidente de la República Belisario Betancourt Cuartas, Ministro de Obras Públicas y Transporte Hernán Beltz Peralta, Alcalde Mayor de Bogotá Augusto Ramirez Ocampo, y Gerente de la Terminal de Transporte S.A. Antonio Vargas Valle. Con ella se dio respuesta a la necesidad imperante de agrupar a las empresas de transporte Intermunicipal en un sitio adecuado, con operaciones nacionales.

Sus instalaciones están ubicadas entre la avenida 68 y la avenida Boyacá, y entre la calle 13 y la avenida Eldorado, en Bogotá D.C. En la actualidad, la Terminal de Transporte S.A.realiza depachos para 86 empresas de transporte interdepartamental de pasajeros.

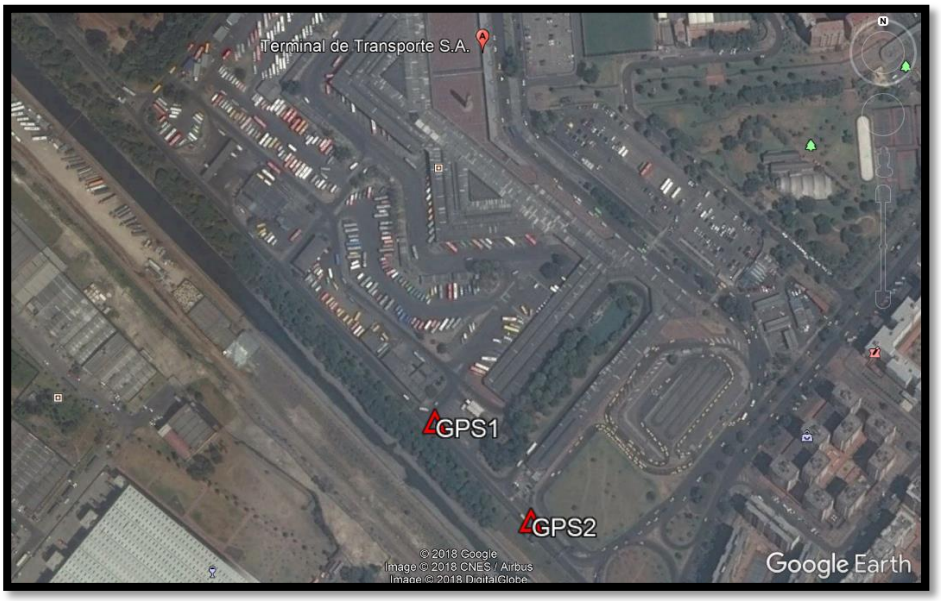
Entre los argumentos para construir la Terminal de Transportes de Bogotá, se consideró que en 1965 funcionaban 60 empresas, había 6.570 buses y por día se transportaban 60 mil pasajeros. Con base en ese balance, se aumentó el número de vigilantes y se ordenó la modernización de las terminales.

Posteriormente, en 1975, una misión técnica aupiciada(sic) por la Organización de Naciones Unidas (ONU) ubicó el terreno, sobre un lote de 40 hectáreas. Al correr 1979 el Gobierno Nacional constituyó la empresa Terminal de Transporte, conformada por el Ministerio de Obras Públicas, el Distrito, el Idu, el Intra, la Corporación Financiera, los Ferrocarriles Nacionales y Corabastos. Su capital inicial de inversión fue de 546 millones de pesos ($546’000.000). (http://www.terminaldetransporte.gov.co)

7.1.3 Topografía

El levantamiento topográfico y catastro de redes se presenta en el **ANEXO No 2**, Los vértices GPS1 y GPS2 geo-posicionados el día 28 de junio se encuentran localizados en la terminal de transportes de la ciudad de Bogotá. El vértice GPS1 se encuentra ubicado sobre el separador de la vía de salida del terminal de transportes y el vértice GPS 2 se encuentra se encuentra localizado sobre el mismo separador a aproximadamente 117 m del GPS1 como se evidencia en la siguiente imagen:

Imagen No 6. Localización de los GPS



Fuente. Consultoría – Google Earth

Para realizar el amarre al Sistema de referencia MAGNA-SIRGAS se identificaron las Estaciones de Registro Continuo (CORS) que se encuentran en funcionamiento escogiendo como bases la estación ABCC localizada en el Centro Comercial Hayuelos y la estación BOGA localizada en las instalaciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi de la ciudad de Bogotá.

Luego de realizar el cálculo se obtienen las coordenadas geográficas época 2018 con su respectiva altura elipsoidal, a continuación, se presentan los resultados obtenidos con sus respectivas precisiones:

	ID. Est.	Nombre de Estación		Coordenadas	95% Error	Estado Fijac.	Estado Posición
1	**GPS1**		Lat.	4° 39′ 05.58822 N	0.005		**Ajustado**
			Lon.	74° 06′ 55.17878 W	0.005		
			Elv.	2570.022	0.006		
2	**GPS2**		Lat.	4° 39′ 02.85262 N	0.005		**Ajustado**
			Lon.	74° 06′ 52.50873 W	0.005		
			Elv.	2570.002	0.006		
3	**ABCC**		Lat.	4° 39′ 40.44636 N	0.000	Fijo	**Ajustado**
			Lon.	74° 07′ 36.91998 W	0.000	Fijo	
			Elv.	2576.232	0.000	Fijo	

```
4  BOGA                    Lat.   4° 38' 19.25713 N    0.000    Fijo   Ajustado
                           Lon.  74° 04' 47.81835 W    0.000    Fijo
                           Elv.          2609.797      0.000    Fijo
```

Fotografía No 1. GPS

Placa GPS1 	
Placa GPS2 	

Fuente. Consultoría

7.2 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN AFECTADA Y CUANTIFICACIÓN DE CAUDALES

7.2.1 INFORMACIÓN HISTÓRICA POBLACIONAL Y DEFINICIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO

De acuerdo con el artículo 7 de la resolución 0330 de 2017, se debe determinar la población afectada de forma directa o indirecta, así como la población objetivo o beneficiaria del mismo; la cual se deberá calcular dentro del mismo periodo de diseño. Para establecer una línea base, se deberá buscar información confiable, proveniente de las entidades oficiales relacionadas con el tema.

En el caso específico del módulo de excretas la “población” a proyectar corresponde al número de buses que utilizan el módulo de excretas, se partió de la información base suministrada por la entidad de los registros diario en los años 2015,2016 y 2018 (se deja la salvedad que se presentan meses sin registro):

Tabla No 3. Registros diarios

	2015				2.016										2018
Día	**septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**may-18**
1	110	127	117	157	38	177	152	165	165	184	184	187	139	162	176
2	123	144	127	173	158	143	144	159	162	147	244	145	153	137	160
3	110	142	144	182	291	152	136	155	147	152	216	175	150	144	158
4	105	131	145	203	306	150	140	165	159	153	187	148	149	147	168
5	98	174	114	230	241	157	165	152	142	162	287	177	180	153	176
6	119	134	120	184	245	168	140	150	162	155	198	169	145	136	172
7	129	146	124	191	223	160	156	146	198	164	175	161	141	140	166
8	125	147	122	175	252	164	161	128	156	161	176	184	139	199	161
9	104	140	121	181	241	170	138	151	184	122	175	152	141	173	161
10	112	158	129	195	259	171	139	149	196	146	183	161	155	186	180
11	110	183	121	200	275	158	150	144	82	176	189	150	165	156	167
12	121	177	113	176	251	147	167	134	127	169	174	155	165	149	155
13	119	199	125	195	232	159	141	140	147	149	148	219	141	169	143
14	149	139	131	184	229	167	168	128	82	158	129	159	146	185	161
15	121	129	140	195	214	169	152	137	151	147	146	158	142	213	197
16	110	126	130	183	219	155	140	141	174	159	152	226	164	184	164
17	102	132	160	194	258	147	152	130	143	174	172	169	157	192	178
18	120	122	133	197	222	161	169	141	148	177	158	129	159	250	178

	2015				2.016										2018
Día	**septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**	**Enero**	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**may-18**
19	130	137	128,2	206	213	158	216	144	146	183	148	144	164	189	182
20	125	104	99	216	214	162	237	137	143	173	140	160	158	149	150
21	138	101	187	206	193	157	165	131	156	172	138	158	163	160	148
22	117	103	140	218	183	172	180	129	143	156	156	167	142	164	178
23	114	110	160	234	180	143	190	160	156	157	148	136	160	150	160
24	114	101	138	190	193	148	177	148	134	161	176	137	165	169	159
25	114	93	152	66	214	120	64	164	139	185	162	122	143	155	155
26	117	138	145	168	167	128	128	126	144	170	166	150	168	136	165
27	126	144	168	238	175	158	301	139	157	181	150	149	150	136	157
28	144	122	165	255	169	146	253	128	188	185	154	141	149	142	146
29	124	111	157	221	176	169	175	140	154	158	155	175	130	153	164
30	110	141	166	230	168	0	153	164	154	164	184	142	156	165	175
31		138		178	186	0	156	0	186	0	165	137	0	0	193
Total Diario	**3560**	**4193**	**4121,2**	**6021**	**6585**	**4536**	**5105**	**4325**	**4725**	**4900**	**5335**	**4942**	**4579**	**4943**	**5153**
Mes	119	140	137	201	220	151	170	144	158	163	178	165	153	165	172

Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá

Nota. Los meses en color amarillo corresponden a temporada alta

Tabla No 4. Volúmenes Mensuales y diarios

** Capacidad promedio de un baño es de 60 litros *** En M3 es de 0.06 M3		
Mes	**Volúmes/mes**	**Volúmes/Día**
Septiembre	214	7
Octubre	252	8
Noviembre	247	8
Diciembre	361	12
Enero	395	13
Febrero	272	9
Marzo	306	10
Abril	260	9
Mayo	284	9
Junio	294	10
Julio	320	11
Agosto	297	10
Septiembre	275	9
Octubre	297	10
Mayo (2018)	309	10
PROMEDIO	**292**	**10**
T. ALTA	346	12
T. BAJA	273	9

Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá

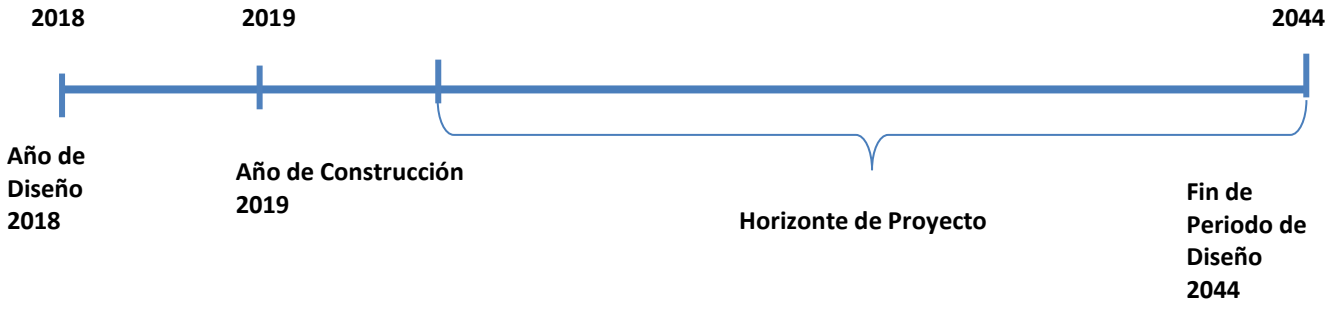
Tabla No 5. Caudales

Mes	**LPS**
PROMEDIO	**0,113**
T. ALTA	**0,133**
T. BAJA	**0,105**

Fuente. Terminal de Transportes de Bogotá

Se realizan los cálculos necesarios para determinar el caudal medio diario de ingreso en una proyección a 25 años de horizonte de diseño tomados de la siguiente manera, como establece la Resolución 0330 de 2017.

Horizonte del proyecto



Fuente. Resolución 0330 de 2017 - consultoría

7.2.2 DETERMINACIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO

A partir de la información estimada en el numeral anterior se determinan las tasas de crecimiento a ser proyectadas, se toman como referencia los métodos de proyección poblacionales: Aritmético, geométrico, exponencial, en todo caso las proyecciones son efectuadas al número de buses usuarios del módulo de excretas (Población = Numero de Buses)

7.2.2.1 Método Aritmético

Este método establece un crecimiento de la población con una tasa constante de crecimiento aritmético, donde hay un aumento lineal de la mortalidad y la emigración, es decir que la población del último censo se le sume un número de habitantes para cada periodo futuro. Para obtener las proyecciones de población se requieren los datos de los dos últimos censos población de la localidad. El método de proyección se basa en la siguiente expresión:

$$Pf = Puc + (Tf - Tuc) * \frac{(Puc - Pci)}{(Tuc - Tci)}$$

Dónde:

P_f (hab): Población al final del periodo de diseño

***P_{uc}* (hab):** Población correspondiente al último año de censo de información
***P_{ci}* (hab):** Población del censo inicial de la localidad.
***T_f* (año):** Año de proyección de la información censal
***T_{uc}* (año):** Año correspondiente al último censo de población de la localidad
***T_{ci}* (año)**: Año correspondiente al censo inicial de población de la localidad

7.2.2.2 Método geométrico

Este método es usado para localidades con un aumento de población y un importante crecimiento económico, con capacidad de desarrollo de áreas con actividades económicas diversas las cuales puedan ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. La representación gráfica es la de una curva de interés compuesto y se expresa así:

$$Pf = Puc * (1 + r)^{(Tf - Tuc)}$$

Dónde:

***P_f* (hab)**: Población al final del periodo de diseño
r Tasa de crecimiento anual
***P_{uc}* (hab):** Población correspondiente al último año de censo de información
***P_{ci}* (hab):** Población del censo inicial de la localidad.
***T_f* (año)**: Año de proyección de la información censal
***T_{uc}* (año):** Año correspondiente al último censo de población de la localidad
***T_{ci}* (año):** Año correspondiente al censo inicial de población de la localidad

$$r = \left(\frac{Puc}{Pci}\right)^{\left(\frac{1}{Tuc - Tci}\right)} - 1$$

La tasa de crecimiento anual se reemplaza en la expresión geométrica para calcular la proyección de población en un periodo determinado.

7.2.2.3 Método exponencial

Este método requiere conocer de los tres últimos censos de información población para determinar la tasa de crecimiento de la población. Este método se usa para poblaciones donde se demuestre un incremento en el desarrollo económico y áreas para expansión.

La expresión empleada en este método es la siguiente:

$$Pf = Pci * e^{k*(Tf-Tci)}$$

Dónde:

***P_f* (hab):** Población al final del periodo de diseño
k: Tasa de crecimiento de la población

$$k = \frac{Ln\ Pcp - Ln\ Pca}{Tcp - Tca}$$

***P_{cp}* (hab):** Población correspondiente censo posterior
***P_{ca}* (hab):** Población correspondiente censo anterior
***P_{ci}* (hab):** Población del censo inicial de la localidad.
***T_f* (año):** Año de proyección de la información censal
***T_{uc}* (año):** Año correspondiente al último censo de población de la localidad
***T_{ci}* (año)**: Año correspondiente al censo inicial de población de la localidad

Luego de la aplicación de las metodologías expuestas anteriormente, se consolida el procedimiento de cálculo efectuado; de tal deliberación matemática se presenta a continuación las tasas seleccionadas para la proyección definitiva de la población.

7.2.3 PROYECCIONES

De conformidad con los métodos matemáticos de proyección se tomaron diferentes metodologías de análisis, en primer lugar se tomó como referencia los registros mensuales (mismo mes) que presentan información en dos periodos anuales distintos, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla No 6. Metodología de proyección comparativa Meses Iguales

TASAS DE CRECIMIENTO BUSES INGRESO A MODULO DE EXCRETAS (MAYO 2016 - MAYO 2018)				
PERIODO	**No. DE BUSES / MES**	**ARITMÉTICO**	**GEOMÉTRICO**	**EXPONENCIAL**
		Tasa de Crecimiento	**Tasa de Crecimiento**	**Tasa de Crecimiento**
		[s]	**[r]**	**[k]**
		$s = \frac{(P_{UC} - P_{CI})}{(T_{UC} - T_{CI})}$	$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{(T_{uc}-T_{ci})}} - 1$	$k = \frac{LnP_{cp} - LnP_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$
2016	4725	214,00	4,43	4,34

2018	5153			

TASAS DE CRECIMIENTO BUSES INGRESO A MODULO DE EXCRETAS (SEPTIEMBRE 2015 - SEPTIEMBRE 2016)				
PERIODO	**No. DE BUSES / MES**	**ARITMÉTICO**	**GEOMÉTRICO**	**EXPONENCIAL**
		Tasa de Crecimiento	**Tasa de Crecimiento**	**Tasa de Crecimiento**
		[s]	**[r]**	**[k]**
		$S = \frac{(P_{UC} - P_{CI})}{(T_{UC} - T_{CI})}$	$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$	$k = \frac{LnP_{cp} - LnP_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$
2015	3560	1019,00	28,62	25,17
2016	4579			

TASAS DE CRECIMIENTO BUSES INGRESO A MODULO DE EXCRETAS (OCTUBRE 2015 - OCTUBRE 2016)				
PERIODO	**No. DE BUSES / MES**	**ARITMÉTICO**	**GEOMÉTRICO**	**EXPONENCIAL**
		Tasa de Crecimiento	**Tasa de Crecimiento**	**Tasa de Crecimiento**
		[s]	**[r]**	**[k]**
		$S = \frac{(P_{UC} - P_{CI})}{(T_{UC} - T_{CI})}$	$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$	$k = \frac{LnP_{cp} - LnP_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$
2015	4193	750,00	17,89	16,46
2016	4943			

Fuente. Consultoría

Por otro lado, se realizaron las proyecciones a partir de tasas de crecimiento mes a mes

Tabla No 7. Tasa de crecimiento análisis mensual

TASAS DE CRECIMIENTO BUSES INGRESO A MODULO DE EXCRETAS (ANÁLISIS MENSUAL)				
MES	**No. DE BUSES / MES**	**ARITMÉTICO**	**GEOMÉTRICO**	**EXPONENCIAL**
		Tasa de Crecimiento	**Tasa de Crecimiento**	**Tasa de Crecimiento**
		[s]	**[r]**	**[k]**

		$S = \frac{(P_{UC} - P_{CI})}{(T_{UC} - T_{CI})}$	$r = \left(\frac{P_{uc}}{P_{ci}}\right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$	$k = \frac{LnP_{cp} - LnP_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$
9	3560			
		633,00	17,78	16,37
10	4193			
		-71,80	-1,71	-1,73
11	4121,2			
		1899,80	46,10	37,91
12	6021			
		-51,27	-0,81	-0,81
1	6585			
		-2049,00	-31,12	-37,27
2	4536			
		569,00	12,54	11,82
3	5105			
		-780,00	-15,28	-16,58
4	4325			
		400,00	9,25	8,85
5	4725			
		175,00	3,70	3,64
6	4900			
		435,00	8,88	8,51
7	5335			
		-393,00	-7,37	-7,65
8	4942			
		-363,00	-7,35	-7,63
9	4579			
		364,00	7,95	7,65
10	4943			
PROMEDIO		59,06	**3,27**	**1,77**

Fuente. Consultoría

Para el presente estudio encontramos que la tasa de crecimiento que más se adapta es la geométrica con un valor de **4.43** basándose en el comportamiento de los datos obtenidos en el Informe de Gestión de la Terminal de Transporte del 2015 en donde afirma que según sus datos históricos, han ido creciendo al pasar de los años, encontrando un incremento de la salida de buses del 3,2% y de pasajeros del 7% para el año de estudio. Se deja la salvedad que la selección de la tasas de crecimiento afecta de manera directa la operación del sistema el cual debe garantizar su efectividad tanto en temporada alta como en temporada baja, el sobredimensionamiento de la estructura conlleva a falta de carga en temporada baja y el subdimensionamiento cortos circuitos por bajos tiempos de retención hidráulica.

7.2.4 CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA

A partir de la frecuencia mensual de los buses que usan el módulo de excretas y la tasa seleccionada de 4.43, se determina el caudal medio diario para el diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Como dato inicial de proyección se toma como referencia el mes en el que se presenta la mayor frecuencia de buses y equivalente a 6585 buses/mes.

Para las diferentes estructuras de la PTAR se toman caudales diferentes, por lo que según el Artículo 166 (Tabla 23) de la Resolución 0330 de 2017 los caudales de diseño para el tratamiento de aguas residuales con sus respectivos usos y con sus factores pico son los presentados en la siguiente Tabla:

Tabla No 8. Factores Pico de caudales para Planta de tratamiento de aguas residuales

Rango de caudales (l/s)	Factor máximo horario	Factor máximo diario	Factor máximo mensual
0 – 10	4	3	1,7

Fuente. Res. 0330 de 2017

A continuación se presenta la proyección de caudales en el horizonte de proyecto:

Tabla No 9. Caudales proyectados para el diseño

Año	No. Buses ingresan al Modulo de excretas	Caudal medio Diario	Caudal maximo Horario	Caudal Maximo Diario	Caudal Maximo Mensual
	Buses/mes				
	[#/mes]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]
2018	6585,00	0,1524	0,6097	0,4573	0,2591
2019	6589,43	0,1525	0,6101	0,4576	0,2593
2020	6593,86	0,1526	0,6105	0,4579	0,2595

Año	No. Buses ingresan al Modulo de excretas	Caudal medio Diario	Caudal maximo Horario	Caudal Maximo Diario	Caudal Maximo Mensual
	Buses/mes				
	[#/mes]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]
2021	6598,29	0,1527	0,6110	0,4582	0,2597
2022	6602,72	0,1528	0,6114	0,4585	0,2598
2023	6607,15	0,1529	0,6118	0,4588	0,2600
2024	6611,58	0,1530	0,6122	0,4591	0,2602
2025	6616,01	0,1531	0,6126	0,4594	0,2604
2026	6620,44	0,1533	0,6130	0,4598	0,2605
2027	6624,87	0,1534	0,6134	0,4601	0,2607
2028	6629,30	0,1535	0,6138	0,4604	0,2609
2029	6633,73	0,1536	0,6142	0,4607	0,2610
2030	6638,16	0,1537	0,6146	0,4610	0,2612
2031	6642,59	0,1538	0,6151	0,4613	0,2614
2032	6647,02	0,1539	0,6155	0,4616	0,2616
2033	6651,45	0,1540	0,6159	0,4619	0,2617
2034	6655,88	0,1541	0,6163	0,4622	0,2619
2035	6660,31	0,1542	0,6167	0,4625	0,2621
2036	6664,74	0,1543	0,6171	0,4628	0,2623
2037	6669,17	0,1544	0,6175	0,4631	0,2624
2038	6673,60	0,1545	0,6179	0,4634	0,2626
2039	6678,03	0,1546	0,6183	0,4638	0,2628
2040	6682,46	0,1547	0,6187	0,4641	0,2630
2041	6686,89	0,1548	0,6192	0,4644	0,2631
2042	6691,32	0,1549	0,6196	0,4647	0,2633
2043	6695,75	0,1550	0,6200	0,4650	0,2635
2044	6700,18	0,1551	0,6204	0,4653	0,2637
2045	6704,61	0,1552	0,6208	0,4656	0,2638
2046	6709,04	0,1553	0,6212	0,4659	0,2640
2047	6713,47	0,1554	0,6216	0,4662	0,2642
2048	6717,90	0,1555	0,6220	0,4665	0,2644

Fuente. Consultoría

En el **ANEXO No 3** se presentan los cálculos correspondientes a las proyecciones y tasa de crecimiento. Se debe Tener en cuenta que el Función del tipo de estructura requerida se utiliza un caudal u otro como se especifica a continuación de conformidad con la resolución 0330 de 2017

Tabla No 10. Caudales de Diseño para tratamiento de aguas residuales

Tabla 22. Caudales de Diseño para el Tratamiento de aguas residuales

Caudal	Descripción	Aplicación
Caudal medio de diseño	Caudal medio diario de capacidad de la PTAR	- Caudal medio de referencia - Caudal de diseño de unidades de tanques sépticos - Sistemas lagunares
Caudal máximo horario	Máximo volumen en una hora, identificado en los registros estudiados	- Dimensionamiento de sistemas de bombeo, procesos físicos (desarenadores, cribados, trampas de grasa y sedimentadores primarios y secundarios) - Desarrollo de estrategias operativas - Conductos de interconexión de unidades de proceso
Caudal máximo diario	Máximo volumen en un día, identificado en los registros estudiados	- Dimensionamiento de tanques de regulación - Dimensionamiento de sistemas de bombeo de lodos - Dimensionamiento de dosificación química
Caudal máximo mensual	Caudal promedio diario para el mes con el mayor volumen mensual identificado en los registros estudiados	- Dimensionamiento de bioreactores. - Dimensionamiento del almacenamiento de químicos

Fuente. Res. 0330 de 2017

7.3 CARACTERIZACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

De acuerdo con lo establecido en el artículo 169, se presenta la línea base de caracterización del agua residual, se debe realizar monitoreo de agua residual en un periodo de 24 horas, la presente consultoría realizo la caracterización desde el **día viernes 29 de julio hasta el día lunes 02 de julio durante un periodo de 24 horas al ingreso y salida del sistema de tratamiento de agua residual existente,** De conformidad con lo establecido en la resolución 631 de 2015, el vertimiento presentado por el Modulo de excretas se clasifica según el artículo 15 y 16 de la misma resolución. La caracterización y análisis de calidad del vertimiento fue realizado por laboratorio BIOPOLAB el cual se encuentra acreditado por el IDEAM.

1. **Se tomó como** referencia el periodo de mayor dinámica poblacional donde se espera la mayor concentración de cargas contaminantes es decir el puente festivo de San Pedro
2. **Se realizó durante** la jornada de 24 horas cuatro días
3. **El tipo de muestra a utilizar** es Muestra Compuesta, De acuerdo con la Norma NTC 5667-12, entiéndase por Muestra Compuesta: la constituyen dos o más muestras o submuestras mezcladas entre sí en proporciones apropiadas conocidas, a partir de lo cual se puede obtener el resultado promedio de una característica diseñada. Las porciones individuales se pueden obtener a partir del mismo estrato o al mismo espesor del sedimento. Los componentes de la muestra se toman y se someten a tratamiento previo con el mismo equipo y en las mismas condiciones.
4. **Estimación del Caudal:** El método de caudal implementado fue aforo volumétrico, que consiste en recolectar en un recipiente previamente calibrado, un volumen de agua conocido y tomar con precisión el tiempo de recolección, preferiblemente con cronómetro. La calibración del recipiente y el tiempo de recolección deben ser muy precisos para garantizar la buena calidad de la medición del caudal. Para tal efecto, se recurre a recipientes de uso común como un balde o caneca que tenga registros de volumen.
5. **Procedimiento de muestreo:** Control y vigilancia: El proceso de control y vigilancia del muestreo, preservación y análisis es esencial para asegurar la integridad de la muestra desde su recolección hasta el reporte de los resultados; incluye la actividad de seguir o monitorear las condiciones de toma de muestra, preservación, codificación, transporte y su posterior análisis.
    a. Etiquetas. Para prevenir confusiones en la identificación de cada una de las muestras para cada recipiente donde se determinan los parámetros o indicadores de gestión se especificó: Número de muestra, nombre del recolector, fecha, hora y lugar de recolección, y preservación realizada.

b. Se realizó el registro de toda la información pertinente a observaciones de campo o del muestreo en el formato de campo, en el que se incluyó lo siguiente: propósito del muestreo; localización del punto de muestreo, dirección tipo de muestra y método de preservación, el cual fue llevado al laboratorio junto a los recipientes de la muestra recolectada.
c. Las muestras compuestas se tomaron desde el día 29 de junio de 2018 hasta el día 02 de julio de 2018, una vez se realizó la composición diaria de cada una de las muestras, estas fueron llevadas al laboratorio dentro de las 24 horas siguientes para evitar alteraciones en las condiciones de las mismas.

Ver el **ANEXO: No 4**

Tabla No 11. Resultados Caracterización del vertimiento

			Entrada Día 1 29/06/2018	Entrada Día 2 30/06/2018	Entrada Día 3 01/07/2018	Entrada Día 4 02/07/2018	RESOLUCIÓN 631
FECHA DE ANÁLISIS	ID. MUESTRA		18-6898	18-6939	18-6941	18-6943	Criterio de aceptación
	PARÁMETRO		RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESOLUCIÓN 631 EN SU ARTÍCULO 16
30/06/2018	Coliformes Totales (A)	NMP/100ml	230000000	11000	16000000	1600000	No Especifica
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes Fecales (A)	NMP/100ml	38100	11000	19100	18700	No Especifica
29-30/06/18	PH	Un	6,9-8,8	7,1-9,7	7,9-8,5	81,1-11,2	5,00-9,00
19/07/2018	DQO (A)	mg/L	1362	2229	1353	2468	225
30/06/2018	DBO5 (A)	mg/L	815	1503	767	1463	75
3/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	mg/L	2072	430	328	330	75
29-30/06/18	Sólidos Sedimentables (A)	ml/L	390	0,6	290	15	1,5
19/07/2018	Grasas y Aceites (*)	mg/L	84	643	81	218	15
30/06/2018	Tensoactivos (A)	mg/L	2,13	5,6	5,6	1,24	Análisis y reporte
27/07/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	mg/L	13,9	107	15,7	32,1	10
4/07/2018	Ortofosfato (A)	mg/L	302	181	187	183	Análisis y reporte
9/07/2018	Fósforo Total (*)	mg/L	145,7	149,2	164,6	156	Análisis y reporte
9/07/2018	Nitratos (*)	mg/L	11,2	22,7	12,1	14,6	Análisis y reporte
30/06/2018	Nitritos (*)	mg/L	0,176	0,125	0,067	0,055	Análisis y reporte
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	mg/L	494	404	288	541	Análisis y reporte

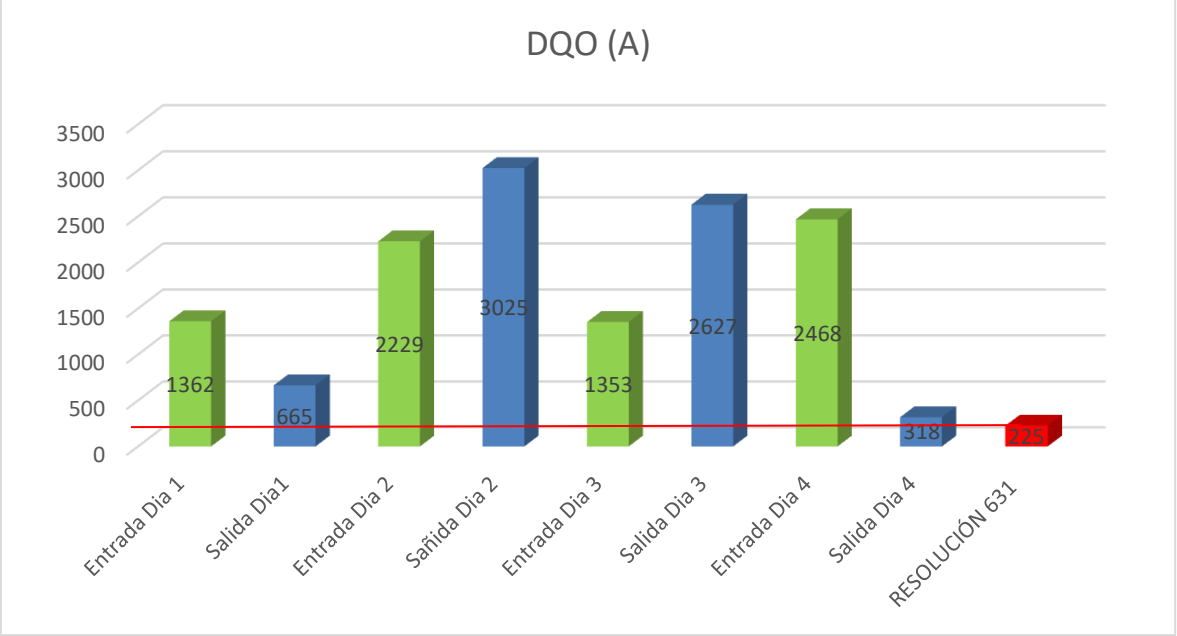
			Entrada Día 1 29/06/2018	Entrada Día 2 30/06/2018	Entrada Día 3 01/07/2018	Entrada Día 4 02/07/2018	RESOLUCIÓN 631
FECHA DE ANÁLISIS	**ID. MUESTRA**		**18-6898**	**18-6939**	**18-6941**	**18-6943**	**Criterio de aceptación**
	PARÁMETRO		**RESULTADO**	**RESULTADO**	**RESULTADO**	**RESULTADO**	**RESOLUCIÓN 631 EN SU ARTÍCULO 16**
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kieldahl (A)	mg/L	709	622	1245	683	Análisis y reporte
3/08/2018	Nitrógeno Total	mg/L	1119	961	1485	990,61	Análisis y reporte
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	mg/L	0,404	0,874	0,312	0,481	0,2
	Formaldehido (*)	mg/L	-	-	-	-	Análisis y reporte
30/06/2018	Alcalinidad Total (A)	mg/L	3743	2502	2564	2461	Análisis y reporte
4/07/2018	Dureza Total (A)	mg/L	72,7	33,2	35,3	22,8	Análisis y reporte
4/07/2018	Acidez Total (A)	mg/L	41,8	62	69	42	Análisis y reporte
4/07/2018	Color 436 nm (A)	m-1	23,6	5,09	20,1	21,9	Análisis y reporte
4/07/2018	Color 525 nm (A)	m-1	12,8	40,5	14,4	14,4	Análisis y reporte
4/07/2018	Color 620 nm (A)	m-1	77,2	122	86,7	86,8	Análisis y reporte
29-30/06/18	Temperatura (A)	°C	22,4	20,2	22,5	22,4	40

Fuente. Consultoria

Según los resultados del laboratorio se pueden obtener las comparaciones de las muestras tomadas en los cuatro días de estudios en la entrada y en la salida de la PTAR, para los datos más relevantes se realizaron las respectivas graficas de comparación para saber si cumplen o no cumplen de acuerdo con los valores límites máximos permisibles estipulados en el Artículo 16 de la resolución 631 de 2015. A continuación se presenta la evaluación de los parámetros más representativos:

Demanda Química de Oxigeno (DQO): Este parámetro es utilizado para medir el oxígeno equivalente a la materia orgánica oxidable químicamente mediante un agente químico fuerte (Rojas, 2000). Para el caso de estudio se observa que en ninguna de las muestras se cumple con la resolución, y además se evidencian en la salida de los días dos **(2)** – *30 de Junio de junio* y día tres **(3)** *-01 de julio de 2018*, los picos más altos del muestreo en el parámetro de referencia. El valor máximo se presenta en la salida del sistema de tratamiento el día (2) con un valor de 3025 mg/L

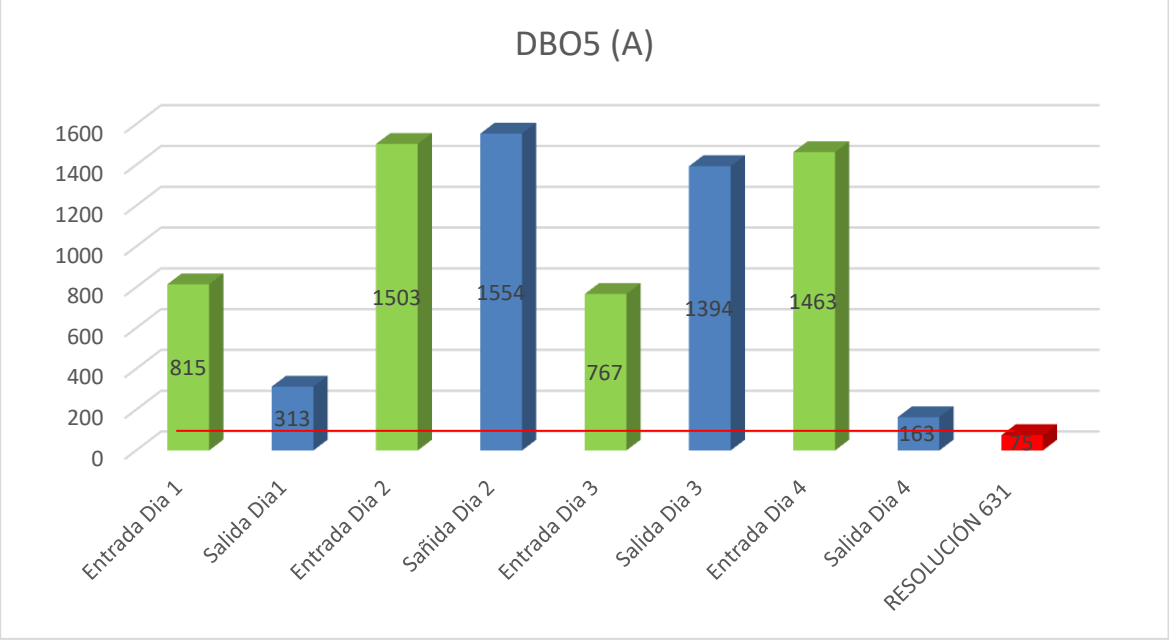
Imagen No 7. Demanda química de Oxigeno vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

***Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO*)**: La demanda bioquímica de oxigeno hace referencia a la cantidad de oxigeno que requieren los microorganismos para oxidar la materia orgánica biodegradable en condiciones aerobias (Metcalf, 1994). Este es uno de los parámetros de estudio más importantes por lo que preocupa la diferencia abismal frente al límite máximo permisible.

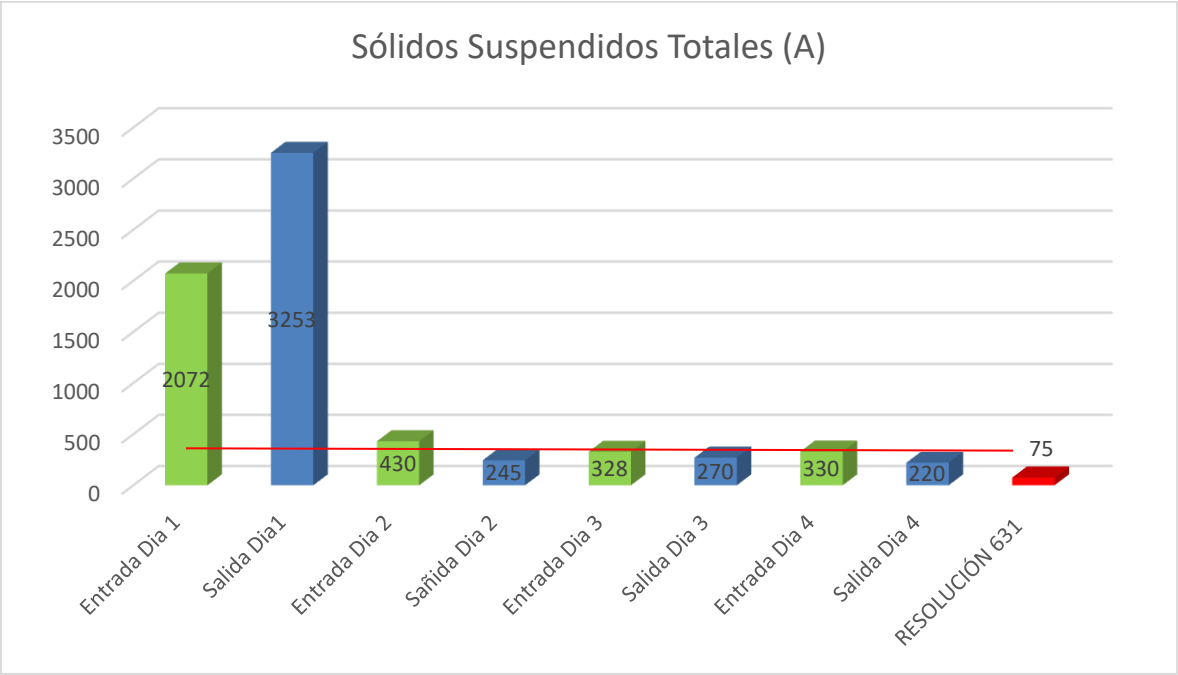
Imagen No 8. Demanda Bioquímica de Oxigeno vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

Solidos Suspendidos Totales: Estos solidos hacen referencia a la cantidad de lodo que se produce en un sistema de tratamiento o disposición los cuales se encuentran como su nombre lo establece suspendidos en el agua residual. En la gráfica muestra unos picos muy elevados en las muestras tomadas en el primer día de estudio mientras que en los demás días los valores son más cercanos al promedio. De igual manera en comparación con los límites permisibles de la resolución en ningún caso cumple. El valor máximo se presenta en la salida del sistema de tratamiento el día viernes 29 de junio de 2016 (día 1) con una concentración de 3253 mg/L, aspecto que puede deberse a la re-suspensión del lodo por generación de gases de tipo anaeróbico en el sistema de tratamiento tipo pozo séptico.

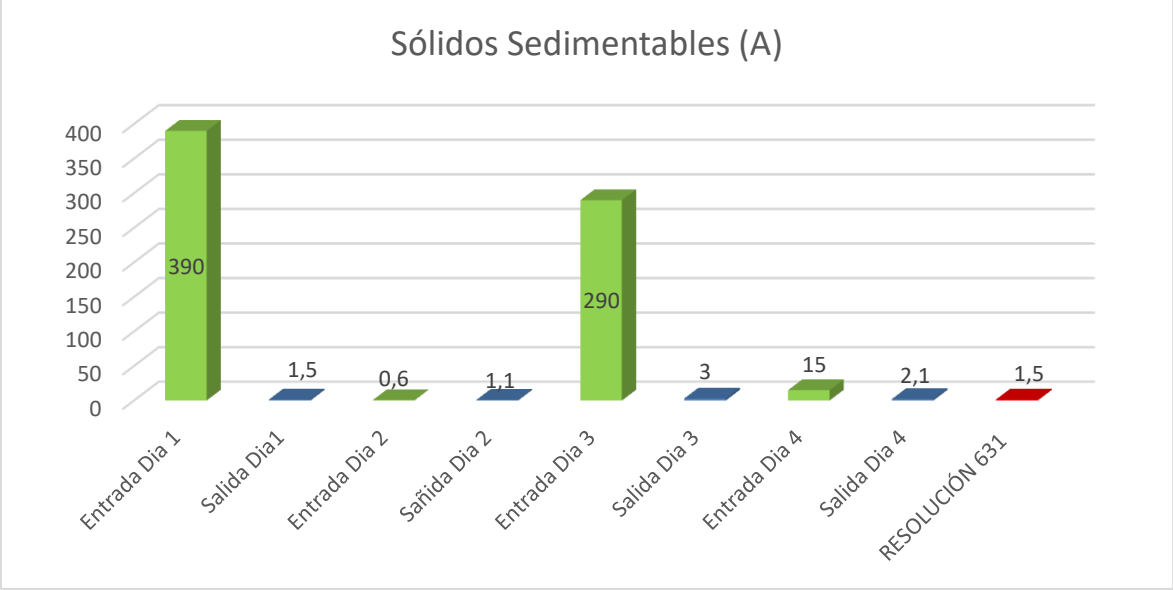
Imagen No 9. Solidos Suspendidos Totales vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

Solidos Sedimentables: Los sólidos sedimentables son una medida del volumen de solidos asentados al fondo de un cono Imhoff, en un periodo determinado representando la cantidad de lodo removible por sedimentación simple. En las muestras tomadas por el laboratorio se encuentran dos particularidades en las entradas del **día (1) *-29 de junio de 20*18 y el día 3 *-1 de julio de 2018*** en donde son atípicas en relación con las demás muestras, estando exageradamente lejos del límite permisible y de las demás muestras tomadas.

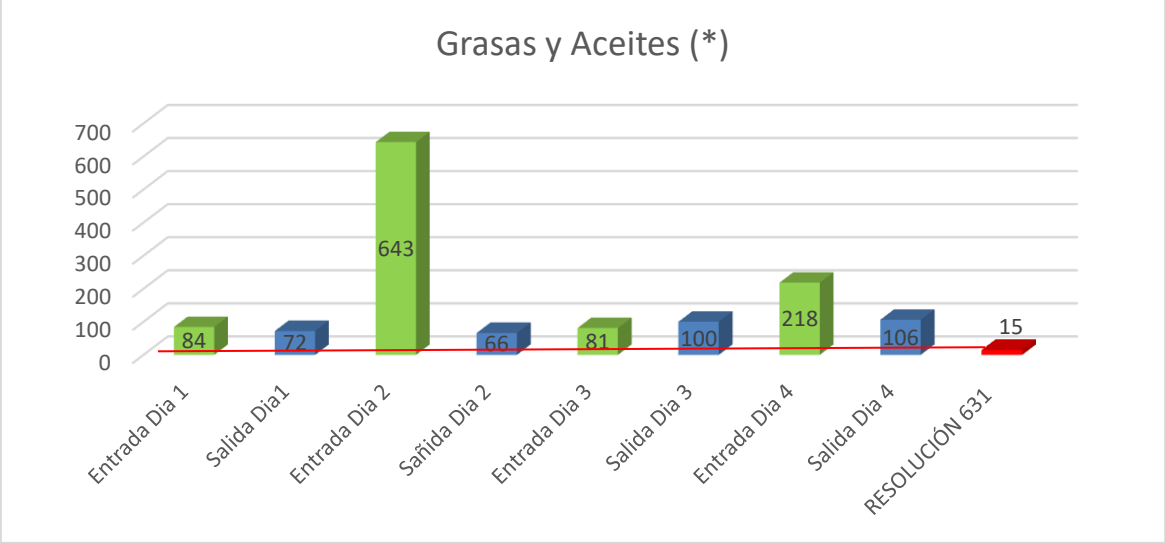
Imagen No 10. Solidos Sedimentables vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

Grasas y Aceites: Son considerados como grasas y aceites los compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno que flotan en el agua residual e interfieren con la actividad biológica por su dificultad para biodegradar. La entrada del **día dos (2) – *30 de junio de 2018*** a diferencia de las demás muestras es superior a todas las demás siendo el pico más alto en el periodo estudiado. En este parámetro ninguna muestra cumple con los límites permisibles de la resolución 631 de 2015 en su artículo 15 y 16.

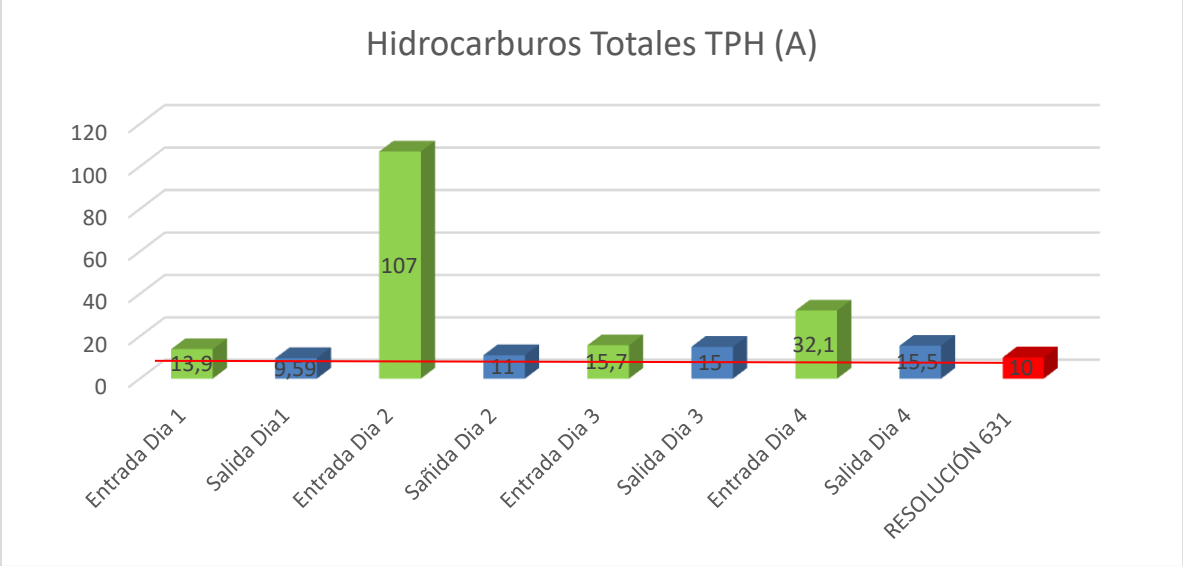
Imagen No 11. Grasas y aceites vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

Hidrocarburos Totales: Son todos aquellos compuestos por petróleo y sus derivados, son un porcentaje de las grasas y aceites que representan una parte importante debido a su contaminación derivada por descargas de materiales tipo lubricantes, los cuales no hacen parte del vertimiento tipo de los baños portátiles pero si de actividades inadecuadas de mantenimiento en la zona de recepción de los efluentes, para el estudio realizado se observa un comportamiento igual al de las grasas y aceites en donde se tiene un pico muy elevado en la entrada (como es de esperarse) del día ***dos (2) -30 de junio de 2018*** en comparación a la norma y a las demás muestras. En este caso ninguna muestra cumple con los límites máximos permisibles con la resolución 631 de 2015.

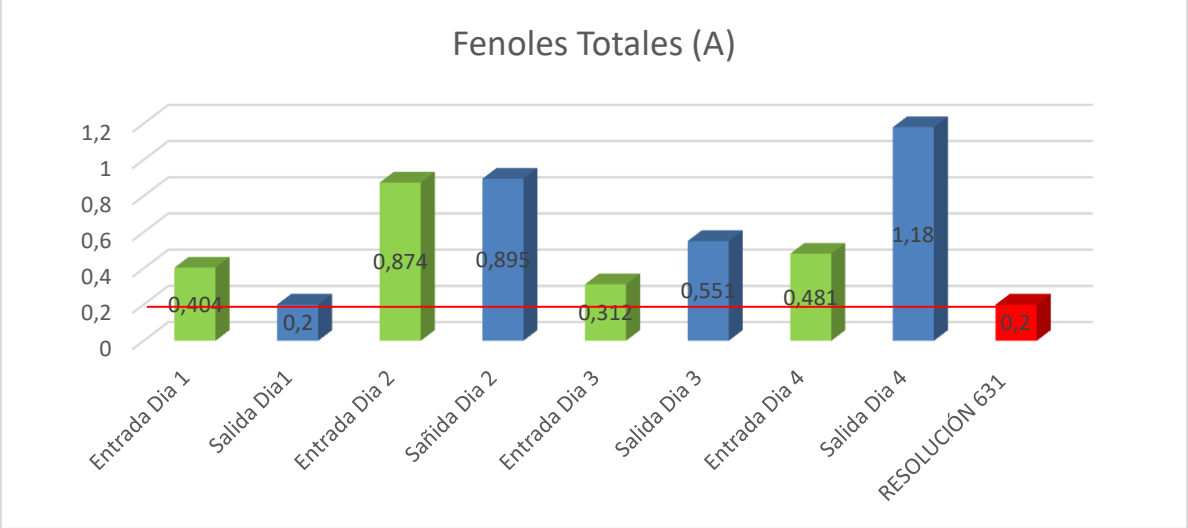
Imagen No 12. Hidrocarburos Totales vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

Fenoles Totales: Son compuestos aromáticos que además del fenol incluyen poli fenoles, cloro fenoles, fenoxiacidos y cresoles. Son un parámetro importante debido a que son considerados no biodegradables y hacen parte de los parámetros críticos del vertimiento generado en el módulo de excretas. En cuanto al estudio se observa que los días en donde hubo mayor presencia de fenoles es en los ***días dos (2) -30 de junio de 2018*** y el día ***cuatro (4)-2 de julio de 2018***, siendo la mayor de todas. Solo una muestra es igual al límite máximo permisible.

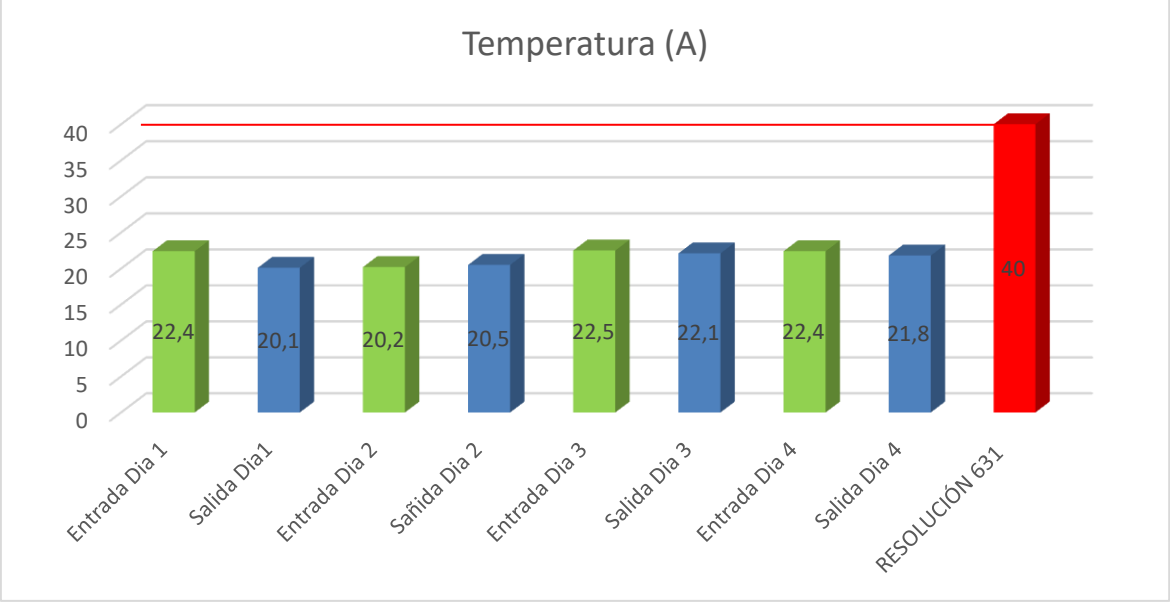
Imagen No 13. Fenoles Totales vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

Temperatura: Es un parámetro muy importante debido al efecto que tiene sobre las características del agua, es de gran importancia que se mantenga a una temperatura promedio en donde no haya alteraciones bruscas, para el estudio realizado, en todas las muestras se tiene una temperatura acorde a los límites máximos exigidos por la resolución 631 de 2015.

Imagen No 14. Temperatura de vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

PH: Es la medida de concentración de iones de hidrogeno que miden la naturaleza acida o alcalina de la solución acuosa. Según los límites máximos permisibles se establece que deben estar entre 5 y 9 por lo que para el presente estudio se tiene que en cuatro muestras no cumple con el límite máximo superior de la normatividad.

Imagen No 15. pH de vertimiento al Ingreso y Salida Modulo de excretas



Fuente. Consultoría

A nivel de parámetros IN-SITU, a continuación se presentan los resultados para cada uno de los días:

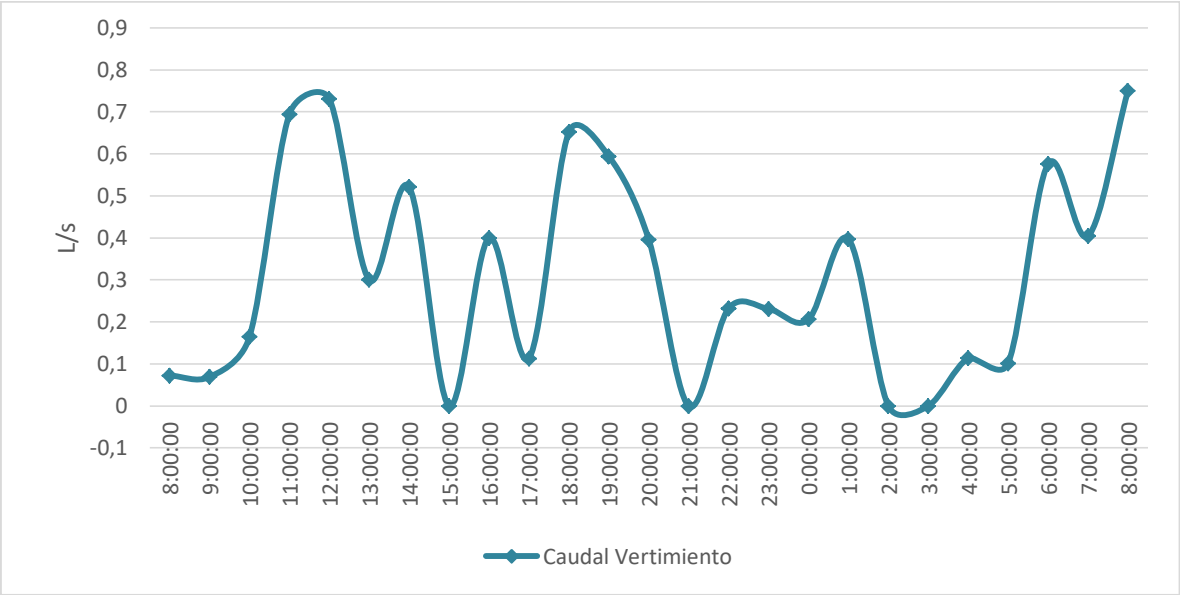
Tabla No 12. Día (1) –parámetros In situ – Entrada PTAR

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
8:00:00	3,000	41,38	0,072	0,037	9,0	19,6	0,10
9:00:00	3,000	42,95	0,069	0,035	8,2	19,5	0,50
10:00:00	3,000	18,29	0,164	0,084	8,0	19,2	1,00
11:00:00	3,000	4,32	0,694	0,355	8,1	20,1	0,20
12:00:00	3,000	4,10	0,731	0,374	8,2	20,0	0,30
13:00:00	3,000	9,98	0,300	0,153	8,1	19,5	1,50
14:00:00	3,000	5,75	0,521	0,266	8,1	20,1	0,30
15:00:00	-	-	-	-	-	-	-
16:00:00	3,000	7,50	0,400	0,205	8,0	19,2	0,20
17:00:00	3,000	26,53	0,113	0,058	8,1	19,0	0,00

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
18:00:00	3,000	4,60	0,652	0,334	8,1	18,5	0,20
19:00:00	3,000	5,05	0,594	0,304	8,2	18,0	0,30
20:00:00	3,000	7,56	0,396	0,203	8,6	19,2	<0,1
21:00:00	-	-	-	-	-	-	-
22:00:00	3,000	12,90	0,232	0,119	8,8	19,3	<0,1
23:00:00	3,000	12,94	0,231	0,118	8,6	18,3	0,10
0:00:00	3,000	14,59	0,206	0,105	8,6	18,8	<0,1
1:00:00	3,000	7,54	0,397	0,203	8,2	18,2	<0,1
2:00:00	-	-	-	-	-	-	-
3:00:00	-	-	-	-	-	-	-
4:00:00	3,000	26,50	0,113	0,058	8,5	18,0	<0,1
5:00:00	3,000	29,56	0,101	0,052	8,7	17,7	<0,1
6:00:00	3,000	5,20	0,576	0,295	8,6	19,1	<0,1
7:00:00	3,000	7,42	0,404	0,207	8,4	18,7	<0,1
8:00:00	3,000	4,00	0,750	0,384	8,5	18,9	0,10
Promedio	3	14	0,3675	0,188	8,361904762	19,0	0,36923077
Mínimo	3	4,00	0,069	0,03529435	8,00	17,7	0
Máximo	3	42,95	0,75	0,38363426	9,00	20,10	1,50

Fuente. Consultoría

Imagen No 16. Caudal Día (1)



Fuente. Consultoría

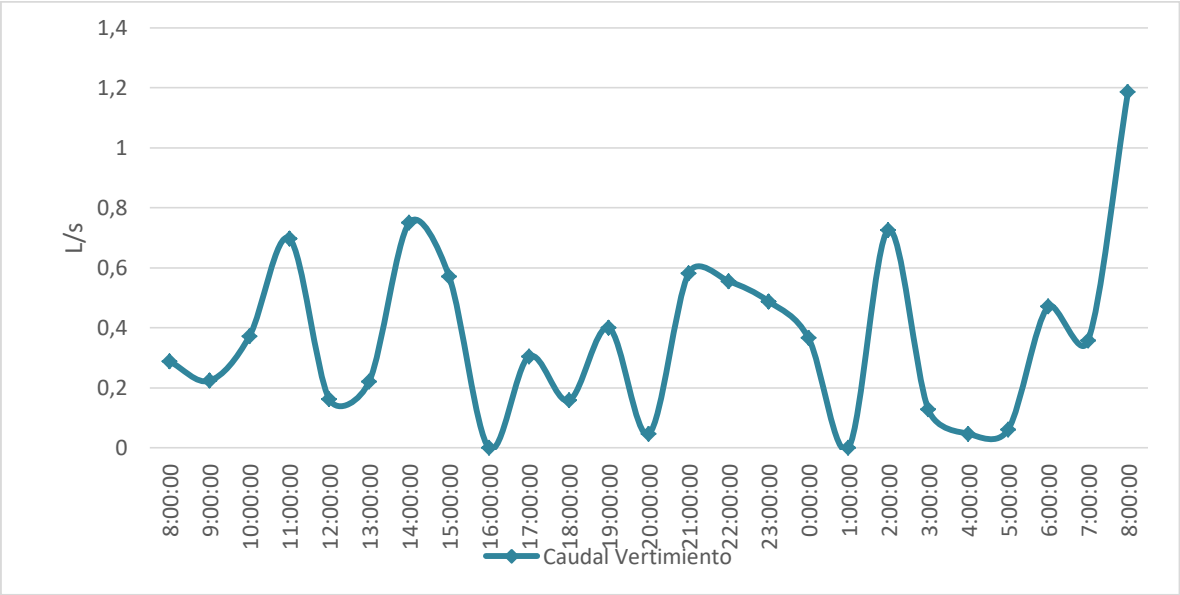
Tabla No 13. Día (2) –parámetros In situ – Entrada PTAR

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
8:00:00	3	10,400	0,288	0,240	8,40	17,2	0,20
9:00:00	3	13,400	0,224	0,180	8,50	19,1	0,50
10:00:00	3	8,060	0,372	0,300	8,50	18,4	0,50
11:00:00	3	4,300	0,698	0,570	8,80	18,2	0,10
12:00:00	3	18,470	0,162	0,130	9,40	20,5	0,80
13:00:00	3	13,560	0,221	0,180	9,90	19,8	1,00
14:00:00	3	4,000	0,750	0,620	10,10	20,1	1,10
15:00:00	3	5,250	0,571	0,470	10,00	15,4	0,70
16:00:00	-	-	-	-	-	-	-
17:00:00	3	9,840	0,305	0,250	8,50	16,6	0,30
18:00:00	3	18,970	0,158	0,120	8,30	15,9	0,20
19:00:00	3	7,500	0,400	0,330	9,10	17,5	0,20
20:00:00	3	64,300	0,047	0,030	10,20	14,6	0,10

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
21:00:00	3	5,150	0,583	0,080	8,70	18,9	0,20
22:00:00	3	5,400	0,556	0,150	9,10	17,3	0,30
23:00:00	3	6,140	0,489	0,400	9,00	18,1	0,10
0:00:00	3	8,190	0,366	0,300	8,7	19,2	0,40
1:00:00	-	-	-	-	-	-	-
2:00:00	3	4,130	0,726	0,600	9,0	17,8	0,2
3:00:00	3	23,400	0,128	0,100	8,9	16,3	0,10
4:00:00	3	63,200	0,047	3,220	8,8	17,3	0,10
5:00:00	3	49,100	0,061	0,050	9,0	18,1	0,3
6:00:00	3	6,370	0,471	0,390	8,7	15,9	0,1
7:00:00	3	8,400	0,357	0,290	9,1	16,5	0,4
8:00:00	3	2,530	1,186	0,980	9,30	17,1	0,20
Promedio	3	16	0,3986	0,43391304	9,043478261	17,6	0,35217391
Mínimo	3	2,530	0,0466563	0,03	8,30	14,6	0,1
Máximo	3	64,300	1,18577075	3,22	10,20	20,50	1,10

Fuente. Consultoría

Imagen No 17. Caudal Día (2)



Fuente. Consultoría

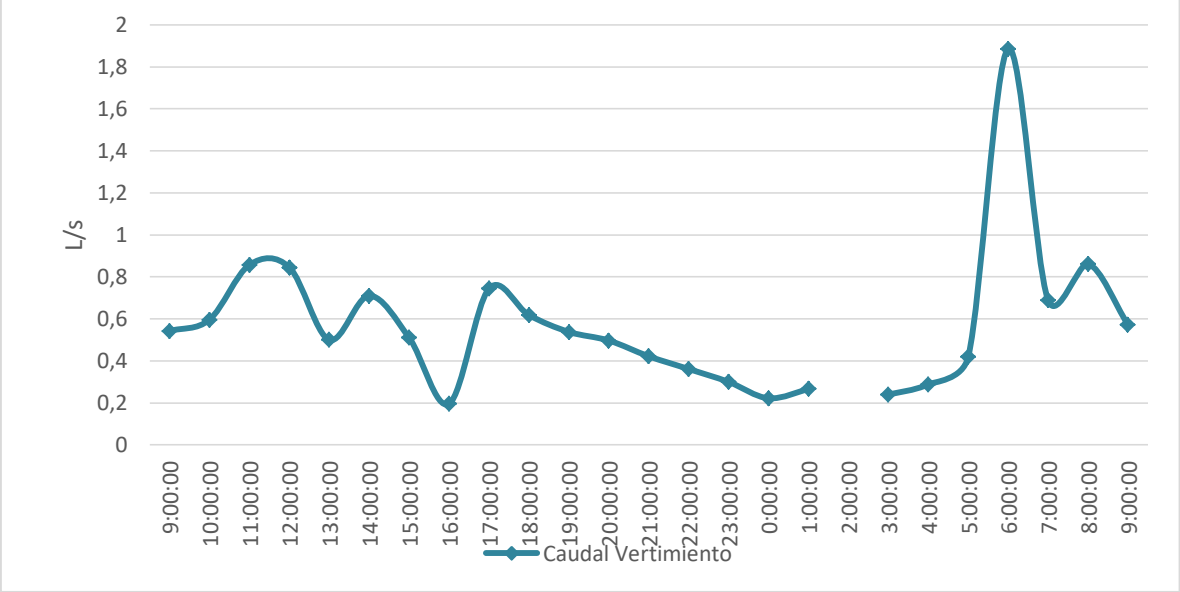
Tabla No 14. Día (3) –parámetros In situ – Entrada PTAR

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
9:00:00	3	5,530	0,542	0,196	8,900	19,5	3,0
10:00:00	3	5,030	0,596	0,215	9,100	19,7	1,2
11:00:00	3	3,500	0,857	0,309	9,200	20,2	1,0
12:00:00	3	3,550	0,845	0,305	9,100	19,0	1,5
13:00:00	3	6,000	0,500	0,18	9,000	20,9	0,5
14:00:00	3	4,220	0,710	0,256	9,100	22,1	0,5
15:00:00	3	5,880	0,510	0,184	9,100	21,4	0,5
16:00:00	3	15,300	0,196	0,07	9,100	20,1	0,5
17:00:00	3	4,030	0,744	0,269	9,000	21,8	0,1
18:00:00	3	4,850	0,618	0,223	9,100	19,3	0,2
19:00:00	3	5,570	0,538	0,194	8,500	19,5	0,1
20:00:00	3	6,030	0,497	0,179	8,600	19,6	0,3
21:00:00	3	7,100	0,422	0,152	8,600	18,8	1,0

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
22:00:00	3	8,300	0,361	0,13	8,800	18,9	0,8
23:00:00	3	10,000	0,300	0,108	8,700	18,7	1,0
0:00:00	3	13,480	0,222	0,08	8,700	18,6	0,7
1:00:00	3	11,200	0,267	0,096	8,600	18,8	1,0
2:00:00							
3:00:00	3	12,500	0,240	0,086	8,600	18,0	<0,1
4:00:00	3	10,400	0,288	0,104	8,800	17,7	1,0
5:00:00	3	7,150	0,419	0,151	9,200	17,4	0,1
6:00:00	3	1,590	1,886	0,682	8,700	18,1	0,1
7:00:00	3	4,350	0,689	0,249	8,800	17,5	0,1
8:00:00	3	3,480	0,862	0,311	8,600	18,2	0,1
9:00:00	3	5,230	0,573	0,207	8,700	18,4	0,1
Promedio	3	7	0,5702	0,20566667	8,858333333	19,3	0,66956522
Mínimo	3	1,590	0,19607843	0,07	8,5	17,4	0,1
Máximo	3	15,300	1,886	0,682	9,2	22,10	3,00

Fuente. Consultoría

Imagen No 18. Caudal Día (3)



Fuente. Consultoría

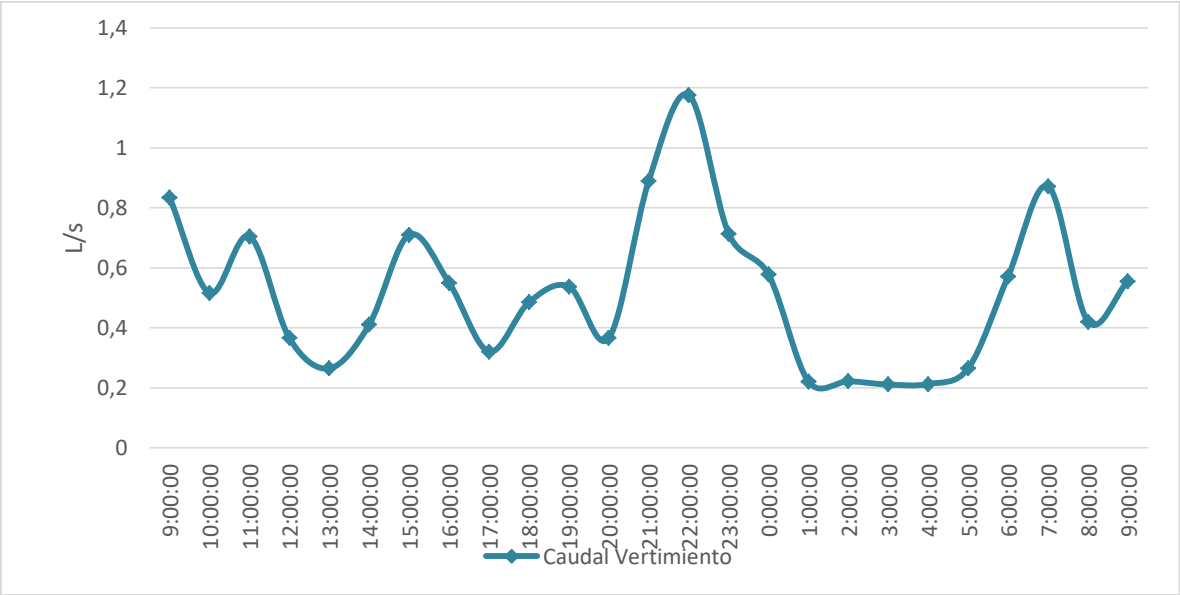
Tabla No 15. Día (4) –parámetros In situ – Entrada PTAR

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
9:00:00	3	4,590	0,835	0,341	9,000	18,6	0,4
10:00:00	3	5,810	0,516	0,211	9,200	19,5	0,3
11:00:00	3	4,250	0,705	0,288	9,200	19,0	0,5
12:00:00	3	8,180	0,366	0,149	9,100	19,7	0,8
13:00:00	3	11,320	0,265	0,108	9,400	20,0	0,1
14:00:00	3	7,290	0,411	0,168	9,300	20,3	0,5
15:00:00	3	4,220	0,710	0,290	9,400	19,8	1,0
16:00:00	3	5,450	0,550	0,224	9,700	20,1	0,8
17:00:00	3	9,340	0,321	0,131	9,500	20,8	1,2
18:00:00	3	6,180	0,485	0,198	9,200	21,2	1,5
19:00:00	3	5,570	0,538	0,220	10,300	21,1	1,0
20:00:00	3	8,180	0,366	0,149	10,200	21,0	0,8
21:00:00	3	3,370	0,890	0,364	10,500	21,8	0,3

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
22:00:00	3	2,550	1,176	0,480	9,800	20,2	1,0
23:00:00	3	4,200	0,714	0,292	10,400	19,5	0,5
0:00:00	3	5,190	0,578	0,236	10,700	19,4	2,0
1:00:00	3	13,520	0,221	0,090	11,100	19,1	2,1
2:00:00	3	13,500	0,222	0,090	10,800	17,3	1,5
3:00:00	3	14,190	0,211	0,086	10,400	17,7	1,8
4:00:00	3	14,050	0,213	0,087	11,000	17,5	1,2
5:00:00	3	11,310	0,265	0,108	11,100	17,8	0,7
6:00:00	3	5,240	0,572	0,233	11,200	17,8	0,2
7:00:00	3	3,440	0,872	0,356	10,700	18,2	0,8
8:00:00	3	7,110	0,421	0,172	10,500	18,3	1,0
9:00:00	3	5,390	0,556	0,227	10,200	18,5	0,7
Promedio	3	7	0,5193	0,21194484	10,076	19,4	0,908
Mínimo	3	2,550	0,21141649	0,08630942	9	17,3	0,1
Máximo	3	14,190	1,17647059	0,48028654	11,2	21,80	2,10

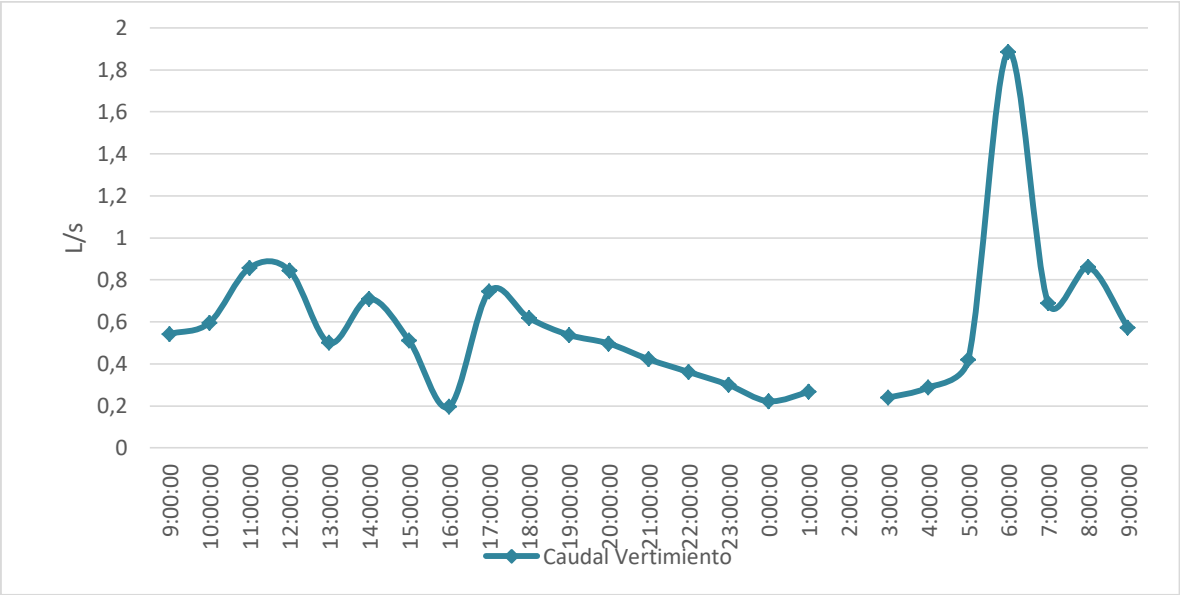
Fuente. Consultoría

Imagen No 19. Caudal Día (4)



Fuente. Consultoría

Imagen No 20. Caudal Día (3)

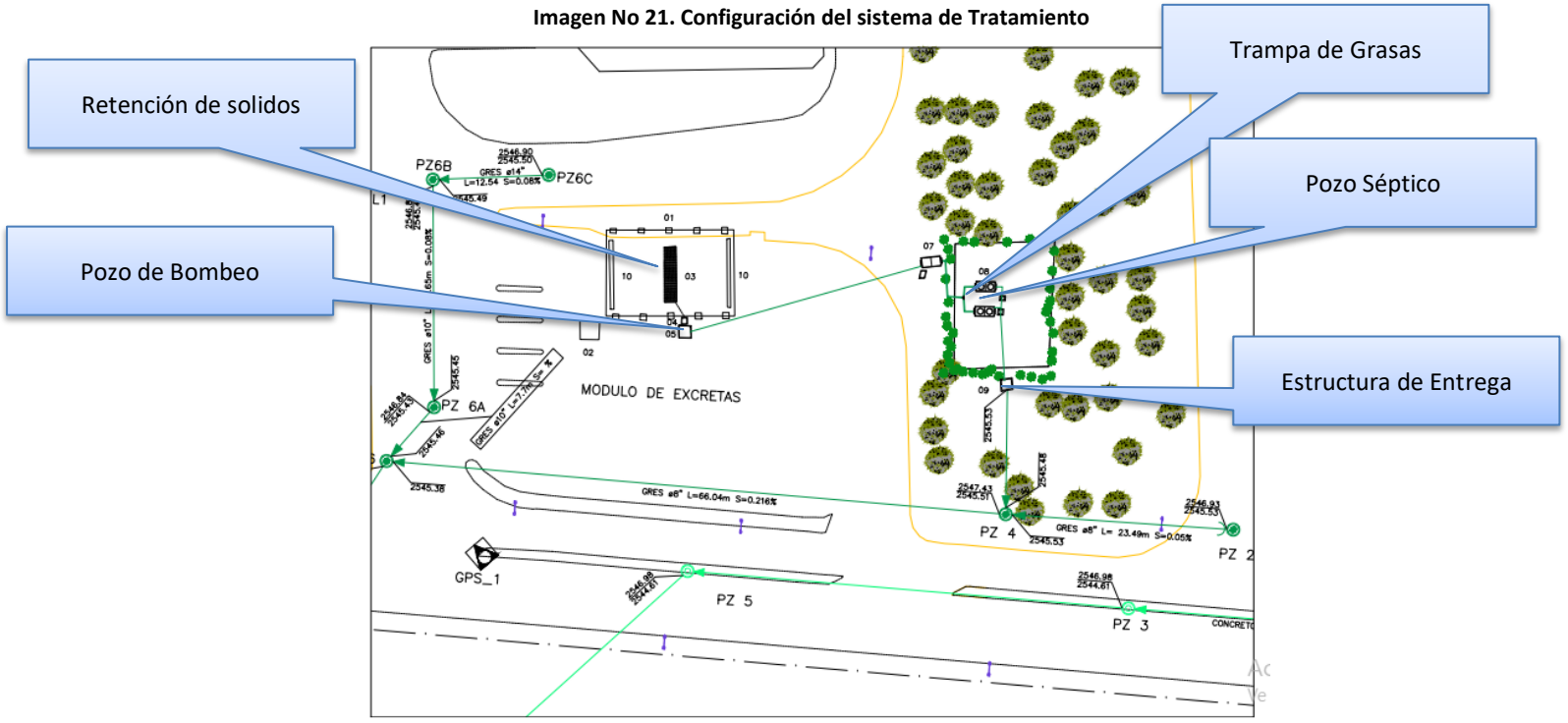


Fuente. Consultoría

7.4 DIAGNOSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

La infraestructura de tratamiento existente, presenta la siguiente configuración:

Imagen No 21. Configuración del sistema de Tratamiento



Todo sistema de tratamiento de aguas residuales presenta en su configuración a nivel general un sistema de cribado para retención de sólidos y protección de estructuras posteriores como sistemas de Bombeo, un sistema de tratamiento primario para retención de grasas y sedimentación. Un sistema de tratamiento fisicoquímico y Biológico para degradación de materia orgánica y sedimentación o flotación de productos químicos no biodegradables y finalmente el proceso de desinfección; Así mismo es indispensable un sistema de manejo de lodos derivados del proceso de tratamiento.

La primera operación unitaria de la Planta de tratamiento de aguas residuales es la operación de desbaste. Para el cribado de solidos gruesos y finos se plantean estructuras de retención tipo Rejillas. Una rejilla es un dispositivo con aberturas de tamaño uniforme, utilizado para retener los sólidos de diferente tamaño que arrastra el agua residual[1].

Tabla No 16. Ventajas y desventajas rejas de cribado

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Rejillas	Retención de sólidos gruesos y abrasivos indeseables.	Las rejillas mecánicas requieren mayor mano de obra calificada y no son recomendadas en plantas de tratamiento pequeñas.
	Mayor vida útil y de mantenimiento en otras estructuras.	Olores ofensivos y acumulación de vectores y bajas frecuencias de mantenimiento

Fuente. Consultoría

El sistema Existente dispone de una rejilla de retención de solidos gruesos, localizado sobre la plataforma de descarga de aguas residuales de los baños de los buses, la descarga se realiza de manera directa sobre las rejillas y el proceso de limpieza se realiza de manera manual. Así mismo se presenta debajo de las rejillas una malla con abertura inferior lo que supone un cribado grueso y fino. El canal presenta una pendiente hacia el centro de la estructura. Las rejillas son construidas en acero al carbono, la rejilla no es en varilla sino en lámina rectangular

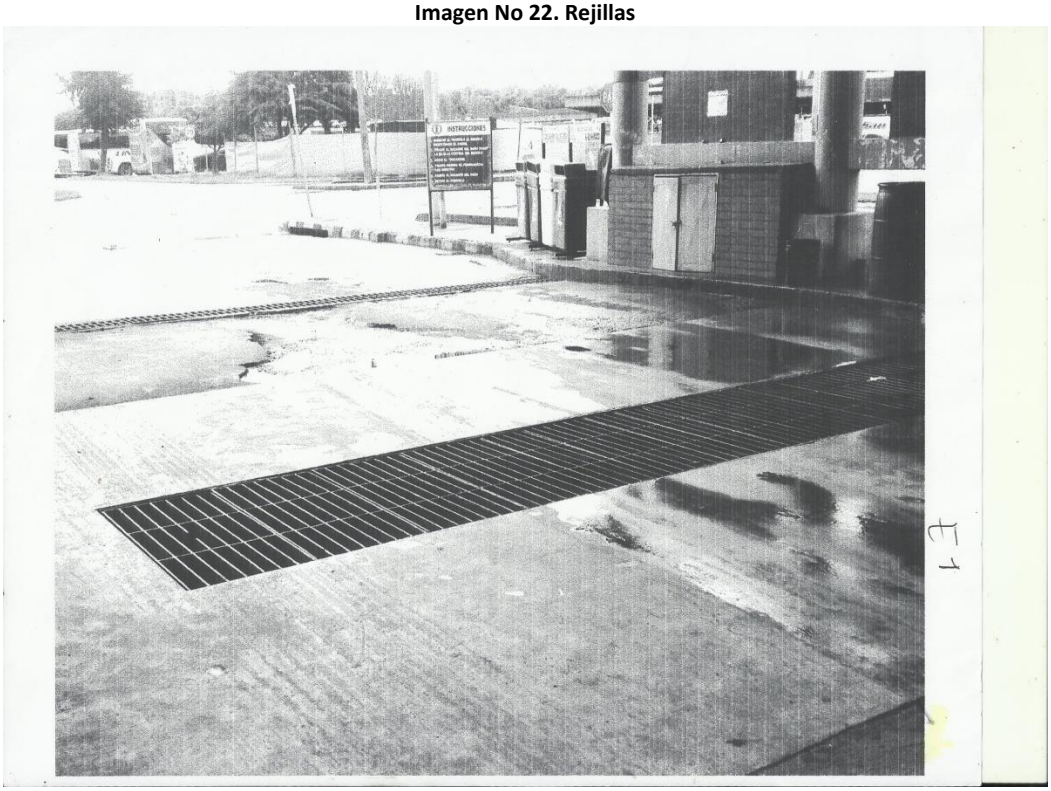
[1] **Metcalf & Eddy.** Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, Evacuación y Reutilización de aguas residuales. Tercera Edición. 1994.

Fotografía No 2. Descarga de Bus en sistema de Cribado inicial



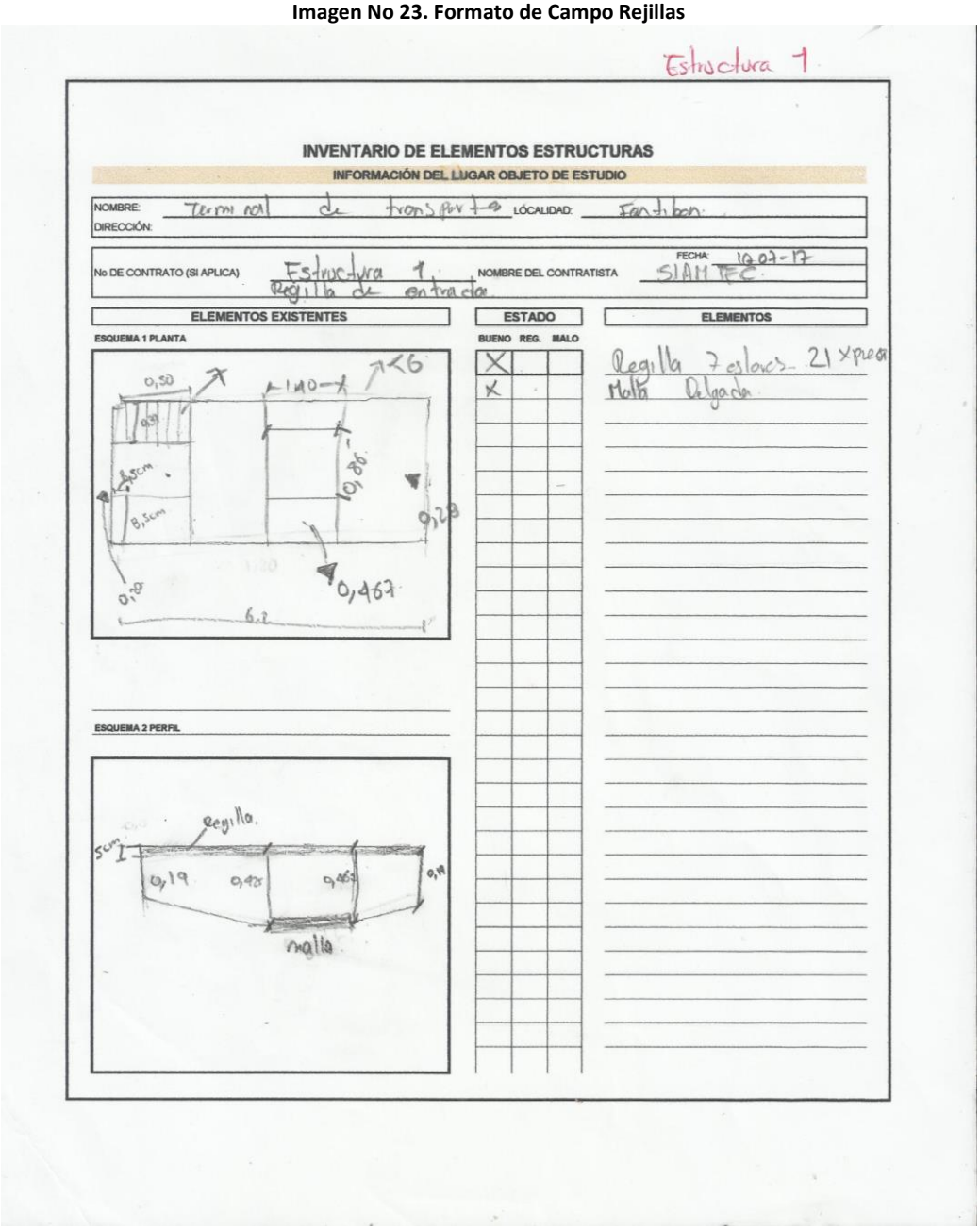
Fuente. Consultoría

Imagen No 22. Rejillas



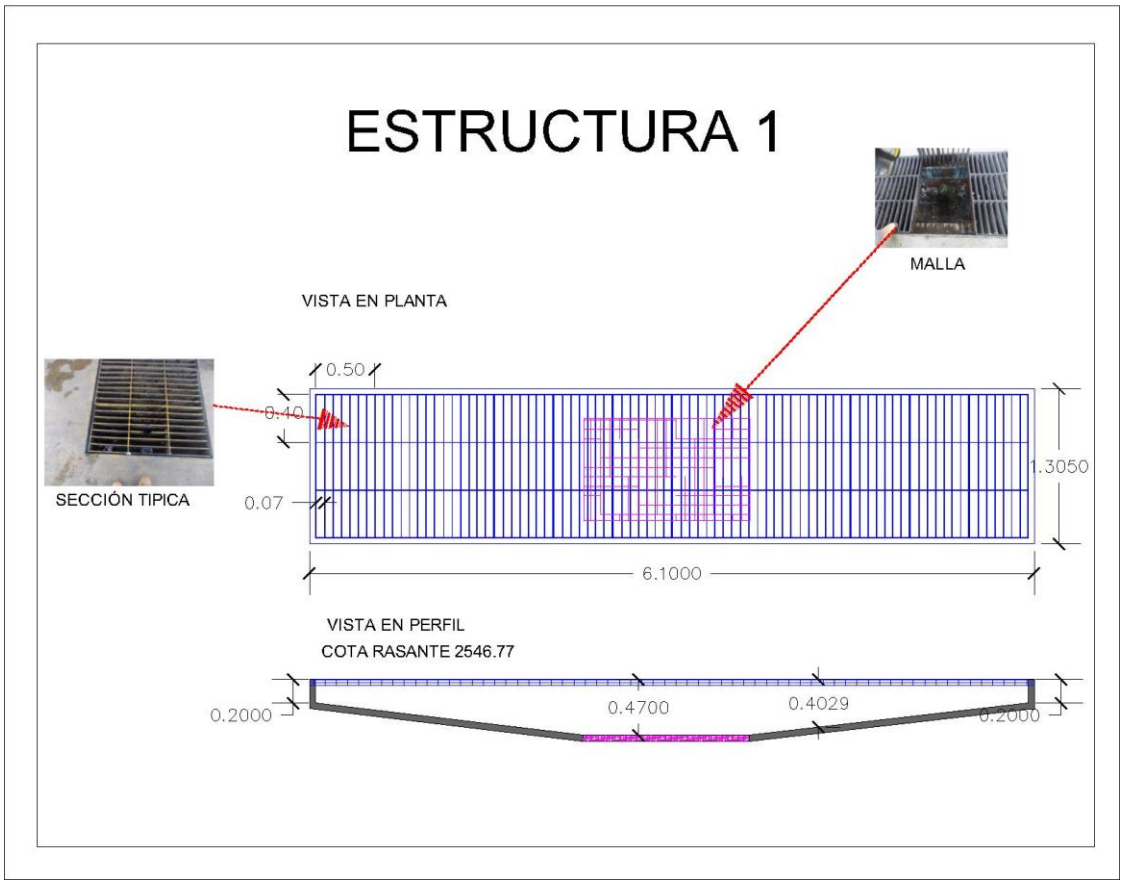
Fuente. Consultoría

Imagen No 23. Formato de Campo Rejillas



Fuente. Consultoria

Imagen No 24. Rejillas- Dimensiones



Fuente. Consultoría

De las rejillas el vertimiento es dirigido a la estación de Bombeo, que presenta los siguientes parámetros de evaluación hidráulica:

Tabla No 17. Estación de Bombeo

DIAGNOSTICO ESTACIÓN DE BOMBEO MODULO DE EXCRETAS					2018	2044
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
PARÁMETROS INICIALES						
Caudal Máximo Horario	**QMH**	[L/s]		Caudal de diseño de estructuras hidráulicas	0,61	0,62

DIAGNOSTICO ESTACIÓN DE BOMBEO MODULO DE EXCRETAS						2018		2044
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**				
DIMENSIONAMIENTO EXISTENTE								
Largo	**L**	[m]				1,25		1,25
Ancho	**b**	[m]				1,30		1,30
Profundidad	**h**	[m]				2,73		2,73
ø Salida Bomba	**øs**	[']				2		2
ø Impulsión	**øi**	[']				3		3
Tiempo de Residencia	**Tr**	[dias]				0,08		0,08
Tiempo de Residencia	**Tr**	[min]				121,26		119,18

Fuente. Consultoría

Aunque la estructura cumple en capacidad hidráulica, presenta deficiencias en su infraestructura instalada:

- No cuenta con un sistema apropiado para izaje de la Bomba
- No Cuenta con la protección lateral para evitar caídas
- Requiere impermeabilización interna por el tipo de vertimiento y gases derivados de los efluentes de tipo domestico
- No presenta cerramiento
- El tendido eléctrico se encuentra a la superficie, sujeto a riesgo eléctrico por exposición a condiciones de humedad, oxidación entre otros

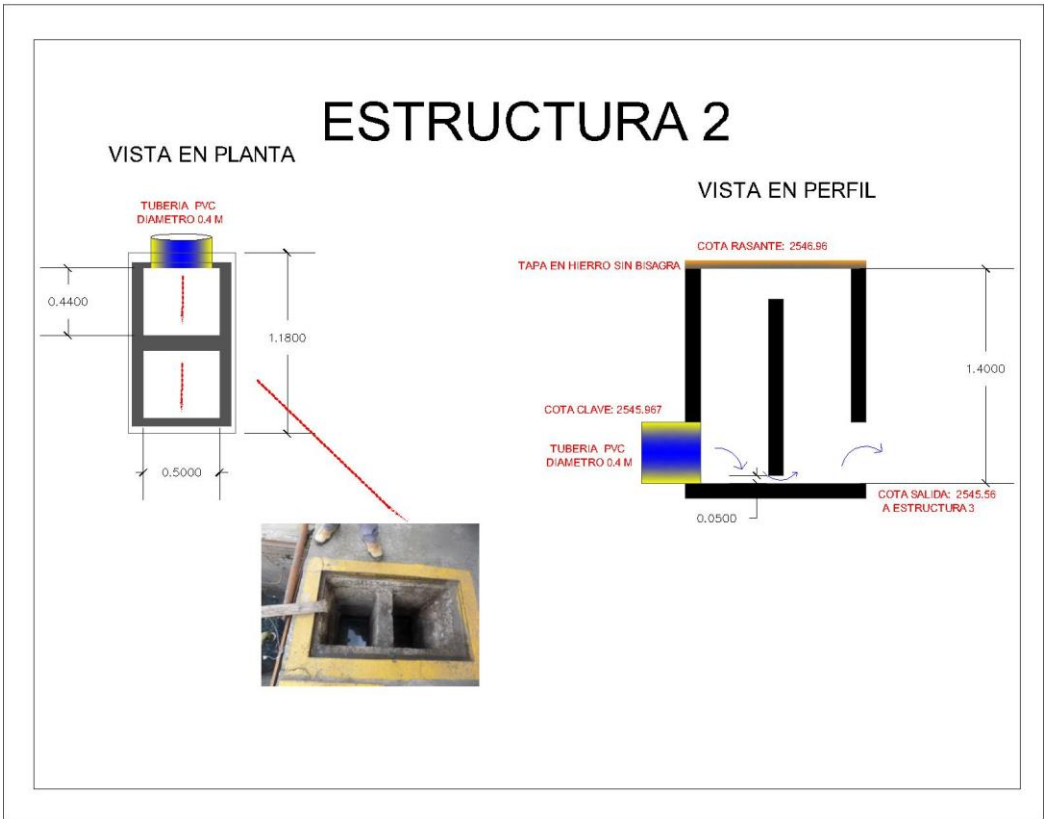
Fotografía No 3. Pozo de Bombeo



Fuente. Consultoría

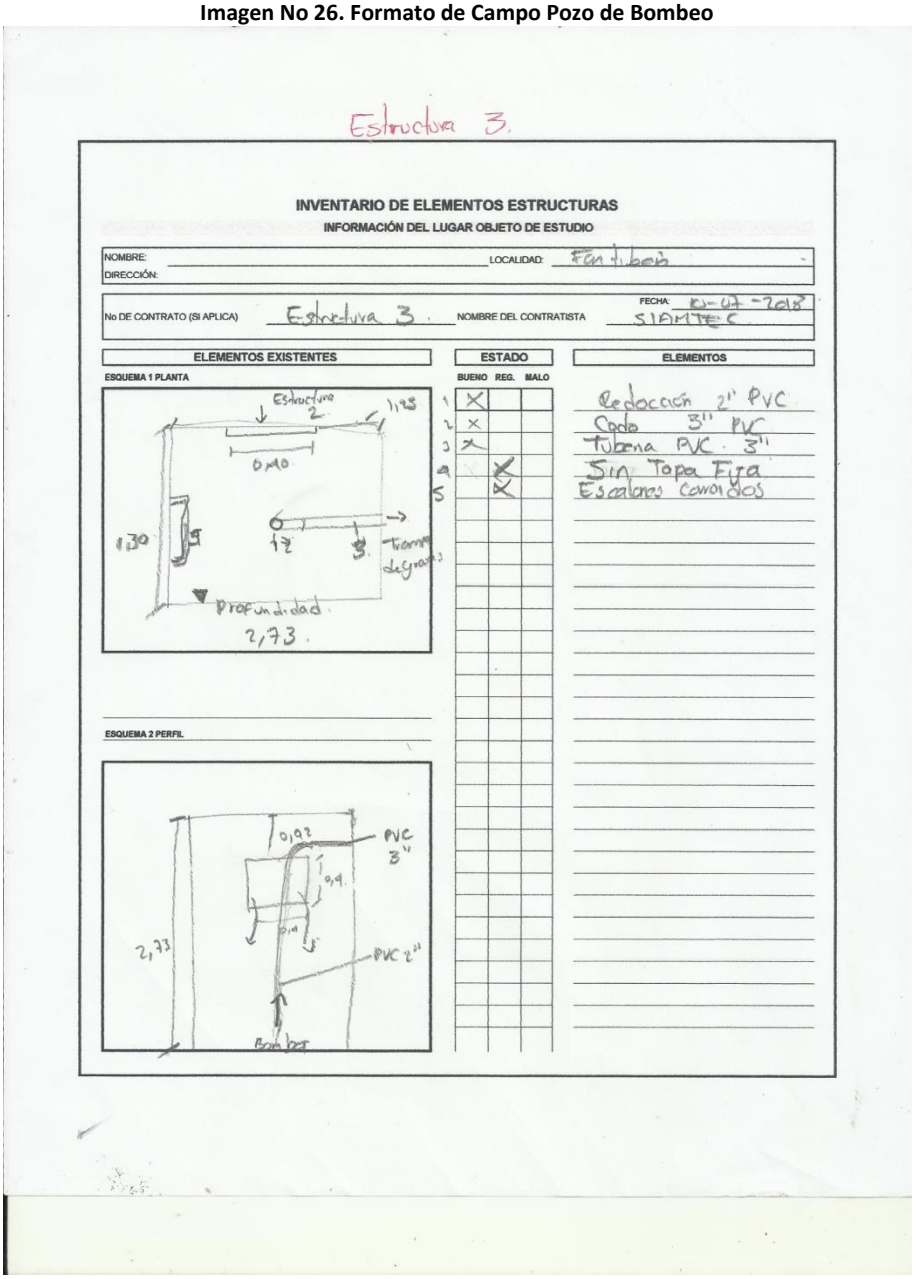
La estructura previa al pozo de Bombeo, supone una estructura tipo trampa de grasas, sin embargo su configuración no permite dar cumplimiento a la retención de las mismas, se evidencia que fue sujeto a modificaciones o configuración distinta, sin embrago no cumple ningún tipo de función de orden hidráulico- sanitario:

Imagen No 25. Estructura previa al pozo de Bombeo



Fuente. Consultoría

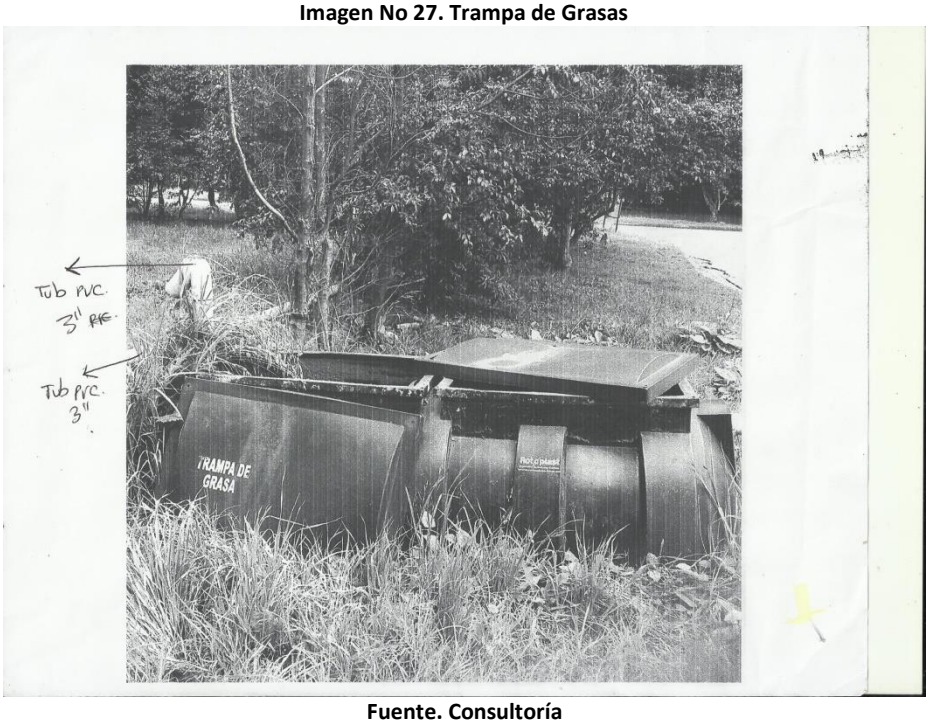
Imagen No 26. Formato de Campo Pozo de Bombeo



Fuente. Consultoría

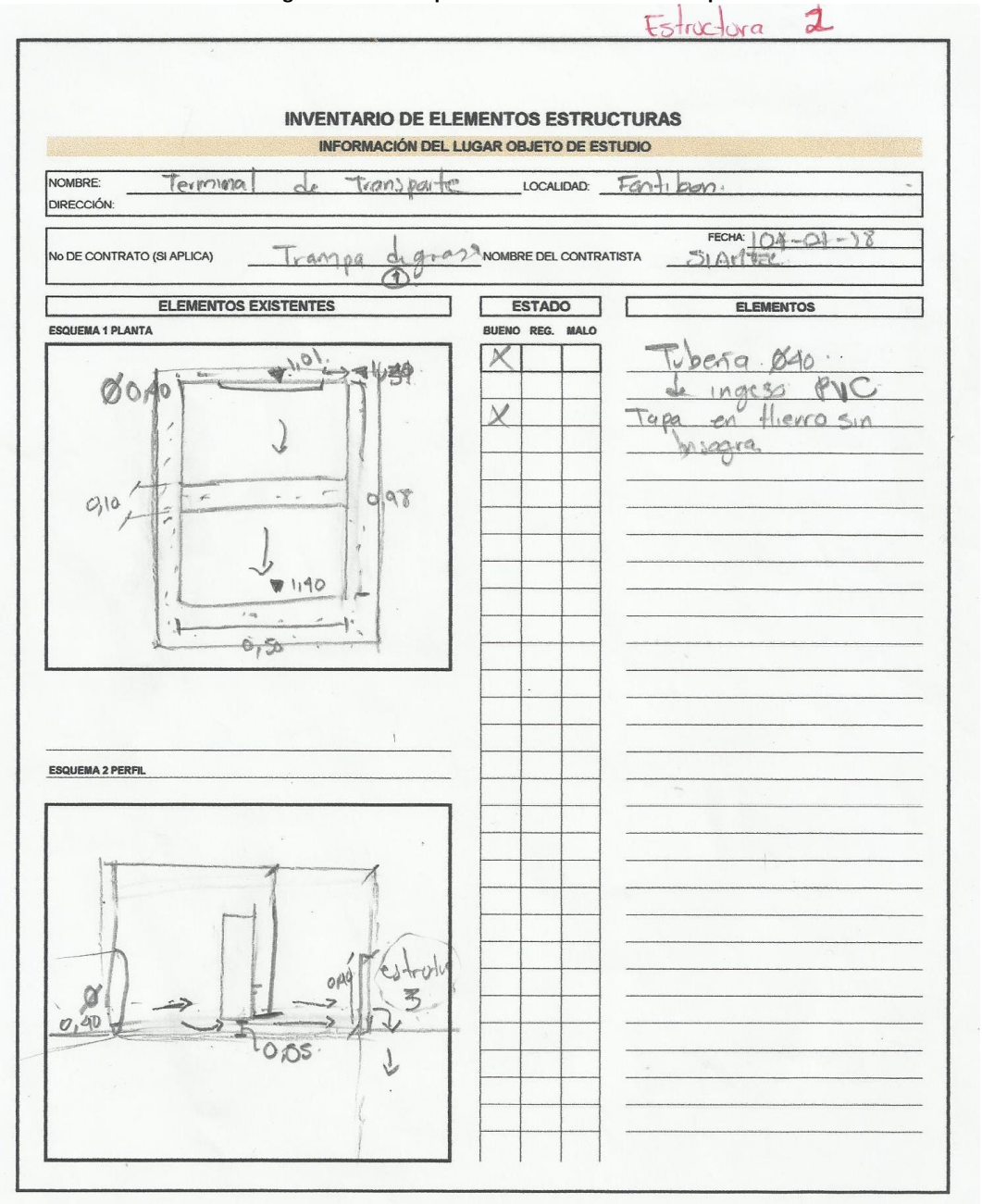
Desde el Pozo de Bombeo el vertimiento es llevado al tratamiento preliminar o primario; Como tratamiento preliminar se encuentra la trampa de grasas, la cual es una estructura construida con el fin de remover los residuos sólidos sedimentables y material flotante como Grasas, aceites y espumas sobrenadantes. La trampa de grasas existente corresponde a un tanque típico comercial residencial para retención de sobrenadantes la tubería de salida es de 3". La lámina de agua se encuentra cerca al borde libre.

Imagen No 27. Trampa de Grasas



Fuente. Consultoría

Imagen No 28. Trampa de Grasas Formato de campo



Fuente. Consultoría

De acuerdo con la evaluación hidráulica sanitaria la estructura existente cumple en capacidad hidráulica de conformidad con el parámetro de evaluación, retención hidráulica, lo que significa que no se presentan cortos circuitos en la etapa de tratamiento, sin embargo no cuenta con las pantallas de separación grasas – liquido, por lo que cumple en tiempos de retención pero no realiza la retención de grasas, se transforma finalmente en un tanque de paso.

Tabla No 18. Trampa de grasas

DIAGNOSTICO TRATAMIENTO PRELIMINAR MODULO DE EXCRETAS						2018
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
PARÁMETROS INICIALES						
Caudal Máximo Horario	**QMH**	**[m3/d]**		Caudal de diseño de estructuras hidráulicas		52,68
Temperatura del agua	**T°**	**°C**		Según medición		22
DIMENSIONAMIENTO EXISTENTE						
Profundidad	**h**	**[m]**				0,85
Area Transversal	**A**	**[m^2]**				0,34
Volumen Hidráulico	**Vh**	**[m^3]**				0,34
Tiempo de Residencia	**Tr**	**[dias]**				0,01
Tiempo de Residencia	**Tr**	**[min]**				9,29
TRAMPA DE GRASAS						
Tiempo de retención	**T_d**	**[min]**		De acuerdo a la Resolución 0330 en el artículo 172.		2,5
Profundidad útil	**H_G**	**[m]**		Asumido.		0,85
EVALUACIÓN ESTRUCTURA ACTUAL						
CUMPLE EN TIEMPOS DE RESIDENCIA	**TR**	**[día]**		La infraestructura instalada no cumple en las condiciones de residencia hidráulica equivalente a 0.5 días.		SI CUMPLE

Fuente. Consultoría

Fotografía No 4. Trampa de Grasas



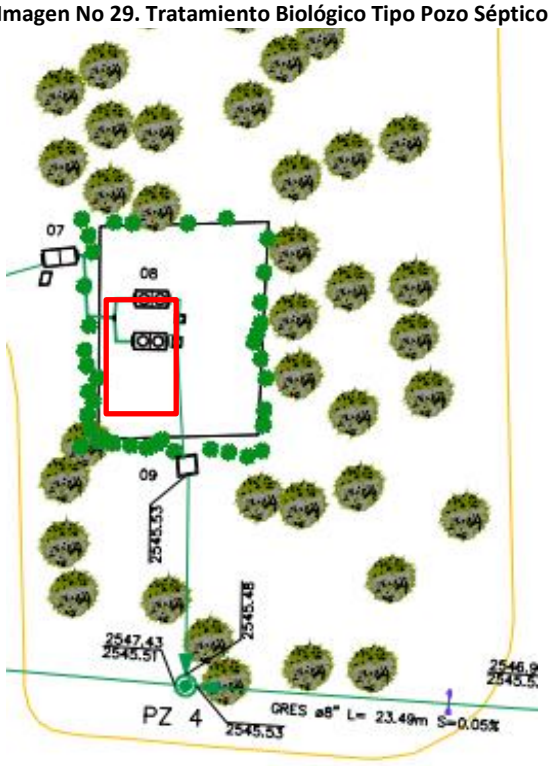
Fuente. Consultoría

Como se puede observar en la imagen, se presentan las siguientes observaciones adicionales

- No cuenta con estructura de soporte lo cual ha permitido que la estructura sufra deflexiones ocasionadas por el suelo.
- No cuenta con sistema de tapa, ni un sistema de vertedero de excesos
- Presencia de maleza y material vegetal
- Las tuberías están expuestas a la intemperie sin protección lo cual conlleva a procesos de cristalización propios del PVC.

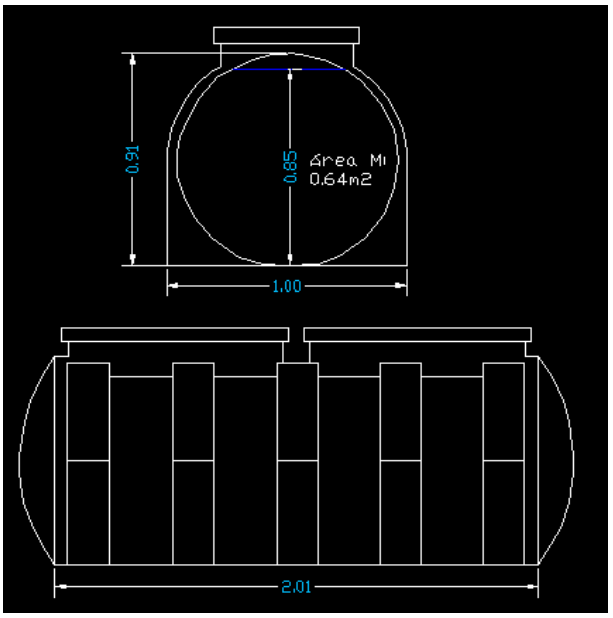
Una vez el efluente pasa por la trampa de grasas ingresa a un sistema tipo pozo séptico de configuración en paralelo con un volumen tipo de tanque comercial plástico de uso doméstico.

Imagen No 29. Tratamiento Biológico Tipo Pozo Séptico



Fuente. Consultoría

Imagen No 30. Tanque Pozo Séptico marca Rotoplast



Fuente. Consultoría

A continuación se presenta el diagnostico hidráulico – sanitario de la estructura

Tabla No 19. Pozo Séptico

TANQUE SÉPTICO						PTAR
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
PARÁMETROS INICIALES						
Caudal de diseño	Q_{MD}	[m3/d]		Caudal Medio diario		13,17
Población Servida	Ps	[hab]				
TANQUES SÉPTICOS EXISTENTES						
Unidades	UN	[#]				2
Largo Medio Tanque	Lm	[m]				2
Área Mojada Tanque	Am	[m2]				0,64
Volumen Hidráulico x Tanque	VH	[m3]				1,28
Volumen Hidráulico total	VH	[m3]				2,56
Tiempo de Residencia	TR	[día]				0,19
DIMENSIONAMIENTO TANQUE (REQUERIMIENTOS TÉCNICOS)						

TANQUE SÉPTICO						PTAR
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
Capacidad Tanque Mínima	**C1**	**[m3]**	C = 4.26 + 0.75 Q	Ecuación 24.3 Tanque Séptico. Tratamiento de aguas residuales. Jairo Alberto Romero		14,14
Capacidad del Tanque para un periodo de retención > 1 día	**C2**	**[m3]**				13,17
Tiempo de Retención	**Tr**	**[días]**	Tr = C / Q	Tiempo de Retención Mínimo, de acuerdo al artículo 173, Tanques Sépticos. Resolución 0330 de 2017		0,50
Capacidad Mínima de Acuerdo a la Resolución 0330	**C3**	**[m3]**	C3 = Q . Tr			6,59

EVALUACIÓN ESTRUCTURA ACTUAL						
CUMPLE EN CAPACIDAD MÍNIMA	**C**	**[SI/NO]**		La infraestructura instalada no cumple en las condiciones de Capacidad hidráulica mínima equivalente a 1 día de Permanencia hidráulica		NO CUMPLE
CUMPLE EN TIEMPOS DE RESIDENCIA	**TR**	**[día]**		La infraestructura instalada no cumple en las condiciones de residencia hidráulica equivalente a 0.5 dias.		NO CUMPLE

Fuente. Consultoría

Como se puede evidenciar la estructura presenta insuficiencia en la capacidad hidráulica y no cumple con el tiempo de retención mínimo requerido para dar cumplimiento con la biodegradabilidad de un sistema tipo séptico. Esto conlleva a procesos de re-suspensión de lodos en alto caudal, baja eficiencia de remoción de materia orgánica, olores ofensivos, entre otros.

Fotografía No 5. Pozo Séptico (1)



Fuente. Consultoría

Fotografía No 6. Pozo Séptico (2)



Fuente. Consultoría

De manera adicional con respecto a la infraestructura de tratamiento biológico tipo pozo séptico se puede evidenciar:

- Posible fractura de la estructura
- Presencia de maleza y material vegetal
- Posible deflexión de las estructuras
- Olores ofensivos
- La tubería de ingreso al pozo séptico presenta un sistema precario de soporte, afectando las condiciones hidráulicas y condiciones del material, como se evidencia en la siguiente imagen:
- La estructura de entrega presenta las siguientes características:

Fotografía No 7. Estructura de Entrega del vertimiento tratado



Fuente. Consultoría

- No cuenta con sistema de aforo
- Es una estructura en mampostería con enchape en mortero, se observa deteriorado por la acción de las aguas residuales, evidencia corrosión de estructura
- La tapa está elaborada en lámina de alfajor, sin ningún tipo de tratamiento para evitar los procesos corrosivos.
- En su interior se observa una estructura de recepción de aguas residuales en material plástico, donde evidencia la deficiencia del sistema de tratamiento, sin embargo si contribuye a la recepción del lodo adicional no retenido en las estructuras preliminares
- Olores ofensivos

Por otro lado el sistema de tratamiento presenta las siguientes características en general:

- El lugar donde se encuentra la planta de tratamiento no cuenta con un debido cerramiento lo cual causa el ingreso de personas ajenas a la planta y de animales que causan deterioro de las instalaciones y se exponen a riesgo de tipo sanitario.
- No se encuentra la unidad de aforo de caudales
- No se dispone de estructura de manejo de lodos
- No cuenta con sistema de desinfección
- No cuenta con iluminación exterior
- No se cuenta con un protocolo de operación y mantenimiento del sistema de tratamiento actual

8. CONSIDERACIONES GENERALES

Con el fin de guardar coherencia en la formulación de los diseños HIDRÁULICOS - SANITARIOS, es conveniente definir previamente algunos aspectos propios del diseño.

8.1 SISTEMA DE UNIDADES

Las unidades a utilizarse serán las del sistema Internacional (SI), sin embargo, dado que aun en Colombia es frecuente el uso de otro tipo de unidades, especialmente las del Sistema Inglés, se relacionan a continuación las unidades a usarse en los presentes estudios con su respectiva abreviación:

Tabla 1. Unidades

año	año	**cm^2**	centímetro cuadrado
cm^3	centímetro cúbico	**día**	día
g	gramo	**hr**	hora
ha	hectárea	**km**	kilómetro
km2	kilómetro cuadrado	**kN**	kilonewton
kPa	kilopascal	**kV**	kilovoltio
kW	kilowattio	**L**	litro
m	metro	**m^2**	metro cuadrado
m^3	metro cúbico	**mg**	miligramo
min	minuto	**mm**	milímetro
MPa	megapascal	**N**	Newton
º C	Grados centigrados	**Pa**	Pascal
s	segundo	**t**	tonelada
W	Wattio	**plg**	pulgada

Fuente. Consultoría

8.2 SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES - PRINCIPIOS

Una Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se encuentra constituida por una serie de procesos unitarios, dispuestos y diseñados de tal forma que, de acuerdo a las características y calidad del agua afluente, se obtenga al final de esta, un agua efluente que cumpla con los parámetros de calidad permitidos.

Los procesos unitarios mencionados, de acuerdo a su naturaleza, pueden ser físicos, químicos o biológicos; y convencionalmente se catalogan como preliminar, primario, secundario o terciario,

según su objetivo y/o disposición dentro del proceso mismo de la PTAR. En términos generales, los tratamientos preliminar y primario adecuarán el agua para permitir que los procesos posteriores se realicen sin interferencia y condiciones óptimas. El tratamiento secundario es el proceso que permitirá remover del agua, en mayor grado, las concentraciones de sólidos y materia orgánica. El tratamiento terciario se constituirá por procesos que elevarán la calidad del agua, según los parámetros contemplados en su diseño.

Cada proceso unitario presenta diferentes grados de eficiencia para la disminución de concentraciones altas de los diferentes parámetros medidos para la determinación del grado de calidad del agua. En términos convencionales, dichos parámetros son:

DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO (DBO): Cantidad de oxígeno usado en la estabilización de la materia orgánica carbonácea y nitrogenada por acción de los microorganismos en condiciones de tiempo y temperatura especificados (generalmente cinco días y 20 ºC, de allí resulta que también se conozca como DBO5). Mide indirectamente el contenido de materia orgánica biodegradable.

DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO (DQO): Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidación química de la materia orgánica del agua residual, usando como oxidantes sales inorgánicas de permanganato o dicromato en un ambiente ácido y a altas temperaturas.

SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST): Pequeñas partículas de sólidos dispersas en el agua; no disueltas.

GRASAS Y ACEITES (GYA): Son todas aquellas sustancias de naturaleza lipídica, que al ser inmiscibles con el agua, van a permanecer en la superficie dando lugar a la aparición de natas y espumas. Estas natas y espumas entorpecen cualquier tipo de tratamiento físico o químico, por lo que deben eliminarse en los primeros pasos del tratamiento de un agua residual.

COLIFORMES: Bacterias gram negativas de forma alargada capaces de fermentar lactosa con producción de gas a la temperatura de 35 a 37 ºC (coliformes totales). Aquellas que tienen las mismas propiedades a la temperatura de 44 o 44.5 ºC se denominan coliformes fecales. Se utilizan como indicadores de contaminación biológica.

NITRÓGENO Y FÓSFORO: Las aguas residuales pueden también contener altos niveles de nutrientes (nitrógeno y fósforo) que eso en ciertas formas puede ser tóxico para peces e invertebrados en concentraciones muy bajas (por ejemplo amoníaco) o eso puede crear condiciones insanas en el ambiente de recepción (por ejemplo: mala hierba o crecimiento de algas). Las malas hierbas y las algas pueden parecer ser una edición estética, pero las algas pueden

producir las toxinas, y su muerte y consumo por las bacterias (decaimiento) pueden agotar el oxígeno en el agua y asfixiar los pescados y a otra vida acuática. Cuando se recibe una descarga de los ríos a los lagos o a los mares bajos, los nutrientes agregados pueden causar pérdidas entrópicas severas perdiendo muchos peces sensibles a la limpieza del agua.

De conformidad con las caracterizaciones base del vertimiento y resultados obtenidos mediante la caracterización de aguas residuales efectuada por la presente Consultoría desde el día viernes 29 de julio hasta el día lunes 02 de julio durante un periodo de 24 horas al ingreso y salida del sistema de tratamiento de agua residual existente por el LABORATORIO BIOPOLAB, laboratorio acreditado por el IDEAM, se establecen las condiciones de calidad para el diseño del sistema de tratamiento.

9. PARÁMETROS DE DISEÑOS

9.1 CAUDAL DE DISEÑO

Los caudales de diseños fueron proyectados de conformidad a la Resolución 0330 de 2017 donde la "población" a proyectar correspondió al número de buses que utilizan el módulo de excretas, se partió de la información base suministrada por la entidad de los registros diario en los años 2015,2016 y 2018.

Durante las actividades de caracterización, se registraron picos elevados como descargas por BATCH del sistema de bombeo existente, así como horarios donde no se registró vertimiento, lo cual indica una salida intermitente y no continua del vertimiento. Es importante tener en cuenta que los promedios diarios registrados incluyen los picos de descarga derivados de la acumulación en el tanque de Bombeo, evidenciando claramente la importancia del sistema de homogenización previo al ingreso al sistema de tratamiento de aguas residuales. El caudal máximo Horario calculado es superior al promedio diario aforado incluidos los picos de descarga del sistema de Bombeo.

Los caudales aforados en el sistema de Bombeo no corresponden a los de diseño del sistema de tratamiento pero si a los utilizados en el proceso de diseño del tanque de homogenización de caudales. Al sistema de tratamiento deben ingresar un caudal constante que garantice la estabilidad biológica del sistema de tratamiento Biológico.

Tabla No 20. Caudales y población de Diseño

Año	No. Buses ingresan al Módulo de excretas	Caudal medio Diario	Caudal máximo Horario	Caudal Máximo Diario	Caudal Máximo Mensual
	Buses/mes				
	[#/mes]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]
2048	6717,90	0,1555	0,6220	0,4665	0,2644

Fuente. Consultoría

9.2 CONCENTRACIONES DE DISEÑO

Para la definición de las concentraciones de ingreso se realiza la composición promedio ponderada de las concentraciones obtenidas a la entrada o afluente al sistema de tratamiento de aguas residuales existente, como se presenta a continuación:

Tabla No 21. Factor de Composición en promedio ponderado

CAUDALES PROMEDIOS AFORADOS			**Día 1 29/06/2018**	**Día 2 30/06/2018**	**Día 3 01/07/2018**	**Día 4 02/07/2018**
Caudal (A)	LPS	1,854	0,367	0,398	0,57	0,519
Factor de Composición			0,197950378	0,214670982	0,307443366	0,279935275

Tabla No 22. Concentraciones de Diseño

PARÁMETROS	**UNIDADES**	**VALOR AFLUENTE**
Coliformes Totales (A)	NMP/100ml	50897938,51
PH	Un	9,57
DQO (A)	mg/L	1854,96
DBO5 (A)	mg/L	1129,33
Sólidos Suspendidos Totales (A)	mg/L	695,68
Sólidos Sedimentables (A)	ml/L	170,69
Grasas y Aceites (*)	mg/L	240,59
Tensoactivos (A)	mg/L	3,69
Ortofosfato (A)	mgPO4/L	207,36
Fósforo Total (*)	mg/L	155,15
Nitratos (*)	mg/L	14,90
Nitritos (*)	mg/L	0,10
Nitrógeno Amoniacal (A)	mg/L	424,50
Nitrógeno Orgánico Total Kieldahl (A)	mg/L	847,83
Nitrógeno Total	mg/L	1161,67
Alcalinidad Total (A)	mg/L	2755,24
Temperatura (A)	°C	21,96
Oxígeno Disuelto (A)	mg/L	0,03

Fuente. Consultoría

10.ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DEL MODULO DE EXCRETAS DE LA TERMINA SALITRE

Para la selección de las alternativas de tratamiento se deben tomar en cuenta los criterios de confiabilidad y eficacia de cada una de ellas a fin de descartar las no viables y para no desechar algunas inadecuadamente. Se realizó la evaluación técnica de alternativas a partir de dos análisis Cuantitativo y Cualitativo.

10.1 MATRIZ CUALITATIVA DE UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

A partir del nivel de tratamiento: tratamiento preliminar, tratamiento primario, tratamiento secundario y tratamiento terciario, se establecen las ventajas y desventajas de la implementación de las tecnologías y sus eficiencias de remoción características definidas por la bibliografía para los principales parámetros: solidos suspendidos totales, Demanda Bioquímica de Oxigeno, Demanda química de oxígeno.

Tabla No 23. Comparación de alternativas de tratamiento de aguas residuales

TIPO DE UNIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS	REMOCIÓN (% ó mg/l)		
			SS	DBO	DQO
Estructuras de aforo					
Canaleta Parshall	Capacidad autolimpiante. Baja pérdida de energía. Exactitud de operación en caudales variables.	Un inadecuado mantenimiento podría generar obstrucciones.	Despreciable	Despreciable	Despreciable
Estructuras Preliminares					
Estructuras de impulsión y bombeo	Control de inundaciones zonas bajas. Aportan carga hidráulica.	Mayores costos energéticos. Requieren mantenimiento y operación más calificada. Las bombas de tornillo pueden generar malos olores.	Despreciable	Despreciable	Despreciable
Pretratamiento					

TIPO DE UNIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS	REMOCIÓN (% ó mg/l)		
			SS	DBO	DQO
Rejillas	Retención de sólidos gruesos y abrasivos indeseables. Mayor vida útil y de mantenimiento en otras estructuras.	Las rejillas mecánicas requieren mayor mano de obra calificada y no son recomendadas en plantas de tratamiento pequeñas.	2 a 20	5 a 10	5 a 10
Desarenadores	Retención de arenas abrasivas. Mayor vida útil y de mantenimiento en otras estructuras.	Pueden generar malos olores por depósito o acumulación de material orgánico.	0a 10	0 a 5	0 a 5
Tanques de Tratamientos Homogenización	Permite regular caudales. Evita la construcción de unidades de tratamiento de mayor dimensión para caudales pico.	Mayor requerimiento de mantenimiento, para evacuar los sólidos sedimentados.	alrededor de 1,5 mg/l	70 a 90	no disponible
Tratamientos Primarios					
Sedimentadores Primarios	Permiten la remoción de un importante porcentaje de sólidos sedimentables (45% - 55%). Facilitan el funcionamiento de tratamientos biológicos de compuestos orgánicos disueltos.	Requieren de un control, manejo y disposición adecuada de lodos sedimentados. En plantas grandes, se requiere de dispositivos mecánicos y bombeos para evacuar sobrenadantes y lodos.	50 a 65	30 a 40	30 a 40
UASB (reactor anaeróbico de manto de lodos y flujo ascendente)	Bajos consumos de energía. Se genera gas metano aprovechable	El arranque y operación es más complejo. El manto de lodos, es muy sensible a cambios operativos.	60 a 70	65 a 80	60 a 80

TIPO DE UNIDAD	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**	**REMOCIÓN (% ó mg/l)**		
			SS	**DBO**	**DQO**
	energéticamente.				
	Baja producción de lodos.	Alto potencial de generación de olores.			
	Requiere un aérea relativamente baja.	Requiere de personal especializado.			
Reactores RAP (reactor anaeróbico de flujo pistón)	Requieren áreas relativamente muy bajas.	Puede generar malos olores.	60 a 70	65 a 80	60 a 80
	Las remociones orgánicas no son tan altas.	No se aprovecha el gas generado.			
	Bajos consumos de energía.				
Filtros Anaerobios	De fácil operación y mantenimiento.	Puede generar malos olores.	60 a 70	65 a 80	60 a 80
	Requieren áreas menores en comparación con otros sistemas.				
	Las remociones orgánicas no son muy altas.				
	Bajo consumo de energía.				
	Baja producción de lodos.				
Tamices	Permiten una aceptable remoción de sólidos sin necesidad de grandes infraestructuras.	Requieren mayores costos energéticos.	Despreciable	Despreciable	Despreciable
		Requiere de personal especializado para mantenimiento.			
Tratamientos Secundarios					
Procesos de lodos activados. (corresponden a la masa de bacterias activas que remueve los contaminantes orgánicos)	Baja generación de malos olores.	Mayores costos operativos por el requerimiento de energía para suministrar oxígeno.	80 a 90	80 a 95	80 a 95

TIPO DE UNIDAD	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**	**REMOCIÓN (% ó mg/l)**		
			SS	**DBO**	**DQO**
	Este sistema permite controlar diferentes cantidades de efluente.	Se genera un alto volumen de lodos, que requieren un adecuado manejo y disposición.			
	Requieren áreas moderadamente pequeñas.	Cuando la aireación es extendida (zanja de oxidación) e requiere mayor área.			
	En aireación extendida (zanjas de oxidación) se generan menos lodos y se produce nitrificación.	Requiere infraestructura adicional de sedimentación.			
Zanjón de oxidación	Bajo requerimiento de área.	Requerimiento de consumo de energía (se ve igualmente afectado por cortes de energía).	20 mg/l	15 mg/l	90 mg/l
	Baja producción de olores.	Utilización de equipos mecánicos.			
	Producción de lodos completamente estabilizados.	Baja capacidad de remoción de patógenos.			
	Control de carga de sobrecarga orgánica e hidráulica.	Eventuales olores.			
		Comparado con los otros sistemas de lodos activados, requiere mayor superficie de terreno.			
Tanque de aireación	Requerimiento medio de área.	Operación y mantenimiento a través de personal calificado.	70 a 90	65 a 80	66 a 80
	No producción de olores.	Requerimiento de consumo de energía (se ve igualmente afectado por cortes de energía).			
	Proporciona mejor nivel de tratamiento que	Incluye partes mecánicas que se pueden descomponer.			

TIPO DE UNIDAD	**VENTAJAS**	**DESVENTAJAS**	**REMOCIÓN (% ó mg/l)**		
			SS	**DBO**	**DQO**
	los sistemas sépticos.				
	Reducen la descarga de amoniaco a las fuentes receptoras.				
Convencional	Bajo requerimiento de área.	Requerimientos de consumo de energía.	70 a 80	65 a 80	65 a 80
	Muy baja producción de olores.	Utilización de equipos mecánicos.			
	Producción de lodos completamente estabilizados.	Producción de lodos que requieren disposición.			
	Control de cargas, de sobrecargas orgánicas e hidráulicas.	Baja capacidad de remoción de patógenos.			
	Alta eficiencia de remoción de material orgánico e inorgánico.				
Aireación escalonada	Oxidación acelerada a lo largo del tanque.	Baja en la sedimentación (posiblemente).	20 a 50	60 a 80	60 a 80
	Beneficia la transferencia de oxígeno.				
	Incrementa masa microbiana.				
Lagunas de Estabilización	Fácil operación y mantenimiento.	Requiere grandes áreas para el tratamiento.	20 a 95	50 a 80	no disponible
	Bajos costos de operación, no requieren energía.	En lagunas anaeróbicas, se tiene un alto potencial de producción de malos olores.			

TIPO DE UNIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS	REMOCIÓN (% ó mg/l)		
			SS	DBO	DQO
	Baja producción de lodos.	Se pueden generar procesos de eutrofización.			
Filtro Percolador	Bajo requerimiento de área.	Tiempo de tratamiento demorado. Fácil saturación del filtro. Producción de olores. Proliferación de vectores. Pérdida de adherencia al medio.	25 a 92	20 a 95	50 a 80
Biodiscos	Simplicidad en operación. Alta eficiencia de remoción de carbono y nitrógeno. Resistencia a cargas choque y tóxicas. Tiempos de retención cortos. Poco consumo de energía. Bajos costos de operación y mantenimiento. Producción de lodos sedimentables.	Fallas en los discos, ejes y motores. Fugas de lubricantes. Criterios de diseño muy disímiles aún. Propensos a colmatación.	80 a 95	80 a 85	80 a 85
Humedal artificial (con y sin espejo de agua)	No generan lodos, que se mineralizan totalmente. Proveen estructura, alimento, cobertura y albergue a diferentes animales y	Requiere de mantenimiento constante (cultivo de vegetación emergente). Al someterlo a mantenimiento es necesario sacar de servicio el humedal.	50 a 90	60 a 80	70 a 95

TIPO DE UNIDAD	VENTAJAS	DESVENTAJAS	REMOCIÓN (% ó mg/l)		
			SS	DBO	DQO
	especies acuáticas.				
	Bajos costos de operación y mantenimiento, aunque precisan un adecuado seguimiento.	Alto requerimiento de área.			
		Producción de olores.			
		Proliferación de vectores.			
		Pérdidas de caudal por Evapotranspiración con aumento de salinidad del efluente.			
Tratamiento de Lodos					
Espesado Digestión de lodos secado incineración compostaje Deshidratado	*La digestión y deshidratado permite reducir el volumen generado.	*Los sistemas de manejo requieren de personal especializado.	20 mg/l	no disponible	no disponible
		*Se requiere de energía para deshidratado y digestión.			
	*Puede ser utilizado o aprovechado, cuando es alto el contenido de nutrientes y orgánico.	*Los costos de disposición final son relativamente altos.			

Fuente. Consultoria

10.2 MATRIZ CUANTITATIVA DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

La evaluación de las alternativas de tratamiento de aguas residuales se realiza mediante el análisis típico de **promedio ponderado**, propuesto por la guía de gestión, tratamiento y disposición final de aguas residuales municipales del Ministerio del Medio Ambiente. Se definieron las variables generales para su posterior calificación, tomando las más relevantes para calificar cada una de las opciones tecnológicas propuestas. El método sugiere los siguientes rangos de calificación:

Tabla No 24. Procesos aplicables en el tratamiento de aguas residuales

100	MUY CONVENIENTE
75	CONVENIENTE
50	POCO CONVENIENTE
25	NO CONVIENE

Una vez realizada su calificación de conveniencia se realiza la multiplicación de dicha calificación por las ponderaciones o importancia (Pi) adoptada para cada una de las variables.

La ponderación o importancia que se dio a cada una de las variables se hizo para el presente estudio en particular, es decir que cada variable se calificó desde el punto de vista de conveniencia en el momento de la aplicación de la tecnología de tratamiento de aguas residuales. La sumaria de la totalidad de las mismas sea igual a la unidad.

Tabla No 25. Ponderación de las variableS

Costos	**Costo de Inversión**	0.1
	Costo de Operación y Mantenimiento	0.15
Requerimientos	**Área superficial**	0.09
	Mano de Obra Especializada	0.03
	Mano de Obra No Especializada	0.03
Otras Variables	**Eficiencia de remoción**	0.15
	Cumplimiento Normatividad	0.15
Complejidad	**Complejidad de la Tecnología**	0.05
Potencial	**Producción de olores**	0.08
	Producción de lodos	0.08
Plazo de Eficacia la medida de mitigación	**Corto Plazo**	0.05
	Mediano - largo Plazo	0.04

Fuente. Consultoría

De la tabla anterior se puede observar que la importancia dada a las variables es la siguiente (de mayor a menor):

Costo de Operación y Mantenimiento
Eficiencia de remoción
Cumplimiento Normatividad
Costo de Inversión
Área superficial
Producción de olores
Producción de lodos
Complejidad de la Tecnología
Corto Plazo
Mediano - largo Plazo
Mano de Obra Especializada
Mano de Obra No Especializada

La matriz de evaluación se encuentra de manera horizontal las unidades y tecnologías consideradas para la calificación y de manera vertical cada una de las variables a calificar con respecto a cada uno de los parámetros expuestos horizontalmente.

Las variables que se consideran más relevantes para la selección del tratamiento de aguas residuales son:

Costo de operación y mantenimiento: Busca evaluar las tecnologías para determinar cuáles exigen de operarios más calificados, y de la relación tiempo / operario, para la operación y mantenimiento de la planta, teniendo en cuenta la estabilidad y permanencia financiera del proyecto en el horizonte del mismo.

Eficiencia de remoción y cumplimiento de la normatividad ambiental aplicada al proyecto: La descarga tratada debe dar cumplimiento a los requerimientos establecidos por la Resolución 631 de 2015 en descargas al alcantarillo púbico.

Costo de Inversión: Se determina que procesos demandarían una mayor inversión en el proceso de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Área para su construcción: está directamente ligada con la proporción requerida para la construcción, operación y mantenimiento de cada una de las tecnologías.

Complejidad de la tecnología: se relaciona con la dificultad de diseño, construcción, operación y mantenimiento de las tecnologías consideradas.

Se presenta la ponderación de las diferentes tecnologías de tratamiento de tipo aeróbico y anaeróbico, esto con el fin de establecer las posibles alternativas de tratamiento para el manejo del tipo de aguas residuales domesticas presentadas en el módulo de excretas.

Tabla No 26. Matriz de Evaluación de alternativas según la tecnología

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		SISTEMAS ANAERÓBICOS								SISTEMAS DE TRATAMIENTO AERÓBICOS					
		Tanque Imhoff		Filtro Anaeróbico		UASB		Reactor Anaeróbico a Flujo Pistón (RAP)		Lodos Activados (Aireación extendida)		Filtros Percoladores		Humedal Artificial	
		M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación
Costos	Costo de Inversión	100	10,0	100	10,0	75	7,5	75	7,5	50	5,0	25	2,5	75	7,5
	Costo de Operación y Mantenimiento	100	15,0	75	11,3	100	15,0	100	15,0	50	7,5	50	7,5	75	11,3
Requerimientos	Área superficial	75	6,8	100	9,0	100	9,0	100	9,0	50	4,5	50	4,5	25	2,3
	Mano de Obra Especializada	25	0,8	25	0,8	25	0,8	100	3,0	50	1,5	100	3,0	100	3,0
	Mano de Obra No Especializada	100	3,0	100	3,0	100	3,0	100	3,0	50	1,5	25	0,8	100	3,0
Otras Variables	Eficiencia de remoción	25	3,8	25	3,8	50	7,5	75	11,3	100	15,0	100	15,0	100	15,0
	Cumplimiento Normatividad	25	3,8	25	3,8	50	7,5	75	11,3	100	15,0	75	11,3	75	11,3
Complejidad	Complejidad de la Tecnología	100	5,0	75	3,8	75	3,8	100	5,0	100	5,0	25	1,3	75	3,8
Potencial	Producción de olores	50	4,0	25	2,0	25	2,0	50	4,0	100	8,0	100	8,0	50	4,0
	Producción de lodos	75	6,0	50	4,0	50	4,0	75	6,0	50	4,0	25	2,0	75	6,0

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES		SISTEMAS ANAERÓBICOS								SISTEMAS DE TRATAMIENTO AERÓBICOS					
		Tanque Imhoff		Filtro Anaeróbico		UASB		Reactor Anaeróbico a Flujo Pistón (RAP)		Lodos Activados (Aireación extendida)		Filtros Percoladores		Humedal Artificial	
		M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación	M1	Ponderación
Plazo de Eficacia la medida de mitigación	**Corto Plazo**	75	3,8	75	3,8	25	1,3	75	3,8	100	5,0	50	2,5	75	3,8
	Mediano - largo Plazo	100	4,0	50	2,0	100	4,0	100	4,0	100	4,0	100	4,0	100	4,0
	Calificación Por Actividad		**65,75**		**57,00**		**65,25**		**82,75**		**76,00**		**62,25**		**74,75**

Fuente. Consultoría

Tabla No 27. Resumen de Resultados de ponderación por tecnología

Tecnología	Calificación
Reactor Anaeróbico a Flujo Pistón (RAP)	82,750
Lodos Activados (Aireación extendida)	76,000
Humedal Artificial	74,750
Tanque Imhoff	65,750
UASB	65,250
Filtros Percoladores	62,250
Filtro Anaeróbico	57,000

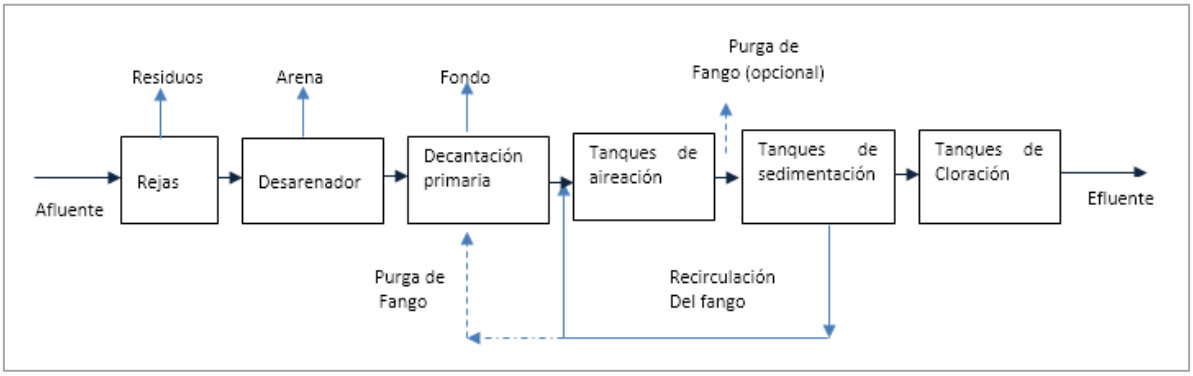
Fuente. Consultoría

La definición de los procesos unitarios del sistema de tratamiento de aguas residuales debe partir de tres premisas importantes:

- Debe tener eficiencias de remoción lo suficientemente amplias que permitan el cumplimiento de la norma de vertimiento que se imponga por parte de la autoridad ambiental, que en el caso de estudio corresponde a la Resolución 631 de 2015, articulo 15 y 16.
- Los costos y la complejidad de operación deben ser acordes con la capacidad administrativa y financiera de la entidad encargada de la operación y mantenimiento de la infraestructura es decir el Terminal de Transportes de Bogotá.
- Por otra parte, debe considerarse además aspectos técnicos tales como: área disponible funcionalidad y operatividad del sistema.

La configuración del tren de tratamiento es acorde con lo definido por ***Metcalf y Eddy en el libro Ingeniería Sanitaria: Tratamiento, evacuación y reutilización de las aguas residuales":*** Diagramas de flujo típico de un sistema Biológico de tratamiento de aguas residuales (figura 10.1):

Imagen No 31.Diagrama típico Sistema Biológico de Tratamiento



Fuente. Metcalf y Eddy

De acuerdo con la matriz ponderada de alternativas de tratamiento, se descartan las tecnologías Filtros percoladores y filtro Anaeróbico que incluyen tecnologías de tipo aeróbico y anaeróbico, respectivamente.

Tabla 2. Alternativas de tratamiento planteadas

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO	TRATAMIENTO PRELIMINAR			TRATAMIENTO ANAERÓBICO			TRATAMIENTO AERÓBICO	
	Cribado Fino y grueso	Homogenización	Trampa de grasas	Tanque Imhoff	Reactor UASB (RAFA)	RAP	Lodos Activado – Aireación Extendida	Humedal Artificial de Flujo Sumergido
Alternativa 1	√	√	√			√	√	
Alternativa 2	√	√	√	√			√	
Alternativa 3	√	√	√		√			√

Fuente. Consultoría

Tabla No 28. Balance de Cargas Alternativa No 1

ESTRUCTURA DE TRATAMIENTO	DBO (mg/L)			DQO (mg/L)			SST (mg/L)			GyA (mg/L)		
	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %
CRIBADO FINO Y GRUESO	1129,33	1072,87	5%	1854,96	1669,47	10%	695,68	626,11	10%	240,59	228,56	5%
TRAMPA DE GRASAS	1072,87	1019,22	5%	1669,47	1619,38	3%	626,11	532,20	15%	228,56	11,43	95%
REACTOR RAP	1019,22	203,84	80%	1619,38	647,75	60%	532,20	212,88	60%	11,43	11,43	0%
LODO ACTIVADO (AIREACIÓN EXTENDIDA)	203,84	20,38	90%	647,75	161,94	75%	212,88	42,58	80%	11,43	11,43	0%
FILTRACIÓN	20,38	20,38	0%	161,94	161,94	0%	42,58	21,29	50%	11,43	11,43	0%
CLORACIÓN	20,38	20,38	0%	161,94	161,94	0%	21,29	21,29	0%	11,43	11,43	0%

Fuente. Consultoría

Tabla No 29. Balance de Cargas Alternativa No 2

ESTRUCTURA DE TRATAMIENTO	DBO (mg/L)			DQO (mg/L)			SST (mg/L)			GyA (mg/L)		
	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %
CRIBADO FINO Y GRUESO	1129,33	1072,87	5%	1854,96	1669,47	10%	695,68	626,11	10%	240,59	228,56	5%
TRAMPA DE GRASAS	1072,87	1019,22	5%	1669,47	1619,38	3%	626,11	532,20	15%	228,56	34,28	85%
TANQUE IMHOFF	1019,22	713,46	30%	1619,38	1133,57	30%	532,20	266,10	50%	34,28	10,29	70%
LODO ACTIVADO (AIREACIÓN EXTENDIDA)	713,46	71,35	90%	1133,57	283,39	75%	266,10	53,22	80%	10,29	10,29	0%
CLORACIÓN	71,35	71,35	0%	283,39	283,39	0%	53,22	53,22	0%	10,29	10,29	0%

Fuente. Consultoría

Tabla No 30. Balance de Cargas Alternativa No 3

ESTRUCTURA DE TRATAMIENTO	DBO (mg/L)			DQO (mg/L)			SST (mg/L)			GyA (mg/L)		
	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %
CRIBADO FINO Y GRUESO	1129,33	1072,87	5%	1854,96	1669,47	10%	695,68	626,11	10%	240,59	228,56	5%
TRAMPA DE GRASAS	1072,87	1019,22	5%	1669,47	1619,38	3%	626,11	532,20	15%	228,56	34,28	85%
REACTOR UASB (RAFA)	1019,22	713,46	30%	1619,38	1133,57	30%	532,20	266,10	50%	34,28	10,29	70%
HUMEDAL ARTIFICIAL	713,46	35,67	95%	1133,57	226,71	80%	266,10	53,22	80%	10,29	10,29	0%
CLORACIÓN	35,67	35,67	0%	226,71	226,71	0%	53,22	53,22	0%	10,29	10,29	0%

Fuente. Consultoría

La presente Consultoría realizo y análisis cualitativo de las diferentes tecnologías y un análisis cuantitativo conforme a la matriz ponderada de análisis típico de **promedio ponderado**, propuesto por la guía de gestión, tratamiento y disposición final de aguas residuales municipales del Ministerio del Medio Ambiente, donde se definieron como criterios principales: **Costo de operación y mantenimient**o, es decir, la Tecnología que garantice la estabilidad y permanencia financiera del proyecto en el horizonte del proyecto**. Eficiencia de remoción y cumplimiento de la normatividad ambie**ntal aplicada es decir la resolución 631 de 2015, **Costo de Inversión:** Costos de inversión en el proceso de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales.

De conformidad con la matriz de ponderación de alternativas El Reactor a Flujo Pistón y El sistema de tratamiento por lodos activados presentan la mayor ponderación y en la integración de las dos tecnologías de tratamiento se alcanza la mayor eficiencia de remoción con concentraciones de salida acordes con la resolución 631 de 2015 en su artículo 16.

Tabla No 31. Comparativo alternativa Seleccionada – Resolución 631 de 2015 Articulo 16

ESTRUCTURA DE TRATAMIENTO	DBO (mg/L)			DQO (mg/L)			SST (mg/L)			GyA (mg/L)		
	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %	ENTRADA	SALIDA	EFICIENCIA %
CRIBADO FINO Y GRUESO	1129,33	1072,87	5%	1854,96	1669,47	10%	695,68	626,11	10%	240,59	228,56	5%
TRAMPA DE GRASAS	1072,87	1019,22	5%	1669,47	1619,38	3%	626,11	532,20	15%	228,56	11,43	95%
REACTOR RAP	1019,22	203,84	80%	1619,38	647,75	60%	532,20	212,88	60%	11,43	11,43	0%
LODO ACTIVADO (AIREACIÓN EXTENDIDA)	203,84	20,38	90%	647,75	161,94	75%	212,88	42,58	80%	11,43	11,43	0%
FILTRACION	20,38	20,38	0%	161,94	161,94	0%	42,58	21,29	50%	11,43	11,43	0%
CLORACIÓN (SALIDA)	**20,38**	**20,38**	**0%**	**161,94**	**161,94**	**0%**	**21,29**	**21,29**	**0%**	**11,43**	**11,43**	**0%**
Resolución 631 de 2015 (artículo 16)		***75***			***225***			***75***			***15***	

Fuente. Consultoría

10.2.1 Costos de Operación y Mantenimiento

Para la evaluación de los costos de operación y mantenimiento se toman como referencia las siguientes variables:

Tabla No 32. Variables de Evaluación Costos de operación y mantenimiento proyectados

1.	**CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LOS EQUIPOS E INSTALACIONES**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**
1.1	BOMBA SUMERGIBLE 1
1.2	BOMBA SUMERGIBLE 2
1.3	BOMBA SUMERGIBLE 3
1.4	BOMBA LODOS 1
1.5	BOMBA LODOS 2
1.6	SOPLADOR 1
1.7	SOPLADOR 2
1.8	SOPLADOR 3
1.9	MOTOREDUCTOR PUENTE RASTRA
1.10	TORNILLO DESHIDRATADOR
1.11	BOMBA DE LAVADO
1.12	BOMBA DOSIFICADORA CLORO.
1.13	EQUIPO DE DESINFECCIÓN UV
1.14	LUMINARIA LED EXTERIOR
1.15	LUMINARIAS FT 2X32
1.16	LUMINARIAS FC 1X23
1.17	EQUIPOS LABORATORIO
1.18	EQUIPOS MONITOREO Y AUTÓM
1.19	ENERGÍA PROVISTA POR PÁNELES FOTOVOLTAICOS
	TOTAL CONSUMO ELÉCTRICO DÍA
	<
2.	**COSTO DE CONSUMIBLES**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**
2.1	CLORO
2.2	AGUA POTABLE TAMIZ
2.3	AGUA POTABLE TORNILLO
2.4	AGUA POTABLE USOS DOMÉSTICOS
2.5	LÁMPARAS UV

	TOTAL COSTO DE CONSUMIBLES
3.	**COSTOS DIRECTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**
ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**
3.1	PROFESIONAL JEFE DE PLANTA
3.2	TÉCNICO OPERADOR
3.3	AYUDANTE DE OPERACIÓN
3.4	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN DE LODOS
3.5	TÉCNICO MANTENIMIENTO ELECTROMECÁNICO (SUB-CONTRATO)
3.5	MANTENIIENTO TÉCNICO BOYA ULTRASONIDO (SUBCONTRATO)
3.6	LABORATORIO AMBIENTAL (SUBCONTRATO)
	TOTAL COSTOS DIRECTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
4.	**COSTOS INDIRECTOS (ADMINISTRATIVOS, OTROS)**
4.1	Arrendamientos, personal administrativo, reposición de equipos y apropiaciones para futuras ampliaciones. Se asume como una fracción de los costos directos.

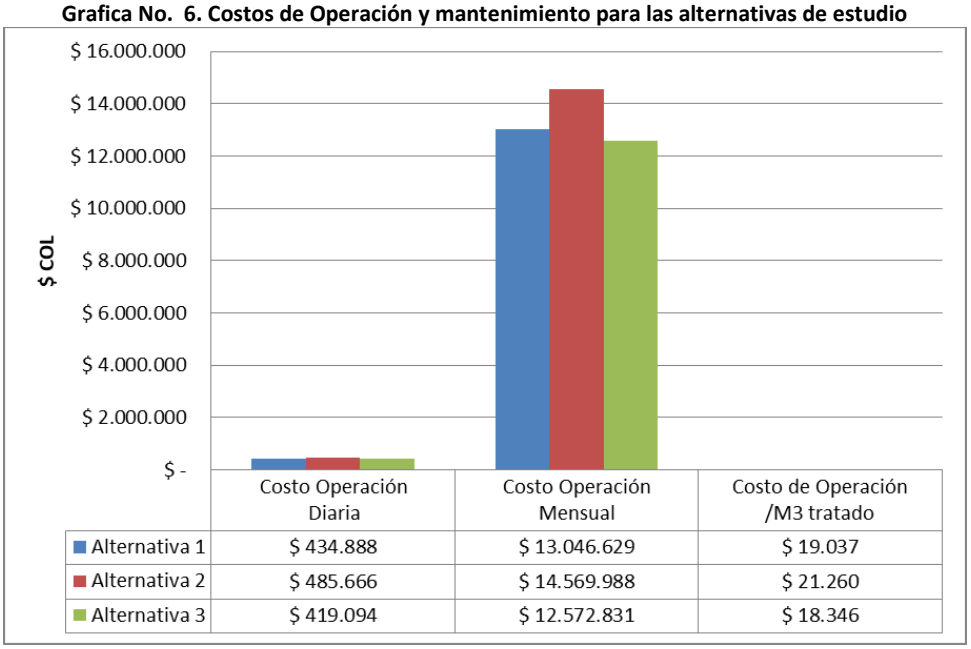
Fuente. Consultoría

Tabla No 33 Resumen de Valores para las alternativas de estudio

	Costo Operación Diaria	**Costo Operación Mensual**	**Costo de Operación /M3 tratado**
Alternativa 1	$ 434.888	$ 13.046.629	$ 19.037
Alternativa 2	$ 485.666	$ 14.569.988	$ 21.260
Alternativa 3	$ 419.094	$ 12.572.831	$ 18.346

Fuente. Consultoría

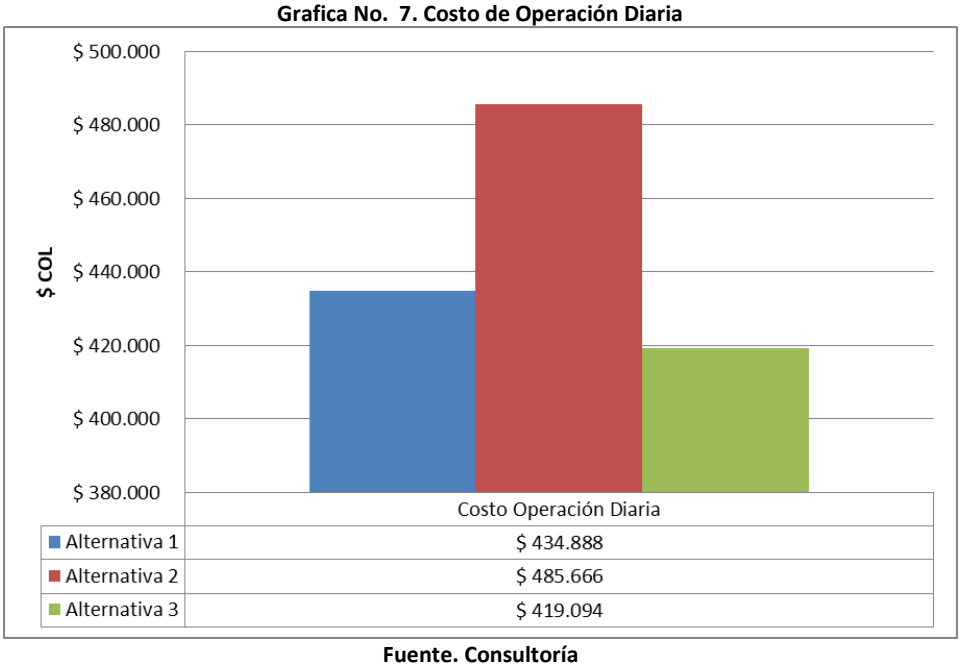
Grafica No. 6. Costos de Operación y mantenimiento para las alternativas de estudio



	Costo Operación Diaria	Costo Operación Mensual	Costo de Operación /M3 tratado
Alternativa 1	$ 434.888	$ 13.046.629	$ 19.037
Alternativa 2	$ 485.666	$ 14.569.988	$ 21.260
Alternativa 3	$ 419.094	$ 12.572.831	$ 18.346

Fuente. Consultoría

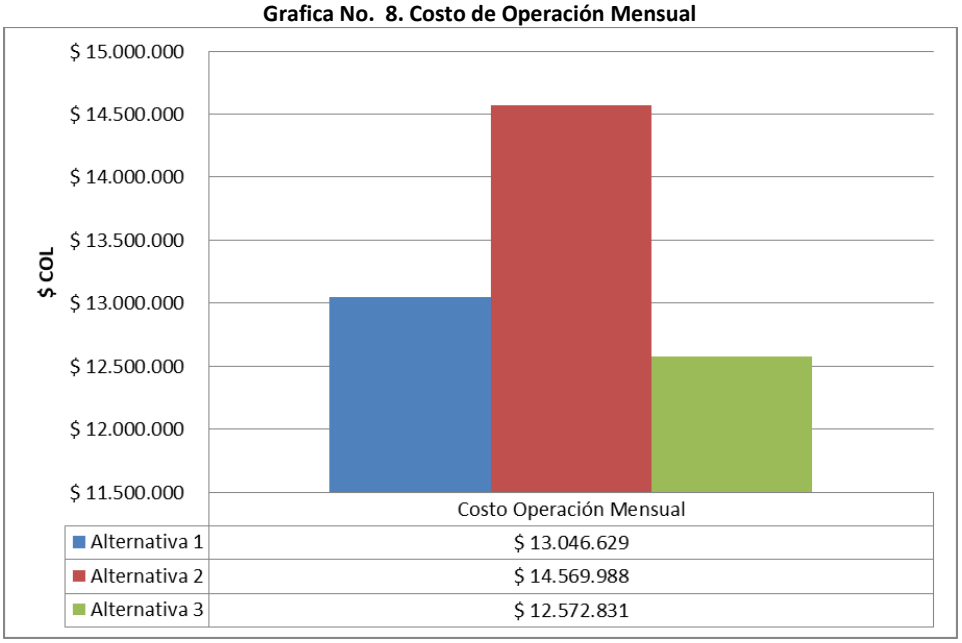
Grafica No. 7. Costo de Operación Diaria



	Costo Operación Diaria
Alternativa 1	$ 434.888
Alternativa 2	$ 485.666
Alternativa 3	$ 419.094

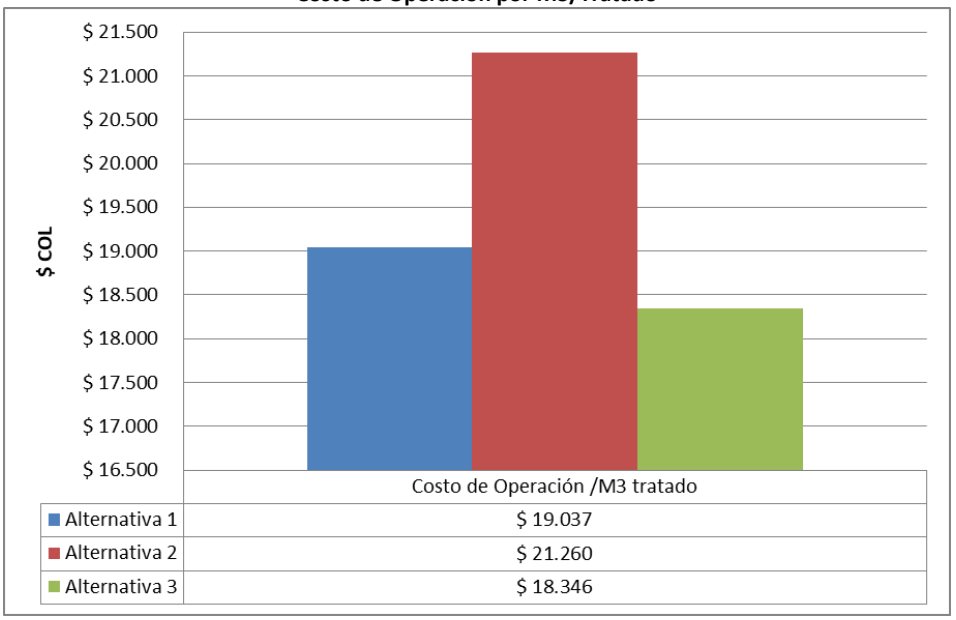
Fuente. Consultoría

Grafica No. 8. Costo de Operación Mensual



Fuente. Consultoría

Costo de Operación por M3/Tratado



Fuente. Consultoría

10.2.2 Alternativa Seleccionada

Evaluando las premisas de referencia, la presente consultoría definió el tren de tratamiento, garantizando el cumplimiento de normatividad, funcionabilidad, operatividad y capacidad administrativa y financiera, en tres etapas principales:

Imagen No 32. Tren de tratamiento



Las etapas evaluadas y seleccionadas en el tren de tratamiento corresponden a la ALTERNATIVA No 1

Tabla 3. Balance de concentración y eficiencias – Comparación con la normatividad de la alternativa seleccionada

PARÁMETROS DE SALIDA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES				COMPARACIÓN RES 631/2015	VERIFICADOR
DBO5	**DBO5**	**mg/l - O2**	**20.38**	75	CUMPLE
DQO	**DQO**	**mg/l - O2**	**161.94**	225	CUMPLE
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	**SST**	**mg/l - h**	**21.29**	75	CUMPLE
ACEITES Y GRASAS	**AG**	**mg/l**	**11.43**	15	CUMPLE

Fuente. Consultoría

Tabla No 34. Proyecciones Anuales de costo de operación y mantenimiento para IPC 2018

Año	No. Buses ingresan al Modulo de excretas	Caudal medio Diario	Caudal maximo Horario	Caudal Maximo Diario	Caudal Maximo Mensual	$ Unitario /M3 tratado	Factor de proyección	Valor Total $/anual
	Buses/mes							Operación y Mantenimiento
	[#/mes]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]	[L/Seg]	[$/M3]	IPC	[$/año]
2018	6585,00	0,1524	0,6097	0,4573	0,2591	$ 19.037		$ 155.571.275
2019	6589,43	0,1525	0,6101	0,4576	0,2593	$ 19.688	3,42%	$ 161.000.051
2020	6593,86	0,1526	0,6105	0,4579	0,2595	$ 20.362	3,42%	$ 166.618.193
2021	6598,29	0,1527	0,6110	0,4582	0,2597	$ 21.058	3,42%	$ 172.432.304
2022	6602,72	0,1528	0,6114	0,4585	0,2598	$ 21.778	3,42%	$ 178.449.216
2023	6607,15	0,1529	0,6118	0,4588	0,2600	$ 22.523	3,42%	$ 184.676.002
2024	6611,58	0,1530	0,6122	0,4591	0,2602	$ 23.293	3,42%	$ 191.119.979
2025	6616,01	0,1531	0,6126	0,4594	0,2604	$ 24.090	3,42%	$ 197.788.719
2026	6620,44	0,1533	0,6130	0,4598	0,2605	$ 24.914	3,42%	$ 204.690.059
2027	6624,87	0,1534	0,6134	0,4601	0,2607	$ 25.766	3,42%	$ 211.832.110
2028	6629,30	0,1535	0,6138	0,4604	0,2609	$ 26.647	3,42%	$ 219.223.263
2029	6633,73	0,1536	0,6142	0,4607	0,2610	$ 27.558	3,42%	$ 226.872.204
2030	6638,16	0,1537	0,6146	0,4610	0,2612	$ 28.501	3,42%	$ 234.787.920
2031	6642,59	0,1538	0,6151	0,4613	0,2614	$ 29.475	3,42%	$ 242.979.712
2032	6647,02	0,1539	0,6155	0,4616	0,2616	$ 30.484	3,42%	$ 251.457.205
2033	6651,45	0,1540	0,6159	0,4619	0,2617	$ 31.526	3,42%	$ 260.230.360
2034	6655,88	0,1541	0,6163	0,4622	0,2619	$ 32.604	3,42%	$ 269.309.485
2035	6660,31	0,1542	0,6167	0,4625	0,2621	$ 33.719	3,42%	$ 278.705.245
2036	6664,74	0,1543	0,6171	0,4628	0,2623	$ 34.873	3,42%	$ 288.428.681
2037	6669,17	0,1544	0,6175	0,4631	0,2624	$ 36.065	3,42%	$ 298.491.215
2038	6673,60	0,1545	0,6179	0,4634	0,2626	$ 37.299	3,42%	$ 308.904.668
2039	6678,03	0,1546	0,6183	0,4638	0,2628	$ 38.574	3,42%	$ 319.681.275
2040	6682,46	0,1547	0,6187	0,4641	0,2630	$ 39.893	3,42%	$ 330.833.694
2041	6686,89	0,1548	0,6192	0,4644	0,2631	$ 41.258	3,42%	$ 342.375.026
2042	6691,32	0,1549	0,6196	0,4647	0,2633	$ 42.669	3,42%	$ 354.318.830
2043	6695,75	0,1550	0,6200	0,4650	0,2635	$ 44.128	3,42%	$ 366.679.133
2044	6700,18	0,1551	0,6204	0,4653	0,2637	$ 45.637	3,42%	$ 379.470.457
2045	6704,61	0,1552	0,6208	0,4656	0,2638	$ 47.198	3,42%	$ 392.707.824
2046	6709,04	0,1553	0,6212	0,4659	0,2640	$ 48.812	3,42%	$ 406.406.783
2047	6713,47	0,1554	0,6216	0,4662	0,2642	$ 50.482	3,42%	$ 420.583.424
2048	6717,90	0,1555	0,6220	0,4665	0,2644	$ 52.208	3,42%	$ 435.254.398

Fuente. Consultoría

Si para el año 2017 se recaudaron en el periodo de abril a Octubre $ 249.875.000, no se presenta déficit de presupuesto para la operación y mantenimiento frente al año 2018, en el caso de las proyecciones para la alternativa seleccionada.

11.SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

11.1 CRIBADO Y DESBASTE

La primera operación unitaria de la Planta de tratamiento de aguas residuales es la operación de desbaste. Para el cribado de solidos gruesos y finos se plantean estructuras de retención tipo Rejillas. Una rejilla es un dispositivo con aberturas de tamaño uniforme, utilizado para retener los sólidos de diferente tamaño que arrastra el agua residual.

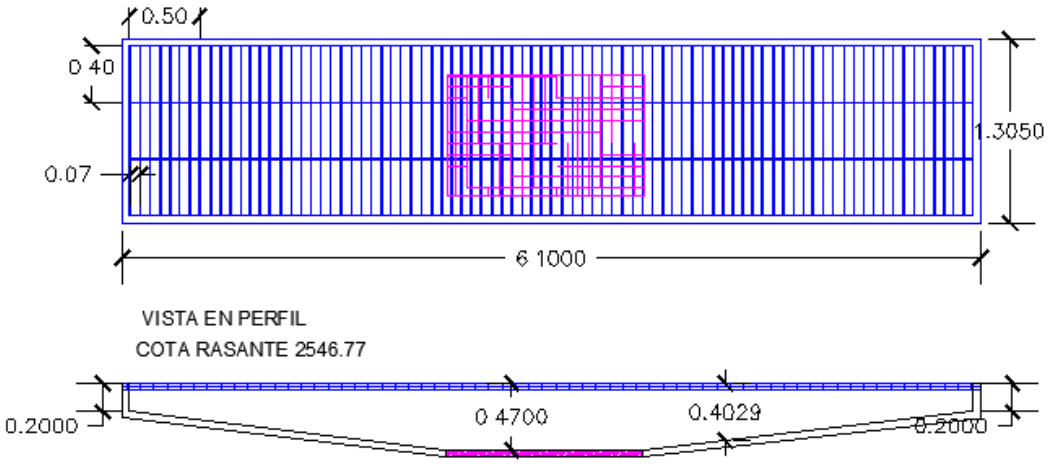
Tabla No 35. Ventajas y desventajas rejas de cribado

	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Rejillas	Retención de sólidos gruesos y abrasivos indeseables.	Las rejillas mecánicas requieren mayor mano de obra calificada y no son recomendadas en plantas de tratamiento pequeñas.
	Mayor vida útil y de mantenimiento en otras estructuras.	Olores ofensivos y acumulación de vectores y bajas frecuencias de mantenimiento

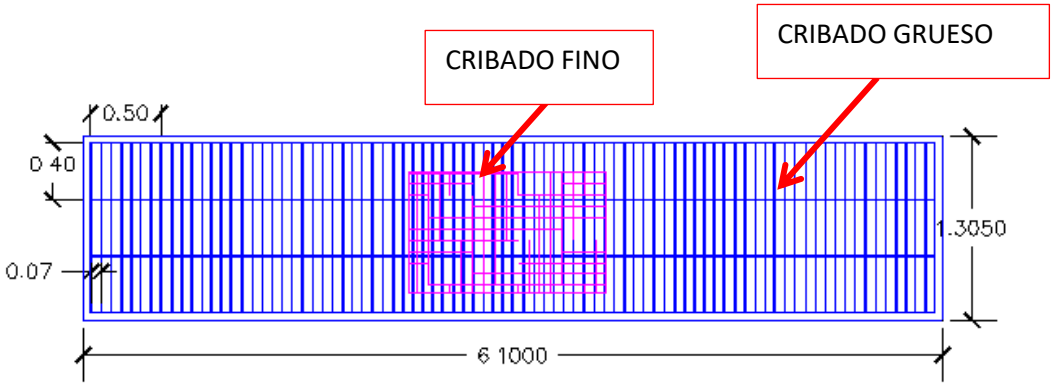
Fuente. Consultoría

El Modulo de excretas cuenta en la actualidad con sistema de cribado grueso y fino, localizado en el punto de recepción de las descargas de los sanitarios de los buses.

Imagen No 33. Sistema de cribado existente



Fuente. Consultoría



11.2 TANQUE DE HOMOGENIZACIÓN

El igualamiento consiste en amortiguar las variaciones de caudal para lograr un caudal aproximadamente constante, tiene como objetivos (Rojas, 2000)

- Superar los problemas operacionales causados por las variaciones de caudal
- Proveer control adecuado al pH
- Mejorar la eficiencia de los sistemas de tratamiento biológico al controlar las cargas choque orgánicas
- Proveer un flujo continuo a las plantas de tratamiento con operación intermitente
- Mejora la tratabilidad del agua residual
- Minimiza cargas choque
- Diluye sustancias inhibidoras
- Mejora la eficiencia y calidad del efluente

El diseño del sistema de homogenización se fundamentó en los registros de aforo de caudal obtenidos en el proceso de caracterización de aguas residuales realizado por la presente Consultoría en conjunto con el Laboratorio acreditado por el IDEAM BIOPOLAB.

Tabla No 36. Flujo Acumulado Registros del DIA No 1

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
0	8:00:00	3,000	41,38	0,072	0,26099565
1	9:00:00	3,000	42,95	0,069	0,50939565

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
2	10:00:00	3,000	18,29	0,164	1,099882255
3	11:00:00	3,000	4,32	0,694	3,599882255
4	12:00:00	3,000	4,10	0,731	6,231482255
5	13:00:00	3,000	9,98	0,300	7,311482255
6	14:00:00	3,000	5,75	0,521	9,187082255
7	15:00:00	-	-	0,000	9,187082255
8	16:00:00	3,000	7,50	0,400	10,62708225
9	17:00:00	3,000	26,53	0,113	11,03416857
10	18:00:00	3,000	4,60	0,652	13,38199466
11	19:00:00	3,000	5,05	0,594	15,52060852
12	20:00:00	3,000	7,56	0,396	16,94620852
13	21:00:00	-	-	0,000	16,94620852
14	22:00:00	3,000	12,90	0,232	17,78140852
15	23:00:00	3,000	12,94	0,231	18,61300852
16	0:00:00	3,000	14,59	0,206	19,35460852
17	1:00:00	3,000	7,54	0,397	20,78380852
18	2:00:00	-	-	0,000	20,78380852
19	3:00:00	-	-	0,000	20,78380852
20	4:00:00	3,000	26,50	0,113	21,19135569
21	5:00:00	3,000	29,56	0,101	21,55671428
22	6:00:00	3,000	5,20	0,576	23,63031428
23	7:00:00	3,000	7,42	0,404	25,08583989
24	8:00:00	3,000	4,00	0,750	27,78583989

Fuente. Consultoría

Tabla No 37. Flujo Acumulado Registros del DIA No 2

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
0	8:00:00	3	10,400	0,288	1,038461538
1	9:00:00	3	13,400	0,224	1,844431688
2	10:00:00	3	8,060	0,372	3,18438206
3	11:00:00	3	4,300	0,698	5,696009967
4	12:00:00	3	18,470	0,162	6,280741965
5	13:00:00	3	13,560	0,221	7,077202142
6	14:00:00	3	4,000	0,750	9,777202142
7	15:00:00	3	5,250	0,571	11,834345
8	16:00:00	-	-	0	11,834345

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
9	17:00:00	3	9,840	0,305	12,93190597
10	18:00:00	3	18,970	0,158	13,50122595
11	19:00:00	3	7,500	0,400	14,94122595
12	20:00:00	3	64,300	0,047	15,10918863
13	21:00:00	3	5,150	0,583	17,20627601
14	22:00:00	3	5,400	0,556	19,20627601
15	23:00:00	3	6,140	0,489	20,96523366
16	0:00:00	3	8,190	0,366	22,28391498
17	1:00:00	-	-	0	22,28391498
18	2:00:00	3	4,130	0,726	24,89892709
19	3:00:00	3	23,400	0,128	25,36046555
20	4:00:00	3	63,200	0,047	25,53135162
21	5:00:00	3	49,100	0,061	25,75131089
22	6:00:00	3	6,370	0,471	27,4467583
23	7:00:00	3	8,400	0,357	28,73247259
24	8:00:00	3	2,530	1,186	33,00124729

Fuente. Consultoría

Tabla No 38. Flujo Acumulado Registros del DIA No 3

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
0	9:00:00	3	5,530	0,542	1,952983725
1	10:00:00	3	5,030	0,596	4,100101021
2	11:00:00	3	3,500	0,857	7,185815307
3	12:00:00	3	3,550	0,845	10,22806883
4	13:00:00	3	6,000	0,500	12,02806883
5	14:00:00	3	4,220	0,710	14,58406883
6	15:00:00	3	5,880	0,510	16,42080352
7	16:00:00	3	15,300	0,196	17,12668588
8	17:00:00	3	4,030	0,744	19,80658662
9	18:00:00	3	4,850	0,618	22,03138662
10	19:00:00	3	5,570	0,538	23,96818662
11	20:00:00	3	6,030	0,497	25,75738662
12	21:00:00	3	7,100	0,422	27,27658662
13	22:00:00	3	8,300	0,361	28,57779144
14	23:00:00	3	10,000	0,300	29,65779144
15	0:00:00	3	13,480	0,222	30,45699144

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
16	1:00:00	3	11,200	0,267	31,41819144
17	2:00:00			0,000	31,41819144
18	3:00:00	3	12,500	0,240	32,28219144
19	4:00:00	3	10,400	0,288	33,32065298
20	5:00:00	3	7,150	0,419	34,82905298
21	6:00:00	3	1,590	1,886	41,61865298
22	7:00:00	3	4,350	0,689	44,09905298
23	8:00:00	3	3,480	0,862	47,20250125
24	9:00:00	3	5,230	0,573	49,26530125

Fuente. Consultoría

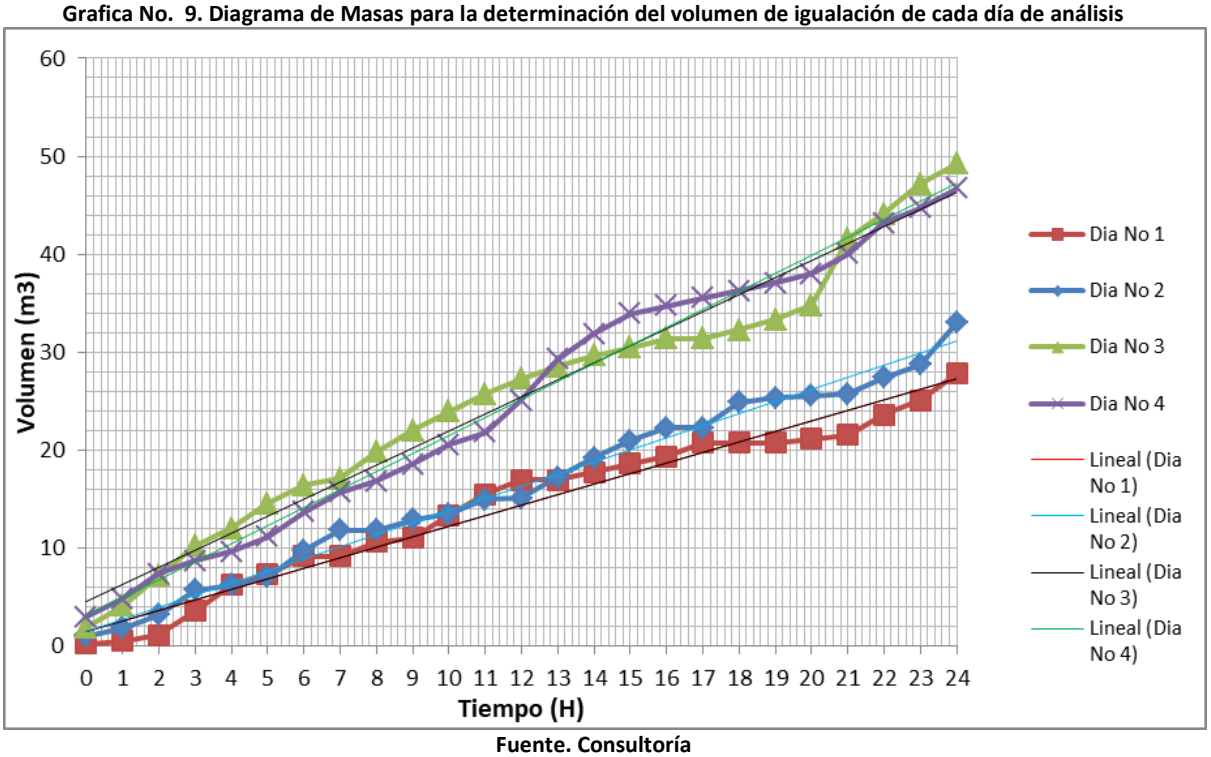
Tabla No 39. Flujo Acumulado Registros del DIA No 4

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
0	9:00:00	3	4,590	0,835	3,006
1	10:00:00	3	5,810	0,516	4,864864028
2	11:00:00	3	4,250	0,705	7,402864028
3	12:00:00	3	8,180	0,366	8,720464028
4	13:00:00	3	11,320	0,265	9,674527632
5	14:00:00	3	7,290	0,411	11,15412763
6	15:00:00	3	4,220	0,710	13,71012763
7	16:00:00	3	5,450	0,550	15,69177901
8	17:00:00	3	9,340	0,321	16,84809592
9	18:00:00	3	6,180	0,485	18,59566874
10	19:00:00	3	5,570	0,538	20,53246874
11	20:00:00	3	8,180	0,366	21,85006874
12	21:00:00	3	3,370	0,890	25,05481651
13	22:00:00	3	2,550	1,176	29,29011063
14	23:00:00	3	4,200	0,714	31,8615392
15	0:00:00	3	5,190	0,578	33,94246406
16	1:00:00	3	13,520	0,221	34,73806406
17	2:00:00	3	13,500	0,222	35,53806406
18	3:00:00	3	14,190	0,211	36,29916342
19	4:00:00	3	14,050	0,213	37,06596342
20	5:00:00	3	11,310	0,265	38,02087059
21	6:00:00	3	5,240	0,572	40,08007059
22	7:00:00	3	3,440	0,872	43,21960547

Periodo	Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Flujo Acumulado m^3
23	8:00:00	3	7,110	0,421	44,73520547
24	9:00:00	3	5,390	0,556	46,73680547

Fuente. Consultoría

Grafica No. 9. Diagrama de Masas para la determinación del volumen de igualación de cada día de análisis



Fuente. Consultoría

Tabla No 40. Calculo de Volumen de Igualación diarios

	Tangente Mínimos			Tangente Máximos			Volumen de Igualación (1) +(2)
	Volumen Calculado (M3)	Volumen Medido (M3)	Volumen de Igualación (1) (M3)	Volumen Calculado (M3)	Volumen Medido (M3)	Volumen de Igualación (2) (M3)	
Día No 1	24,039	21,557	2,482	14,368	16,946	2,578	5,061
Día No 2	2,711	1,844	0,867	10,128	11,834	1,707	2,573
Día No 3	39,370	34,829	4,541	46,323	49,265	2,942	7,483

	Tangente Mínimos			Tangente Máximos			Volumen de Igualación (1) +(2)
	Volumen Calculado (M3)	Volumen Medido (M3)	Volumen de Igualación (1) (M3)	Volumen Calculado (M3)	Volumen Medido (M3)	Volumen de Igualación (2) (M3)	
Día No 4	12,134	11,154	0,979	30,314	33,942	3,629	4,608
						Max	**7,483**
						promedio	**4,931**

Fuente. Consultoría

Tabla No 41. Diseño hidráulico Tanque de Igualación

DISEÑO HIDRÁULICO TANQUE DE IGUALACION					PTAR TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**	
PARÁMETROS INICIALES					
Caudal Máximo Diario	Q_{dis}	**[L/s]**		Caudal proyectado Horizonte del proyecto. Tabla 22 Articulo 166, resolución 0330-2017	0,47
Caudal Máximo Diario	Q_{dis}	**[m3/d]**			40,31
Volumen de Homogenización Medio,	**V**	**[m3]**		Valor Medio	4,93
Volumen Homogenización	**V**	**[m3]**		Ajuste de Volumen de acuerdo con Metcalf & Eddy [10-20%]	5,67
Tiempo de Retención	**Tr**	**[h]**			0,14
Tiempo de Retención	**Tr**	**[min]**			8,44
Altura de Lámina de Agua	**Hl**	**[m]**		Asumido	1,50
DIMENSIONES CONSTRUCTIVAS					
Área Superficial	**Ar**	**[m2]**			4,84
Ancho	**B**	**[m]**			2,20
Largo	**L**	**[m]**			2,20
Volumen Constructivo	**V**	**[m3]**			7,26

Fuente. Consultoría

11.3 SISTEMA DE BOMBEO

La selección y diseño de los sistemas de impulsión /bombeo de aguas residuales se establece de conformidad con el análisis de pérdidas hidráulicas derivadas:

Tabla No 42. Diseño de Sistema de Bombeo

SISTEMA DE BOMBEO-PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MODULO DE EXCRETAS TERMINA SALITRE					BOMBEO
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**	
1. PARAMETROS DE DISEÑO					
Caudal Medio diario	Qmd	**[L/S]**			0,26
Factor de seguridad	Fs	**[-/-]**			75%
Caudal a Bombear	Qb	**[L/S]**	Qb = QMH / Fs		0,46
Diferencia de altura entre nivel mínimo parada de bomba y nivel máximo en el tanque	Dh	**[m]**			1,50
Cota de fondo Estación de Bombeo	CF	**[m.s.n.m]**			2543,68
Cota Eje de la Bomba	CB	**[m.s.n.m]**			2543,79
Tubería LlegadaPTAR	Cta	**[m.s.n.m]**			2548,90
Diferencia topográfica	Dt	**[m]**			5,11
Numero de bombas en paralelo	Nb	**[un]**		Funcionamiento alternado	2,00
Temperatura del Agua	Ta	**[°C]**		Temperatura media del agua de acuerdo a la altura media del municipio	15
Viscocidad del Agua	va	**[m2/s]**			1,146E-06
Costo Energia	Ce	**[Kw/h]**		Costo medio Energia suministro.	433,32
2. CAUDAL DE BOMBEO					
Horas de Bombeo diario Asumido	Hrb	**[hr]**		Horas de Bombeo Asumido	12,00
Factor de Uso del sistema de Bombeo	Fub	**[-/-]**	Fub = Hrb / 24hr		0,50
Caudal de Bombeo	Qb	**[L/S]**	Qb = Qga / Fub		0,93
Caudal de Bombeo	Qb	**[m3/hr]**			3,33

SISTEMA DE BOMBEO-PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MODULO DE EXCRETAS TERMINA SALITRE						BOMBEO
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
3. TUBERÍA DE SUCCIÓN BOMBA						
SUCCIÓN MÚLTIPLE O SUCCIÓN BOMBA	SM/SB	**[-/-]**		Succión Bomba		SB
Caudal de Bombeo	Qb	**[L/S]**				0,46
Longitud Total Impulsión	Lt	**[m]**		Longitud de la Tubería		1,00
Material de la tubería Succión	Mt	**[-]**				PVC - PEAD
Rugosidad Absoluta de la Tubería	Rg	**[m]**		ANEXO 1. HIDRÁULICA DE TUBERÍAS. JUAN SALDARRIAGA		0,0000015
Diámetro Nominal Tubería	ø	**[mm]**				50,00
Diámetro Nominal Tubería	ø	**["]**				2,00
Velocidad Tubería	Vt	**[m/s]**	Ve = 4 x Q / ∏ x øin^2			0,24
4. PERDIDAS EN SUCCIÓN BOMBA						
SUCCIÓN MÚLTIPLE O SUCCIÓN BOMBA	SM/SB	**[-/-]**				SUCCIÓN BOMBA
Coeficiente de Perdidas en accesorio por Múltiple o Bomba	Km	**[-/-]**				12,50
Numero de Reynolds	NR	**[-/-]**	NR = Vt * ø / va			10281,46
Factor de Fricción	f	**[-/-]**	$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{e}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right)$	Aplicación de la Ecuación de ColeBrook-White. Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga		0,0307
Perdidas Por Fricción Tubería	hf	**[m.ca.]**	$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$	Ecuación de Darcy 1.38 Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga		0,0017
Perdidas Por Fricción en Accesorios Bomba	hmb	**[maca.]**	hm = Km . V^2 / 2 . g	Ecuación A.2.1. Coefiente de Perdidas Menores por accesorios.		0,0354
Carga de velocidad	hvTb	**[maca.]**	hvTb = Vt^2 / 2 . g			0,0028
5. TUBERÍA DE SUCCION MÚLTIPLE						
SUCCIÓN MÚLTIPLE O SUCCIÓN BOMBA	SM/SB	**[-/-]**		Impulsión Bomba		SM
Caudal de Bombeo	Qb	**[L/S]**				0,00
Longitud Total Impulsión	Lt	**[m]**		Longitud de la Tubería		0,00
Material de la tubería	Mt	**[-]**				PVC -

SISTEMA DE BOMBEO-PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MODULO DE EXCRETAS TERMINA SALITRE						BOMBEO
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
Succión						PEAD
Rugosidad Absoluta de la Tubería	Rg	**[m]**		ANEXO 1. HIDRÁULICA DE TUBERÍAS. JUAN SALDARRIAGA		0,0000015
Diámetro Nominal Tubería	ø	**[mm]**				-
Diámetro Nominal Tubería	ø	**["]**				2,00
Velocidad Tubería	Vt	**[m/s]**	Ve = 4 x Q / ∏ x øin^2			No aplica

6. PERDIDAS EN SUCCIÓN MÚLTIPLE						
SUCCIÓN MÚLTIPLE O SUCCIÓN BOMBA	SM/SB	**[-/-]**				SUCCIÓN MÚLTIPLE
Coeficiente de Perdidas en accesorio por Múltiple o Bomba	Km	**[-/-]**				0,00
Numero de Reynolds	NR	**[-/-]**	NR = Vt * ø / va			No aplica
Factor de Fricción	ƒ	**[-/-]**	$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{e}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right)$	Aplicación de la Ecuación de ColeBrook-White. Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga		No aplica
Perdidas Por Fricción Tubería	hf	**[maca.]**	$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$	Ecuación de Darcy 1.38 Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga		No aplica
Perdidas Por Fricción en Accesorios Bomba	hmb	**[maca.]**	hm = Km x V^2 / 2 x g	Ecuación A.2.1. Coefiente de Perdidas Menores por accesorios.		No aplica
Carga de velocidad Bomba	hvTb	**[maca.]**	hvTb = Vt^2 / 2 x g			No aplica

7. TUBERÍA DE IMPULSIÓN BOMBA						
IMPULSIÓN MÚLTIPLE O SUCCION BOMBA	SM/SB	**[-/-]**		selección Impulsión (múltiple o Bomba)		SB
Caudal de Bombeo	Qb	**[L/S]**				0,46
Longitud Total Impulsión	Lt	**[m]**		Longitud de la Tubería		3,70
Material de la tubería Impulsión	Mt	**[-]**				PVC - PEAD
Rugosidad Absoluta de la Tubería	Rg	**[m]**				0,0000015
Diámetro Nominal Tubería	ø	**[mm]**				75,00
Diámetro Nominal Tubería	ø	**["]**				3,00
Velocidad Tubería	Vt	**[m/s]**	Ve = 4 x Q / ∏ x øin^2			0,10

SISTEMA DE BOMBEO-PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MODULO DE EXCRETAS TERMINA SALITRE						BOMBEO
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
8. PERDIDAS EN IMPULSIÓN BOMBA						
IMPULSIÓN MÚLTIPLE O IMPULSIÓN BOMBA	SM/SB	**[-/-]**				IMPULSIÓN BOMBA
Coeficiente de Perdidas en accesorio por Múltiple o Bomba	Km	**[-/-]**				21,10
Numero de Reynolds	NR	**[-/-]**	NR = Vt * ø / va			6854,31
Factor de Fricción	f	**[-/-]**	$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{e}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right)$	Aplicación de la Ecuación de ColeBrook-White. Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga		0,0342
Perdidas Por Fricción Tubería	hf	**[maca.]**	$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$	Ecuación de Darcy 1.38 Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga		0,0009
Perdidas Por Fricción en Accesorios Múltiple	hmm	**[maca.]**	hm = Km x V^2 / 2 x g	Ecuación A.2.1. Coefiente de Perdidas Menores por accesorios.		0,0118
Carga de velocidad Múltiple	hvTm	**[maca.]**	hvTm = Vt^2 / 2 x g			0,0006
9. TUBERÍA DE IMPULSIÓN MÚLTIPLE						
IMPULSIÓN MÚLTIPLE O SUCCION BOMBA	SM/SB	**[-/-]**		selección Impulsión (múltiple o Bomba)		SM
Caudal de Bombeo	Qb	**[L/S]**				0,00
Longitud Total Impulsión	Lt	**[m]**		Longitud de la Tubería		0,00
Material de la tubería Impulsión	Mt	**[-]**				PVC - PEAD
Rugosidad Absoluta de la Tubería	Rg	**[m]**				0,0000015
Diámetro Nominal Tubería	ø	**[mm]**				-
Velocidad Tubería	Vt	**[m/s]**	Ve = 4 x Q / ∏ x øin^2			No aplica
10. PERDIDAS EN IMPULSIÓN MÚLTIPLE						
SUCCION MÚLTIPLE O SUCCION BOMBA	SM/SB	**[-/-]**				IMPULSIÓN MÚLTIPLE
Coeficiente de Perdidas en accesorio por Múltiple o Bomba	Km	**[-/-]**				0,00
Numero de Reynolds	NR	**[-/-]**	NR = Vt * ø / va			No aplica

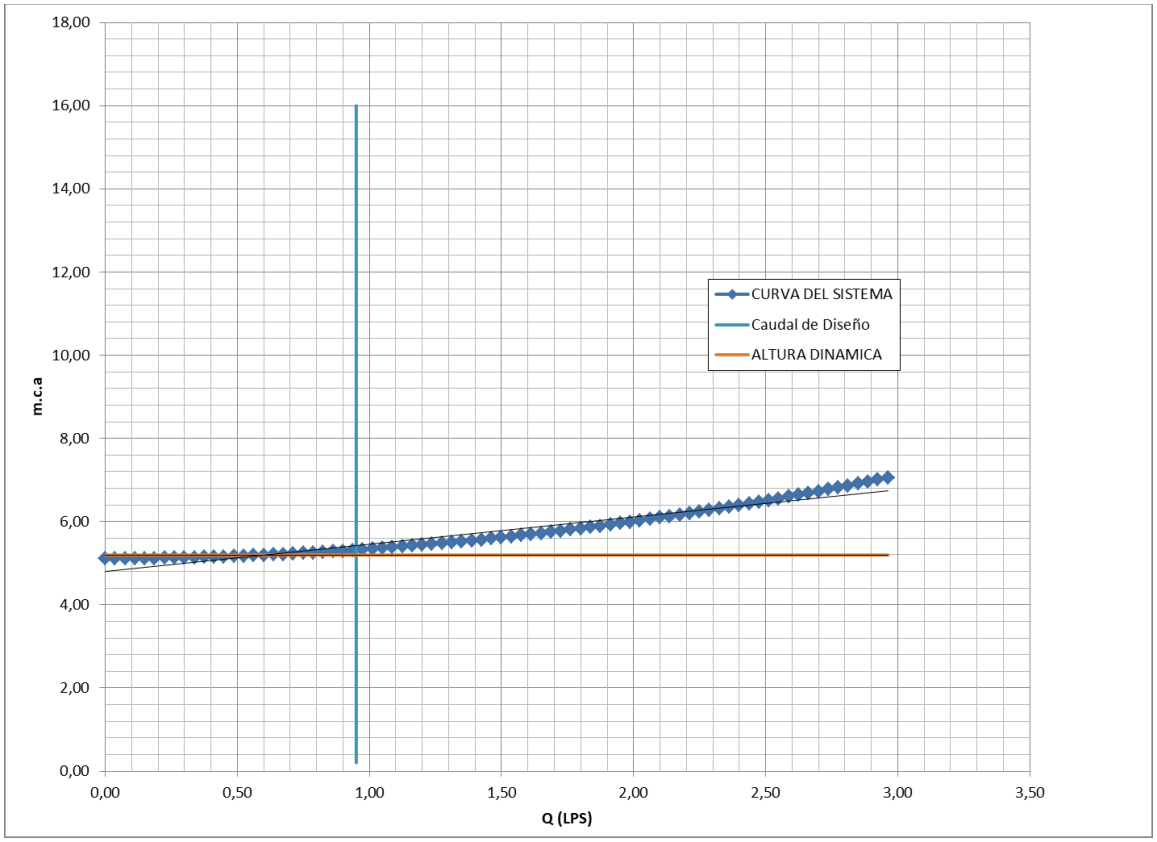
SISTEMA DE BOMBEO-PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MODULO DE EXCRETAS TERMINA SALITRE					BOMBEO
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**	
Factor de Fricción	ƒ	**[-/-]**	$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{e}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right)$	Aplicación de la Ecuación de ColeBrook-White. Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga	No aplica
Perdidas Por Fricción Tubería	hf	**[maca.]**	$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$	Ecuación de Darcy 1.38 Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga	No aplica
Perdidas Por Fricción en Accesorios Múltiple	hmm	**[maca.]**	hm = Km x V^2 / 2 x g	Ecuación A.2.1. Coefiente de Perdidas Menores por accesorios.	No aplica
Carga de velocidad Múltiple	hvTm	**[maca.]**	hvTm = Vt^2 / 2 x g		No aplica
7. TUBERÍA DE DESCARGA					
Caudal de Bombeo	Qb	**[L/S]**			0,93
Longitud Total Impulsión	Lt	**[m]**		Longitud de la Tubería	20,00
Material de la tubería Impulsión	Mt	**[-]**			PVC - PEAD
Rugosidad Absoluta de la Tubería	Rg	**[m]**			0,0000015
Diámetro Nominal Tubería	ø	**[mm]**			75,00
Velocidad Tubería	Vt	**[m/s]**	Ve = 4 x Q / ∏ x øin^2		0,21
8. PERDIDAS EN LA DESCARGA					
Coeficiente de Perdidas en accesorio en tramo de tubería descarga	Km	**[-/-]**			6,67
Numero de Reynolds	NR	**[-/-]**	NR = Vt * ø / va		13708,62
Factor de Fricción	ƒ	**[-/-]**	$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2\log\left(\frac{e}{3.7D} + \frac{2.51}{Re\sqrt{f}}\right)$	Aplicación de la Ecuación de ColeBrook-White. Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga	0,0285
Perdidas Por Fricción Tubería	hf	**[maca.]**	$h_f = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$	Ecuación de Darcy 1.38 Pag 128. Hidráulica de Tuberías. Juan Saldarriaga	0,0170
Perdidas Por Fricción en Accesorios Múltiple	hmd	**[maca.]**	hm = Km x V^2 / 2 x g	Ecuación A.2.1. Coefiente de Perdidas Menores por accesorios.	0,0149
Carga de velocidad Múltiple	hvTd	**[maca.]**	hvTm = Vt^2 / 2 x g		0,0022
10. ALTURA DINÁMICA TOTAL					

SISTEMA DE BOMBEO-PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES MODULO DE EXCRETAS TERMINA SALITRE						BOMBEO
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
Altura estática total	Hs	**[m]**		Altura desde el eje de la Bomba hasta el nivel a ser bombeado		5,11
Pérdidas por Fricción Tubería TOTALES	hfb	**[maca.]**				0,02
Pérdidas por Accesorios Totales	hmT	**[maca.]**				0,06
Carga de Velocidad	hvT	**[maca.]**				0,01
Altura Dinámica Máxima Total	HDT	**[maca.]**				5,20

11. POTENCIA DEL CONJUNTO MOTOR BOMBA - TEORICO						
Caudal de diseño Bomba	Qd	**[m3/hr]**				0,95
Peso Específico del agua	g	**[kN/m3]**				9800,00
Eficiencia del motor	ɳ	**[-/-]**				20%
Potencia del conjunto del motor	PT	**[Kw]**	PT = g . Qb . Hm / ɳ			0,24
Potencia del conjunto del motor	PT	**[Hp]**	PT = g . Qb . Hm / ɳ			0,32

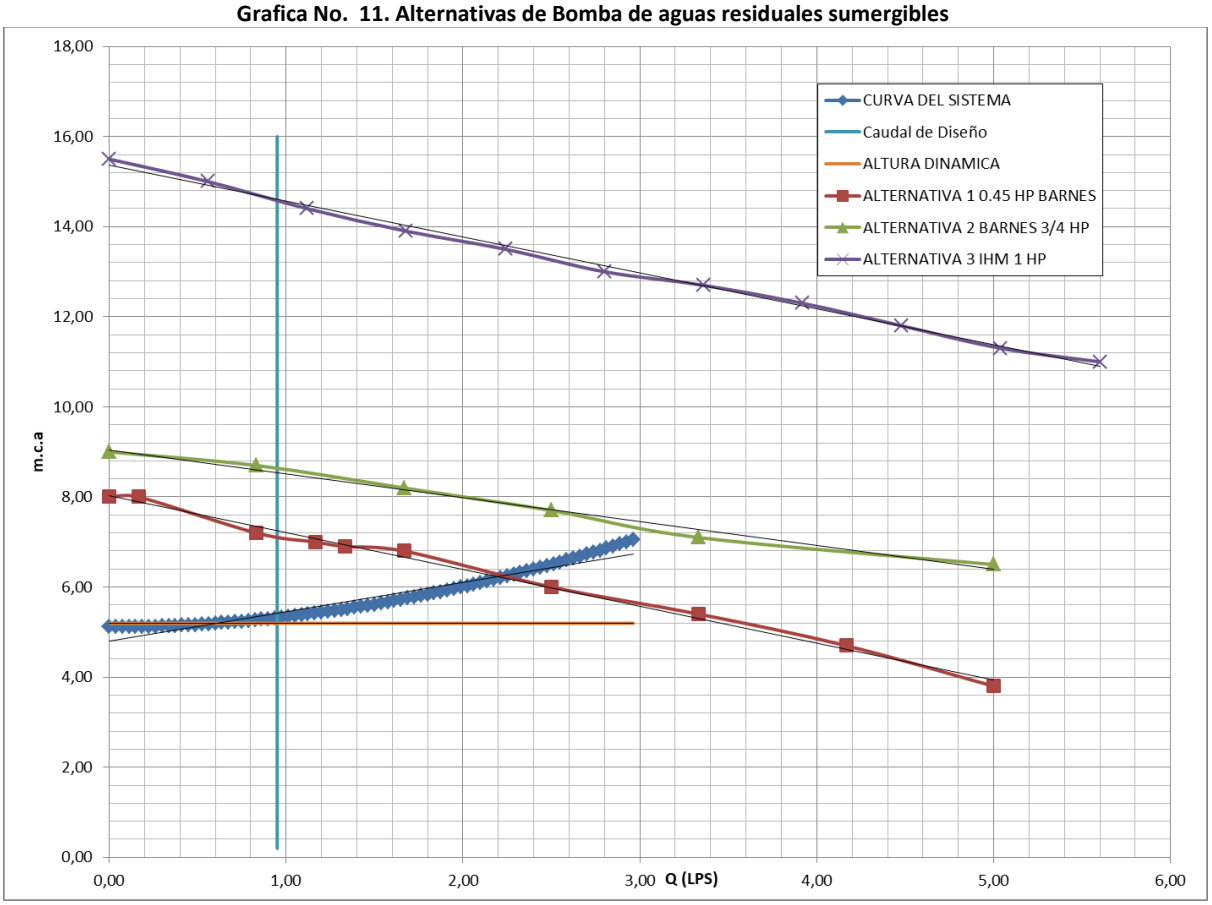
Fuente. Consultoría

Grafica No. 10. Curva del Sistema



Fuente. Consultoría

Grafica No. 11. Alternativas de Bomba de aguas residuales sumergibles



Fuente. Consultoría

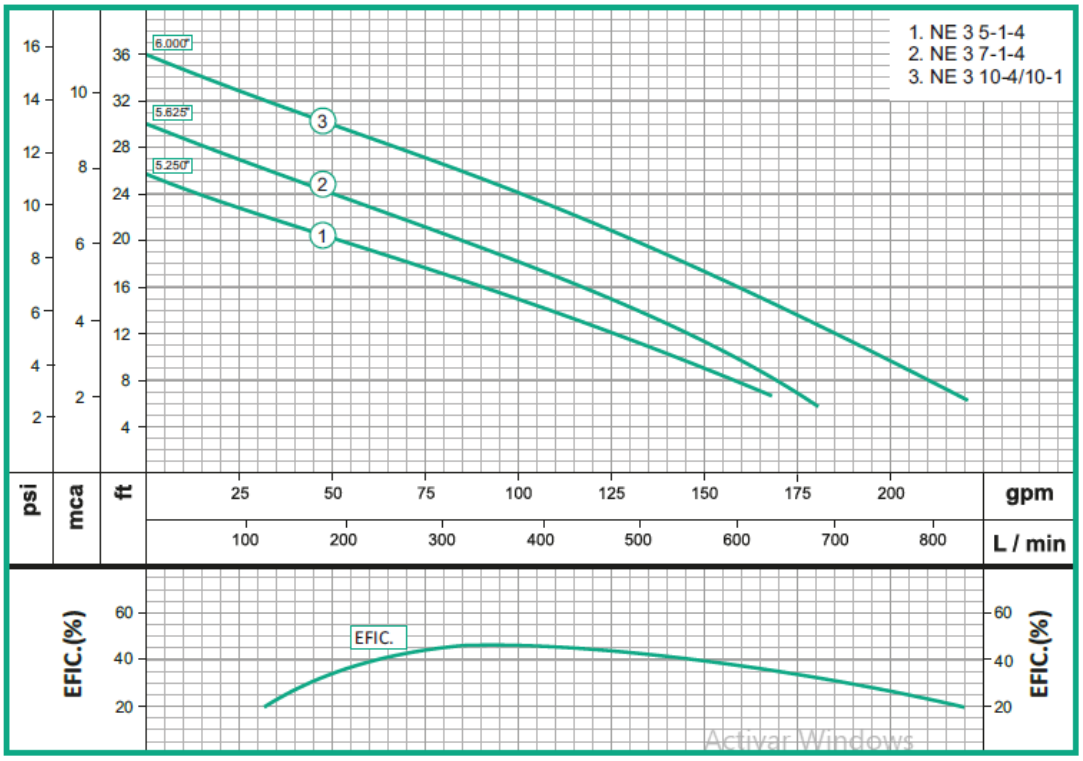
Tabla No 43. Punto de Operación

Alternativa	Punto de Operación									
		ALTURA DINÁMICA TOTAL								
	Caudal (L/s)	Curva de la Bomba	Potencia (kW)	Valor (kW/h) x Bomba	Número de Bombas Trabajando	Valor Energía Estación x Hora	Horas de Bombeo x Día	Valor Diario Energía	Volumen Hora (m3)	Costo m^3
ALTERNATIVA 1	0,93	7,00	0,32	$ 137,68	1	$ 137,68	12,00	$ 1.652,20	3331,44	$ 0,04
ALTERNATIVA 2	**0,93**	**8,20**	**0,37**	**$ 161,29**	**1**	**$ 161,29**	**12,00**	**$ 1.935,43**	**3331,44**	**$ 0,05**
ALTERNATIVA 3	0,93	14,20	0,64	$ 279,30	1	$ 279,30	12,00	$ 3.351,60	3331,44	$ 0,08

Fuente. Consultoría

Para la presente Consultoría, La alternativa 1 y 2 corresponden a las alternativas que presentan la relación óptima caudal, altura de lámina de agua en función de la curva del sistema. La alternativa No 2 es la alternativa seleccionada por la presente consultoría, es decir, se recomienda al constructor tener en cuenta la curva del sistema presentada a continuación:

Grafica No. 12. Curva de Bomba seleccionada (2. NE 3 7 1-4)



Fuente. Barnes

11.4 TRAMPA DE GRASAS

La resolución 0330 de 2017 en su artículo 172, establece que las trampa de grasas, son tanques que hacen parte de los sistemas descentralizados permiten prevenir problemas de obstrucción adherencia, acumulación en unidades de tratamiento y olores ofensivos (Ministerio de Vivienda, 2017).

Las Trampas de Grasas son pequeños sistemas de flotación donde la grasa sale a la superficie, y es retenida mientras el agua aclarada sale por una descarga inferior. No lleva partes mecánicas y el diseño es parecido al de un tanque séptico. Recibe nombres específicos según al tipo de material flotante que vaya a removerse.

- **Domiciliar:** Normalmente recibe residuos de cocinas y está situada en la propia instalación predial del alcantarillado.
- **Colectiva :** Son unidades de gran tamaño y pueden atender conjuntos de residencias e industrias
- **En Sedimentadores:** Son unidades adaptadas en los sedimentadores (primarios en general), las cuales permiten recoger el material flotante en dispositivos convenientemente proyectados, para encaminarlo posteriormente a las unidades de tratamiento de lodos.

Tabla No 44. Diseño Hidráulico- Sanitario estructura de tratamiento preliminar: Trampa de Grasas

DISEÑO TRATAMIENTO PRELIMINAR : TRAMPA DE GRASAS					PTAR TERMINAL
VARIABLE	NOM	UNIDAD	FORMULACIÓN	OBSERVACIONES	
PARÁMETROS INICIALES					
Caudal Máximo Horario	Q_{dis}	**[L/s]**		Tabla 22. Caudales de diseño para el Tratamiento de aguas residuales. Res. 0330-2017	0,62
Caudal Máximo Horario	Q_{dis}	**[m3/d]**			53,74
Caudal Máximo Diario	**Qmd**	**[L/s]**			0,47
Caudal Mínimo	**Min**	**[L/s]**			
Temperatura del agua	**Tú**	**°C**		De acuerdo al monitoreo Realizado por Bipolar y composición de parámetros	21,96
TRAMPA DE GRASAS					

DISEÑO TRATAMIENTO PRELIMINAR : TRAMPA DE GRASAS					PTAR TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**	
Relación Área / litro / seg	**Ra**	**m2/L**		Parámetros de Diseño Numeral E.3.3.2 Parámetros de Diseño RAS2000 Tratamiento de aguas residuales	0,25
Área Superficial Relación A/Qd	**As1**	**m2**	Ra = Qd x Ra		0,16
Velocidad Ascendente	**Va**	**mm/s**			6,00
	Va	**m/día**			518,40
Área Superficial Mínima	**Así**	**m2**	As = Qd/Va		0,10
Capacidad de Retencion de Grasas	**Cg**	**Kg**		Tabla E.3.1 RAS2000 Tratamiento de aguas residuales	14,00
DIMENSIONAMIENTO TRAMPA DE GRASAS					
Área Superficial Adoptada	**As**	**m2**		Área Superficial	0,53
Relación Largo - Ancho	**L/A**	**m/m**		Relación mínima Largo - Ancho 3 : 1	3,00
Profundidad Lámina de agua	**hL**	**m**			1,60
Borde Libre	**Bd**	**m**			0,20
Volumen Mínimo TG	**Vmin**	**m3**	Vmin=As x hL		0,84
Chequeo Tiempo de Retencion	**TR**	**Seg**	TR = Vmin / Qd		1350,42
	TR	**Min**		Art. 172 Resolución 0330 de 2017 Tiempo de retención mínimo 2,5 minutos	22,51
DIMENSIONES CONSTRUCTIVAS TRAMPA DE GRASAS					
Ancho	**Bd**	**m**			0,35
Largo	**Ld**	**m**			1,50
Profundidad Trampa	**hd**	**m**			1,80

Fuente. Consultoría

11.5 REACTOR A FLUJO PISTÓN (R.A.P)

El Reactor a Flujo Pistón R.A.P es un reactor de bafles que obliga al líquido a un flujo a pistón ascendente y descendente, a través de una biomasa parcialmente retenida por un medio. El reactor está abierto al aire, con el fin de facilitar la evacuación de los gases producidos en el digestor anaerobio, principalmente el CH_4. Esto acelera las tasas de reacción.

El reactor de flujo pistón (RAP), Es una modificación del reactor anaerobio de pantallas en el cual se permite que la superficie de interface líquido-gas esté en contacto directo con la atmósfera natural. También se adiciona un lecho de empaquetamiento para mejorar la distribución hidráulica del flujo y evitar la compactación de la biomasa. Posee un comportamiento final de sedimentación.

Tabla No 45. Diseño hidráulico-Sanitario RAP

REACTOR ANAEROBIO DE PANTALLAS						TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACION**	**OBSERVACIONES**		
PARAMETROS BASICOS						
Caudal de Diseño	**Qd**	**m3/d**				22,84
	Qd	**L/s**				0,26
Temperatura media	**Tm**	**°c**		Temperatura media		21,96
Concentración DQO	**So**	**mg/L**				1619,38
Carga Volumétrica	**CV**	**kg DQO/m3.día**		Tabla 8,7 Carga Volumétrica Según a la Temperatura - Bioingenieria en Aguas Residuales . Alvaro Orozco Jaramillo [4-6 KgDQO/m3-día]		4
Velocidad Cámaras	**Vc**	**m/hr**		Tabla 24,11 Estandares de diseño del RAP. Jairo Romero Rojas Tratamiento de Aguas residuales		3,00
Velocidad Sedimentación	**Vs**	**m/hr**		Tabla 24,11 Estandares de diseño del RAP. Jairo Romero Rojas Tratamiento de Aguas residuales		1,00
DISEÑO SANITARIO REACTOR						
Volumen Reactor por Carga Volumétrica	**VCV**	**m3**	**Vcv=Qd*So/CV**			9,73
Volumen del Reactor	**VR**	**m3**	**VR = Qd x TR**			4,76
Profundidad hidráulica	**hL**	**m**				1,80
Área Superficial	**As**	**m2**				2,64

REACTOR ANAEROBIO DE PANTALLAS						TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACION**	**OBSERVACIONES**		
Cámaras de reacción	**Nc**	**Und**				4,00
DIMENSIONAMIENTO REACTOR ANAEROBIO DE PANTALLAS						
CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN						
Área Cámara Sedimentación	**ACS**	**m2**				0,53
Ancho Cámara	**Bc**	**m**				0,35
Largo Cámara	**Lc**	**m**				1,50
Chequeo Velocidad sedimentación	**Vel**	**m/h**				1,81
						OK
CÁMARA DE REACCIÓN						
Área Cámara Reacción	**ACS**	**m2**				0,66
Ancho Cámara	**Bc**	**m**				0,15
Largo Cámara	**Lc**	**m**				1,50
Chequeo Velocidad Reacción	**Vel**	**m/h**				4,23
						OK
DIMENSIONES FINALES REACTOR						
Largo	**LF**	**m**				2,00
Ancho	**BF**	**m**				1,50
Profundidad	**h**	**m**				1,80

Fuente. Consultoría

11.6 REACTOR POR LODOS ACTIVADOS

El sistema por Lodos Activados constituye un sistema en el que se mantiene determinada biomasa en agitación en un estanque de aireación, donde tiene lugar el tratamiento biológico. En el circuito de la fase líquida, el agua servida cruda llega a la planta ingresando al tratamiento preliminar, luego de lo cual se mezcla con los lodos activados de recirculación y se distribuye a los tanques de aeración. El licor mezclado formado en los tanques de aireación se separa del efluente tratado en las componentes unitarias de sedimentación secundaria para retornarlo parcialmente al tratamiento biológico de modo de mantener una población que permita una adecuada razón

alimento /microorganismos (F/M), y purgar el resto del sistema como lodo en exceso. El efluente final se desinfecta mediante cloración y se descarga al curso receptor.

En términos de configuración y tipo de tecnología, la versión de Lodos Activados por Aeración Extendida es similar al proceso del tipo Convencional, pero con funcionamiento en la fase endógena de la curva de crecimiento de los microorganismos, por lo que requiere bajas cargas y altos períodos de aireación (grandes volúmenes de estanque). Se utilizan difusores de aire o aireadores mecánicos. Esta tecnología presenta la ventaja de prescindir de sedimentación primaria y que los lodos que se obtienen están estabilizados (no putrescibles), debido a la edad de ellos (20 a 30 días) lo que facilita su manejo posterior y permite prescindir de la componente unitaria de Digestión de lodos.

Las principales ventajas de los sistemas de tratamiento por Lodos Activados en sus distintas versiones son las siguientes:

- Flexibilidad de operación a través de un control racional de la biomasa presente en el proceso.
- Eficiencia de remoción de carga orgánica sustancialmente más alta que la que se alcanza en otros procesos como los del tipo Convencional por Cultivo Fijo (Filtración Biológica, Biodiscos, etc.), logrando valores superiores al 90 %.
- Minimización de Olores y Ausencia de insectos.

El diseño de la tecnología de lodos activados es realizado por medio de un software especializado, a continuación se presentan los resultados obtenidos:

Tabla No 46. Resultados de Modelación para diseño del Reactor por lodos activados por aireación extendida

			ALT 1
Sewage Flow	Q	m3/d	22,84416
Substrate oxygen demand			
Substrate respiration rate	a	kg O_2/ kg BOD_5	0,5
BOD5 in influent	BOD_{5in}	g/m^3	203,84
BOD5 in effluent	BOD_{5out}	g/m^3	5
		kgO_2/d	**2,3**
Endogenous oxygen demand			
Endogenious respiration rate	b	kg O_2/kg MLVSS d	0,1

MLVSS	X	kg/m^3	3,5
Total Aeration Volume	V	m3	14,4
Volume if not above	V	m^3	
		kgO_2/d	**5,0**
Nitrification			
Factor for nitrification	c		4,3
NH4-N Conc. in Influent	N_{in}	g/m^3	40
NH_4-N concentration in outlet	NH_4-N_{out}	g/m^3	0
		kgO_2/d	**3,9**
Denitrification			
Factor for denitrification	d		2,83
N_{tot} Conc. in Effluent	N_{out}	g/m^3	0
		kgO_2/d	**-2,6**
Actual Oxygen Requirement	**AOR**	**kgO_2/d**	**9**

Process data

Sludge load	kgBOD_5/kgMLVSS / d	0,0924
Volumetric load	kgBOD_5/m^3 / d	0,323
Hydraulic retention time	h	15,13
C / N Ratio	BOD_5/NH_4-N	5,096
Estimated Observed Yield Coefficient	g MLSS / g BOD_5	0,4
Sludge production	kg MLVSS/d	1,8
Estimated sludge age	d	27,74

Fuente. Consultoría

Se debe tener en cuenta que para un proceso de aireación extendida donde se presentan las mayores eficiencias de remoción se debe dar cumplimiento a los parámetros mínimos básicos de diseño establecidos por Metcalf & Eddy (Metcalf, 1994), en la Tabla 10.4, a continuación se presenta la relación comparativa en función de los resultados obtenidos:

Tabla No 47. Comparativo con Parámetros de diseño para Reactores de Lodos activados por aireación extendida

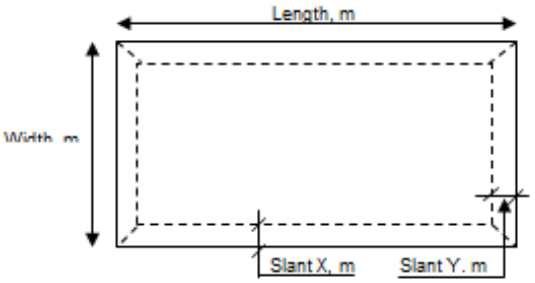
PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR CALCULADO	VALOR DEFINIDO POR METCALF & EDDY TABLA 10.4 – AIREACIÓN EXTENDIDA (Parámetros de Diseño	
Sludge load	$kgBOD_5/kgMLVSS / d$	0,0924	[0.05-0.15]	Cumple
Volumetric load	$kgBOD_5/m^3 / d$	0,323	[0.1-0.4]	Cumple
Estimated sludge age	d	27,74	[20-30]	Cumple

Fuente. Consultoría - (Metcalf, 1994)

Imagen No 34. Número de Unidades y Dimensiones del Tanque de reacción por lodos activados

Number of parallel treatment lines	1	pcs	Water depth, m	1,8
Number of basins per line	1	pcs	Flow generators, Y/N ?	

Information:



Column name		Zone 1	Zone 2	Zone 3	Zone 4	Zone 5	TOTAL
Columns in calculation		X					
Zone length	m	4					
Slant X -Width	m						
-Height	m						
Zone width	m	2					
Slant Y -Width	m						
-Height	m						
Area	m^2	8,00					8,00
Aerated area	m^2	8,00					8,00
Volume	m^3	14,40					14,40

Fuente. Consultoría

11.6.1 Aireación Extendida

La selección de la potencia del equipo de aireación es definida de conformidad con el: **Actual Oxygen Requirement (AOR),** que corresponde al oxigeno requerido para la degradación de materia orgánica. Este valor es ajustado a la altura sobre el nivel del mar y temperatura de localización del equipo de aireación **(SOTR).** El requerimiento de Oxigeno AOR, es de 9 kgO_2/dia, a continuación se presenta el cálculo del SOTR, es decir, el requerimiento corregido a las condiciones de operación del equipo de aireación

Tabla No 48. Calculo SOTR

α	*0,65*	*ratio of tot. oxyg. trans. Coefficients in sewage and clean water*
β	*0,95*	*ratio of oxygen saturation conc. in sewage and clean water*
T_{STD} (ºc)	*20*	*standard temp, °C (10 or 20)*
$T_{proceso}$ (ºC)	*15*	*process temperature*
Altitud (msnm)	*2552*	*Altitude*
Presion Altitud (maca)	*7,4*	*ambient air pressure*
C*STD (mg/l)	*9,87*	*saturation concentration of oxygen in '-standard temperature*
C*T (mg/l)	*7,4*	*saturation concentration of oxygen in '- process temperature*
CL (mg/l)	*2*	*oxygen conc. in aeration tank*
ϑ	*1,024*	*temp. correction coefficient*
K1	*1*	*max hour correction factor*
t (h/día)	*18*	*aeration time per day*
AOR (KgO2/día)	*9*	*Actual Oxygen Requirement*
SOTR(KgO2/hora)	**1,699**	**Standard Oxygen Transfer Rate**

Fuente. Consultoría

Tabla No 49. Caudal de aire requerido

SOTR	40,79		Requerimiento de oxígeno en condiciones estándares de operación KgO2/día
AOTE	1,61		Eficiencia actual de transferencia de oxigeno expresada en fraccion
O_2	0,2315		Fracción porcentual de oxigeno contenida en el aire en peso = 0,2315
Y air	0,075		Peso específico del aire a (1 atm y 20ºC equiv 0,075 lb/$ft^{3)}$ = 0,075
Q air	1,0132491		Flujo de aire requerido en m^3/min
Q air	60,794944		Flujo de aire requerido en m^3/hora

Fuente. Consultoría

Tabla No 50. Número de difusores

TIPO DE DIFUSOR

Flow 2- 8 Nm3/h

5 Nm3/h recomendado Comercial

NUMERO DE DIFUSORES

Q air		60,79	m3/h
Flow air / difusor		5,436	m3/hdiff
Number of diffusers	Min	**11**	diffusers
Number of diffusers	Final	**12**	diffusers

Fuente. Consultoría

11.7 CLARIFICADOR SECUNDARIO

El aspecto más importante del tratamiento biológico es la separación de los sólidos biológicos del agua residual tratada, porque es axiomático que si los sólidos Biológicos del agua residual tratada no pueden ser separados ni ser recirculados el proceso de fango activado no funcionara correctamente. La clarificación secundaria es el proceso final para la generación de un efluente de alta calidad.

Tabla No 51. Diseño hidráulico – Sanitario Sedimentador Secundario

DISEÑO SEDIMENTADOR SECUNDARIO						PTAR TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
Parámetros Iniciales						
Caudal de diseño	QD	**[L/s]**	QD = QMH	Caudales de diseño		0,62
Caudal de diseño	QD	**[m3/d]**	QD = QMH	Caudales de diseño		53,74
Carga hidráulica aceptable	HF	**[m3/d*m2]**		Tabla 10.7. Metcalf& Eddy. Sedimentación a continuacion de aireacion prolongada [8-16]		16,00
Carga de solidos aceptable	SF	**[kgsst/h*m2]**		Metcalf & Eddy [3.0 - 6.0 kg/m2*h]		4,00
Dimensionamiento del sedimentador secundario						
Residencia hidráulica	Rh	**[s]**		Residencia Hidráulica		6230,59
Residencia hidráulica	Rh	**[Hr]**		Residencia Hidráulica		1,73
Altura lámina de agua	hL	**[m]**		Tabla 22.3 Parámetros de diseño de sedimentadores secundarios. J. Romero R		1,16
Borde libre	Bd	**[m]**		Asumido		0,30
Longitud	L	**[m]**				2,00
Ancho	A	**[m]**				1,67
Canaleta de recolección afluente						
Manning	n	- / -		Tabla 5-6 Valores del coeficiente de rugosidad n - Hidráulica de canales abiertos Ven te Chow		0,014

DISEÑO SEDIMENTADOR SECUNDARIO						PTAR TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
Ancho de canal	b	[m]		Ancho del canal		0,1
Profundidad hidráulica	y	[m]		Profundidad hidráulica		0,080
Pendiente canal	S	[m/m]		Pendiente de la solera del canal		0,30%
Radio hidraulico	R	[m]	R = b . y / (b + 2y)	Tabla 2.1 Elementos geometricos de secciones del canal - Hidráulica de canales abiertos Ven te Chow		0,031
Área mojada	A	[m2]	A = b . y	Tabla 2.1 Elementos geometricos de secciones del canal - Hidráulica de canales abiertos Ven te Chow		0,008
Caudal transito canal	Q	[m3/s]	$Q = \frac{1}{n} . A . R^{\frac{2}{3}} . \sqrt{s}$	Numeral D.2.3.2 Diseño hidraulico de redes RAS 2000		0,00
Caudal transito canal	Q	[L/s]		Caudal expresado en L/s		3,07
Constructiva						
Borde libre	Bd	[m]		Asumido		0,3
Longitud	L	[m]				2
Ancho	A	[m]				1,67

Fuente. Consultoría

11.8 FILTRACIÓN

El sistema de filtración permite realizar un pulimiento al efluente proveniente del sistema de lodos activados y el clarificador secundario. Los filtros deben localizarse aguas abajo de la

sedimentación y aguas arriba de la desinfección, de esta manera se garantiza el adecuado funcionamiento y operabilidad del filtro.

Tabla No 52. Filtros Rápidos

TRATAMIENTO TERCIARIO (FILTROS RÁPIDOS)						PTAR Terminal
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACION**	**OBSERVACIONES**		
PARAMETROS BASICOS						
Caudal de Diseño	**Qd**	**m3/d**		Enhosa. Fundamentaciones Cap VII		40,31
	Qd	**L/s**				0,47
	Qd	**m3/h**				1,68
Tasa de Filtracion	**Ts**	**m3/m2xDia**				120,00
Lavado Ascencional	**La**	**cm/s**				1,40
Tiempo de Lavado	**TL**	**s**				600,00
Carrera de Filtracion	**CF**	**Hr**				24,00
NUMERO DE FILTROS REQUERIDOS - ÁREA SUPERFICIAL FILTRACIÓN						
Numero de Filtros	**N**	**Un**	**N=0.44x(Q)^(1/2)**			2,00
Caudal x Filtro	**QF**	**m3/d**	**QF = Qd/N**			20,15
Área Filtro	**Af**	**m2**	**Af = QF / Ts**			0,17
Diámetro Filtro	**D**	**m**	**D=((4xAf)/∏)^(1/2)**			0,46
CAUDAL DE LAVADO - VOLUMEN AGUA LAVADO						
Caudal de Lavado	**QL**	**L/s**	**QL = La x Af**			2,35
Volumen de Lavado	**VL**	**L**	**VL = QL x TL**			1410,8

Fuente. Consultoría

11.9 DESINFECCIÓN

El proceso de desinfección debe realizarse en el efluente de plantas de tratamiento cuando éste último pueda crear peligros de salud en las comunidades aguas abajo de la descarga. Para el proceso de desinfección se plantea un tanque de contacto de cloro. Se establece que el tanque de contacto de cloro debe ser construido de manera que reduzca al mínimo los cortocircuitos. Deben proveerse tabiques de direccionamiento de flujo con este fin. El desagüe debe estar provisto de válvula.

Tabla No 53. Diseño hidráulico – Sanitario Tanque de Contacto de Cloro

DESINFECCION						PTAR TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
PARAMETROS INICIALES						
Caudal medio	Qmd	**[L/s]**				0,26
Caudal medio	Qmd	**[m3/día]**				22,84
Caudal medio	Qmd	**[m3/m]**				0,02
Caudal Máximo	QMH	**[L/s]**				0,62
Tiempo de contacto	Tc	**[min]**		Numeral E.4.9 titulo E Desinfeccion Guias Ras 2000		30,00
Dosificación	Ds	**[mg/l]**		Dosis de cloro para desinfeccion normal de aguas residuales domesticas. Numeral E.4.9 titulo E Desinfeccion Guias Ras 2000		4,00
DIMENSIONAMIENTO TANQUE DE CONTACTO						
Volumen mínimo Requerido	Vmin	**[m3]**				0,48
Borde libre	Bd	**[m]**				0,30
Profundidad	hL	**[m]**				0,80
Largo Tanque	LT	**[m]**		Relación 3:1		1,34
Ancho Tanque	BT	**[m]**				0,45
Tabiques	Tb	**[m]**				0,45
DOSIFICACION CLORO (Hipoclorito de Sodio- NaClO al 13%)						
Concentración Hipoclorito	Ch	**[-/-]**		Concentración tipica del hipoclorito de sodio		13%
Carga de cloro de acuerdo a la dosificacion normal en aguas residuales	QHS	**[Kg NaClo /día]**	QHS = Qmd * Ds			0,09
Densidad del hipoclorito de sodio	Phs	**[Kg NaClo /m3]**		De acuerdo a provedores		1100
Caudal de cloro x día	Qcl	**[m3 /día]**				8,30577E-05

DESINFECCION						PTAR TERMINAL
VARIABLE	**NOM**	**UNIDAD**	**FORMULACIÓN**	**OBSERVACIONES**		
Ajuste de dosificacion por concentracion del hipoclorito de sodio	Qcd	**[m3 /día]**		Qcd = Qcl / 13%		0,001
Ajuste de dosificacion por concentración del hipoclorito de sodio	Qcd	**[L /día]**				0,64
DOSIFICACION CLORO (Hipoclorito de calcio- CaClO2 al 65%)						
Concentración Hipoclorito calcio	Ch	**[-/-]**		Concentración tipica del hipoclorito de sodio		65%
Carga de cloro de acuerdo a la dosificación normal en aguas residuales	QHS	**[Kg CaClo2 /día]**	QHS = Qmd * Ds			0,09
Densidad del hipoclorito de sodio	Phs	**[Kg NaClo /m3]**		De acuerdo a provedores		1100
Cantidad de cloro x día ajustados x la concentración Hipoclorito	Qcl	**[Kg CaClo2 /día]**				0,14
Caudal de cloro x día	Qcl	**[m3 /día]**				0,000127781
Caudal de cloro x día	Qcl	**[L /día]**				0,127781035

Fuente. Consultoría

11.10 LECHOS DE SECADO

Para el manejo de los lodos se plantean estructuras definidas como Lechos o eras de secado. Los lechos de secado de lodos son utilizados para la deshidratación de lodos digeridos. La superficie de los lechos de secado es dividida en eras individuales con el fin de realizar las operaciones de mantenimiento. Las eras de deshidratación se diseñan a partir de la relación de Kg de solido seco/ m^2/año:

Tabla 4. Diseño de Lechos de secado de lodos

PRODUCCION DE LODOS PTAR				
PARAMETRO		**VALOR**	**UNIDADES**	**OBSERVACIONES**
Caudal Medio de Diseño	Qd	22,84086	m^3/dia	

Concentración DBO5 Entrada (lodo activado)	Sa	203,84	ppm	
Concentración DBO5 Salida (lodos activado)	Se	20,38	ppm	
CALCULO DE PRODUCCIÓN DE LODO				
PARAMETRO		**VALOR**	**UNIDADES**	**OBSERVACIONES**
Coeficiente maximo de Producción de Biomasa	Y	0,6	Kg SSV/ Kg DBO	$P_x = Q\left[\left(\frac{Y\cdot(S_a - S_e)}{1+K_d\cdot\theta_d}\right)\right] + SS_f + SS_{VNB}$
Edad de Los lodos	Θc =	20	d^{-1}	
Constante de declinación Endogena	Kd=	0,06		
Solidos Suspendidos Fijos	SSf=	20	mg/l	
Solidos Volatiles no Biodegradables	SS_{VNB}	50	mg/l	
Producción de Lodos	Px=	1,21	Kg/dia	
Masa de Solido Seco	Px=	0,49	Kg/dia	

REFERENCIAS

JAIRO ROMERO ROJAS. Tratamiento de Aguas Residuales teoria y Principios de Diseño. Escuela Colombiana de Ingenieria. Item 26.2 producción de Lodos**; JAIRO ROMERO ROJAS.** Tratamiento de Aguas Residuales teoria y Principios de Diseño. Escuela Colombiana de Ingenieria. Figura 26.2 producción neta de Lodos a Temperatura 30°C**;** Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingenieria. Instituto de Ingenieria sanitaria & ambiental. Catedra. Ing. Guillermo Cannizzaro; **JAIRO ROMERO ROJAS.** Tratamiento de Aguas Residuales teoria y Principios de Diseño. Escuela Colombiana de Ingenieria. Tabla 26.2. Caracteristicas de lodos

DISEÑO EN FUNCION DE LA CARGA DE LODOS

PARAMETROS DE DISEÑO

PARAMETRO		VALOR	UNIDADES	OBSERVACIONES
Carga de Lodos	CL=	90	Kg Solido Seco/m^2-año	**Activados Digeridos y Primario Rango de 60 - 100 Kg Solidos Seco/m2-año**
Densidad relativa Solido Seco		1,7	Kg/m3	

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

PARAMETRO		VALOR	UNIDADES	OBSERVACIONES
Masa de Solido Seco	Ms=	0,49	Kg Solido	

			Seco/dia	
Masa Solido Seco Año	Ms=	177,07	Kg Solido Seco/año	
Diametro de drenaje Principal		2	pulg	
Diametro de Tuberia de Distribución		2	pulg	
DISEÑO DE LODOS DE SECADO EN FUNCION DEL NUMERO DE HABITANTES				
PARAMETRO		**VALOR**	**UNIDADES**	**OBSERVACIONES**
Area Total Requerida	Ar	1,97	m^2	
Longitud	L	1,00	m	
Ancho	W	2,00	m	
Altura Total	Ht	0,70	m	
Altura Subcapa de Grava		0,2	m	
Altura Subcapa de Arena		0,2	m	
Altura Ladrillo		0,06	m	
Altura Subcapa de Lecho		0,14	m	
Borde Libre		0,1	m	
REFERENCIAS				
METALF & EDDY. Ingenieria Sanitaria. Tabla 11.22 Valores Tipicos Superficies eras de secado abiertas. Lodo primario y activados Digeridos. 60 -100 kg Solido Seco /m2 -año				

Fuente. Consultoría

En el **ANEXO No 6** se presentan los Planos de Diseño Hidráulico de la Alternativa Seleccionada

12.MODELO DE CALIDAD APLICADO AL PROYECTO

De manera complementaria a los diseños hidráulicos, es necesario realizar la evaluación de la capacidad asimilativa de la fuente receptora. Los procesos de modelación de calidad de agua son aplicados en fuentes hídricas superficiales que presentan un comportamiento hidráulico a flujo libre. Sin embargo dada la importancia de la verificación del impacto en el proceso de degradación del vertimiento del módulo de excretas en el alcantarillado, la presente Consultoría aplica el modelo de Streeter & phelps, para la evaluación de la tasa de degradación de los parámetros biológicos principales. Parámetros adicionales son verificados mediante el balance de carga.

La demanda de oxigeno debida a materia orgánica se alcanza en dos etapas, en la primera etapa se estabiliza la materia orgánica carbonacea (DBOC) y se le conoce como primera fase de desoxigenación, en la fase dos se oxidan los compuestos nitrogenados, se hidroliza el nitrógeno orgánico formando nitrógeno amoniacal que en presencia de oxigeno es convertido a nitritos y luego a nitratos. Las dos etapas de degradación de materia orgánica pueden ser llevadas de tipo simultaneo.

El proceso de degradación se realiza mediante una reacción de primer orden, para definir la constante de desoxigenación, la tasa global de nitrificación y la evaluación del comportamiento del oxígeno disuelto se toma como referencia el modelo simple de Streeter y Phelps (Software de Msc. Carlos Alberto Sierra Universidad de Medellín), el cual es aplicado a condiciones aeróbicas, flujo con superficie libre, flujo permanente, unidimensional, y puede ser aplicado al caso de estudio.

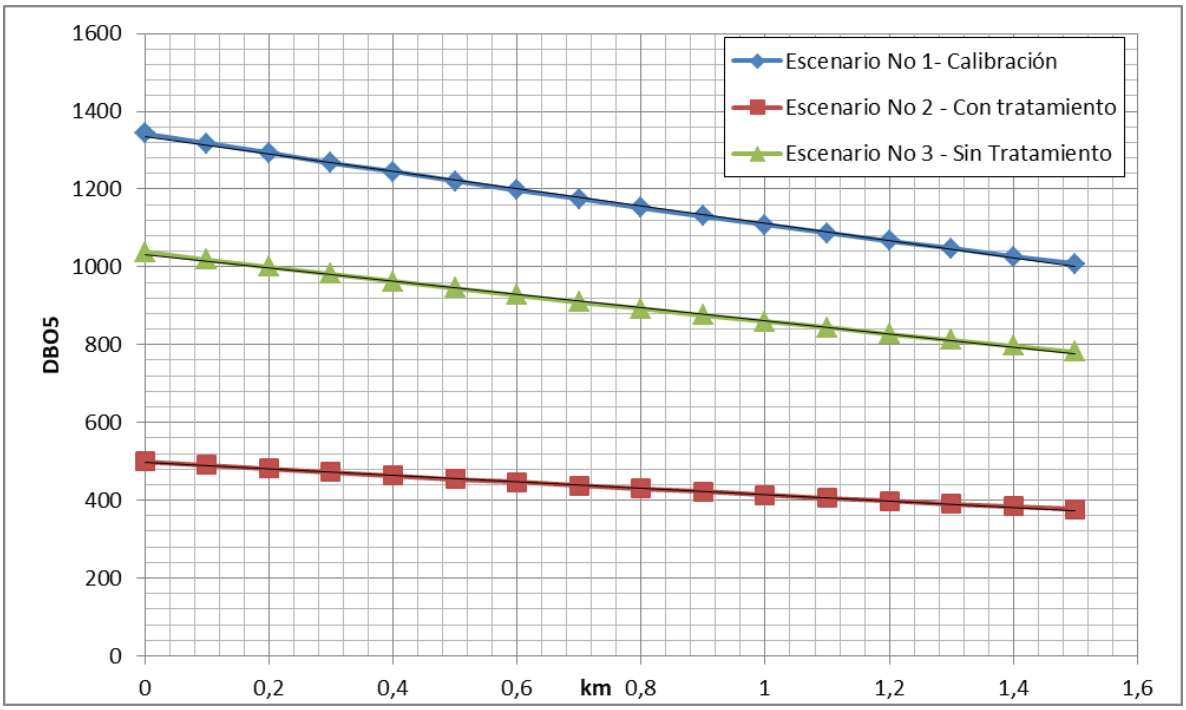
El modelo se fundamenta en dos áreas principales: Variables de la fuente hídrica y Variables del vertimiento, la metodología de calibración consiste en la variación a partir de una distribución normal aleatoria de las constantes Kd Y Kn, hasta obtener la variable DBO5 y compararla frente a el valor del pozo aguas abajo del vertimiento (PZ6), Se seleccionan las tasas que presenté el menor porcentaje de error frente al mismo valor obtenido en campo mediante el monitoreo puntual.

Se analizaron en total tres (3) Escenarios de estudio:

- Escenario No 1 Calibración: Escenario que representa las condiciones de calidad en la red para el menor porcentaje de error
- Escenario No 2 Con Tratamiento: Escenario con las condiciones de calidad a la salida de la alternativa seleccionada para el tratamiento de aguas residuales del Módulo de excretas

- Escenario No 3 Sin Tratamiento: Corresponde al Escenario requerido en el plan de gestión de riesgo, con el fin de evaluar el impacto en la red ante una amenaza

Grafica No. 13. Escenarios de estudio



Fuente: Consultoría

El vertimiento tratado reduce la concentración en el pozo de inspección PZ -6 de 1317 mg/L a 490.5 mg/L, es decir, se reduce en el 62.75%, equivalente a una concentración de 826.5 mg/L.

El informe de modelación se presenta en el **ANEXO No 7**

13. ESTUDIOS DE SUELOS Y GEOTECNIA

El Estudio de SUELOS Y GEOTECNIA para el proyecto de referencia, se efectuó con base en los resultados de la campaña de exploración del subsuelo y en el programa de ensayos de laboratorio realizado en función de las muestras recuperadas, En función de la Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 y el Decreto 523 del 16 de Diciembre de 2010 se presenta el Espectro de diseño y de los coeficientes espectrales de diseño para las estructuras proyectadas.

El informe técnico se presenta en el **ANEXO No 8** del presente informe

14.DISEÑO RED DE ALCANTARILLADO

Teniendo en cuenta el catastro de redes de alcantarillado del área de influencia del Módulo de excretas del terminal de transporte de Bogotá en su sede salitre, se estableció el diseño hidráulico de la red sanitaria de descarga con proyección al alcantarillado sanitario distrital.

Los Diseños Hidráulicos se presentan en el **ANEXO No 10** del presente informe

15.ESTUDIO DE MERCADO

En el desarrollo de la actividad misional de la Empresa Terminal de Transportes SA, cumpliendo con los lineamientos de las directivas de la Empresa y en cumplimiento de la normatividad ambiental y sanitaria tanto distrital como nacional y a razón al cumplimiento de la Resolución 631 del 17 de marzo de 2015, en el proceso de tratamiento de aguas residuales provenientes del descole de las baterías de baño de los buses intermunicipales e internacionales que llegan al Terminal de Transportes del Salitre en la ciudad de Bogotá.

La Gerencia de Operaciones en el mes de Febrero del año 2006 llevó a cabo la construcción del módulo de excretas como nave de disposición de vertimientos por medio de la empresa HIDROMECÁNICAS LTDA., dando cumplimiento al Decreto 1601 de 1984. En año 2010, la Terminal de Transporte S.A., suscribe el contrato TT-103-2010, con el objeto de realizar la construcción del pozo séptico y un sistema de tratamiento de aguas como parte complementaria al sistema integral; este tratamiento consiste en una trampa de grasas, un tanque séptico integrado que consta de un tanque con un área para uso como pozo séptico y otra para filtro anaeróbico de flujo ascendente (FAFA).

De conformidad con el Decreto Único Reglamentario 1076 de 2015, que acogió la Resolución 631 de 2015, por medio de la cual se establecieron las Concentraciones máximas permisibles de descarga tanto al alcantarillado Municipal como a Fuentes Hídricas Superficiales en función de la actividad económica; Los sistemas de tratamiento Construidos previo a la Resolución 631 de 2015 se fundamentaban en el Decreto 1594 de 1984, por medio del cual se ponderaban los límites máximos permisibles en función del porcentaje de remoción sin importar el tipo de efluente o actividad económica derivada. En razón a lo anterior se pasó de un análisis cuantitativo porcentual a valores de concentración de los parámetros principales de medición de contaminación en un efluente haciendo más restrictiva la normatividad.

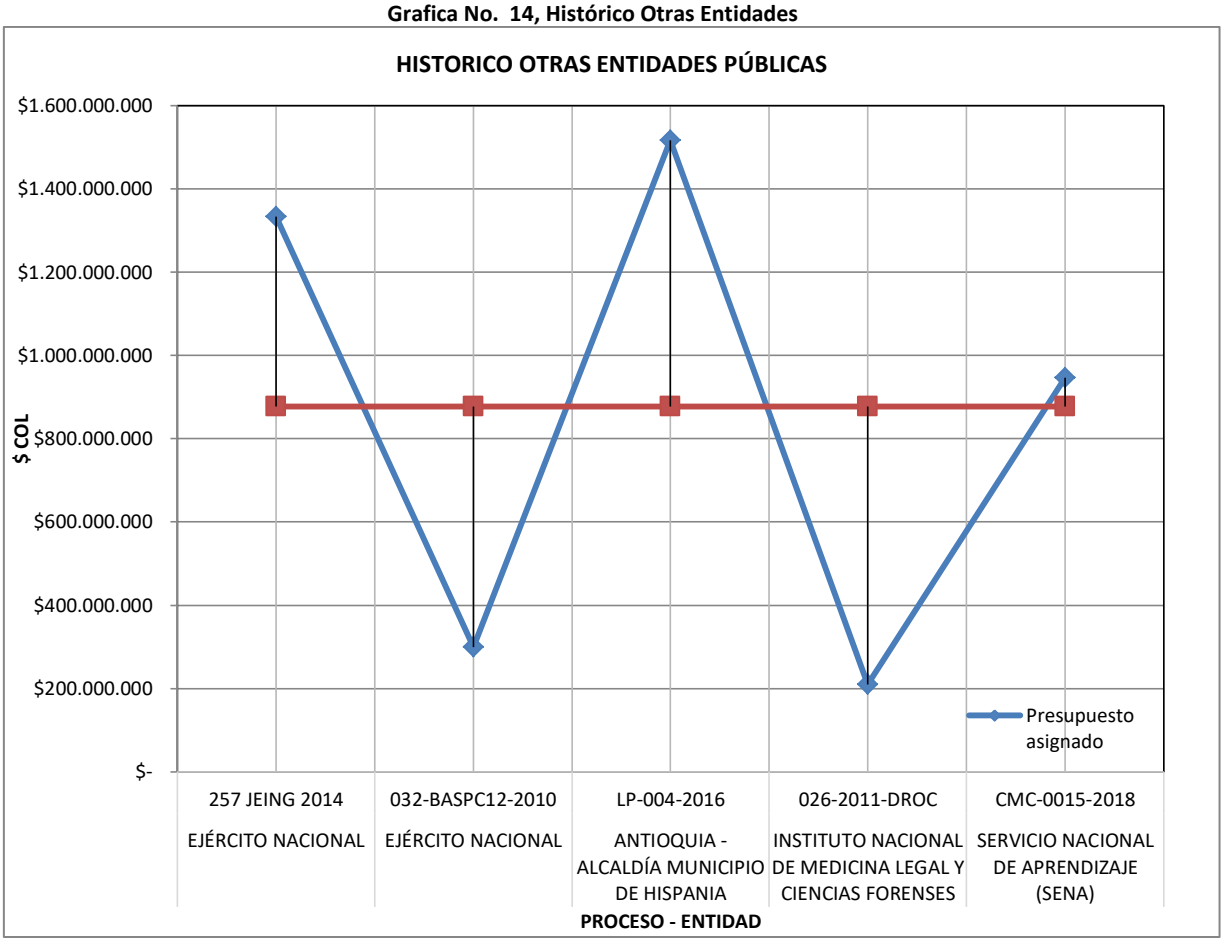
En el año 2016 la Terminal de Transportes en búsqueda de la solución acorde con los requerimientos normativos vigentes como necesidad clara enmarcada en la responsabilidad ambiental de la entidad, presento diferentes oferentes con *múltiples alternativas de tratamiento y condiciones de diseño inicial variable*.

Los procesos unitarios de las plantas de tratamiento de aguas residuales varían según los requerimientos de la normatividad, tipo de afluente a tratar, disponibilidad de área costos de operación y mantenimiento, costos de inversión, parámetros de diseño, entre otros, aspecto evidente en la variabilidad de ofertas y operaciones unitarias planteadas por los diferentes oferentes, Lo cual conllevo a desarrollar el presente proceso Contractual donde se adelantaron

los diseños a detalle del sistema de tratamiento conforme a los requerimientos de caudal, concentraciones de diseño y cumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

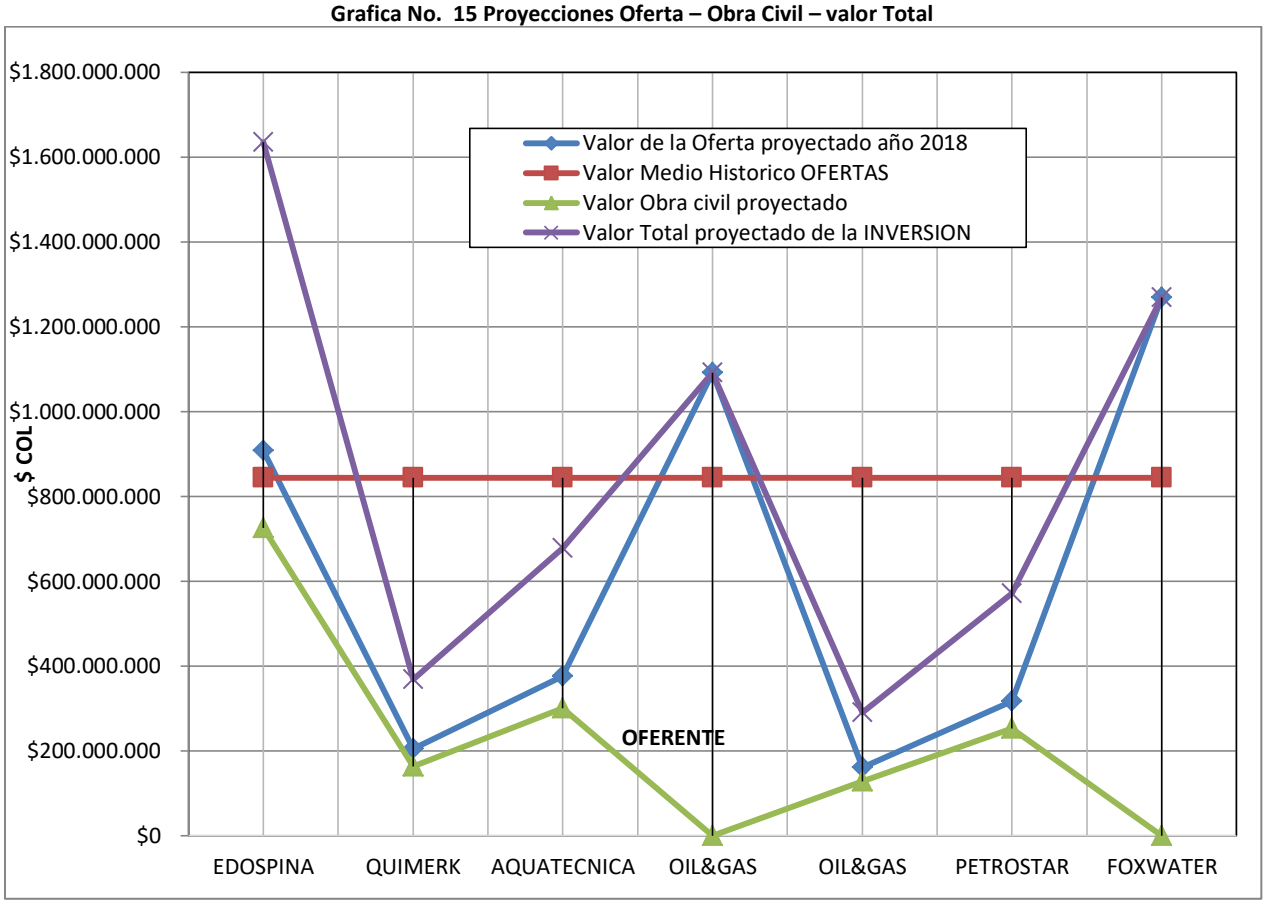
la presente consultoría estableció dos metodologías de análisis del sector, la primera corresponde a la evaluación histórica de procesos similares con entidades públicas y la segunda a ofertas presentadas a la entidad (Terminal de Transportes de Bogotá), conforme a la necesidad especifica del Módulo de Excretas, analizando en todo caso si se incluye o no la obra civil, e incrementando el valor de las ofertas en un 80% para el desarrollo de la obra civil, necesidad claramente enmarcada en los requerimientos del sistema de tratamiento de aguas residuales.

Grafica No. 14, Histórico Otras Entidades



Fuente. SECOP

Grafica No. 15 Proyecciones Oferta – Obra Civil – valor Total



Fuente. SECOP – Terminal Transporte Sede Salitre – Consultoría

El informe se presenta en el **ANEXO No 11**

16.CONCLUSIONES

La tasa de crecimiento ADOPTADA para las proyecciones de caudal es la tasa geométrica con un valor de **4.43** la selección se basó en el comportamiento de los datos obtenidos en el Informe de Gestión de la Terminal de Transporte del 2015 en donde afirma que según sus datos históricos, han ido creciendo al pasar de los años, encontrando un incremento de la salida de buses del 3,2% y de pasajeros del 7% para el año de estudio.

La selección de la tasa de crecimiento afecta de manera directa la operación del sistema el cual debe garantizar su efectividad tanto en temporada alta como en temporada baja, el sobredimensionamiento de la estructura conlleva a falta de carga en temporada baja y por tanto reducción de la eficiencia de operación del sistema y el subdimensionamiento genera cortos circuitos por bajos tiempos de retención hidráulica.

Se proyecta en el horizonte del proyecto (año 2048) un caudal máximo horario de 0.6220 Lps y un caudal máximo mensual de 0.2644 Lps

Se evidencia presencia del parámetro **Hidrocarburos Totales** los cuales no hacen parte del vertimiento derivado de los baños portátiles pero si de actividades inadecuadas de mantenimiento en la zona de recepción de los efluentes, para el estudio realizado se observa un comportamiento igual al de las grasas y aceites en donde se tiene un pico muy elevado en la entrada (como es de esperarse) del día dos (2) -30 de junio de 2018 en comparación a la norma y a las demás muestras.

En la caracterización de aguas residuales se tiene una temperatura acorde a los límites máximos exigidos por la resolución 631 de 2015.

La demanda bioquímica de oxigeno hace referencia a la cantidad de oxigeno que requieren los microorganismos para oxidar la materia orgánica biodegradable en condiciones aerobias. Este es uno de los parámetros de estudio más importante en la evaluación de los efluentes no da cumplimiento a la normatividad vigente.

Los **Fenoles Totales** que son compuestos aromáticos que además del fenol incluyen poli fenoles, cloro fenoles, fenoxiacidos y cresoles. Son un parámetro importante debido a que son considerados no biodegradables y hacen parte de los parámetros críticos del vertimiento generado en el módulo de excretas. En cuanto al estudio se observa que los días en donde hubo mayor presencia de fenoles es en los días dos (2) -30 de junio de 2018 y el día cuatro (4)-2 de julio de 2018, Solo una muestra es igual al límite máximo permisible.

El sistema de tratamiento actual existente no cumple con los requerimientos mínimos hidráulico sanitarios de las estructuras instaladas, lo cual evidencia la falta de eficiencia del mismo. En el caso del pozo de Bombeo se da cumplimiento en retención hidráulica, sin embargo requiere optimización de la estructura, instalación de un sistema de izaje acorde.

El lugar donde se encuentra la planta de tratamiento no cuenta con un debido cerramiento lo cual causa el ingreso de personas ajenas a la planta y de animales que causan deterioro de las instalaciones y se exponen a riesgo de tipo sanitario. No se encuentra la unidad de aforo de caudales, No se dispone de estructura de manejo de lodos No cuenta con sistema de desinfección.

La evaluación de las alternativas de tratamiento de aguas residuales se realiza mediante el análisis típico de **promedio ponderado**, propuesto por la guía de gestión, tratamiento y disposición final de aguas residuales municipales del Ministerio del Medio Ambiente. Se definieron las variables generales para su posterior calificación, tomando las más relevantes para calificar cada una de las opciones tecnológicas propuestas.

Se definieron como criterios principales: Costo de operación y mantenimiento, es decir, la Tecnología que garantice la estabilidad y permanencia financiera del proyecto en el horizonte del proyecto. Eficiencia de remoción y cumplimiento de la normatividad ambiental aplicada es decir la resolución 631 de 2015, Costo de Inversión: Costos de inversión en el proceso de construcción del sistema de tratamiento de aguas residuales. De conformidad con la matriz de ponderación de alternativas El Reactor a Flujo Pistón y El sistema de tratamiento por lodos activados presentan la mayor ponderación y en la integración de las dos tecnologías de tratamiento se alcanza la mayor eficiencia de remoción con concentraciones de salida acordes con la resolución 631 de 2015 en su artículo 16.

El modelo estimado a partir del la formulación matemática de la DBO carbonácea por Streeter y Phelps con base en la ley empírica de Theriault, en la cual la tasa de oxidación bioquímica es directamente proporcional a la cantidad de materia orgánica presente, presentándose una cinética de reacción de primer orden, se establece que en las condiciones CON TRATAMIENTO, es decir, en la eficiencia máxima esperada de la planta con una salida de 20.38 mg/L de la Demanda Bioquímica de Oxigeno, se alcanza en el Pozo de inspección PZ -6 un valor de 490.5 mg/L, esto teniendo en cuenta que las condiciones de calidad aguas arriba del vertimiento establecen concentraciones de 549 mg/L frente al mismo parámetro.

El vertimiento tratado reduce la concentración de DBO5, en el pozo de inspección PZ -6 de 1317 mg/L a 490.5 mg/L, es decir, se reduce en el 62.75%, equivalente a una concentración menos de 826.5 mg/L.

Las condiciones de calidad aguas arriba del vertimiento establecen concentraciones de 549 mg/L en la Demanda Bioquimica de Oxigeno, es decir, dando cumplimiento a los requerimientos normativos y de eficiencia esperada del sistema de tratamiento, el vertimiento tratado contribuye al mejoramiento de las condiciones de calidad en el alcantarillado sanitario, favoreciendo la estabilidad de la infraestructura y reduciendo los depositos de solidos sedimentables en las redes existentes.

17.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ambiente, S. D. (2015). *Radicado 2015EE245004.* Bogotá: Alcaldia Mayor de Bógota.

Ambiente, S. D. (2018). *Informe Tecnico 20180626164532.* Bogotá.

CHAPRA, S. C. (1997). *SURFACE WATER QUALITY MODELING.* ILLINOIS: Long Grove IL.

Chow, V. T. (2004). *HIDRAULICA DE CANALES ABIERTOS.* BOGOTÁ: Mc Graw Hill.

Galal-Gorchev. (1996). *H. Guías de la OMS para la calidad del agua potable y evaluación de los riesgos.*

Group, C. (2017). *Monitoreo de Agua Residual Industrial Terminal de Transportes Satelite Salitre INF -0027.* Bogotá.

Group, C. (2018). *Monitoreo de Aguas Residual Industrial Terminal de Transportes Satelite Salitre INF 0058.* BOGOTA.

http://www.terminaldetransporte.gov.co. (s.f.). Obtenido de http://www.terminaldetransporte.gov.co/la-entidad/quienes-somos/historia-de-la-terminal/.

http://www.terminaldetransporte.gov.co/la-entidad/quienes-somos/mision-vision-y-objetivos/. (s.f.).

Metcalf. (1994). *ingenieria Sanitaria: Tratamiento, evacuación y reutalización de aguas residuales.* McGraw-Hill.

Ministerio de Vivienda, C. y. (2017). *Resolucion 0330 de 2017.* Bogotá: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Republica, D. L. (2018). *https://www.larepublica.co/infraestructura/solamente-482-de-los-municipios-cuentan-con-plantas-de-tratamiento-de-aguas-residuales-2611155*.

Rojas, J. R. (2000). *Tratamiento de Aguas residuales Teoria y Principios de diseño.* Bogota: Escuela Colombiana de Ingenieros.

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

SECRETARÍA DISTRITAL DE AMBIENTE Folios: 10. Anexos: No.
Radicación #: 2015EE245004 Proc #: 3268391 Fecha: 2015-12-07 11:54
Tercero: 899999061-9 SDA - SECRETARIA DISTRITAL DE AMBIENTE
Dep Radicadora: SUBDIRECCIÓN DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO
Clase Doc: Salida Tipo Doc: Oficio de Salida

Bogotá DC

Destino: SUBGERENCIA DE PLANEACION Y PROYECTOS
No. 20150310036302
Fecha Radicado: 2015-12-16 12:30:41
Anexos: SIN.
La Terminal

Doctora
MARÍA ISABEL VÁSQUEZ DÍAZ
Gerente de Planeación/ Gestión Ambiental
TERMINAL DE TRANSPORTES S.A.
Nit: 860052155-6
Dirección: Diagonal 23 No. 69 – 60 Oficina 502
Localidad de Fontibón
PBX: 4233630
Ciudad

Referencia: Derecho de Petición Radicado SDA 2015ER179743 de 21/09/2015 (Radicado Alcaldía de Fontibón 20150900257801)
Radicado SDA 2015ER169197 de 07/09/2015(Radicado Terminal de Transportes S.A. 20150040066421)

En atención al asunto de la referencia la Dirección de Control Ambiental en cumplimiento de sus funciones de seguimiento, control y vigilancia a las actividades que generan impacto a los recursos naturales del distrito le comunica que una comisión de la Subdirección del Recurso Hídrico y del Suelo realizó una visita el día 16/10/2015 al módulo de excretas de propiedad de la TERMINAL DE TRANSPORTES S.A. observando que:

- En un hangar de paso los buses intermunicipales realizan la descarga de las aguas de las unidades sanitarias (caracterizadas por presentar un color azul por el uso sustancias para control de olores y bactericidas a base de formaldehidos) directamente a una canal cubierto por rejillas para evitar que elementos mayores ingresen al sistema.
- Las aguas pasan por una tubería interna y tamiz metálico con alta presencia de residuos a un tanque de almacenamiento, provisto de una bomba sumergible instalada de forma rudimentaria sostenida con un palo y amarrada con una soga.
- El agua es bombeada por una tubería en PVC a un tanque plástico negro denominado trampa de grasas, instalado a la vista sin protección contra daños mecánicos por golpes, con evidencia de rebose de su contenido en las paredes externas y suelo aledaño caracterizado por tener una tonalidad blanca o azulada y con ausencia de pasto.

- Su salida esta provista de una tubería en PVC de 10 a 12 mt de longitud la cual está instalada de 0.2 mt aproximadamente del piso, sostenida en algunos puntos por alambres y sogas amarradas a los arbustos aledaños.
- Esta tubería conecta con 2 tanques subterráneos dentro de un cerramiento con cintas de restricción de paso, si bien en la visita no se informó cuál es su función dentro del sistema de tratamiento al parecer son tanques sépticos donde se realiza un tratamiento biológico antes de llegar a la caja de aforo.
- La caja de aforo es una estructura subterránea con paredes en concreto y con láminas en madera que hacen las veces de tapas, se observó un isotanque de 1000 litros sin poder determinar su funcionalidad dentro del sistema.
- La caja de aforo por medio de tubería en PVC enterrada comunica con el pozo de inspección de la red de alcantarillado, al georeferenciarlo en http://mapas.bogota.gov.co/portalmapas/ registra las coordenadas Longitud -74.1149, Latitud 4.6512, el cual al hacer la verificación del inventario de las redes de alcantarillado pluvial y sanitario publicado en el sitio WEB de la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB E.S.P, aplicativo "Sistema de Información Geográfico Unificado Empresarial – SIGUE" hace parte de la red de alcantarillado sanitario que comunica con el colector de la red de alcantarillado sanitario paralelo al canal San Francisco.
- La PTAR no cuenta con fase primaria para el tratamiento fisicoquímico, se generan olores característicos por la degradación de la materia orgánica de estas aguas.
- Se observó un aviso que anuncia que el servicio del módulo de excretas tiene un costo de $ 5.000 pesos m/cte., lo cual responde a la resolución 56 del 28/07/2015.
- En la página http://www.terminaldetransporte.gov.co/ se consultó la resolución 56 del 28/07/2015 emitida por la Terminal de Transportes S.A. la cual menciona que la Universidad Distrital Francisco José de Caldas mediante contrato No TT-065-2013 identifico las necesidades técnicas y operativas del sistema, que los trasportadores utilizan productos en los baños de sus vehículos para eliminar olores y que su composición química está directamente relacionado con el incumplimiento normativo de los parámetros de las Tablas A y B de la resolución SDA 3957 de 2009, además que *"La mayoría de los productos utilizados por los transportadores están elaborados con base en formaldehidos, sulfato de zinc, sulfato de cobre, nonil fenol, colorizantes, colorantes y bactericidas, es así como se identifica que esta composición es inhibidora de microorganismos, por lo cual el sistema no alcanza la eficiencia esperada en el tratamiento"*,(se cita esta resolución como fuente de información que permite identificar las sustancias que componen las ARND que entran al sistema de tratamiento del módulo de excretas).

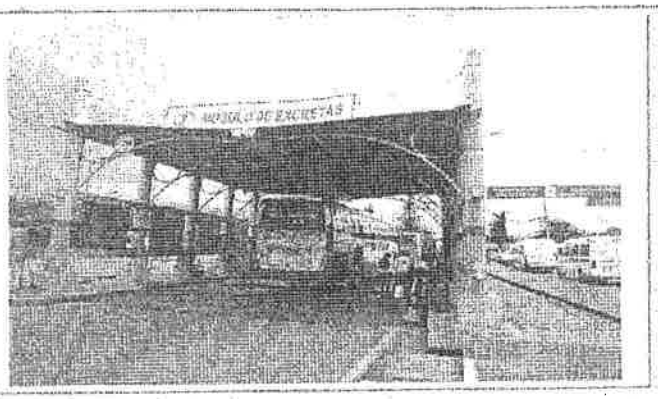
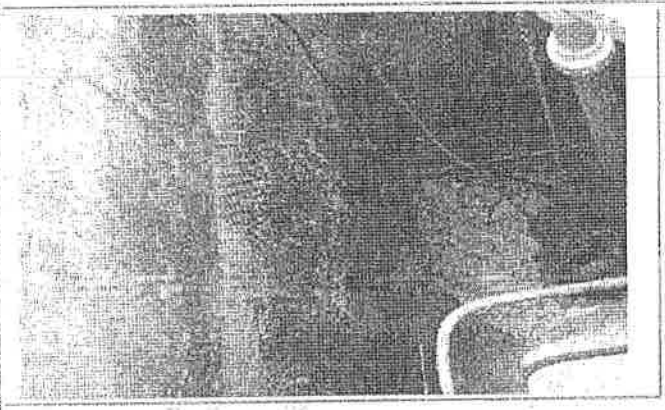




Foto No. 1 y 2, Hangar de paso donde los Buses intermunicipales realizan la descarga.



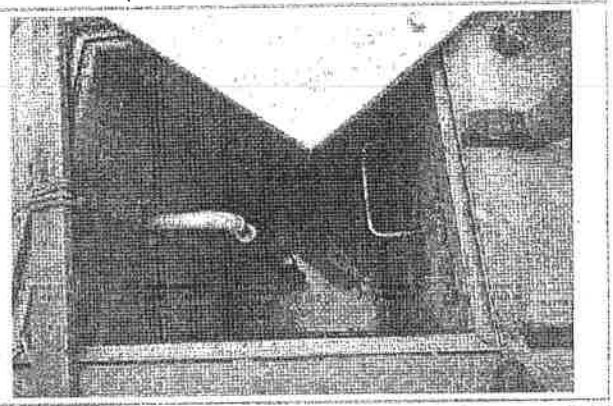
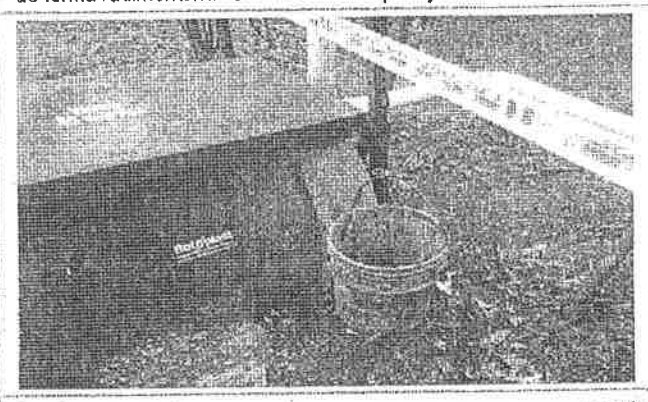


Foto No. 3 y 4, Tamiz metálico con alta presencia de residuos a un tanque de almacenamiento, provisto de una bomba sumergible instalada de forma rudimentaria sostenida con un palo y amarrada con una soga.



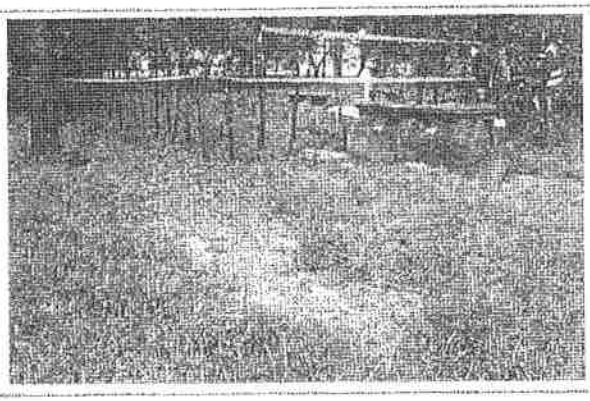
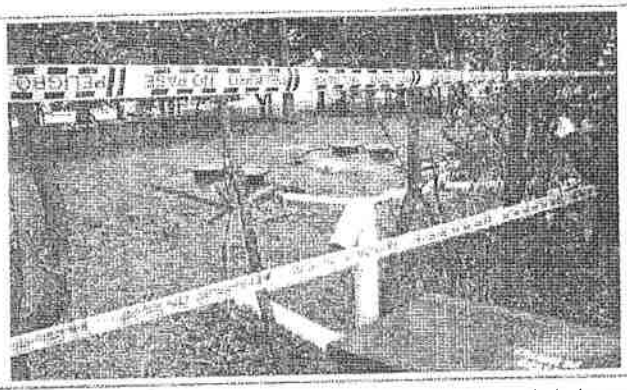


Foto No. 5 y 6, Trampa de grasas, se observa rebose por sus paredes y suelo aledaños impregnados de un color azul



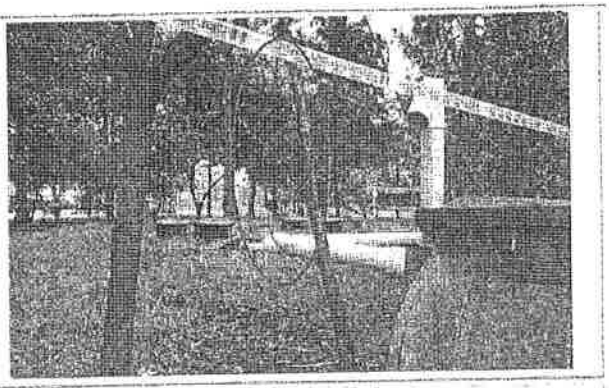


Foto No. 7 y 8, Tubería en PVC que conduce las aguas de la trampa de grasas a los tanques sépticos sujeta con alambre y sogas a los arbustos cercanos.

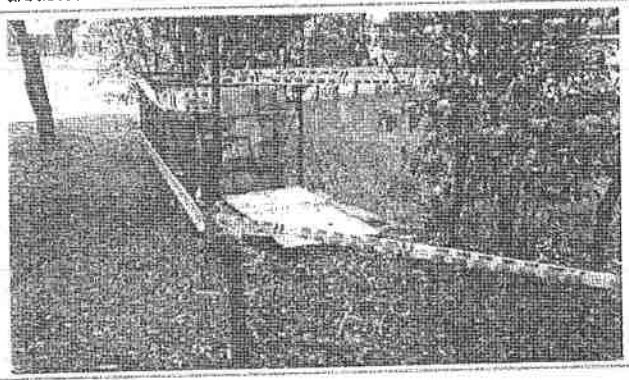


Foto No. 9, Caja de aforo cubierta por una lamina de madera.

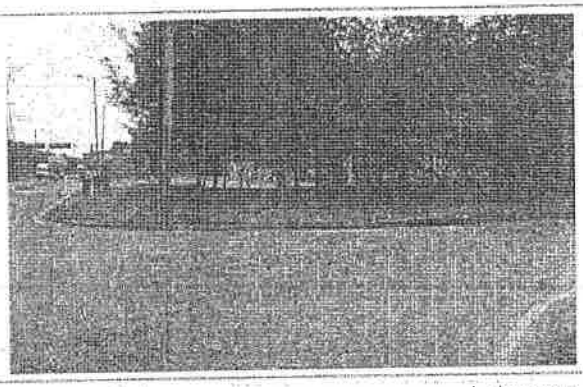


Foto No. 10, 1- Caja de aforo, 2- Pozo donde se realiza la descarga

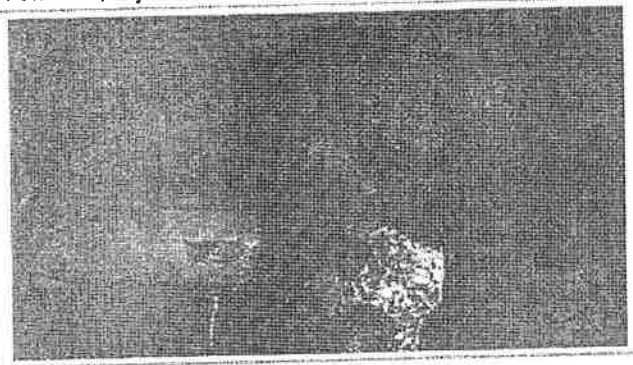


Foto No. 11, Vista interna del punto de vertimientos al pozo de la red sanitaria

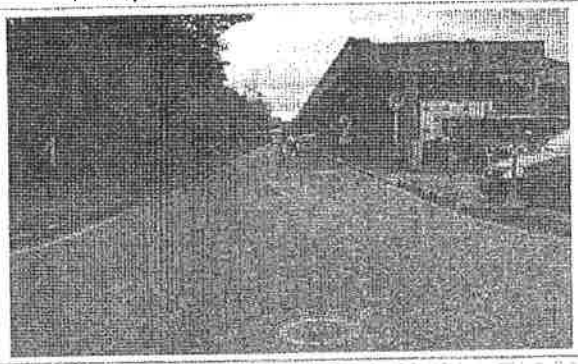


Foto No. 12, 1- Ubicación de la PTAR, 2- Intalasiones del a Terminal de Transportes

Al revisar a documentación contenida en el sistema de información de la Entidad (Forest) y el expediente SDA-05-2007-805 registra:

- Mediante Resolución 1498 de 2008 notificada personalmente el 19/06/2008, se otorgó a la Terminal de Transportes S.A. un permiso de vertimientos por un término de 5 años (vigente del 19/06/2008 al 19/06/2013).
- Mediante requerimiento SDA 2015EE114751 de 26/06/2015 se solicitó a la Terminal de Transportes S.A. para que presente la solicitud del registro de vertimientos en cumplimiento del artículo 5 de la Resolución 3957 de 2009.
- La Terminal de Transportes S.A. con el radicado 2015ER210996 de 27/10/2015 presentó la solicitud de registro de vertimientos, actualmente en trámite por parte del grupo técnico de la SRHS.
- Con el radicado SDA 2015ER169197 de 07/09/2015 la Terminal de Transportes S.A. informa que cuenta con el expediente SDA-05-2007-805, que requirió ante la EMPRESA DE ACUEDUCTO, AGUA, ALCANTARILLADO Y ASEO DE BOGOTÁ E.S.P. los planos de la red hidráulica y que por tanto solicita ante la SRHS ampliar en otros sesenta (60) días el plazo para dar respuesta al requerimiento SDA 2015EE114751 de 26/06/2015.

Por lo anterior y en repuesta a la solicitud de prórroga del radicado SDA 2015ER169197 de 07/09/2015 se solicita al represéntate legal de la Terminal de Transportes S.A. o la persona que haga sus veces para que en un término de sesenta (60) días no prorrogables contados a partir de la recepción del presente requerimiento se cumplan las siguientes actividades: .

1) Se tomen las medidas técnicas necesarias que garanticen la adecuada operación de la PTAR en la que tratan las ARND provenientes del módulo de excretas la cual genera vertimientos con sustancias de interés y olores ofensivos.

2) Realice el trámite la solicitud de Permiso de Vertimientos, debe ser acorde a los lineamientos del Artículo 2.2.3.3.5.2. del Decreto 1076 de 2015 los cuales se podrán consultar en la página web de la entidad www.ambientebogota.gov.co en el link guía de trámites.

   Junto con la solicitud de permiso de vertimientos remita la caracterización de los vertimientos de ARND generados a la salida de la PTAR la cual debe ser realizada en la caja de aforo, antes que el vertimiento sea entregado al colector del alcantarillado público, esta debe ser de tipo compuesto representativo a la proporcionalidad al flujo o al tiempo. El período mínimo requerido de monitoreo es de 24 horas dentro de la jornada en la que está en operación los procesos generadores de vertimientos, con intervalos de toma cada 30 minutos para la composición de la muestra. Cada 30 minutos deberá monitorearse en sitio los parámetros de pH, temperatura, y aforar el caudal. Cada hora deberán monitorearse los sólidos

sedimentables. Deben hacerse como minino 2 toma de muestras para el parámetro grasas y aceites distribuidas en la jornada de trabajo. La caracterización del agua residual no domestica deberá aforar caudal y contener el análisis de los siguientes parámetros, cuyos límites permisibles se encuentran establecidos en la Resolución 3957 de 2009:

- In situ: pH, Temperatura, caudal y Sólidos Sedimentables
- En laboratorio: Compuestos Fenólicos, DBO5, DQO, Sólidos Suspendidos Totales, Tenso activos, Color, Aceites y Grasas.

El informe de laboratorio deberá tener en cuenta la resolución 3957 de 2009, Artículo 29º. Reporte de carga contaminante diaria. El Usuario deberá reportar, con los resultados del muestreo, los valores de carga vertida para todos los parámetros analizados.

Mantener en todo momento los vertimientos de interés sanitario con características físicas y químicas iguales o inferiores a los valores de referencia establecidos en las Tablas A y B del artículo 14 de la Resolución SDA No. 3957 de 2009 ***o la norma que la modifique o sustituya***. De igual forma, se le recuerda que la Secretaría Distrital de Ambiente podrá en cualquier momento verificar el cumplimiento de la norma de vertimiento puntual al alcantarillado público, lo anterior según lo establecido en el parágrafo 4º del Artículo 3 de la Resolución MAVDT 0075 de 2011.

De conformidad con el Artículo 2.2.3.3.4.17. del Decreto 1076 de 2015, el establecimiento, quien es usuario del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado de la ciudad (Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB ESP), deberá presentar al citado prestador de servicio de alcantarillado la caracterización de sus vertimientos.

Como requisito necesario para aceptar información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, incluyendo para éste caso la caracterización de vertimientos, tanto el Laboratorio que realiza los análisis, como cada uno de los parámetros a monitorear y el procedimiento de muestreo deberá estar acreditado por el IDEAM, en cumplimiento del Parágrafo 2, articulo 2.2.8.9.1.5 del Decreto 1076 de 2015, Decreto 2570 de 2006 y Resolución 268 de 2015. El Laboratorio podrá subcontratar los parámetros que no estén dentro del alcance de su acreditación con laboratorios que si los tenga, para lo cual deberá anexar copia del formato de cadena de custodia. Se deberá incluir el nombre y número de cédula de ciudadanía de la persona que realiza el muestreo".

El informe de caracterización deberá entregarse en formato físico original incluyendo el plan de monitoreo, formatos de calibración de los equipos utilizados en la medición y/o análisis, copia de la hoja de resultados de los parámetros de campo y cadenas de custodia debidamente diligenciadas, original

de la hoja de resultados de los parámetros analizados tanto por los laboratorios contratados y subcontratados para tal efecto y demás información relevante respecto al proceso de toma y análisis de las muestras.

Con el fin de garantizar la representatividad de la caracterización, el Usuario deberá informar mediante oficio radicado ante la Secretaría Distrital de Ambiente – SDA con un mínimo de quince (15) días hábiles de anticipación, la fecha y el horario en la cual se realizará la caracterización del vertimiento; será potestativo de la Autoridad Ambiental realizar el acompañamiento técnico para que se garanticen las condiciones para la prueba, lo anterior según el artículo 28 de la resolución 3957 de 2009.

Para ampliar la información acerca de las especificaciones requeridas podrá remitirse a la lectura del Artículo 2.2.3.3.5.2. del Decreto 1076 de 2015:

Parágrafo 3. Los estudios, diseños, memorias, planos y demás especificaciones de los sistemas de recolección y tratamiento de las aguas residuales deberán ser elaborados por firmas especializadas o por profesionales calificados para ello y que cuenten con su respectiva matrícula profesional de acuerdo con las normas vigentes en la materia.

Parágrafo 4. Los planos a que se refiere el presente artículo deberán presentarse en formato análogo tamaño 100 cm x 70 cm y copia digital de los mismos.

Los planos sanitarios deben presentar las redes de aguas lluvias (ALL), residual doméstica (ARD) y residual industrial o de interés (ARI) debidamente acotados y en una escala que permita observar claramente:

- Con convenciones, colores y/o líneas el trazado de las diferentes redes sanitarias (ALL, ARD y ARI) o la combinación de estas en el caso que se presente la situación, ubicación de las cajas internas, pozo eyector, accesorios y demás elementos que componen la red interna
- Caja(s) de inspección externa(s)
- Ubicación de las unidades de tratamiento, en caso que se tengan instaladas.
- El sitio donde se realizan los aforos y toma de muestra de las caracterizaciones de los vertimientos.

Si el predio cuenta con varios niveles se deberán presentar los planos de cada uno de los pisos, bodegas y áreas con los que cuente el predio.

Los planos deberán presentarse en formato análogo tamaño 100 cm x 70 cm y copia digital de los mismos.

Se le recuera al establecimiento el cumplimiento de la siguiente normatividad:

Decreto 1076 de 2015, (antes Decreto 3930 de 2010 (Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.)) sobre:

- **Artículo 2.2.3.3.4.3. *Prohibiciones.*** No se admite vertimientos:
  6. En calles, calzadas y canales o sistemas de alcantarillados para aguas lluvias, cuando quiera que existan en forma separada o tengan esta única destinación.

  8. Sin tratar, provenientes del lavado de vehículos aéreos y terrestres, del lavado de aplicadores manuales y aéreos, de recipientes, empaques y envases que contengan o hayan contenido agroquímicos u otras sustancias tóxicas.

- **Artículo 2.2.3.3.4.4. *Actividades no permitidas.*** No se permite el desarrollo de las siguientes actividades.

  3. Disponer en cuerpos de aguas superficiales, subterráneas, marinas, y sistemas de alcantarillado, los sedimentos, lodos, y sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de agua o equipos de control ambiental y otras tales como cenizas, cachaza y bagazo. Para su disposición deberá cumplirse con las normas legales en materia de residuos sólidos.

Resolución 3957 de 2009 (Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital) sobre:

- **Artículo 18.** Sustancias peligrosas. Se prohíbe el vertimiento, la disposición, o permitir que se disponga directa o indirectamente a la red de alcantarillado público y/o en cuerpos de agua de uso público o privado cualquier residuo o sustancia sólida, líquida o gaseosa que sea considerada como peligrosa según lo establecido en el Decreto 4741 o la norma que la modifique o sustituya.
- **Artículo 19.** Otras sustancias, materiales o elementos. No podrá disponerse o permitir que se disponga directa o indirectamente a la red de alcantarillado público y/o en cuerpos de agua de uso público o privado los siguientes materiales, sustancias o elementos esto sin indicar orden de prioridad y sin que las enunciadas agoten la inclusión de otras sustancias: vísceras o tejidos animales, hueso, pelo, pieles o carnaza, entrañas, sangre, plumas, cenizas, escorias, arenas, cal gastada, trozos de piedra, trozos de metal, vidrio, paja, viruta, recortes de césped, trapos, granos, lúpulo, desechos de papel, maderas,

plásticos, residuos asfálticos, residuos del proceso de combustión o aceites lubricantes y similares, residuos de trampas de grasas, residuos sólidos, lodos y/o sedimentos provenientes de plantas de tratamiento de aguas residuales o potables y/o cualquier otra instalación correctora de los vertimientos.

- **Artículo 22º. Obligación de tratamiento previo de vertimientos.** Cuando las aguas residuales no domesticas no reúnan las condiciones de calidad exigidas para su vertimiento a la red de alcantarillado público, deberán ser objeto de tratamiento previo mediante un sistema adecuado y permanente que garantice el cumplimiento en todo momento de los valores de referencia de la presente norma.
- **Artículo 23º. Obligación de instalar unidades de pre tratamiento.** Los Usuarios que viertan aguas residuales no domésticas y que realicen actividades susceptibles de aportar grasas a la red pública de alcantarillado deberán instalar unidades separadoras de grasas y realizar mantenimiento periódico. De igual forma, los Usuarios que viertan aguas residuales no domésticas y que realicen actividades susceptibles de aportar sedimentos, deberán instalar unidades de sedimentación y realizar mantenimiento periódico.

Por otro lado el expediente SDA-05-2007-805 a nombre de Terminal de Transportes S.A. podrá ser consultado en la ventanilla de Atención al Usuario ubicada en la Av. Caracas No. 54 – 38, primer piso, en horario de lunes a viernes de 08:00 a.m. a 05:00 p.m. jornada continua.

Con respecto a la solicitud de expedir las copias de los fallos, resoluciones, conceptos y los respectivos estudios y anállsis emitidos por la Secretaría Distrital de Ambiente le informo a que si el total de copias supera las (5) páginas de conformidad con la resolución No. 340 de 2002, expedida por la Secretaría General de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C., el solicitante deberá cancelar por cada página sencilla la suma de ochenta y seis pesos ($86) más IVA del 16%, Las sumas anteriormente fijadas, se consignarán en la ventanilla de impuestos varios de la Tesorería Distrital ubicada en la Av. Cra 30 No. 24 – 90 primer piso, dependencia encargada de expedir la factura o documento equivalente, en el que se desagregará del costo total de las copias, el valor del impuesto a las ventas - IVA. Luego deberá remitir el respectivo recibo de pago la Secretaría Distrital de Ambiente a fin de dar trámite a su solicitud de copia dentro de los 3 días hábiles siguientes.

Lo anterior sin perjuicio de que la Secretaría Distrital de Ambiente realice las acciones técnicas y jurídicas por el incumplimiento a la normatividad ambiental vigente, con el fin de que se cumpla con las obligaciones ambientales contempladas en la misma. El incumplimiento de dichas obligaciones, dará lugar a la imposición de medidas preventivas, sanciones y medidas compensatorias consagradas en los Artículos 36, 40 y 31, respectivamente, de la Ley 1333 de 2009.

ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE AMBIENTE

Cualquier inquietud adicional por favor comunicarse al teléfono 377 8952 de la Subdirección de Recurso Hídrico y Suelo Cuenca Fucha o dirigirse a la Avenida Caracas Nro. 54 – 38, segundo piso de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Atentamente,

Maria Fernanda Aguilar Acevedo
SUBDIRECCIÓN DE RECURSO HIDRICO Y DEL SUELO

Sin Anexos
Revisó y aprobó: Juan Gabriel Alvarado Cárdenas/Revisor Cuenca Fucha
Proyectó: John Alexander Pinilla Romero

Módulo 4	2017ER141157 del 27/07/2017	2018EE68750 del 03/04/2018	Se solicita información adicional para continuar el trámite.
Módulo 5	2017ER141165 del 27/07/2017	2018EE68745 del 03/04/2018	Se solicita información adicional para continuar el trámite.
Plazoleta Principal Cara 1	2017ER141169 del 27/07/2017	2018EE68748 del 03/04/2018	Se solicita información adicional para continuar el trámite.
Plazoleta Principal Cara 2	2017ER141184 del 27/07/2017	2018EE68730 del 03/04/2018	Se solicita información adicional para continuar el trámite.
SEDE OPERATIVA SUR			
ELEMENTO PEV	RADICADO DE SOLICITUD	RESPUESTA DE LA SDA	OBSERVACIONES
Principal	2017ER40486 del 27/02/2017	2018EE01184 del 03/01/2018	Otorgado bajo registro número SCAAV-00200
SEDE OPERATIVA NORTE			
ELEMENTO PEV	RADICADO DE SOLICITUD	RESPUESTA DE LA SDA	OBSERVACIONES
Principal Cara 1	2017ER40493 del 27/02/2017	2018EE01177 del 03/01/2018	Otorgado bajo registro número SCAAV-00197
Principal Cara 2	2017ER40490 del 27/02/2017	2018EE01179 del 03/01/2018	Otorgado bajo registro número SCAAV-00198

1.4 VERTIMIENTOS NO DOMESTICOS

Situación Evidenciada:

Sede Operativa Sur y Operativa Norte: Se evidencia generación de vertimientos de tipo doméstico.

Sede Operativa Salitre: En la sede se generan vertimientos de tipo no doméstico por la descarga proveniente del módulo de excretas.

1.4.1 Registro de Vertimientos

Situación Evidenciada:

Sede Operativa Salitre: La entidad cuenta con solicitud del registro de vertimientos bajo el radicado 2015ER120914 del 07/07/2015. El 24/04/2018 la SDA solicita completar los anexos para la atención del tramite.

1.4.2 Solicitud de Caracterización

Situación evidenciada: Al momento de la visita a la sede Operativa Salitre, se evidenció descarga al alcantarillado con tinción azul y desprendimiento de olores ofensivos, proveniente de la planta de tratamiento de agua residual con la que cuenta el módulo de excretas; además, se evidencian condiciones de abandono y ausencia de operación de dicha planta.

Con el fin de garantizar una gestión adecuada de los vertimientos generados en el módulo de excretas implementado en la sede Operativa Salitre, la entidad presenta "Informe Módulo de captación y tratamiento de aguas vertidas por buses, en la Terminal de Transporte de Bogotá S.A.", donde se presenta la cronología de las diferentes situaciones y acciones de gestión adelantadas por la Terminal en pro del cumplimiento de la normatividad aplicable y del mejoramiento de las condiciones del vertimiento en cuestión, tal como se enuncia a continuación:

En primera medida, la Terminal de Transporte S.A. manifiesta que desde el año 2005 ha suscrito 35 contratos relacionados con procesos de diagnóstico, operación, mantenimiento, caracterización de aguas, entre otros, donde se involucran el módulo de excretas y el sistema de tratamiento de aguas residuales.

Entre ellos, y para el año 2013, se evidencia la ejecución de un contrato con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas –UDFJC- teniendo como producto una propuesta técnica para ajustar el sistema de tratamiento.

Además, la entidad presenta la suscripción de cuatro contratos con el objetivo de tomar las medidas pertinentes para entrar en cumplimiento a la normatividad vigente (Resolución 631 de 2015); entre ellos, se encuentra la caracterización de aguas residuales (Contrato TT -85-2015), desinfección del módulo (Contrato TT -88-2015) y la adecuación de la infraestructura del módulo (Contrato TT -96-2015). Estos dos últimos, tuvieron que ser finalizados por mutuo acuerdo, debido a que se requerían adecuaciones mayores que estaban fuera del alcance del contrato y no representaban la necesidad real de la Terminal.

De acuerdo con esto, la Terminal de Transporte S.A, evidencia la solicitud de visita técnica a empresas del sector privado para determinar las posibles alternativas; las cuales se resumen a continuación:

-Diseño y construcción de una PTAR, la cual requeriría 30 m2 y se contemplarían tratamientos primarios y secundarios con facilidad de mantenimiento.

-Implementación de productos biodegradables en los baños portátiles de los buses, dado que los de tipo convencional (usados actualmente) contienen un alto nivel de fenoles, formaldehídos y tensoactivos, dificultando la operación de cualquier planta y su respectivo tratamiento.

A partir de ello, la entidad cuenta con diferentes propuestas económicas para la construcción, operación y administración de la nueva planta; por lo que se manifiesta que se encuentra en proceso de contratación con el objeto de dar solución definitiva a la problemática descrita.

Requerimiento: Conforme a la Resolución 3957 de 2009, parágrafo del artículo 8, la entidad debe remitir la caracterización de sus aguas residuales no domésticas a la Subdirección de Control Ambiental al Sector Público de la Secretaría Distrital de Ambiente, de igual modo conforme al Decreto 1076 de 2015, artículo 2.2.3.3.4.17, los suscriptores y/o usuarios comerciales, industriales, oficiales y especiales del prestador del servicio público domiciliario de Alcantarillado, deberán presentar al prestador del servicio, la caracterización de sus vertimientos con el fin de verificar las condiciones de calidad de sus vertimientos y el cumplimiento de las disposiciones establecidas en la normatividad ambiental vigente, de acuerdo a lo establecido en la Resolución 631 de 2015 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual deberá contener lo siguiente:

1. Muestreo compuesto de 8 horas.

2. La caracterización que remita debe ser de todos los puntos y de todas las actividades que generan vertimientos definidos como no domésticos.

3. En campo se debe monitorear: pH, temperatura, sólidos sedimentables y aforar el caudal.

4. En laboratorio: se deben analizar los parámetros establecidos en la **Tabla No. 1.** "Parámetros y Valores Límites Máximos Permisibles", como se establece a continuación:

Tabla N°1. Parámetros y valores Límites Máximos Permisibles

Actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI de la Resolución 631 de 2015		Valores Límites Máximos Permisibles en los Vertimientos Puntuales a Red de Alcantarillado Público
Parámetro	Unidades	
Generales		
Temperatura	°C	30*
pH	Unidades de pH	5,00 a 9,00
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L O2	225
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L O2	75
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	75
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L	1,5
Grasas y Aceites	mg/L	15
Compuestos Semivolátiles Fenólicos	mg/L	Análisis y Reporte
Fenoles	mg/L	0,2
Formaldehido	mg/L	Análisis y Reporte
Sustancias activas al azul de metileno (SAAM)	mg/L	10*
Hidrocarburos		
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L	10
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte
BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos Orgánicos Halogenados (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo		
Ortofosfatos (P-PO43-)	mg/L	Análisis y Reporte
Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno		
Nitratos (N-NO3-)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitritos (N-NO2-)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal (N-NH3)	mg/L	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total (N)	mg/L	Análisis y Reporte
Iones		
Cianuro Total (CN-).	mg/L	0,1
Cloruros (Cl-)	mg/L	250
Fluoruros (F-)	mg/L	5
Sulfatos (SO42-)	mg/L	250
Sulfuros (S2-)	mg/L	1
Metales y Metaloides		
Aluminio (Al)	mg/L	10*
Antimonio (Sb)	mg/L	0,3
Arsénico (As)	mg/L	0,1
Bario (Ba)	mg/L	1
Berilio (Be)	mg/L	Análisis y Reporte
Boro (B)	mg/L	5*
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01
Cinc (Zn)	mg/L	2*
Cobalto (Co)	mg/L	0,1

Actividades Industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capitulos V y VI de la Resolución 631 de 2015		Valores Límites Máximos Permisibles en los Vertimientos Puntuales a Red de Alcantarillado Público
Parámetro	Unidades	
Cobre (Cu)	mg/L	0.25*
Cromo (Cr)	mg/L	0,1
Estaño (Sn)	mg/L	2
Hierro (Fe)	mg/L	1
Litio (Li)	mg/L	10*
Manganeso (Mn)	mg/L	1*
Mercurio (Hg)	mg/L	0.002
Molibdeno (Mo)	mg/L	10*
Níquel (Ni)	mg/L	0,1
Plata (Ag)	mg/L	0,2
Plomo (Pb)	mg/L	0,1
Selenio (Se)	mg/L	0.1*
Titanio (Ti)	mg/L	Análisis y Reporte
Vanadio (V)	mg/L	1.00
Otros Parámetros para Análisis y Reporte		
Acidez Total	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte
Alcalinidad Total	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte
Dureza Cálcica	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte
Dureza Total	mg/L CaCO3	Análisis y Reporte
Color Real (Medidas de Absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436 nm, 525 nm y 620 nm)	m-1	Análisis y Reporte

* Concentración Resolución 3957 del 2009 (Aplicación Rigor Subsidiario).

Nota: Para los demás parámetros se toman los valores establecidos en la Resolución 631 de 2015

Fuente: Artículo 15 Res. 631 de 2015. Parámetros fisicoquímicos a monitorear y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas - ARnD a cuerpos de aguas superficiales para actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI. Artículo 16 Capítulo VIII Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas – ARnD al alcantarillado público de la Resolución 631 de 2015, Resolución 3957 de 2009 de la Secretaría Distrital de Ambiente.

Nota: Para el caso de las caracterizaciones presentadas dando cumplimiento a la Resolución 631 de 2015, se aceptarán los resultados de análisis que provengan de laboratorios extranjeros acreditados por otro organismo de acreditación, hasta tanto se cuenten con la disponibilidad de capacidad analítica en el país, de acuerdo con lo señalado en el Artículo 18 de la Resolución 631 de 2015, modificada por la Resolución No. 2659 de 2015.

- El informe de caracterización deberá entregarse en formato físico original incluyendo el plan de monitoreo, formatos de calibración de los equipos utilizados en la medición y/o análisis, copia de la hoja de resultados de los parámetros de campo, original de la hoja de resultados de los parámetros analizados tanto por los laboratorios contratados y subcontratados para tal efecto y demás información relevante respecto al proceso de toma y análisis de las muestras.

- Como requisito necesario para aceptar información cuantitativa física, química y biótica para los estudios o análisis ambientales, tanto el Laboratorio que realiza los análisis, como cada

uno de los parámetros a monitorear y el procedimiento de muestreo deberá estar acreditado por el IDEAM, en cumplimiento del Decreto MADS 1076 de 2015, Capítulo 9, Sección 1 y Resolución 176 de 2003, modificada por la Resolución 268 de 2015. El Laboratorio podrá subcontratar los parámetros que no estén dentro del alcance de su acreditación con laboratorios que, si los tenga, para lo cual deberá anexar copia del formato de cadena de custodia. Se deberá incluir el nombre y número de cédula de ciudadanía de la persona que realiza el muestreo.

- Esta caracterización igualmente podrá ser utilizada por parte del usuario para dar cumplimiento al Decreto MADS 1076 de 2015, Sección 5, Capítulo 3, Título 3 (Aguas No Marítimas), artículo 2.2.3.3.4.17. (...)

1.4.3 Permiso de Vertimientos

Situación Evidenciada: La sede Operativa Salitre cuenta con el Permiso de Vertimientos vencido desde junio de 2013, por lo cual se ha solicitado su renovación durante las visitas de evaluación, control y seguimiento realizadas los años 2014 (2014EE192736 del 20/11/2014), 2015 (2016EE48345 del 23/03/2016) y 2016 (2017EE41168 del 27/07/2017).

Requerimiento Reiterativo, fue solicitado en el marco de la visita 2014 con Rad. 2014EE192736 del 20/11/2014: Dado que en la sede Operativa Salitre se generan vertimientos de tipo no domésticos por la descarga proveniente del módulo de excretas y a la situación evidenciada, conforme a la Resolución 631 de 2015[6], la Resolución 3957 de 2009[7], artículo 9, la sede debe contar con el respectivo permiso de vertimientos.

Puede realizar la solicitud del Permiso de Vertimientos on línea, a través de la página www.ambientebogota.gov.co, busque el link en el menú servicio al ciudadano - Seleccionar la opción Atención al ciudadano - Ingresar al aplicativo de "Realice sus Tramites y/o autoliquidaciones en línea" " - Crear una cuenta en la opción "Regístrese", en la cual se debe asignar usuario y contraseña de preferencia – ingresar al link Recurso hídrico y del suelo – Evaluación de Permiso de Vertimientos.

2. IMPLEMENTACION DEL PLAN INSTITUCIONAL DE GESTION AMBIENTAL - PIGA

2.1 COMPONENTE 1. TEMÁTICAS: GESTOR AMBIENTAL, REFERENTE PIGA, COMITÉ DE GESTIÓN AMBIENTAL, DOCUMENTO PIGA Y POLÍTICA AMBIENTAL

2.1.1 Gestor Ambiental

Situación Evidenciada: La entidad cuenta con la Resolución No. 49 de 2015 por la cual se designa al Gestor Ambiental, dicho documento fue cargado el 31/08/16 fuera del plazo establecido.
Requerimiento: Conforme a la resolución 242 de 2014[8], artículo 20, la entidad debe realizar el cargue del informe de Información Institucional en la herramienta STORM en las fechas establecidas.

2.1.2 Deberes del Gestor Ambiental

[6] Resolución 631 de 2015 "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."
[7] Resolución 3957 de 2009 "Por la cual se establece la norma técnica, para el control y manejo de los vertimientos realizados a la red de alcantarillado público en el Distrito Capital".
[8] Resolución 242 de 2014 "Por la cual se adoptan los lineamientos para la formulación, concertación, implementación, evaluación, control y seguimiento del Plan Institucional de Gestión Ambiental –PIGA"

Contrato de Consultoría N°27 de 2018

CONSULTORÍA PARA "ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA SOLUCIÓN PARA EL MÓDULO DE EXCRETAS DE LA TERMINAL DE TRANSPORTES S.A SEDE SALITRE".

INFORME DE TOPOGRAFÍA







1 DE AGOSTO DE 2018

REVISIÓN REV 1.0	**AGOSTO 2018**	**SIAMTEC**
Ejecución	**Revisó**	**Dirección de Consultoría**
CATHERINE MUÑOZ MANCIPE		I
ING.TOPÓGRAFICO		

Contenido

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 4

OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO 5

a. DETERMINACIÓN DE LA BASE TOPOGRÁFICA DE LA FRANJA DE ESTUDIO. 5

b. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PREDIO A DETALLAR....5

2. GEORREFERENCIACIÓN....6

PUNTOS DE CONTROL 7

TIEMPOS DE OBSERVACIÓN 7

CÁLCULOS Y AJUSTES 8

PROCESAMIENTO GPS 8

RESULTADOS OBTENIDOS 10

CALCULO DE VELOCIDADES....11

TRASLADO DE COORDENADAS ÉPOCA ACTUAL A EPOCA 1995.4....12

TRASLADO DE COORDENADAS ELIPSOIDALES 1995.4 A PLANAS CARTESIANAS ORIGEN BOGOTÁ EPOCA 1995.4 14

RESUMEN COORDENADAS OBTENIDAS....15

REGISTRO FOTOGRÁFICO 16

2.1 PROCESAMIENTO GPS Y RESULTADOS 17

2.1 Formatos de localización de placas 29

2.2 Carteras de campo de los posicionamientos....30

LEVANTAMIENTO PLANÍMETRO Y ALTIMÉTRICO....33

3.1 METODOLOGÍA....33

LEVANTAMIENTO DE LA ZONA....33

POLIGONAL 34

Cálculo y ajuste de la poligonal 36

DETALLES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL LEVANTAMIENTO 37

LEVANTAMIENTO DE DETALLES 38

INSPECCIÓN DE POZOS DE REDES ALCANTARILLADOS 39

OBSERVACIONES Y ANÁLISIS DE LA RED DE ALCANTARILLADO. 42

4 PERSONAL EMPLEADO 59

4.1. MATRICULAS PROFESIONALES 59
4.2. RELACIÓN DE EQUIPOS 60
4.3. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS 60
4.4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN 61

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Localización general terminal de transportes 4
Ilustración 2 Ubicación vértices materializados 6
Ilustración 3 Estabilidad de estaciones empleadas 7
Ilustración 4 Parámetros proceso 9
Ilustración 5 Esquema de determinación 10
Ilustración 6 Traslado de epoca 13
Ilustración 7 Conversión de coordenadas 14
Ilustración 8 Deltas amarre levantamiento topográfico 34
Ilustración 9 Crudos Radiación estación total 37
Ilustración 10 ESQUEMA DE RADIACION 38
Ilustración 11 Registro fotográfico de actividades de levantamiento topográfico e inspección de pozos en distintos zonas de la franja objeto de estudio 39
Ilustración 12 Marcación de pozos 40
Ilustración 13 General base catastro de redes 42
Ilustración 14 Pozos línea paralela EAAB 43
Ilustración 15 Red paralela 43
Ilustración 16 Redes EAAB 44
Ilustración 17 Apiques realizadas en coordenadas base EAAB 49
Ilustración 18 Apiques búsqueda de red paralela 50
Ilustración 19 Pozo encontrado de red paralela Sanitaria 51
Ilustración 20 Pozo sellado 52
Ilustración 21 Estructura 1 Inspeccionada 53
Ilustración 22 Estructura 2 Inspeccionada 54
Ilustración 23 Estructura 3 55
Ilustración 24 Trampas de grasas 56
Ilustración 25 Estructura 4 57

1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

La Terminal de Transportes de Bogotá es la empresa que administra el servicio de autobuses y taxis de servicio intermunicipal e interdepartamental de la ciudad de Bogotá y de Colombia.

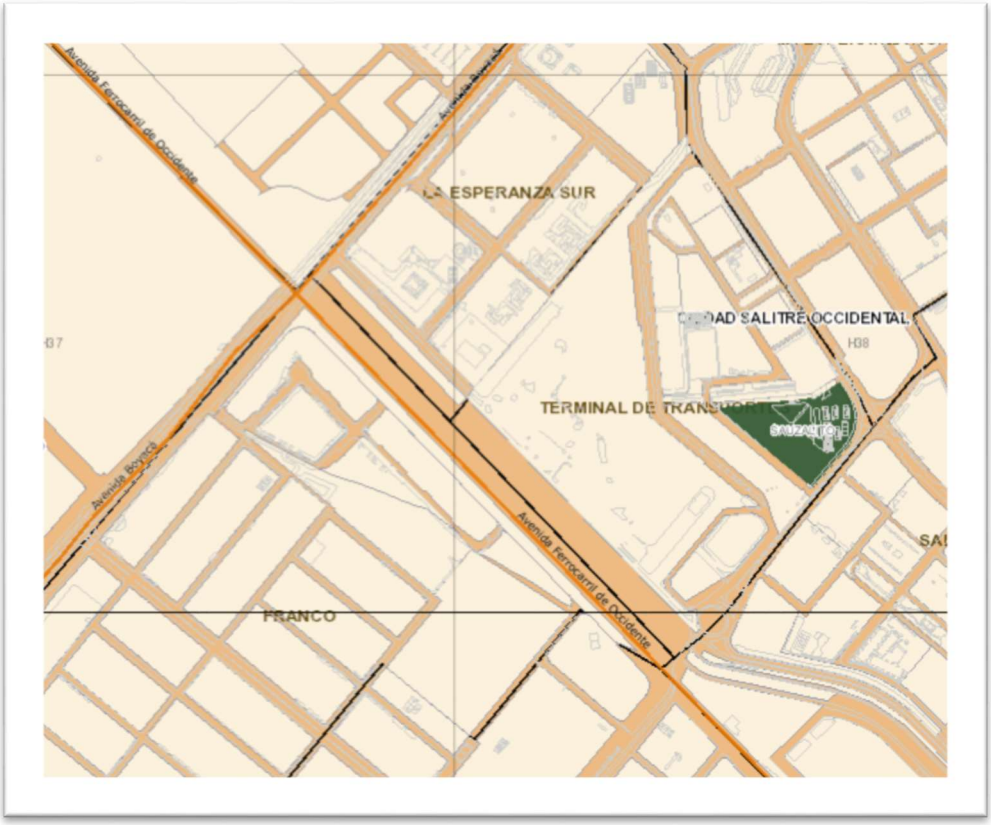


Ilustración 1 Localización general terminal de transportes

FUENTE: http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf

OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

En el marco del Contrato de Consultoría**,** Se ejecutan en la actualidad las actividades de Topografía y catastro de redes del terminal de transporte, en razón a lo anterior, el presente informe se fundamenta en las actividades que se expondrán a continuación:

- Tiempos en el levantamiento topográfico.
- Tiempos levantamiento de estructuras presentes en el módulo de excretas
- Tiempos en nivelación geométrica.
- Tiempos en inspección de pozos de alcantarillado sanitario del tramo a detallar.

Tiempos de trabajo en oficina para elaboración de planos, informes, base de datos del catastro.

a. DETERMINACIÓN DE LA BASE TOPOGRÁFICA DE LA FRANJA DE ESTUDIO.

La parte planimetría fue determinada a través del uso de la estación total, la cual, con un alto nivel de detalle, fue tomada con distintas descripciones como lo fueron: linderos, puntos de quiebre, muros, arboles, puntos de nivel entre otros detalles que se pueden encontrar en anexo de coordenadas obtenidas.

La parte altimétrica fue generada mediante la toma de ángulos verticales a su vez tomados con la estación total y su cálculo de cotas cálculo que contempla altura instrumental, altura de bastones y ángulo.
Como resultado de este proceso se obtuvieron curvas de nivel con intervalos de tres metros (0.2 metros), dada la densidad de puntos se podrían obtener curvas de nivel a intervalos de 0.2 o 0.25 metros, lo que supone un menor (¿?) grado de incertidumbre a la hora de modelar el terreno.

Los modelos digitales de terreno se construyeron a partir de los puntos de las secciones transversales, obtenidas a partir de la nube de puntos del levantamiento con estación, el resultado de este proceso es una malla irregular de puntos a intervalos de más o menos 0.20m de separación. Los archivos que contienen los puntos del modelo de terreno se almacenaron en formatos .txt. Para facilitar la interoperabilidad entre software AutoCadCivil 3d, estos archivos almacenan las coordenadas X,Y,Z y adicionalmente número de punto y descripción del mismo. Los archivos de las nubes de puntos se encuentran en la información en versión digital en su respectivo anexo.

b. CRITERIOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PREDIO A DETALLAR

Para la determinación de la franja de cada uno de los sectores que conforman el predio, se realizaron varios procesos los cuales se describen a continuación:
Se determinó un corredor de acceso al terminal de transportes, en el cual se encuentran las redes tanto sanitarias como pluviales del sector y a su vez y como base principal del proyecto, el módulo de excretas

y con él las estructuras presentes, donde se vio evidenciado su tubería cotas rasantes y demás características propias del levantamiento.

2. GEORREFERENCIACIÓN

Los vértices GPS1 y GPS2 geo-posicionados el día 28 de junio se encuentran localizados en la terminal de transportes de la ciudad de Bogotá. El vértice GPS1 se encuentra ubicado sobre el separador de la via de salida del terminal de transportes y el vértice GPS2 se encuentra se encuentra localizado sobre el mismo separador a aproximadamente 117m del GPS1 como se evidencia en la siguiente imagen:

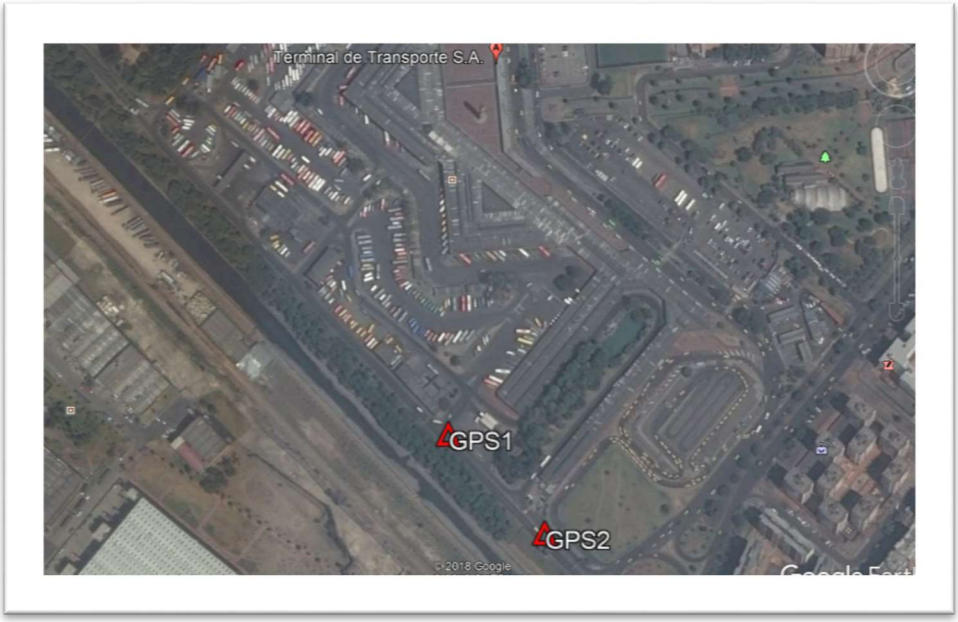


Ilustración 2 Ubicación vértices materializados

Se presenta en este informe una descripción general del procedimiento realizado para el cálculo de los vértices posicionados el día 28 de junio en la Terminal de Transporte de la ciudad de Bogotá, Cundinamarca con el fin de cumplir los requerimientos solicitados para el presente proyecto.
Estabilidad estaciones empleadas

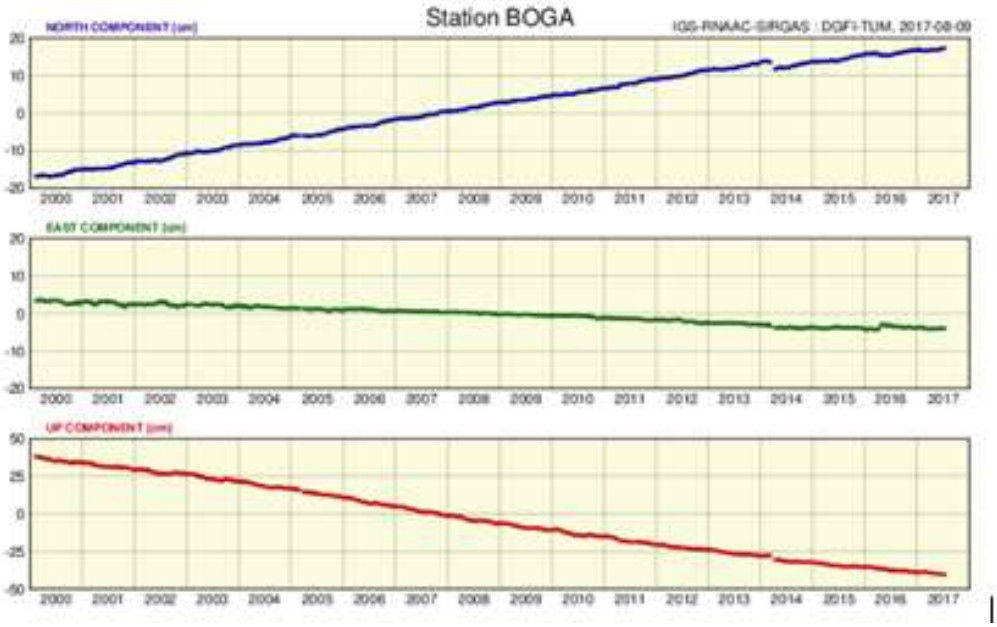


Ilustración 3 Estabilidad de estaciones empleadas

PUNTOS DE CONTROL

Para realizar el amarre al Sistema de referencia MAGNA-SIRGAS se identificaron las Estaciones de Registro Continuo (CORS) que se encuentran en funcionamiento escogiendo como bases la estación ABCC localizada en el Centro Comercial Hayuelos y la estación BOGA localizada en las instalaciones del Instituto Geográfico Agustín Codazzi de la ciudad de Bogotá.

TIEMPOS DE OBSERVACIÓN

Para el rastreo se utilizaron dos antenas doble frecuencia Trimble 5800 con las especificaciones que se presentan en el Anexo 6. Cabe resaltar que se tuvieron en cuenta distintos factores con el fin de obtener mejores resultados tales son las condiciones climáticas, puntos libres de obstáculos, obstrucciones menores a 15°, etc.
Para la realización del rastreo se calcularon los tiempos de acuerdo al vector existente entre los puntos y las estaciones de registro continuo con el fin de obtener la precisión requerida. Por lo anterior los tiempos de observación fueron los siguientes:

Vértice	Hora Encendido	Hora apagado
GPS1	08:58 AM	11:22 AM
GPS2	09:27 AM	11:25 AM

DIAGRAMA DE TIEMPO



CÁLCULOS Y AJUSTES

PROCESAMIENTO GPS

La descarga de los respectivos datos crudos se realizó mediante el software Trimble Data Transfer a partir de dicho programa se obtuvieron los archivos Rinex correspondientes los cuales se presentan en el Anexo 3. El post-proceso y cálculo de coordenadas fue realizado mediante el software ASHTECH SOLUTIONS 2.6.

Se define en el software un nuevo proyecto estableciendo los parámetros de procesamiento: mascara de elevación, precisiones y niveles de confianza.

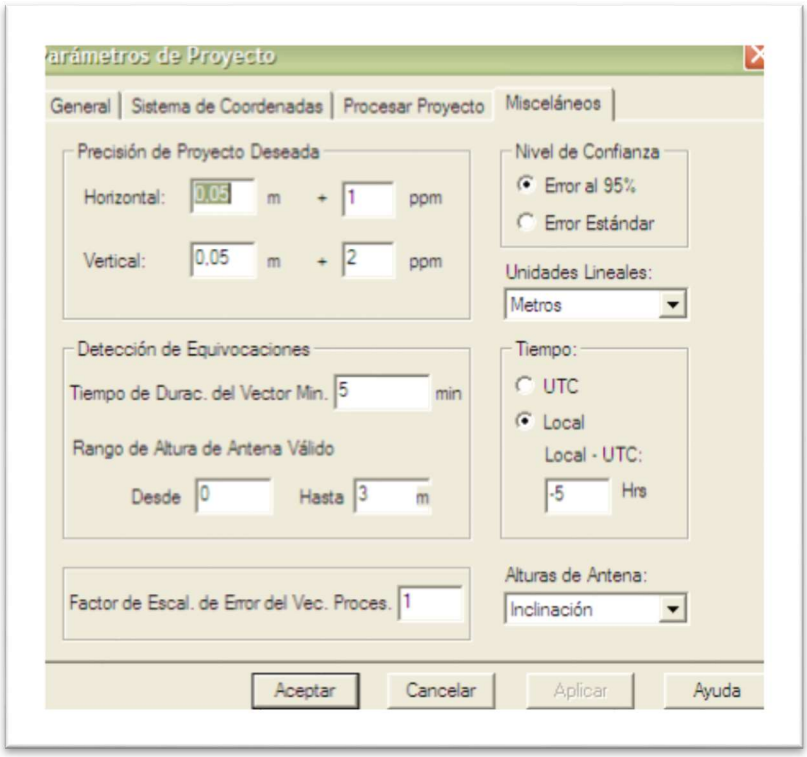


Ilustración 4 Parámetros proceso

Luego de esto se cargan los archivos Rinex tanto de los vértices materializados como de las estaciones de funcionamiento continuo y se ingresa la respectiva información de campo como lo son la altura de las antenas y el nombre de los vértices geoposicionados.

Las coordenadas de las estaciones de registro continuo que se ingresan al software son calculadas para la red SIRGAS de América por el Instituto Alemán de Investigaciones Geodésicas dichas coordenadas se encuentran en la página web http://www.sirgas.org/index.php?id=153&L=0.

Adicionalmente se descargaron las efemérides precisas correspondientes a la semana y día del posicionamiento mediante el siguiente link: https://igscb.jpl.nasa.gov/components/prods_cb.html.

Luego de tener toda la información correctamente cargada, se realiza el procesamiento, el software determina la distancia y calcula la posición de cada vértice, quedando de color rojo los vectores que no cumplen con la precisión ingresada y de color verde cuando si cumplen.

Para obtener un vector correctamente procesado, en ocasiones es necesario omitir satélites, aumentar o disminuir la máscara de elevación y omitir tiempos de rastreo para lograr un vector óptimo, también existen

vectores en los que es necesario procesar eliminando satélite por satélite, es por esto que la combinación de los procedimientos indicados son los que permiten el procesamiento de la información GPS

ESQUEMA DE DETERMINACION

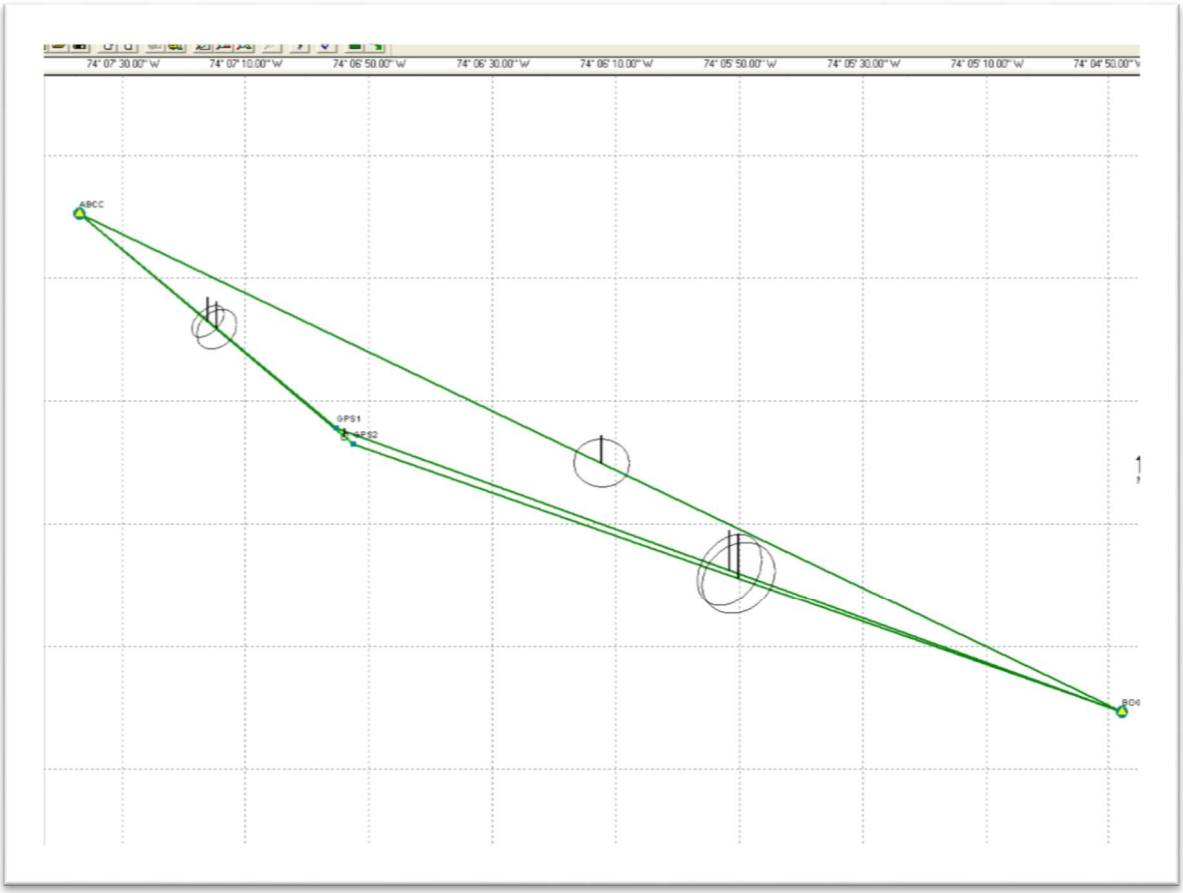


Ilustración 5 Esquema de determinación

Por último se realiza el cálculo del circuito obteniendo las coordenadas ajustadas de cada vértice.

RESULTADOS OBTENIDOS

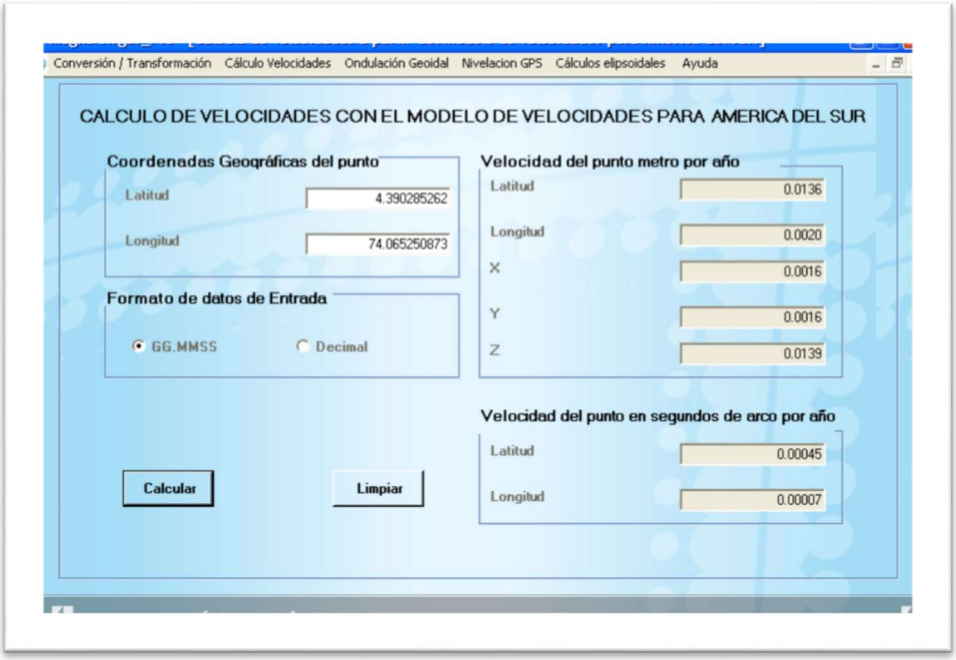
Luego de realizar el cálculo se obtienen las coordenadas geográficas época 2018 con su respectiva altura elipsoidal, a continuación, se presentan los resultados obtenidos con sus respectivas precisiones:

	ID. Est.	Nombre de Estación		Coordenadas	95% Error	Estado Fijac.	Estado Posición
1	**GPS1**		Lat.	4° 39′ 05.58822 N	0.005		**Ajustado**
			Lon.	74° 06′ 55.17878 W	0.005		
			Elv.	2570.022	0.006		
2	**GPS2**		Lat.	4° 39′ 02.85262 N	0.005		**Ajustado**
			Lon.	74° 06′ 52.50873 W	0.005		
			Elv.	2570.002	0.006		
3	**ABCC**		Lat.	4° 39′ 40.44636 N	0.000	Fijo	**Ajustado**
			Lon.	74° 07′ 36.91998 W	0.000	Fijo	
			Elv.	2576.232	0.000	Fijo	
4	**BOGA**		Lat.	4° 38′ 19.25713 N	0.000	Fijo	**Ajustado**
			Lon.	74° 04′ 47.81835 W	0.000	Fijo	
			Elv.	2609.797	0.000	Fijo	

El reporte del cálculo se presenta en el Anexo 3.

CALCULO DE VELOCIDADES

Para realizar el cálculo de velocidades de cada uno de los puntos se utilizó el software Magna Sirgas_Pro v.2.0 como se observa en la siguiente figura:



Las velocidades obtenidas para los vértices posicionados fueron las siguientes:

VERTICE	Velocidades		
	V(x)	V(y)	V(z)
GPS1	0.0016	0.0016	0.0139
GPS2	0.0016	0.0016	0.0139

TRASLADO DE COORDENADAS ÉPOCA ACTUAL A EPOCA 1995.4

Con las velocidades obtenidas anteriormente se realiza el traslado de época mediante el software Concord en el cual se ingresan las coordenadas en época actual con la fecha en la que se realizó el rastreo, las velocidades y se establece la fecha a la cual se desea realizar la transformación que en este caso corresponde al 31 de mayo de 1995 es decir época 1995.4, época de referencia establecida por el IGAC.

TRASLADO DE ÉPOCA

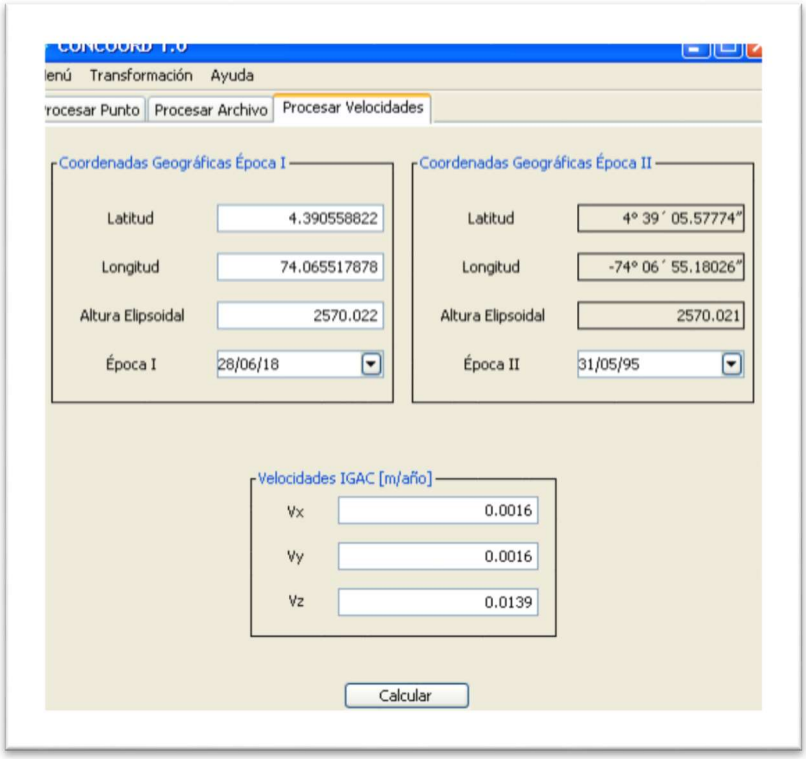


Ilustración 6 Traslado de epoca

Luego de realizar la respectiva transformación para cada uno de los vértices se obtuvieron los siguientes resultados:

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS EPOCA 1995.4	
	Latitud	Longitud
GPS1	4° 39´ 05.57774”	74° 06´ 55.18026”
GPS2	4° 39´ 02.84214”	74° 06´ 52.51021”

TRASLADO DE COORDENADAS ELIPSOIDALES 1995.4 A PLANAS CARTESIANAS ORIGEN BOGOTÁ EPOCA 1995.4

Para realizar el traslado de coordenadas elipsoidales a Planas Cartesianas origen Bogotá se implementó el software Magna Sirgas Pro 3 Beta como se observa en la siguiente figura:

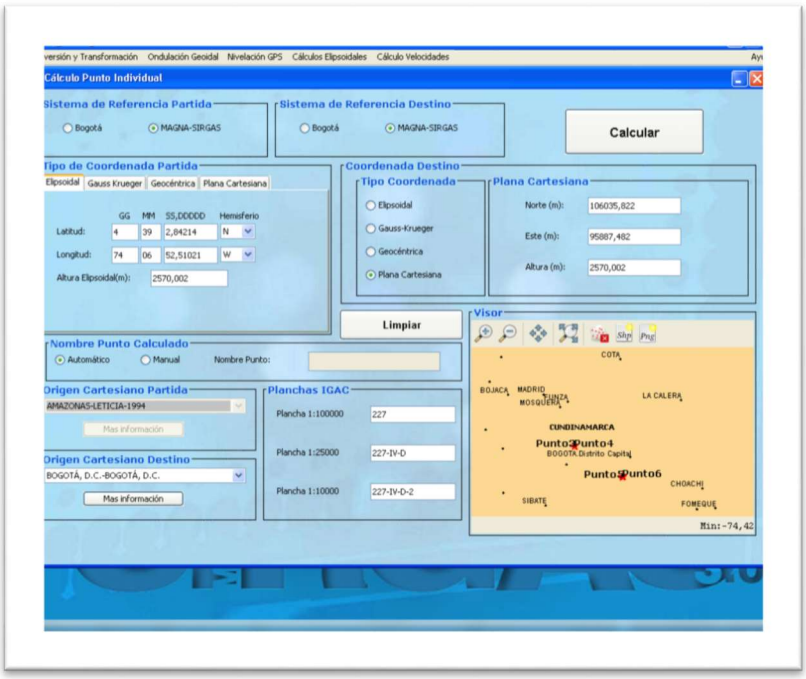


Ilustración 7 Conversión de coordenadas

Obteniendo los siguientes resultados:

VERTICE	COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS ORIGEN BOGOTÁ EPOCA 1995.4	
	Norte	Este
GPS1	106119,882	95805,151
GPS2	106035,822	95887,482

RESUMEN COORDENADAS OBTENIDAS

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS EPOCA 2018		Velocidades		
	Latitud	Longitud	V(x)	V(y)	V(z)
GPS1	4° 39’ 05.58822	74° 06’ 55.17878	0.0016	0.0016	0.0139
GPS2	4° 39’ 02.85262	74° 06’ 52.50873	0.0016	0.0016	0.0139

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS EPOCA 1995.4		COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS EPOCA 1995.4 ORIGEN BOGOTÁ		ELEVACION GEOCOL
	Latitud	Longitud	Norte	Este	
GPS1	4° 39´ 05.57774”	74° 06´ 55.18026”	106119,882	95805,151	2547.224
GPS2	4° 39´ 02.84214”	74° 06´ 52.51021”	106035,822	95887,482	2547.204

REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto 1 Placa GPS1



Foto 2 Panorámica GPS1



Foto 3 Placa GPS2



Foto 4 Panoramica GPS2

2.1 PROCESAMIENTO GPS Y RESULTADOS

Exactitud Relativa de la Red

CALCULO GPS TERMINAL

Exactitud Horizontal Deseada: 0.060m + 1ppm **Fecha:** 07/10/18
Exactitud Vertical Deseada: 0.060m + 2ppm **Proyecto:** CALCULO GPS TERMINAL .spr
Nivel de Confianza: Err. al 95%
Unid. Lineales de Medición: Metros

	Par del Est.		Error Relativo	Error Permit.	Exac. Rel. Horizontal	Exac. Rel. Vertical	Distancia	QA Par
1	**GPS1**	Lat	0.003	0.060	1:39220	1:29415	117.662	
	GPS2	Lng	0.003	0.060				
		Elv	0.004	0.060				
2	**BOGA**	Lat	0.005	0.060	1:835460	1:696217	4177.305	
	GPS1	Lng	0.005	0.060				
		Elv	0.006	0.061				
3	**BOGA**	Lat	0.005	0.060	1:814315	1:678596	4071.581	
	GPS2	Lng	0.005	0.060				
		Elv	0.006	0.061				
4	**BOGA**	Lat	0.000	0.060	1:0	1:0	5780.266	
	ABCC	Lng	0.000	0.060				
		Elv	0.000	0.061				
5	**ABCC**	Lat	0.005	0.060	1:334894	1:279078	1674.471	
	GPS1	Lng	0.005	0.060				
		Elv	0.006	0.060				
6	**ABCC**	Lat	0.005	0.060	1:358312	1:298593	1791.565	
	GPS2	Lng	0.005	0.060				
		Elv	0.006	0.060				

Resumen del Ajuste

CALCULO GPS TERMINAL

Proyecto: CALCULO GPS TERMINAL .spr **Fecha:** 07/10/18

Tipo de Ajuste :	Restringido
Varianza de Peso Unitario:	1.6
Factor de Escala del Ajuste:	1.00
Vectores que Fallan el Test Tau:	0
Pares de Estac. que Fallan Exac. Rel. Test QA:	0
Total de Vectores:	6
Total de Estaciones:	4
Estaciones Restringidas en Horizontal:	2
Estaciones Restringidas en Vertical:	2
Sistema de Coordenadas Horizontal:	World Geodetic Sys. 1984
Sistema de Altura:	Altura de Elips.
Exactitud Horizontal Deseada:	0.060m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada:	0.060m + 2ppm
Nivel de Confianza:	Err. al 95%

Vectores Ajustados

CALCULO GPS TERMINAL

Estado del Vector: Adjusted **Fecha:** 07/10/18
Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Proyecto:** CALCULO GPS TERMINAL .spr
Sistema de Altura: Altura de Elips.
Unidades Lineales de Medición: Metros

	ID. del Vector		Longitud del Vector	Resid. Radial	Componentes del Vector		Resid.	Test Tau
1	**GPS1-GPS2**	**6/28 14:27**	117.662	0.000	X	81.043	-0.000	
					Y	15.996	0.000	
					Z	-83.788	0.000	
2	**BOGA-GPS1**	**6/28 13:58**	4177.305	0.010	X	-3819.165	-0.001	
					Y	-926.973	-0.010	
					Z	1415.831	-0.001	
3	**BOGA-GPS2**	**6/28 14:27**	4071.581	0.012	X	-3738.122	0.002	
					Y	-910.977	-0.012	
					Z	1332.042	0.001	
4	**BOGA-ABCC**	**6/28 4:00**	5780.266	0.010	X	-5079.169	0.000	
					Y	-1201.418	0.010	
					Z	2483.972	-0.001	
5	**ABCC-GPS1**	**6/28 13:58**	1674.471	0.004	X	1260.004	-0.000	
					Y	274.445	0.004	
					Z	-1068.141	0.000	
6	**ABCC-GPS2**	**6/28 14:27**	1791.565	0.004	X	1341.047	-0.000	
					Y	290.441	0.004	
					Z	-1151.929	-0.001	

Análisis de las Estaciones de Control

CALCULO GPS TERMINAL

Sistema Coordenado: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 07/10/18
Sistema de Altura: Altura de Elips. **Proyecto:** CALCULO
GPS TERMINAL .spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.060m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.060m + 2ppm
Nivel de Confianza: Err. al 95%
Unid. Lineales de Medición: Metros

	ID. Est.	Nombre de Estación	Tipo de Control	Cierre		Exactitud Relativa	QA del Control
1	**ABCC**		Hor/Ver	Lat	Fijo		
				Lon	Fijo		
				Elv	Fijo		
2	**BOGA**		Hor/Ver	Lat	Fijo		
				Lon	Fijo		
				Elv	Fijo		

Archivos de Proyecto

CALCULO GPS TERMINAL

Sist. Horario: Tiempo Local (UTC-5.0) **Fecha:** 07/10/18
Proyecto: CALCULO

GPS TERMINAL .spr

	Archivo	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Término	Intervalo de Registro (s)	Epocas	Tamaño (bytes)
1	**B0998018.179**	28/06/2018 08:58:30 a.m.	28/06/2018 11:22:15 a.m.	15.0	576	422736
2	**B4998018.179**	28/06/2018 09:27:45 a.m.	28/06/2018 11:25:00 a.m.	15.0	471	353661
3	**BABCC018.179**	27/06/2018 11:00:00 p.m.	28/06/2018 06:59:30 p.m.	30.0	2880	3835260
4	**BBOGA018.179**	27/06/2018 11:00:00 p.m.	28/06/2018 06:59:45 p.m.	15.0	5760	4514178

Información de Ocupación

CALCULO GPS TERMINAL

Sistema de Tiempo: Tiempo Local (UTC-5.0) **Fecha:** 07/10/18
Unid. Lineales de Medida: Metros **Proyecto:** CALCULO GPS TERMINAL .spr

---

	ID Est.	Altura Antena	Radio Antena	Desv. Antena	Hora Inic.	Hora Fin	Archivo
1	**GPS1**	0.000	0.000	1.482	08:58:30 a.m.	11:22:15 a.m.	B0998018.179
2	**GPS2**	0.000	0.000	1.567	09:27:45 a.m.	11:25:00 a.m.	B4998018.179
3	**ABCC**	0.000	0.000	0.097	11:00:00 p.m.	06:59:30 p.m.	BABCC018.179
4	**BOGA**	0.000	0.000	1.511	11:00:00 p.m.	06:59:45 p.m.	BBOGA018.179

Coordenadas de las Estaciones de Control

CALCULO GPS TERMINAL

Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 07/10/18
Sistema de Altura: Altura de Elips. **Proyecto:** CALCULO GPS TERMINAL .spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.060m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.060m + 2ppm
Nivel de Confianza: Err. al 95%
Unid. Lineales de Medición: Metros

	ID. Est.	Nombre de Estación		Coordenadas	95% Error	Tipo de Control	Estado Fijac.
1	**ABCC**		Lat.	4° 39′ 40.44636	0.000	Hor/Ver	**Fijo**
			Lon.	74° 07′ 36.91998	0.000		**Fijo**
			Elv.	2576.232	0.000		**Fijo**
2	**BOGA**		Lat.	4° 38′ 19.25713	0.000	Hor/Ver	**Fijo**
			Lon.	74° 04′ 47.81835	0.000		**Fijo**
			Elv.	2609.797	0.000		**Fijo**

	ID. Est.	Nombre de Estación	Factor de Elevación
1	**ABCC**		0.99959491
2	**BOGA**		0.99958963

Resumen de la Definición del Sistema Coordenado

CALCULO GPS TERMINAL

Unid. Lineales de Medición: Metros

Fecha: 07/10/18
Proyecto: CALCULO

GPS TERMINAL .spr

Grilla Local

Nombre:

Parámetros de Transformación:

Translación E	=	0.000m
Translación N	=	0.000m
Rotación Z	=	0.000000
Fac. Escala (ppm)	=	0.000000

Nota: Los parámetros definen la transformación desde GRILLA BASE A GRILLA LOCAL

Dátum Geodésico

Nombre: World Geodetic Sys. 1984

Elipsoide de Referencia: WGS84
a = 6378137.000m
1/f = 298.257223563

Parámetros de Transformación:

Translación X	=	0.000m
Translación Y	=	0.000m
Translación Z	=	0.000m
Rotación X	=	0.000000
Rotación Y	=	0.000000
Rotación Z	=	0.000000
Fac. Escala (ppm)	=	0.000000

Nota: Los parámetros definen la transformación desde SISTEMA LOCAL a WGS84

Sistema de Grilla

Nombre:

Tipo de Proyección:

Nombre de la Zona:

Parámetros de la Zona:

Longitud del Meridiano Central = 000°00'00.00000W

Resumen de Proyecto

CALCULO GPS TERMINAL

Archivo: CALCULO GPS TERMINAL .spr **Fecha:** 07/10/18

Cliente:

Proyecto: CALCULO GPS TERMINAL

Comentarios:

Exactitud Horizontal Deseada: 0.060m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.060m + 2ppm
Nivel de Confianza: Err. al 95%

Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984
Sistema de Altura: Altura de Elips.
Unidades Lineales: Metros

Número de Estaciones: 4
Número de Vectores: 6

Nombre de la Empresa:

Coordenadas de Estaciones

CALCULO GPS TERMINAL

Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 07/10/18
Sistema de Altura: Altura de Elips. **Proyecto:** CALCULO
GPS TERMINAL .spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.060m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.060m + 2ppm
Nivel de Confianza: Err. al 95%
Unidades Lineales de Medición: Metros

	ID. Est.	Nombre de Estación		Coordenadas	95% Error	Estado Fijac.	Estado Posición
1	**GPS1**		Lat.	4° 39′ 05.58822 N	0.005		**Ajustado**
			Lon.	74° 06′ 55.17878 W	0.005		
			Elv.	2570.022	0.006		
2	**GPS2**		Lat.	4° 39′ 02.85262 N	0.005		**Ajustado**
			Lon.	74° 06′ 52.50873 W	0.005		
			Elv.	2570.002	0.006		
3	**ABCC**		Lat.	4° 39′ 40.44636 N	0.000	Fijo	**Ajustado**
			Lon.	74° 07′ 36.91998 W	0.000	Fijo	
			Elv.	2576.232	0.000	Fijo	
4	**BOGA**		Lat.	4° 38′ 19.25713 N	0.000	Fijo	**Ajustado**
			Lon.	74° 04′ 47.81835 W	0.000	Fijo	
			Elv.	2609.797	0.000	Fijo	

	ID Est.	Nombre de Estación	Factor de Elevación
1	**GPS1**		0.99959588
2	**GPS2**		0.99959589

3	**ABCC**	0.99959491
4	**BOGA**	0.99958963

Coordenadas de Estaciones

CALCULO GPS TERMINAL

Sistema Coordenado Horizontal: World Geodetic Sys. 1984 **Fecha:** 07/10/18
Sistema de Altura: Altura de Elips. **Proyecto:** CALCULO GPS TERMINAL .spr
Exactitud Horizontal Deseada: 0.060m + 1ppm
Exactitud Vertical Deseada: 0.060m + 2ppm
Nivel de Confianza: Err. al 95%
Unidades Lineales de Medición: Metros

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS 2018		Velocidades		
	Latitud	Longitud	V(x)	V(y)	V(z)
GPS1	4° 39' 05.58822	74° 06' 55.17878	0.0016	0.0016	0.0139
GPS2	4° 39' 02.85262	74° 06' 52.50873	0.0016	0.0016	0.0139

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS EPOCA 1995.4		COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS EPOCA 1995.4 ORIGEN BOGOTÁ		ELEVACION GEOCOL
	Latitud	Longitud	Norte	Este	
GPS1	4° 39´ 05.57774"	74° 06´ 55.18026"	106119,882	95805,151	2547.224
GPS2	4° 39´ 02.84214"	74° 06´ 52.51021"	106035,822	95887,482	2547.204

2.1 Formatos de localización de placas

CONSULTOR	CLIENTE - CONTRATANTE	INTERVENTOR

INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Proyecto:	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO SECTOR TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ
Contrato No.:	
Departamento:	Cundinamarca
Responsable	Ing. Paola Ochoa H.
Aprobó:	
Interventor:	

SISTEMA DE REFERENCIA

Elipsoide:	WGS-84	Proyección	Planas Cartesiana Locales
Datum:	Magna-Sirgas	Origen:	Bogotá
Semieje mayor:	6378137	Falso Norte:	109320,965
Achatamiento:	298,25722	Falso Este:	92334,879
Unidad de medida:	Metros	Latitud Origen:	4° 40' 49.75000"
Modelo Geoidal:	Geocol 2004	Longitud Origen:	74° 08' 47.7300"
Época de Referencia	1195,4	Plano de Proyección	2550,000

DATOS DEL PUNTO MATERIALIZADO

Nombre del Punto:	GPS1	Ubicación	Terminal de Tansportes Salitre
Fecha de Materialización:	28/08/2018	Vereda/Barrio	
Tipo de Materialización:	Placa Incrustada	Municipio:	Bogotá

Elipsoidales		Geocéntricas y Sus Velocidades			Planas Cartesiana Locales	
Latitud:	4° 39' 05.57774"	X:	1740607,9500	Vx: 0,0015	Norte:	106119,882
Longitud:	74° 09' 55.18028"	Y:	-6116975,0442	Vy: 0,0016	Este:	95805,151
Alt. Elipsoidal	2570,022	Z:	513995,6146	Vz: 0,0139	Geocol 2004	2547,224

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



PANORÁMICA



Descripción del Acceso:	Materialización:
El punto se encuentra ubicado en el separador de la via de salida del terminal de transportes como se observa en el esquema de localizacion y en la foto panoramica.	Se materializo con placa en aluminio marcada en bajo relieve nombre del proyecto "SIAMTEC", el nombre del vertice y el año.

Observaciones:

SISTEMA DE REFERENCIA			
Elipsoide:	WGS-84	Proyección	Planas Cartesiana Locales
Datum:	Magna-Sirgas	Origen:	Bogotá
Semieje mayor:	6378137	Falso Norte:	109320,065
Achatamiento:	298,257222	Falso Este:	92334,879
Unidad de medida:	Metros	Latitud Origen:	4° 40' 46.75000"
Modelo Geoidal:	Geocol 2004	Longitud Origen:	74° 08' 47.7300"
Época de Referencia	1195,4	Plano de Proyección	2550,000

DATOS DEL PUNTO MATERIALIZADO			
Nombre del Punto:	GPS2	Ubicación	Terminal de Tamaportes Salitre
Fecha de Materialización:	25/06/2018	Vereda/Barrio	
Tipo de Materialización:	Placa Incrustada	Municipio:	Bogotá

Elipsoidales	
Latitud:	4° 39' 52.84214"
Longitud:	74° 06' 52.51021"
Alt. Elipsoidal	2570,002

Geocéntricas y Sus Velocidades			
X:	1740779,008	Vx:	0,0016
Y:	-6116062,0671	Vy:	0,0016
Z:	513912,8276	Vz:	0,0139

Planas Cartesiana Locales	
Norte:	108035,822
Este:	95687,482
Geocol 2004	2547,204

ESQUEMA DE LOCALIZACIÓN



PANORAMICA

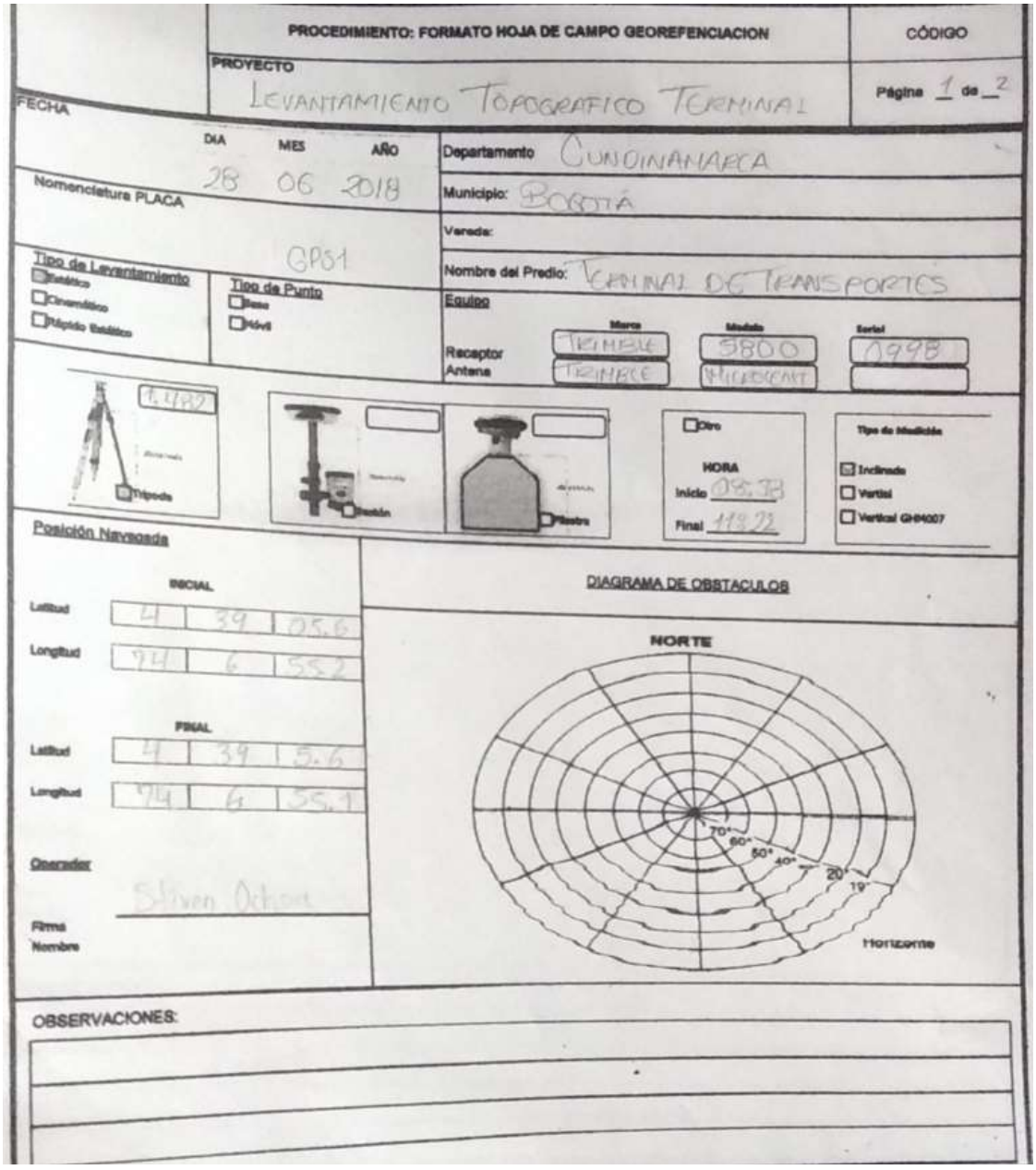


Descripción del Acceso:	Materialización:
El punto se encuentra ubicado en el separador de la vía de salida del terminal de transportes como se observa en el esquema de localización y en la foto panorámica.	Se materializa con placa en aluminio marcada en bajo relieve con nombre del proyecto "SIAMTEC", el nombre del vertice y el año.

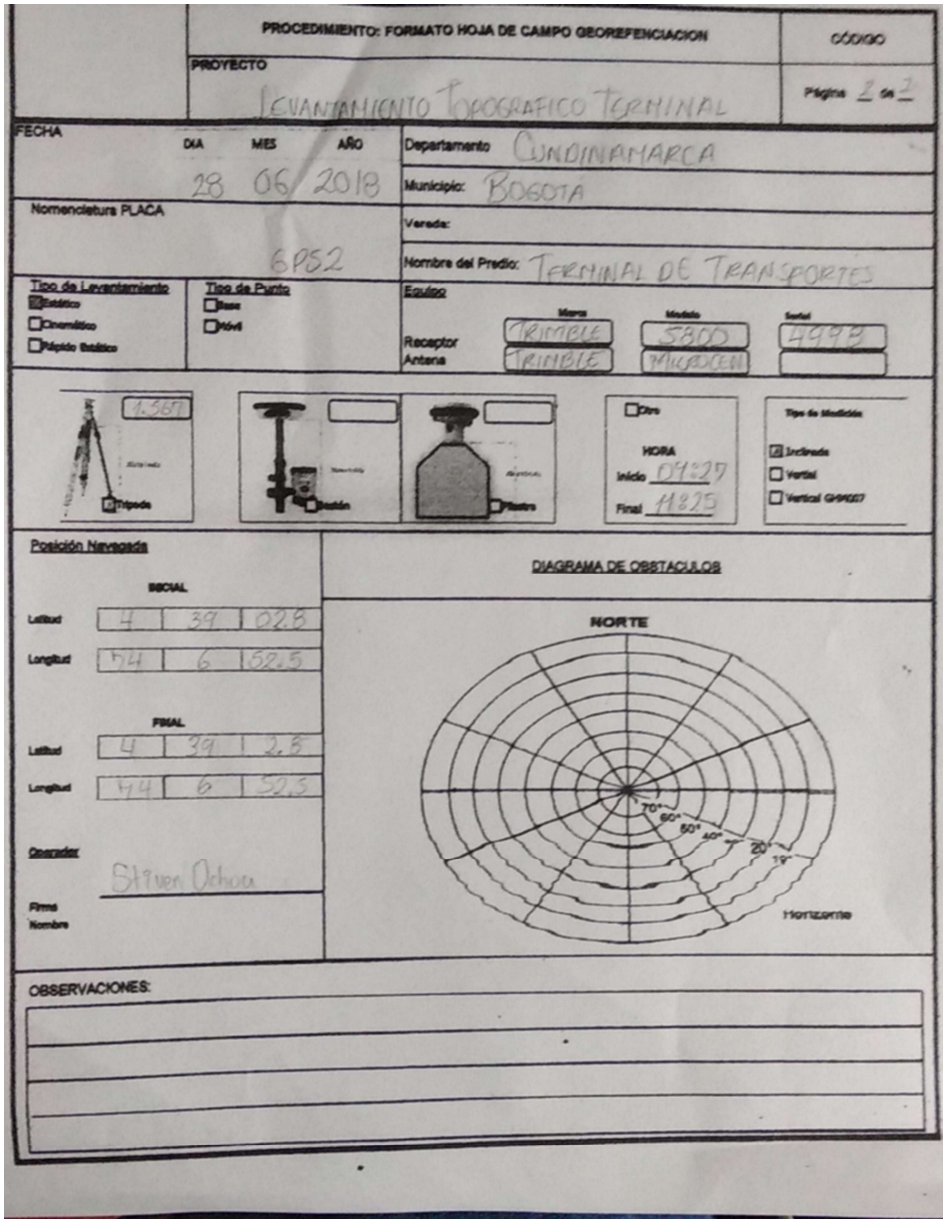
Observaciones:

2.2 Carteras de campo de los posicionamientos

FICHA CAMPO GPS1



FICHA CAMPO GPS 2



LEVANTAMIENTO PLANÍMETRO Y ALTIMÉTRICO

3.1 METODOLOGÍA

En la ejecución de los trabajos de topografía, aparte del personal técnico y profesional idóneo para programar, coordinar y ejecutar las acciones de las labores en campo, es indispensable contar con equipos y programas de cómputo, altamente especializados, que permitan realizar análisis, cálculos y dibujos de las áreas medidas.

Además del sensor ya mencionado para la adquisición de datos, se utilizaron los siguientes equipos para las labores de levantamiento topográfico tradicional.

- GPS doble frecuencia.
- Estaciones totales de topografía debidamente calibradas.
- Distanció metro profesional Bosch.
- Accesorios de topografía como trípodes, plomadas, bases nivel antes, etc.

Las especificaciones detalladas de los equipos de posicionamiento GPS utilizados se incluyen en los anexos que acompañan esta entrega.

En el trabajo de oficina se utilizaron los siguientes programas de cómputo (software):

- TOPCONLINK.
- ArcGis
- Dibujo: AutoCAD y civil 3D
  Ofimática: Microsoft Office.

LEVANTAMIENTO DE LA ZONA

Utilizando los deltas de la poligonal como base, se realizó la radiación de detalles de las zonas requeridas para desarrollar el levantamiento. En este levantamiento se localizaron con exactitud los bordes, paramentos, accesos, estructuras del predio, puntos de nivel, construcciones, cercas, árboles, bordes de taludes y cualquier otro detalle importante del terreno. Las zonas a radiar se escogieron de acuerdo con la delimitación del predio a detallar y redes posteriores a intervenir.

Todos los detalles se tomaron con estación total, salvados en memoria interna, donde los puntos que permiten la definición de la planta son nivelados trigonométricamente. En la cartera de campo se anotó la ubicación del delta del cual se radiaron los detalles y se especificó en forma muy detallada al grafico aproximado del área de trabajo,

anotando en ella todos los detalles tomados, curvas, etc. Las carteras de topografía dibujadas contienen la mayor información del terreno posible, que sirvieron para poder orientar en forma adecuada los trabajos de oficina.

Para complemento de registro fotográfico se adjunta carpeta digital en CD anexo nombrada Registro fotográfico.

Registro fotográfico de levantamiento topográfico, registro fotográfico de redes existente y estructuras levantadas tanto topográfica como arquitectónicamente.

POLIGONAL

Para el sector, se conformaron Deltas y auxiliares, la tabla de coordenadas y cotas se relaciona continuación:

VERTICE	COORDENADAS GEOGRAFICAS EPOCA 1995.4		COORDENADAS PLANAS CARTESIANAS EPOCA 1995.4 ORIGEN BOGOTÁ		ELEVACION
	Latitud	Longitud	Norte	Este	COTA GEOMETRICA
GPS1	4° 39´ 05.57774"	74° 06´ 55.18026"	106119.882	95805.151	2546.915
GPS2	4° 39´ 02.84214"	74° 06´ 52.51021"	106035.822	95887.482	2546.897
AQ-1			106183.479	95731.934	2546.739
AQ-2			106260.979	95656.599	2546.506
AQ-3			106330.973	95588.47	2546.237
AQ-4			106445.351	95491.659	2545.418
AQ-5			106563.9	95365	2546.612
AQ-6			106656.883	95287.863	2546.729
D1			106123.102	95859.739	2547.171
D2			106059.989	95863.985	2546.987
D3			106015.865	95932.355	2546.886
D4			106186.304	95728.653	2546.788
AUX1			106127.409	95828.113	2546.783

Ilustración 8 Deltas amarre levantamiento topográfico

Para la materialización de los vértices de la poligonal se utilizaron elementos como: Estacas Auxiliares, los cuales están destinados a la conformación de una red de puntos útiles para el

replanteo de las obras diseñadas, los deltas de la poligonal, referencias de puntos de importantes.

 Mojón Principal: Están destinados a referenciar el sistema de amarre del proyecto, en coordenadas y cotas; Dichos mojones son dados por incrustaciones en aluminio
Se realizó nivelación trigonométrica con estación total para la radiación, realizando control y ajuste con nivelación de precisión de los deltas de poligonal.

Nivelación Trigonométrica y geométrica

La nivelación del proyecto se realizó amarrada a la poligonal base, la cual se controló con lecturas en directo y en inverso, tanto adelante como atrás, esto con el fin de eliminar posibles errores del equipo y para realizar nivelación recíproca. Realizando nivelación recíproca, se garantiza la precisión de la misma y se pueden establecer errores de cierre entre diferencia de altura adelante y diferencia atrás, además, de obtener un error en el cierre de la poligonal.

El software de procesamiento de datos permite la incorporación de la información tomada por este método y aplica correcciones por refracción y curvatura terrestre, además de promediar la nivelación recíproca y calcula las coordenadas y cotas de cada punto.

Cálculo y ajuste de la poligonal

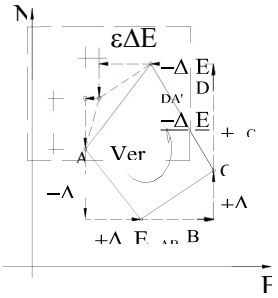
Cálculo del error de cierre lineal

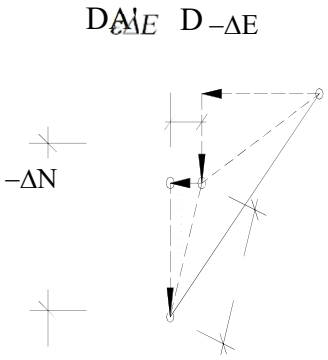
En una poligonal cerrada la suma de las proyecciones sobre el eje norte-sur debe ser igual a cero. De igual manera, la suma de las proyecciones sobre el eje este-oeste debe ser igual a cero.

FUENTE: http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/CAP-5.pdf

Debido a los inevitables errores instrumentales y operacionales presentes en la medición de distancias, la condición lineal mencionada nunca se cumple, obteniéndose de esta manera el error de cierre lineal representado a continuación:

DA'





DETALLES Y ABREVIATURAS UTILIZADAS EN EL LEVANTAMIENTO

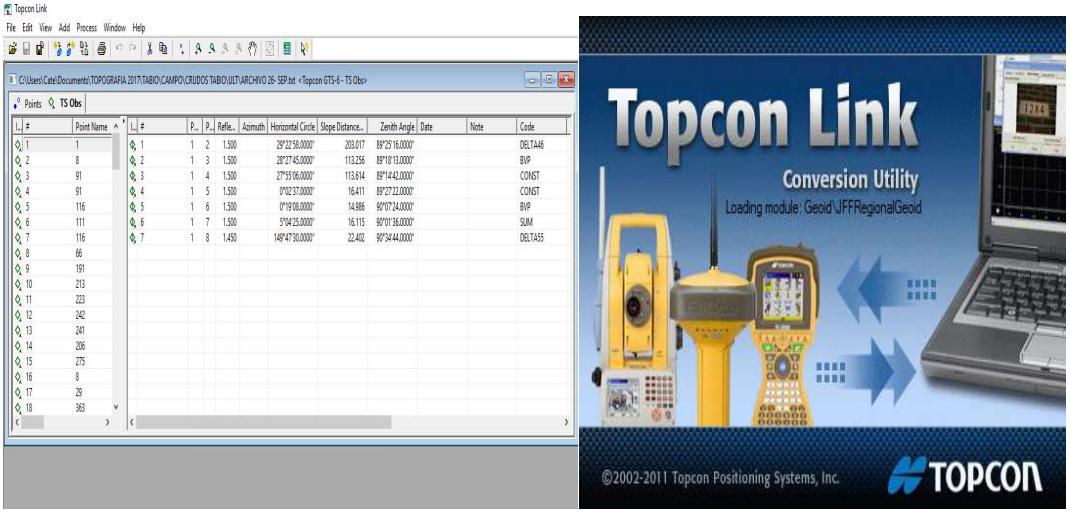


Ilustración 9 Crudos Radiación estación total

En la realización de toma de detalles se toman en cuenta los siguientes códigos los cuales representan el significado mostrado a continuación:

ABREVIACIÓN	DETALLE
DEL	DELTA
PZ1	POZO N°
CAJ	CAJA
LIN	LINDERO
LUM	LUMINARIA
VCON	VÍA CONCRETO
PAR	PARAMENTO
VIA AS	VÍA ASFALTADA
ANDEN	SARDINEL
SUM	SUMIDERO
PN	PUNTO DE NIVEL
PTE	POSTE
MRO	MURO

LEVANTAMIENTO DE DETALLES

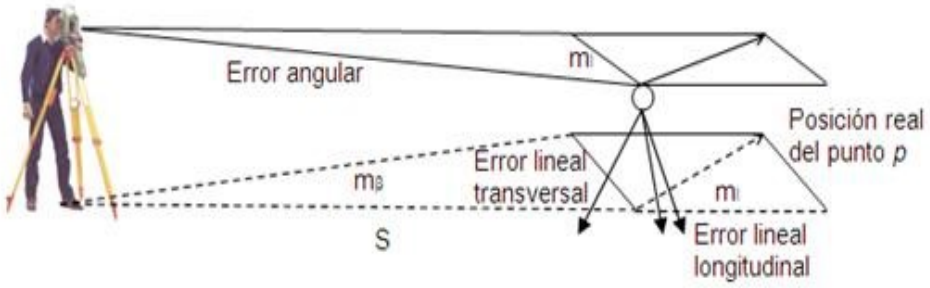


Ilustración 10 ESQUEMA DE RADIACION

FUENTE:ftp://ftp.fao.org/Fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/.htm

Radiación de detalles
Ver Anexo Carteras Cálculos

INSPECCIÓN DE POZOS DE REDES ALCANTARILLADOS



Ilustración 11 Registro fotográfico de actividades de levantamiento topográfico e inspección de pozos en distintos zonas de la franja objeto de estudio

Para realizar la inspección de redes presentes en el corredor desde el módulo de excretas hasta la av boyaca, se tuvieron que realizar distintas labores de manejo de tráfico con paleteros y las debidas señalizaciones tanto para control de tráfico, como para seguridad del personal.

A su vez cada uno de los pozos fue marcado con nomenclatura propia para el proyecto tanto en las redes pluviales como sanitarias y combinadas.

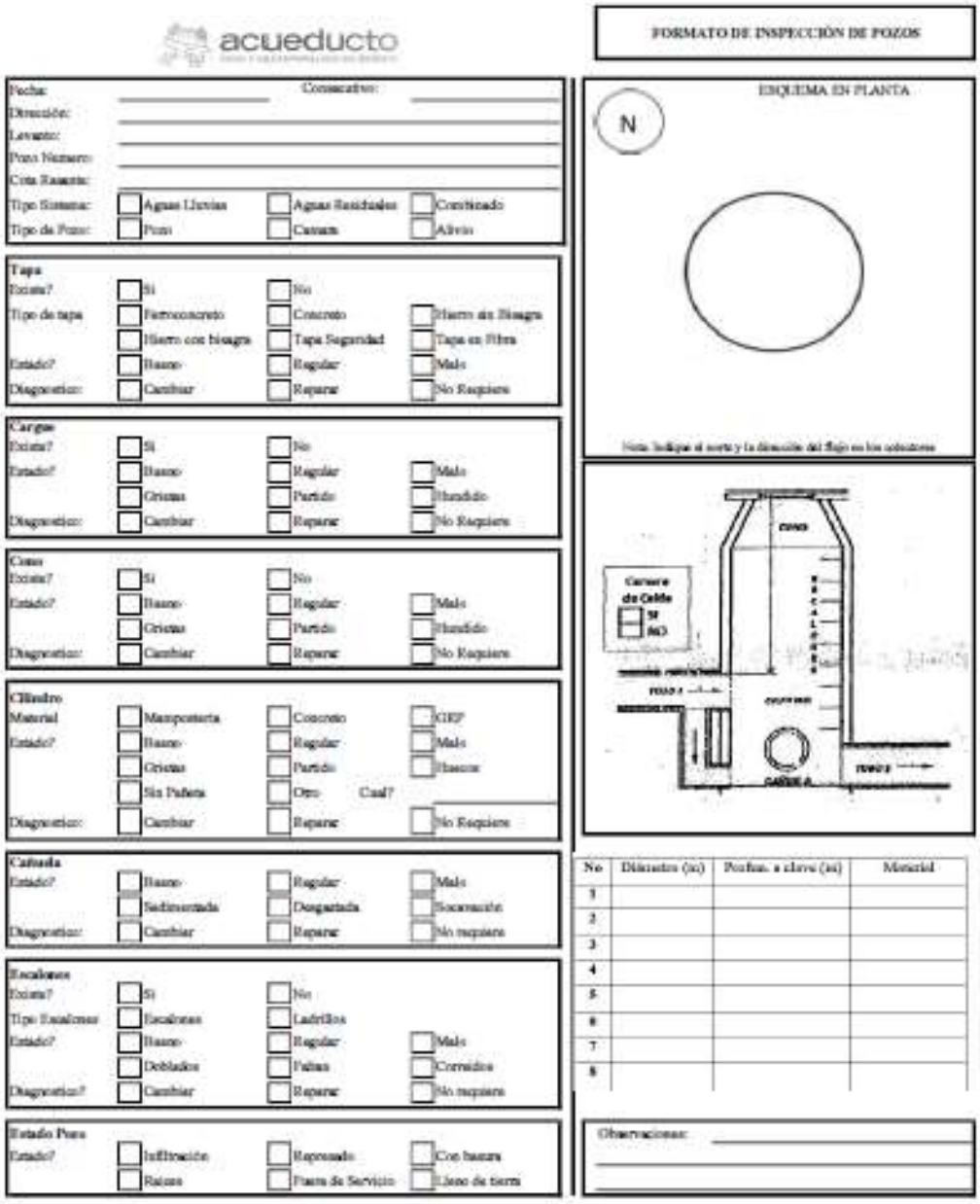


Ilustración 12 Marcación de pozos

Una vez identificados son inspeccionados la totalidad de pozos presentes en la franja del proyecto, y son consignados los datos en las fichas de inspección de formato de la Empresa de acueducto y alcantarillado de la ciudad el cual se relaciona a continuación:

INFORME TOPOGRAFÍA

ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS



acueducto

FORMATO DE INSPECCIÓN DE POZOS

Fecha: Consecutivo:
Dirección:
Levante:
Pozo Numero:
Cota Rasante:
Tipo Sistema: Aguas Lluvias Aguas Residuales Combinado
Tipo de Pozo: Pozo Camara Alivio

Tapa
Existe? Si No
Tipo de tapa Ferroconcreto Concreto Hierro sin Bisagra
Hierro con bisagra Tapa Seguridad Tapa en Fibra
Estado? Bueno Regular Malo
Diagnostico: Cambiar Reparar No Requiere

Cargas
Existe? Si No
Estado? Bueno Regular Malo
Grietas Partido Hundido
Diagnostico: Cambiar Reparar No Requiere

Cono
Existe? Si No
Estado? Bueno Regular Malo
Grietas Partido Hundido
Diagnostico: Cambiar Reparar No Requiere

Cilindro
Material Mamposteria Concreto GRP
Estado? Bueno Regular Malo
Grietas Partido Hueco
Sin Pañete Otro Cual?
Diagnostico: Cambiar Reparar No Requiere

Cañuela
Estado? Bueno Regular Malo
Sedimentada Desgastada Socavacion
Diagnostico: Cambiar Reparar No requiere

Escalones
Existe? Si No
Tipo Escalones Escalones Ladrillos
Estado? Bueno Regular Malo
Doblados Pañas Corroidos
Diagnostico? Cambiar Reparar No requiere

Estado Pozo
Estado? Infiltración Represado Con basura
Raices Fuera de Servicio Lleno de tierra

ESQUEMA EN PLANTA

N

Nota: Indique el norte y la dirección del flujo en los colectores

Cámara de Caída SI NO

No	Diámetro (in)	Profun. a clave (m)	Material
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Observaciones:

Una vez finalizada la inspección es plasmada en tabla de la base a utilizar el el dibujo y shapes de los mismos como se evidencia a continuación, para ver la base general ver anexo de catastro de redes.

CATASTRO DE POZOS ALCANTARILLADO SANITARIO TABIO CUNDINAMARCA

# FICHA	#POZO	COORDENDAS		COTA RASANTE	ESTADO GENERAL	TAPA		CONO		CARGUE		CILINDRO	
		NORTE	ESTE			MATERIAL	ESTADO	SI-NO	ESTADO	SI-NO	ESTADO	MATERIAL	EST
1	1	106045.342	95878.189	2546.977	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	SI	BUENO	NO	NA	MAMPOSTERIA	BUE
2	2	106069.024	95868.31	2546.933	BUENO	HIERRO SIN BIS	MALO	SI	REGULAR	NO	NA	MAMPOSTERIA	BUE
3	3	106070.047	95854.16	2546.902	BUENO	FERRECONCRET	REGULAR	SI	REGULAR	NO	NA	MAMPOSTERIA	BUE
4	4	106086.436	95850.805	2547.433	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	MAMPOSTERIA	BUE
9	9	106218.251	95704.01	2546.42	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
10	10	106252.455	95674.457	2546.367	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
11	11	106285.984	95637.766	2546.34	BUENO	FIBRA	REGULAR	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
12	12	106322.27	95603.259	2546.127	BUENO	FIBRA	BUENO	NO	NA	SI	REGULAR	CONCRETO	BUE
13	13	106357.54	95568.625	2545.976	BUENO	FIBRA	BUENO	NO	NA	SI	REGULAR	CONCRETO	BUE
14	14	106371.889	95540.389	2546.383	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
15	15	106383.114	95544.51	2545.984	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	MAMPOSTERIA	BUE
16	16	106387.16	95543.711	2545.98	BUENO	CONCRETO	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	REGU
17	17	106395.581	95532.399	2545.828	BUENO	CONCRETO	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
18	18	106433.322	95497.66	2545.347	BUENO	CONCRETO	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
19	19	106463.041	95469.78	2544.953	BUENO	CONCRETO	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
20	20	106571.585	95344.628	2547.99	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
21	20A	106636.972	95292.201	2546.871	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
22	20 B	106629.829	95282.201	2546.871	BUENO	FERRECONCRET	BUENO	NO	NA	SI	BUENO	CONCRETO	BUE
23	6A	106146.585	95837.554	2546.905	BUENO	FERRECONCRETO	BUENO	SI	BUENO	SI	BUENO	MAMPOSTERIA	BUE

Ilustración 13 General base catastro de redes

OBSERVACIONES Y ANÁLISIS DE LA RED DE ALCANTARILLADO.

Dentro de la redes inspeccionadas se encuentra que los pozos basados en sectores de las vías forman parte del alcantarillado pluvial del terminal, siento el sector del módulo de excretas el sector sanitario, el cual a su vez es direccionado en línea a una red que da línea con red paralela presente en el terminal de pertenencia a la empresa de acueducto y alcantarillado de Bogotá, por lo cual se realiza la averiguación con dicha empresa y es suministrada la siguiente información:

	POZOS LINEA PARALELA				
		NORTE	ESTE	COTARASANTE	PROFUNDIDAD
1	**PZEAAB1**	106016.144	95871.76	2546.98	2.74
2	**PZEAAB2**	106138.281	95749.985	2546.97	2.85
3	**PZEAAB3**	106255.095	95643.097	2546.96	2.95
4	**PZEAAB4**	106378.12	95523.407	2546.95	3.06
5	**PZEAAB5**	106498.996	95402.442	2546.95	3.17
6	**PZEAAB6**	106623.724	95279.265	2546.94	3.28
7	**PZEAAB7 AV BOYACA**	106639.025	95263.4	2546.95	3.34

Ilustración 14 Pozos línea paralela EAAB

	LONGITUD	PENDIENTE		MATERIAL	DIAMETRO		COTA CLAVE	
RASAN	(mts)	(mts)	%		(mts)	"	DE	A
46.97	172.080	0.001	0.070	CONCRETO	1.3	52	2545.54	2545.42
46.96	158.900	0.001	0.069	CONCRETO	1.3	52	2545.42	2545.31
46.95	171.010	0.001	0.070	CONCRETO	1.3	52	2545.31	2545.19
46.95	172.000	0.001	0.064	CONCRETO	1.3	52	2545.19	2545.08
46.94	174.910	0.001	0.069	CONCRETO	1.3	52	2545.08	2544.96
46.95	21.540	0.002	0.232	CONCRETO	1.3	52	2544.96	2544.91
46.97	54.140	0.002	0.185	GRES	0.4	16	2545.37	2545.27

Ilustración 15 Red paralela

Estas tablas salen de las consultas en los siguientes puntos de la base de datos geográfica de EAAB, los cuales se relacionan a continuación;

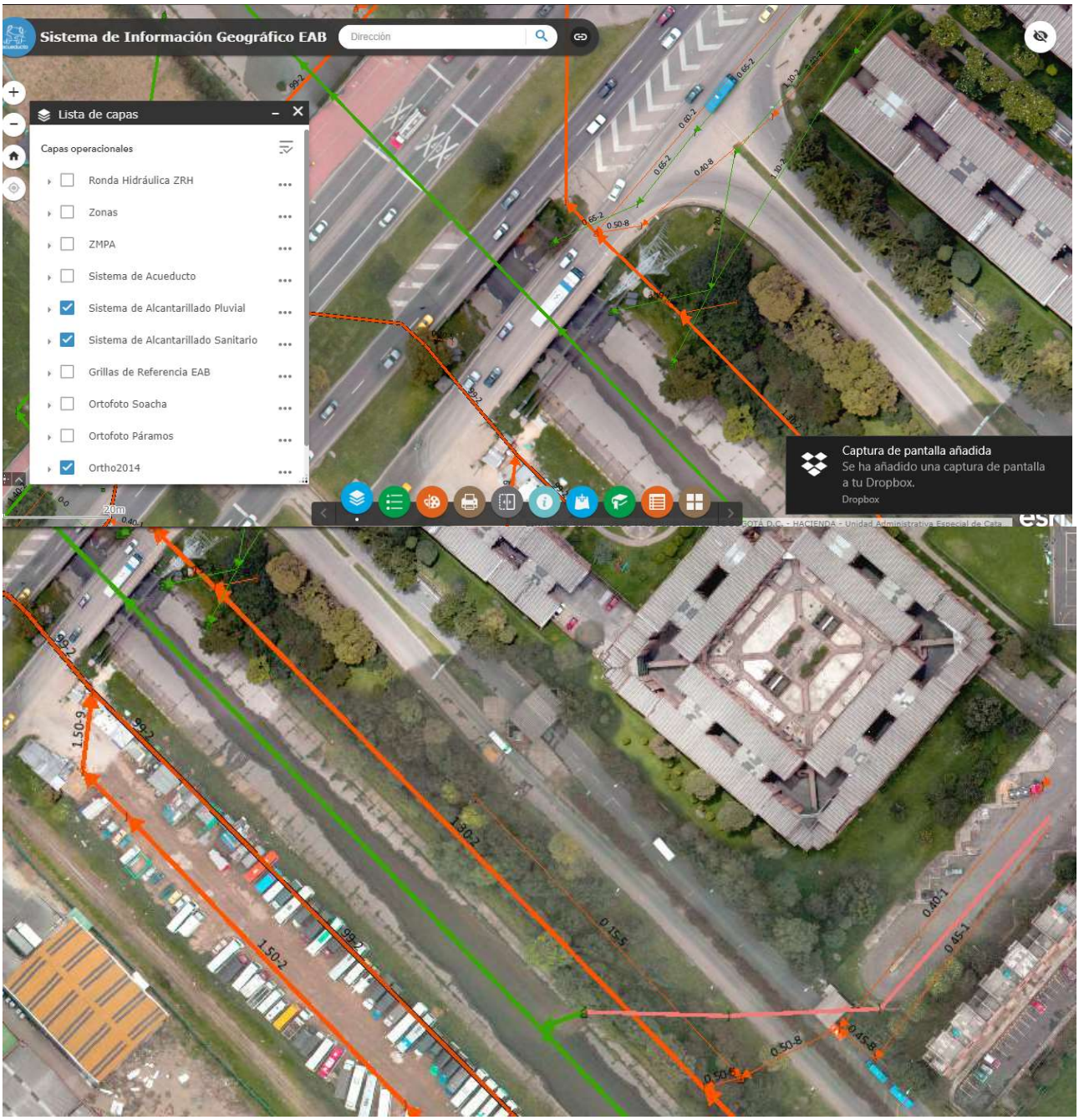


Ilustración 16 Redes EAAB



INFORME TOPOGRAFÍA

ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS



REVISIÓN REV 1.0	AGOSTO 2018	SIAMTEC
Ejecución	**Revisó**	**Dirección de Consultoría**
CATHERINE MUÑOZ MANCIPE		I
ING.TOPÓGRAFICO		

INFORME TOPOGRAFÍA

ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS

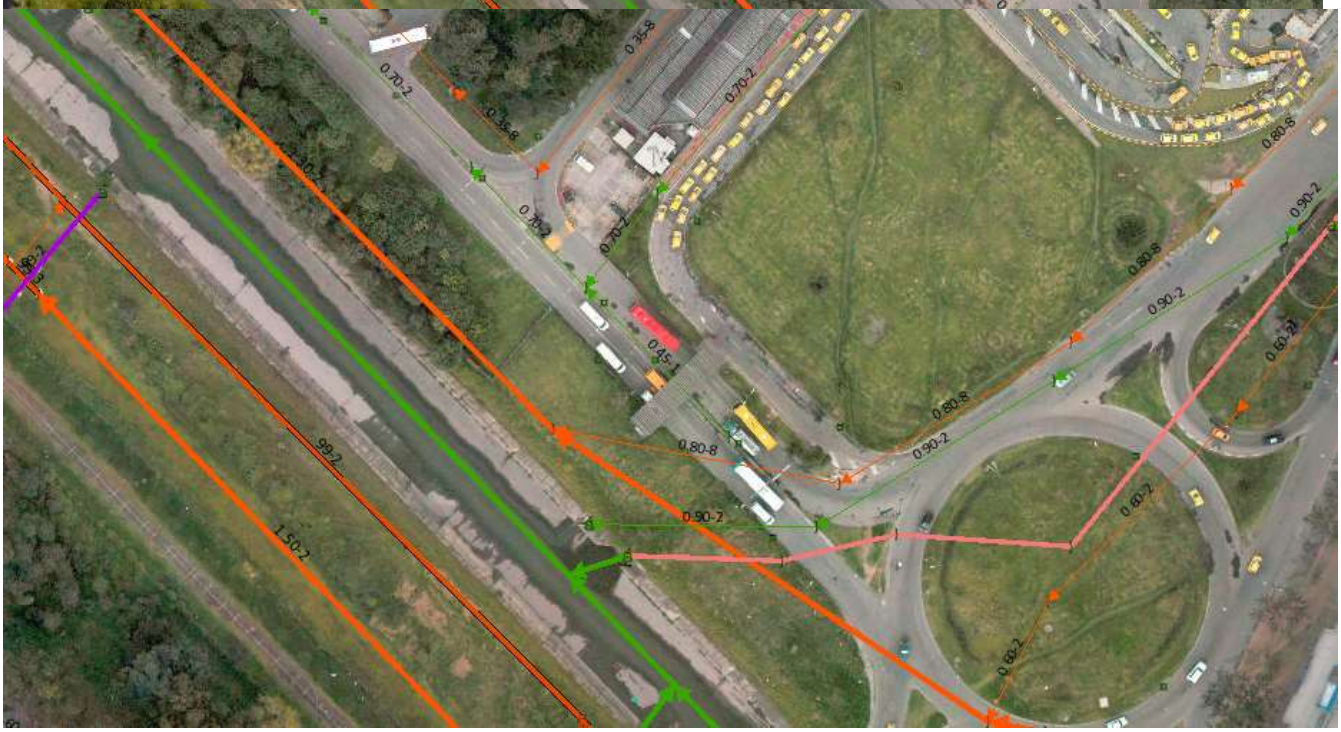


REVISIÓN REV 1.0	AGOSTO 2018	SIAMTEC
Ejecución	**Revisó**	**Dirección de Consultoría**
CATHERINE MUÑOZ MANCIPE		I
ING.TOPÓGRAFICO		

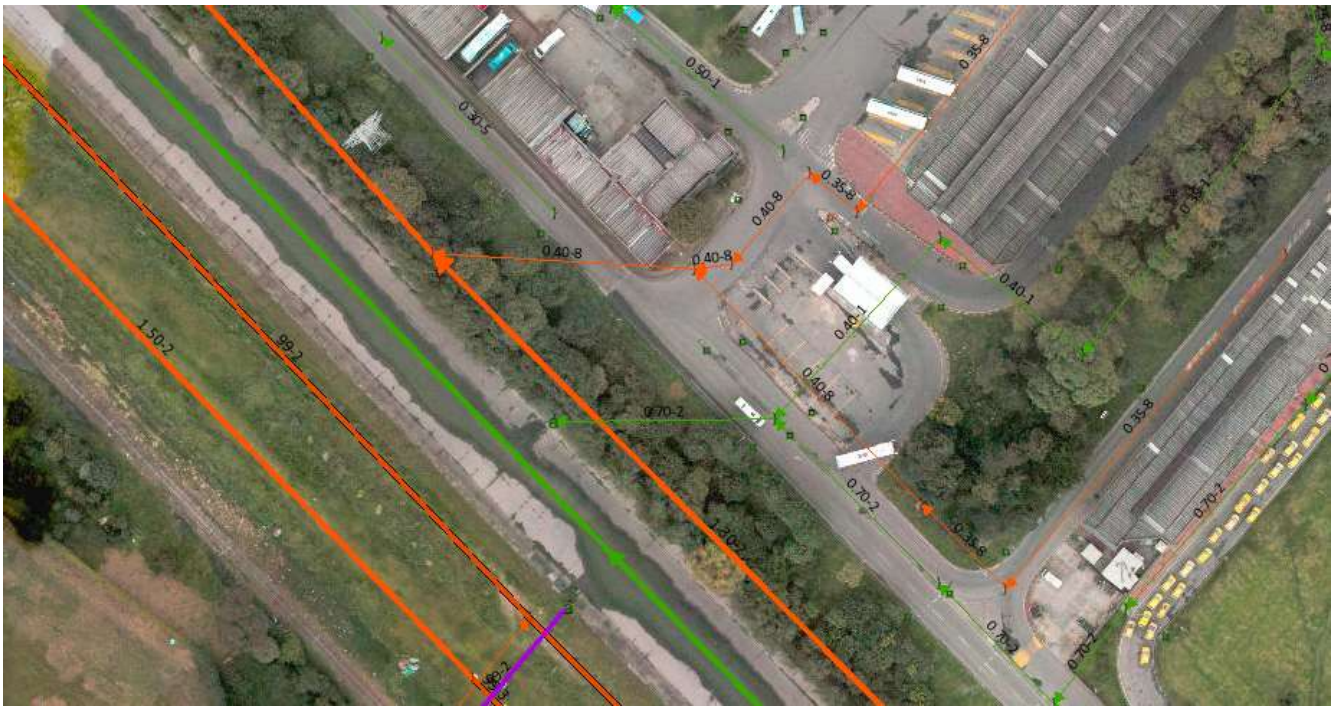
INFORME TOPOGRAFÍA

ETAPA ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS





REVISIÓN REV 1.0	AGOSTO 2018	SIAMTEC
Ejecución	**Revisó**	**Dirección de Consultoría**
CATHERINE MUÑOZ MANCIPE		I
ING.TOPÓGRAFICO		



Una vez fue suministrada la información por la EAAB con las coordenadas suministradas se realizaron labores de campo con el fin de encontrar los pozos presentes en esta, se realizaron apique en varios sectores con profundidades aproximadas de hasta 55 cm, aunque en esta localización se encontró solo un pozo de los 7 presentes en la base, tal proceso se describe en las siguiente imágenes:



Ilustración 17 Apiques realizadas en coordenadas base EAAB





Ilustración 18 Apiques búsqueda de red paralela



Ilustración 19 Pozo encontrado de red paralela Sanitaria



Adicional a esto en la red aparece un pozo localizado en el canal aledaño en limite cercano a la av Boyacá, dicho pozo No se puede inspeccionar debido a los refuerzos de seguridad de algunos pozos de la EAAB , por tal motivo se deja su localización y se expone sus cotas basado en la base geográfica De EAAB. Evidenciado a continuación:





Ilustración 20 Pozo sellado

Levantamiento topográfico y arquitectónico estructuras presentes en módulo de excretas.

Para la realización de este se plasmas las siguientes estructuras cada una con su ficha de inspección y bosquejo de la misma.

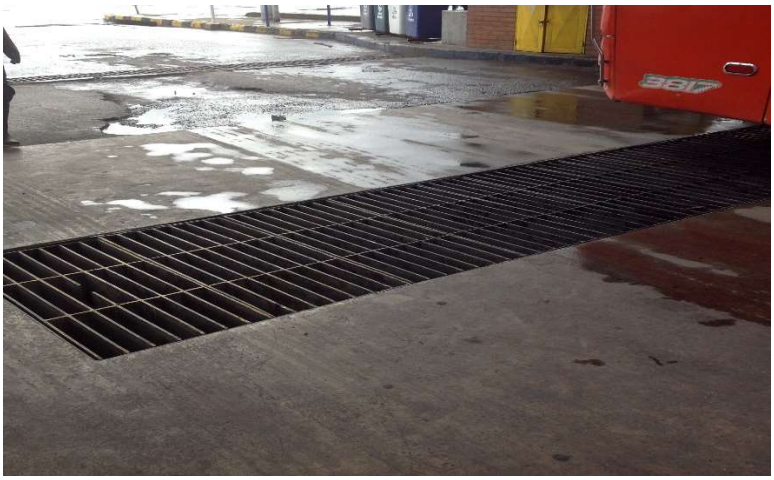
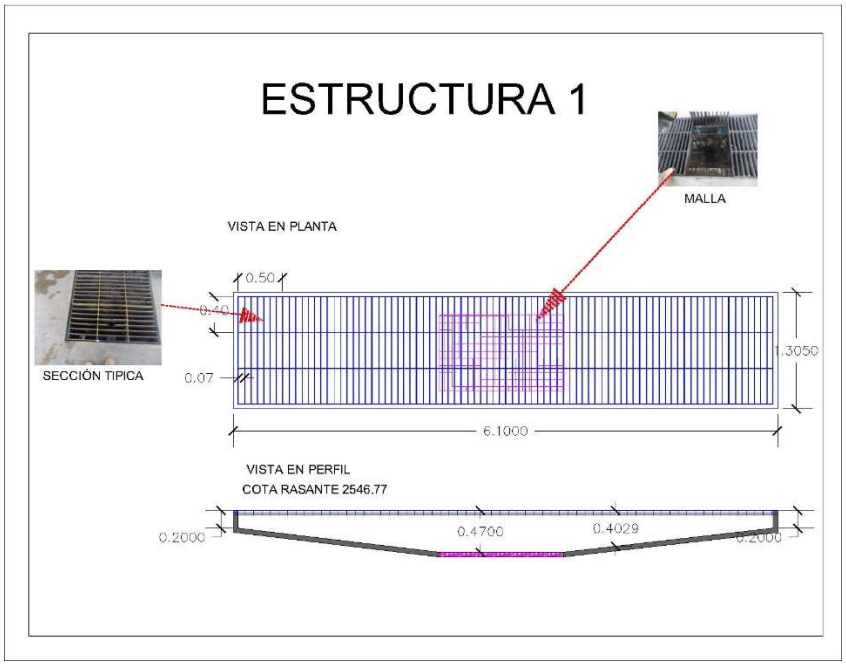


Ilustración 21 Estructura 1 Inspeccionada



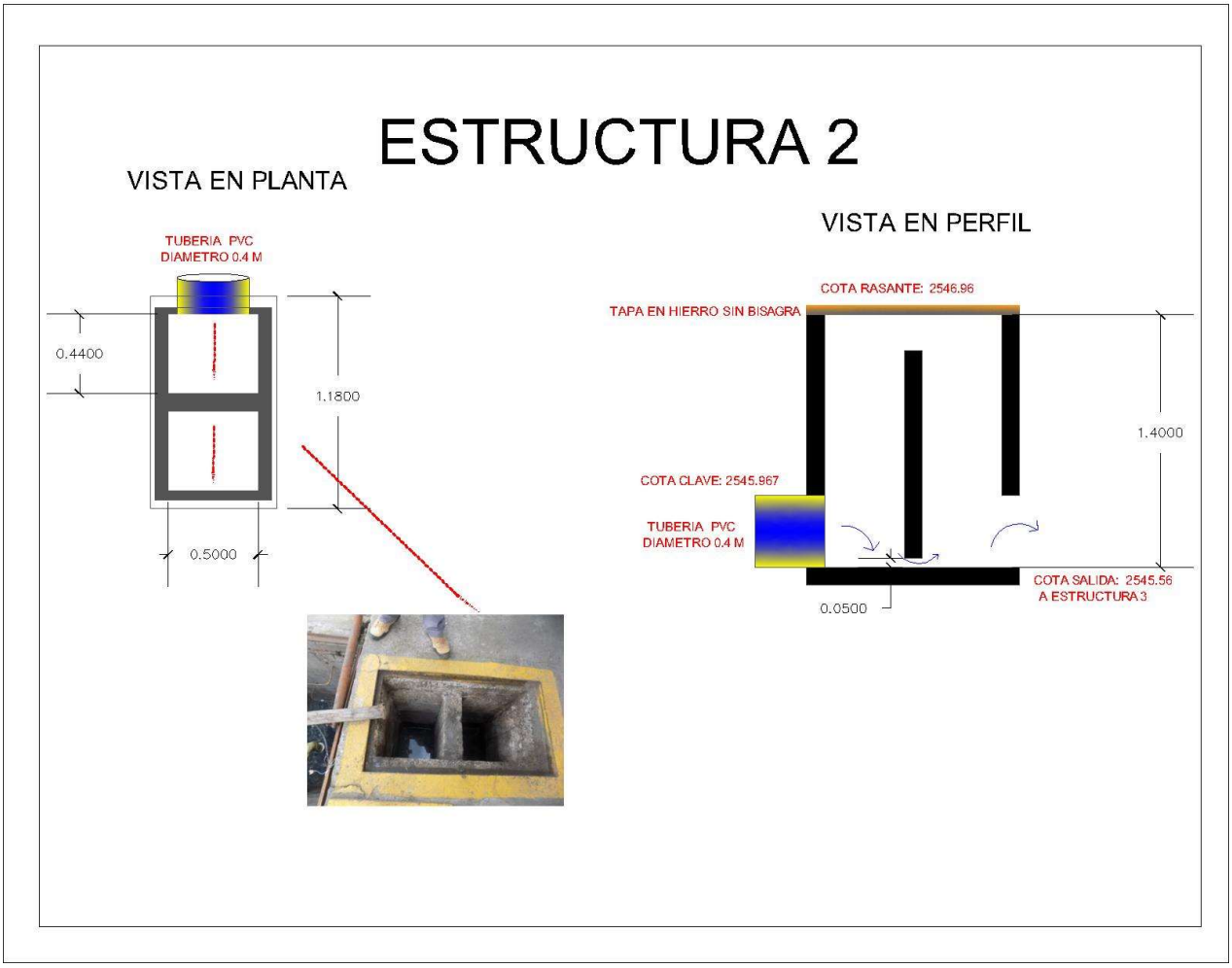


Ilustración 22 Estructura 2 Inspeccionada



Ilustración 23 Estructura 3

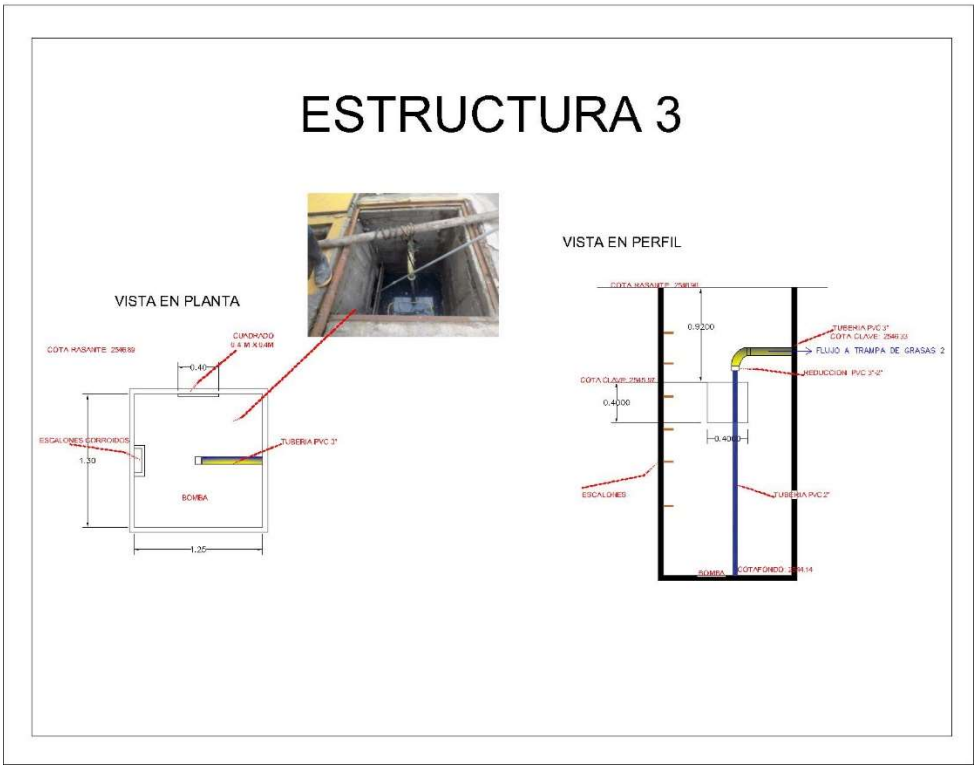
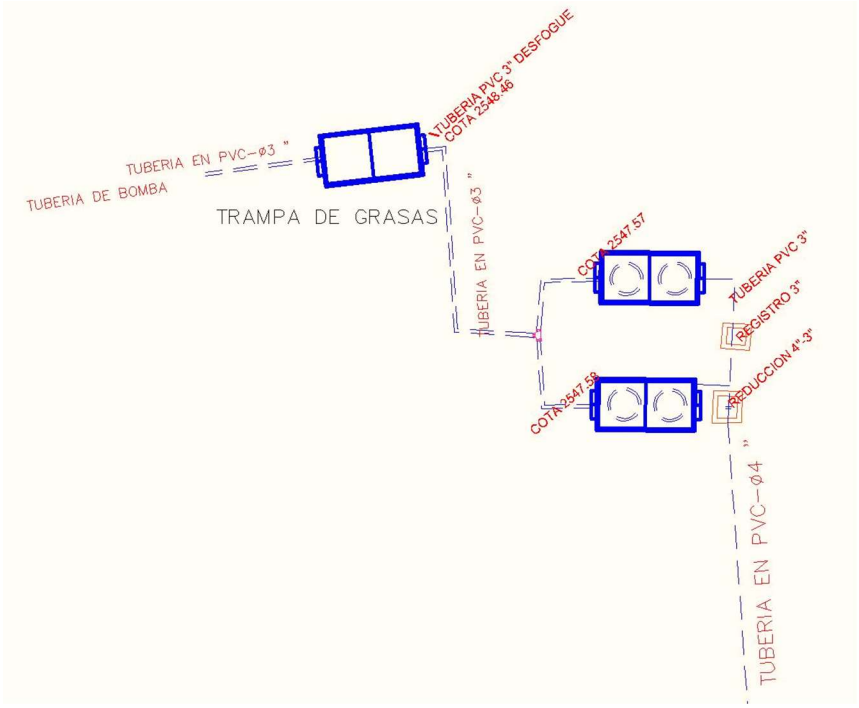




Ilustración 24 Trampas de grasas



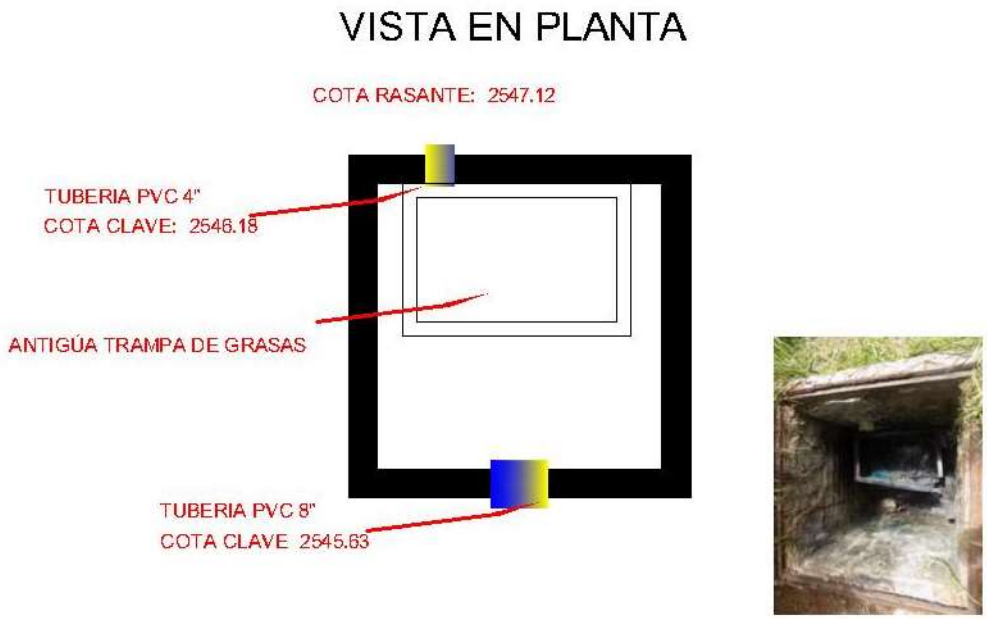
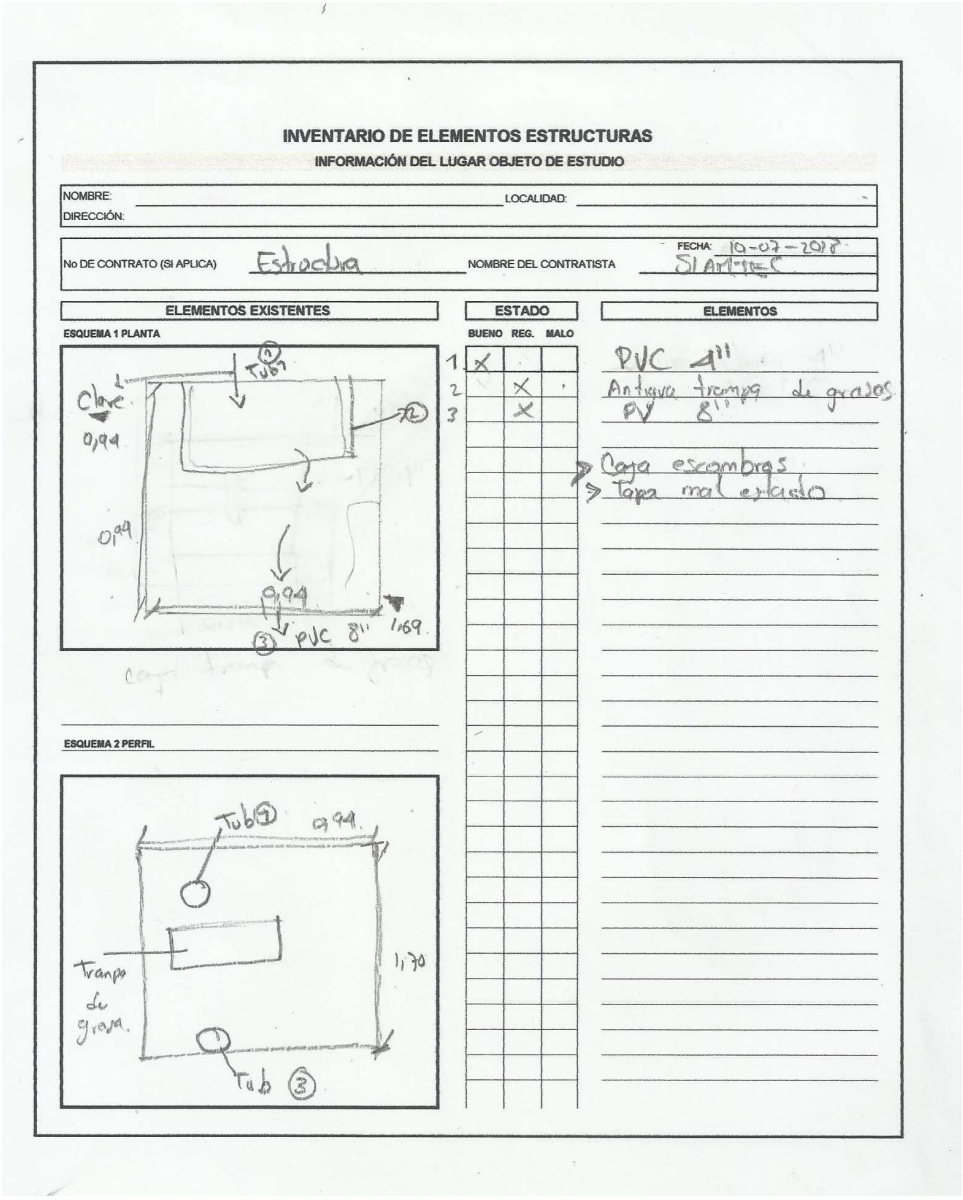


Ilustración 25 Estructura 4

Para cada uno de las inspecciones llevadas a cabo en campo se contó con un formato general mostrado a continuación; (cada formato se puede evidenciar el en anexo catastro fichas de inspección)



INVENTARIO DE ELEMENTOS ESTRUCTURAS

INFORMACIÓN DEL LUGAR OBJETO DE ESTUDIO

NOMBRE: _____ LOCALIDAD: _____
DIRECCIÓN: _____

No DE CONTRATO (SI APLICA) Estructura NOMBRE DEL CONTRATISTA SIAMTEC FECHA: 10-07-2018

ELEMENTOS EXISTENTES	ESTADO			ELEMENTOS
ESQUEMA 1 PLANTA	BUENO	REG.	MALO	
1	X			PVC 4"
2		X		Antigua trampa de grasas PV 8"
3		X		
				Caja escombros
				Tapa mal estado

ESQUEMA 1 PLANTA

ESQUEMA 2 PERFIL

4 PERSONAL EMPLEADO

4.1. MATRICULAS PROFESIONALES



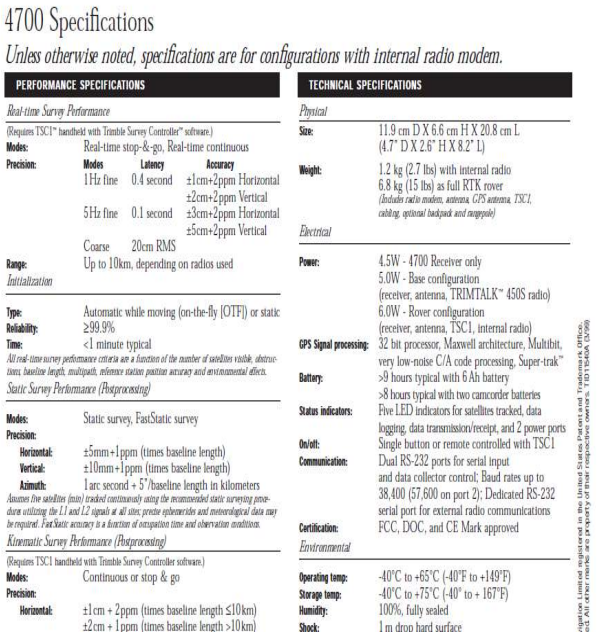
4.2. RELACIÓN DE EQUIPOS

Se utilizan los siguientes equipos topográficos:

- ESTACIÓN TOTAL GTS 235 SERIAL 275208
- PRISMA DE TOPOGRAFÍA TOPCON
- TRIPODES TOPCON
- GPS LEICA 4300
- DISTANCIOMETRO LASER
- HERRAMIENTA MENOR

4.3. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

VER ANEXO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE EQUIPOS



4700 Specifications

Unless otherwise noted, specifications are for configurations with internal radio modem.

PERFORMANCE SPECIFICATIONS

Real-time Survey Performance

(Requires TSC1® handheld with Trimble Survey Controller™ software.)

Modes: Real-time stop-&-go, Real-time continuous

Precision:

Modes	Latency	Accuracy
1Hz fine	0.4 second	±1cm+2ppm Horizontal ±2cm+2ppm Vertical
5Hz fine	0.1 second	±3cm+2ppm Horizontal ±5cm+2ppm Vertical
Coarse	20cm RMS	

Range: Up to 10km, depending on radios used

Initialization

Type: Automatic while moving (on-the-fly [OTF]) or static

Reliability: ≥99.9%

Time: <1 minute typical

All real-time survey performance criteria are a function of the number of satellites visible, obstructions, baseline length, multipath, reference station position accuracy and environmental effects.

Static Survey Performance (Postprocessing)

Modes: Static survey, FastStatic survey

Precision:

Horizontal: ±5mm+1ppm (times baseline length)

Vertical: ±10mm+1ppm (times baseline length)

Azimuth: 1 arc second + 5"/baseline length in kilometers

Assumes five satellites (min) tracked continuously using the recommended static surveying procedures utilizing the L1 and L2 signals at all sites, precise ephemerides and meteorological data may be required. FastStatic accuracy is a function of occupation time and observation conditions.

Kinematic Survey Performance (Postprocessing)

(Requires TSC1 handheld with Trimble Survey Controller software.)

Modes: Continuous or stop & go

Precision:

Horizontal: ±1cm + 2ppm (times baseline length ≤10km)
±2cm + 1ppm (times baseline length >10km)

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Physical

Size: 11.9 cm D X 6.6 cm H X 20.8 cm L (4.7" D X 2.6" H X 8.2" L)

Weight: 1.2 kg (2.7 lbs) with internal radio
6.8 kg (15 lbs) as full RTK rover
(Includes radio modem, antenna, GPS antenna, TSC1, cabling, optional backpack and rangepole)

Electrical

Power: 4.5W - 4700 Receiver only
5.0W - Base configuration
(receiver, antenna, TRIMTALK™ 450S radio)
6.0W - Rover configuration
(receiver, antenna, TSC1, internal radio)

GPS Signal processing: 32 bit processor, Maxwell architecture, Multibit, very low-noise C/A code processing, Super-trak™

Battery: >9 hours typical with 6 Ah battery
>8 hours typical with two camcorder batteries

Status indicators: Five LED indicators for satellites tracked, data logging, data transmission/receipt, and 2 power ports

On/off: Single button or remote controlled with TSC1

Communication: Dual RS-232 ports for serial input and data collector control; Baud rates up to 38,400 (57,600 on port 2); Dedicated RS-232 serial port for external radio communications

Certification: FCC, DOC, and CE Mark approved

Environmental

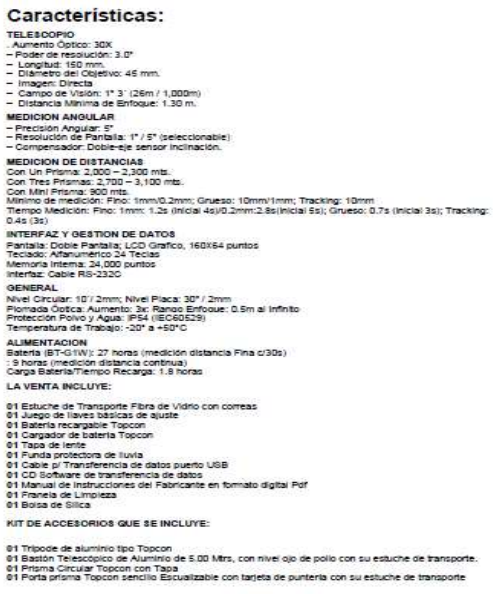
Operating temp: -40°C to +65°C (-40°F to +149°F)

Storage temp: -40°C to +75°C (-40° to + 167°F)

Humidity: 100%, fully sealed

Shock: 1 m drop hard surface

Trimble Limited registered in the United States Patent and Trademark Office. ©© All other marks are property of their respective owners. TDS TSA04 (5/09)



Características:

TELESCOPIO
- Aumento Óptico: 30X
- Poder de resolución: 3.0"
- Longitud: 150 mm.
- Diámetro del Objetivo: 45 mm.
- Imagen: Directa
- Campo de Visión: 1° 3' (26m / 1,000m)
- Distancia Mínima de Enfoque: 1.30 m.

MEDICION ANGULAR
- Precisión Angular: 5"
- Resolución de Pantalla: 1" / 5" (seleccionable)
- Compensador: Doble-eje sensor inclinación.

MEDICION DE DISTANCIAS
Con Un Prisma: 2,000 – 2,300 mts.
Con Tres Prismas: 2,700 – 3,100 mts.
Con Mini Prisma: 900 mts.
Mínimo de medición: Fino: 1mm/0.2mm; Grueso: 10mm/1mm; Tracking: 10mm
Tiempo Medición: Fino: 1mm: 1.2s (inicial 4s)/0.2mm:2.8s(inicial 5s); Grueso: 0.7s (inicial 3s); Tracking: 0.4s (3s)

INTERFAZ Y GESTION DE DATOS
Pantalla: Doble Pantalla; LCD Grafico, 160X64 puntos
Teclado: Alfanumérico 24 Teclas
Memoria Interna: 34,000 puntos
Interfaz: Cable RS-232C

GENERAL
Nivel Circular: 10' / 2mm; Nivel Placa: 30" / 2mm
Plomada Óptica: Aumento: 3x; Rango Enfoque: 0.5m al Infinito
Protección Polvo y Agua: IP54 (IEC60529)
Temperatura de Trabajo: -20° a +50°C

ALIMENTACION
Batería (BT-GIW): 27 horas (medición distancia Fina c/30s)
: 9 horas (medición distancia continua)
Carga Batería/Tiempo Recarga: 1.8 horas

LA VENTA INCLUYE:
01 Estuche de Transporte Fibra de Vidrio con correas
01 Juego de llaves básicas de ajuste
01 Batería recargable Topcon
01 Cargador de batería Topcon
01 Tapa de lente
01 Funda protectora de lluvia
01 Cable p/ Transferencia de datos puerto USB
01 CD Software de transferencia de datos
01 Manual de Instrucciones del Fabricante en formato digital Pdf
01 Franela de Limpieza
01 Bolsa de Sílica

KIT DE ACCESORIOS QUE SE INCLUYE:

01 Trípode de aluminio tipo Topcon
01 Bastón Telescópico de Aluminio de 5.00 Mtrs, con nivel ojo de pollo con su estuche de transporte.
01 Prisma Circular Topcon con Tapa
01 Porta prisma Topcon sencillo Escualizable con tarjeta de puntería con su estuche de transporte

4.4. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



BB EQUIPOS TOPOGRÁFICOS

SGS ONAC

No. 19489

CERTIFICADO

Equipo: Nivel Automático **Marca:** Topcon
Modelo: AT-B4 **Número de Serie:** X64644
Cliente: CATHERINE MUÑOZ MANCIPE
Fecha de expedición: 21 de abril de 2018
Recomendamos ajustar: 21 de octubre de 2018
¿Equipo nuevo? ☐ Si ☑ No

1. El servicio técnico de BB Equipos Topográficos S.A.S. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado del equipo verificado.
2. El cliente es responsable del transporte del equipo y uso de este certificado.
3. Los resultados del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Equipo Utilizado:

Sistema de colimación Geo-Master OCS-3A S/N: 0010

Patrones Utilizados:

Estación Total Sokkia CX-105 S/N: GS4386, Calibrado el 25-02-
Nivel Automático Sokkia B20 S/N: 111590, Calibrado el 25-02-

Elaboro: Aprobó:

Carlos Herrera
Técnico

EQUIPOS TOPOGRÁFICOS NIT. 900.537.099-9

Cristian Ortega
Técnico Jefe

Compra, Venta, Alquiler, Reparación, Mantenimiento y Ajuste de Equipos Topograficos
BB Equipos Topográficos S.A.S. - Cra. 19 B No. 83 - 63 Oficina 401, Bogotá D.C. - PBX: 893 26 26
FAX: 552 21 70 - serviciotecnico@bbequipostopograficos.com - www.bbequipostopograficos.com

TOPCON SOKKIA Trimble KING Nikon Leica PENTAX SPECTRA seco



INFORME CAMPAÑA DE MUESTREO Y CARACTERIZACIÓN FISICOQUÍMICA Y MICROBIOLOGICA DEL VERTIMIENTO LÍQUIDO GENERADO POR EL TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 7

2. OBJETIVOS 9
- 2.1 OBJETIVO GENERAL 9
- 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 9

3. DEFINICIONES 10

4. MARCO LEGAL 12

5. METODOLOGÍA 14
- 5.1 DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS A ANALIZAR 14
- 5.2 TIPO DE MUESTREO 15
- 5.3 ETIQUETAS. 15
- 5.4 FRECUENCIA DE MUESTREO 15
- 5.5 PERSONAL 16
- 5.6 EQUIPOS 16
- 5.7 LLENADO DE BOTELLAS 18
- 5.8 PRESERVACIÓN DE MUESTRAS 18
- 5.9 TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS 19
- 5.10 CONDICIONES AMBIENTALES 20

6. RESOLUCIONES ACREDITACIÓN 20

7. RESULTADOS CAMPAÑA DE MUESTREO TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 23
- 7.1 PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 23
- 7.2 PARÁMETROS IN SITU VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 27
- 7.3 RESULTADOS ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 31
- 7.4 RESULTADOS ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 36

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 41
- 8.1 VARIACIÓN PH VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 41
- 8.2 VARIACIÓN TEMPERATURA VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 42
- 8.3 VARIACIÓN SÓLIDOS SEDIMENTABLES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 43

8.4 VARIACIÓN DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 44

8.5 VARIACIÓN DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 45

8.6 VARIACIÓN GRASAS Y ACEITES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 46

8.7 VARIACIÓN SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 47

8.8 VARIACIÓN FENOLES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 48

9. CONCLUSIONES 49

LISTA DE IMAGENES

IMAGEN 1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 8

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. FICHA TÉCNICA JORNADA DE CARACTERIZACIÓN. 7
TABLA 2. CONTAMINANTES DE IMPORTANCIA EN EL TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL. 11
TABLA 3. VALORES PARA VERTIMIENTOS AGUAS RESIDUALES DOMESTICAS OTRAS ACTIVIDADES. 12
TABLA 4. PARÁMETROS A ANALIZAR VERTIMIENTO TERMINAL DE TRANSPORTE, SALITRE. 14
TABLA 5. RELACIÓN DE EQUIPOS UTILIZADOS EN LA MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS. 16
TABLA 6. MATERIALES Y REACTIVOS 17
TABLA 7. PRESERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MUESTRAS 18
TABLA 8. RESOLUCIONES ACREDITACIÓN PARÁMETROS ANALIZADOS 20
TABLA 9. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1. 23
TABLA 10. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2. 24
TABLA 11. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3. 25
TABLA 12. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4. 26
TABLA 13. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1. 27
TABLA 14. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2. 28
TABLA 15. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3. 29
TABLA 16. PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4. 30
TABLA 17. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1. 31
TABLA 18. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2. 32
TABLA 19. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3. 33
TABLA 20. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4. 34
TABLA 21. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1. 36
TABLA 22. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2. 37
TABLA 23. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3. 38
TABLA 24. PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4. 39

LISTA DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1. PERFIL PH VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 41
GRÁFICA 2. PERFIL TEMPERATURA VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 42
GRÁFICA 3. PERFIL SÓLIDOS SEDIMENTABLES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 43
GRÁFICA 4. PERFIL DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.....44
GRÁFICA 5. PERFIL DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.....45
GRÁFICA 6. PERFIL GRASAS Y ACEITES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 46
GRÁFICA 7. PERFIL SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.....47
GRÁFICA 8. PERFIL FENOLES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE. 48

1. INTRODUCCIÓN

En este informe se presentan los resultados y conclusiones de la campaña de muestreo compuesto y caracterización fisicoquímica y microbiológica realizada al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca) (ver imagen 1).

La toma de muestras y análisis de los parámetros establecidos fue desarrollado por BIOPOLAB Ltda., laboratorio acreditado ante el IDEAM mediante la Resolución No. 0858 del 12 de abril del 2018, por medio de la cual se renueva y extiende el alcance de la acreditación para análisis y muestreo compuesto y puntual de aguas superficiales y residuales, los parámetros subcontratados se desarrollaron de igual forma por un laboratorio acreditado por el IDEAM, con base en métodos validados y acreditados de acuerdo con los procedimientos del Standard Methods edition 22 de 2012 y los lineamientos de la Norma Técnica Colombiana NTC ISO/IEC 17025:2005, "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

En el presente documento se establecen los objetivos generales y específicos de la campaña de muestreo, se describen los parámetros a analizar, metodología de muestreo, análisis y medición de caudal, material y equipos utilizados para el muestreo y caracterización fisicoquímica realizada al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca), se presentan los resultados de los análisis comparados contra la Normatividad Nacional Vigente aplicable y sus conclusiones.

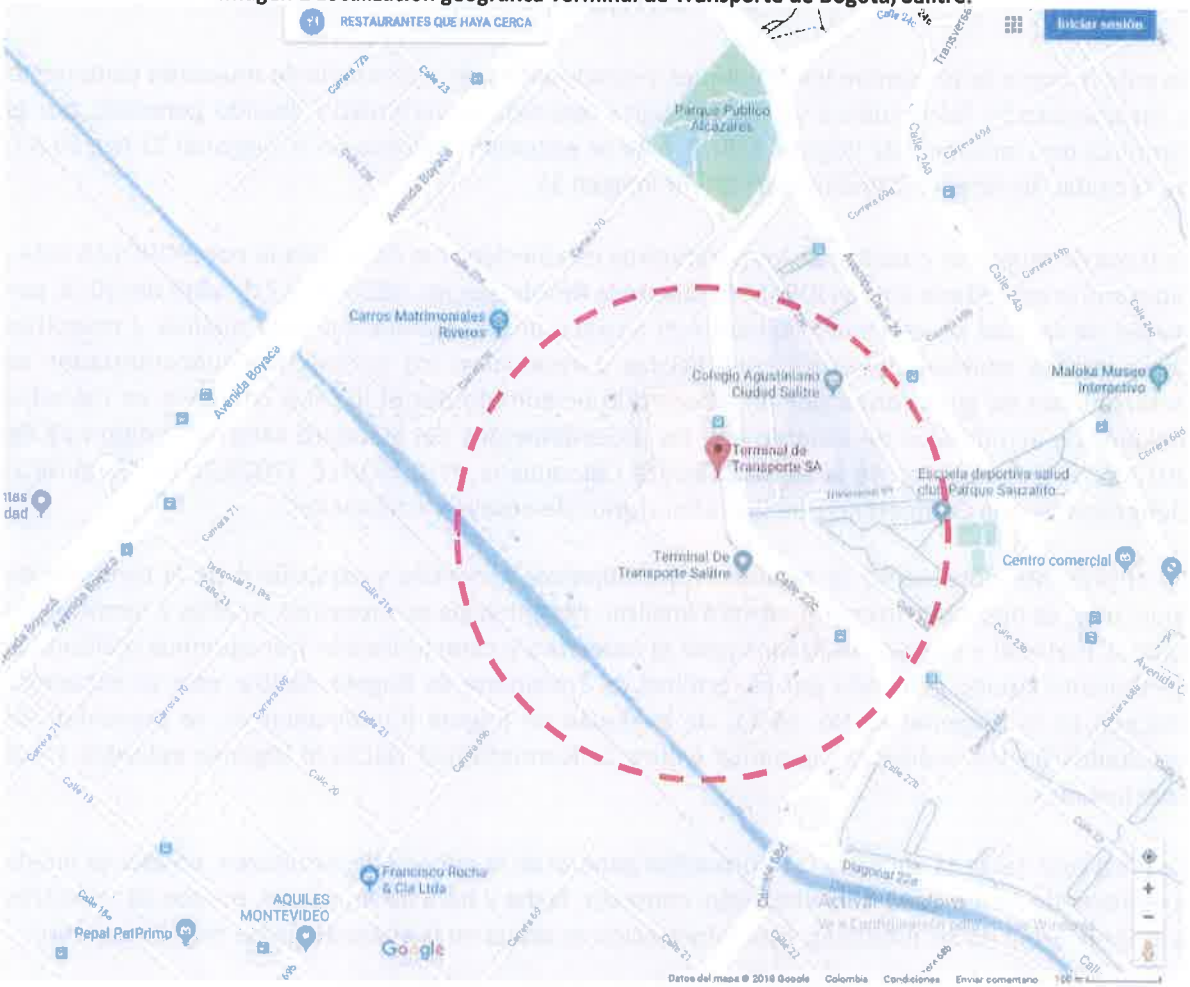
La tabla (Ver Tabla 1), muestra la información general de la jornada de monitoreo, en esta se puede encontrar de forma general la ubicación, contacto, fecha y hora de muestreo, puntos de muestreo e identificación de las muestras, esta información es usada en la elaboración de este documento.

Tabla 1. Ficha Técnica jornada de Caracterización.

RAZÓN SOCIAL	TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE
CONTACTO	LINA GARCIA
CARGO	INGENIERA CONSULTOR
DIRECCIÓN	Diagonal 23 No. 69-11
FECHA DE MUESTREO	29-06/03-07/2018
ORDEN DE SERVICIO	18-2690, 2711, 2712, 2713
MUESTRA Y PUNTOS DE CAPTACIÓN	18-6898: ENTRADA PTAR DÍA 1 18-6899: SALIDA PTAR DÍA 1 18-6939: ENTRADA PTAR DÍA 2 18-6840: SALIDA PTAR DÍA 2 18-6941: ENTRADA PTAR DÍA 3 18-6842: SALIDA PTAR DÍA 3 18-6943: ENTRADA PTAR DÍA 4 18-6844: SALIDA PTAR DÍA 4

Fuente: F-AG-03 Orden de Servicio Aguas 18-2690, 2711, 2712, 2713.

Imagen 1 Localización geográfica Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre.



Fuente: Google earth (visto: 10 de agosto de 2018)

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar la campaña de muestreo y caracterización fisicoquímica y microbiológica realizada al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca), y compararlo contra la Normatividad Nacional vigente aplicable.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la campaña de muestreo compuesto al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca).
- Realizar la caracterización fisicoquímica y microbiológica realizada al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca).
- Realizar la comparación de las concentraciones obtenidas contra los criterios de calidad establecidos por la Resolución 631 de 2015.

3. DEFINICIONES

Alícuota: Porción representativa de la muestra a analizar.

Analito: Componente de interés analítico en una muestra.

Muestreo: El proceso de sacar una porción procurando que sea representativa de una masa de agua con el propósito de examinar diferentes características definidas.

Muestra Compuesta: Es la mezcla de varias muestras puntuales de una misma fuente tomada en intervalos programados por lapsos establecidos las cuales deben ser proporcionales al caudal durante el periodo de muestreo.

Caracterización de las aguas residuales: Determinación de la cantidad y características físicas, químicas y bilógicas de las aguas residuales.

Aguas Residuales Domesticas-ARD: Son las procedentes de los hogares, así como las de las instalaciones en las cuales se desarrollan actividades industriales, comerciales o de servicios y que correspondan a:

1. Descargas de los retretes y servicios sanitarios.
2. Descargas de los sistemas de aseo personal (duchas y lavamanos), de las áreas de cocinas y cocinetas, de las pocetas de lavado de elementos de aseo y lavado de paredes y pisos y del lavado de ropa (No se incluyen las de los servicios de lavandería industrial).

Aguas Residuales no Domesticas – ARnD: Son las procedentes de las actividades industriales, comerciales o de servicios distintos a las que constituyen aguas residuales domesticas – ARD.

Sustancias Contaminantes del agua: La clasificación de las diferentes sustancias contaminantes del agua se muestran en la tabla (Ver Tabla 2.).

Tabla 2. Contaminantes de importancia en el tratamiento de Agua Residual.

CONTAMINANTE	IMPORTANCIA	PARÁMETRO A CONTROLAR
Los Sólidos en suspensión	Los Sólidos en Suspensión pueden dar lugar al desarrollo de depósitos de fango y de condiciones anaeróbicas cuando se vierte agua residual sin tratar al entorno acuático.	Sólidos en Suspensión.
Materia Orgánica Biodegradable	La materia orgánica biodegradable se compone principalmente por proteínas, carbohidratos, grasas animales, si se descarga al entorno sin tratar su estabilización biológica puede llevar al agotamiento de los recursos naturales de oxígeno y a la creación de condiciones sépticas.	D.B.O. D.Q.O
Patógenos	Pueden trasmitir enfermedades contagiosas por contacto con patógenos.	Análisis Microbiológicos ej. *e-coli, Coliformes Totales* *Coliformes Termotolerantes*
Nutrientes	Tanto el Nitrógeno como el Fosforo junto con el carbono son nutrientes esenciales para el crecimiento. Cuando se vierten a entorno acuático estos pueden producir el desarrollo de vida acuática no deseada. Cuando se vierten al suelo en cantidades excesivas también pueden producir contaminación del agua subterránea.	Nitrógeno Fosforo Carbono Orgánico Total
Contaminantes Prioritarios	Son compuestos orgánicos e inorgánicos clasificados con base en su carcinoginicidad, mutagienidad o toxicidad aguda conocida o sospechada	PCB´s, Compuestos organoclorados.
Materia Orgánica refractaria	Esta materia orgánica tiende a resistir los métodos convencionales de tratamiento	Tensoactivos, Fenoles Plaguicidas Agrícolas
Metales pesados	Los metales pesados son normalmente añadidos al agua residual a través de procesos industriales y/o comerciales. La ´presencia de algunos metales pesados causan daños severos a la salud humana y al ecosistema.	Plomo, Cadmio, Mercurio, Plata Arsénico Cromo
Solidos Inorgánicos Disueltos	Los constituyentes inorgánicos tales como el Sodio, Calcio, Sulfatos se añaden al agua de suministro de agua, es importante conocer su concentración para definir su reutilización.	Sulfatos Cloruros Calcio

Fuente. Rauben. R.O. ***El agua en el medio ambiente, Muestreo y análisis***

4. MARCO LEGAL

Para el monitoreo de calidad de agua realizado al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca), se contemplan los lineamientos establecidos por el Artículo 15 ("Parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales no domésticas -ARnD para las actividades industriales, comerciales o de servicios diferentes a las contempladas en los capítulos V y VI con vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales") y el Articulo 16 (" vertimientos puntuales de aguas residuales no domesticas – ARnD al alcantarillado público") de la Resolución 631 de 2015 ("por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones"). Los valores de referencia se muestran en la siguiente tabla (ver Tabla 3.).

Tabla 3. Valores para Vertimientos Aguas Residuales Domesticas otras actividades.

PARÁMETRO	UNIDADES	Artículo 15. Resolución 631 de 2015	Art 16 (Art 15. Resolución 631 de 2015)
Generales			
pH	Unidades de pH	6,00 – 9,00	5,00 – 9,00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	150,0	225
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	50,0	75
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	50,0	75
Solidos Sedimentables	mL/L	1,0	1,5
Grasas y aceites	mg/L	10,0	15
Compuestos Semivolatiles Fenólicos	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Fenoles Totales	mg/L	0,2	0,2
Formaldehido	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Hidrocarburos			
Hidrocarburos Totales	mg/L	10	10
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
BTEX	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Compuestos Organicos Halogenados Adsorbibles (AOX)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Compuestos de Fósforo			
Ortofosfatos	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Fósforo Total (P)	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Compuestos de Nitrógeno			
Nitratos	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitritos	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Nitrógeno Total	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Iones			
Cianuro Total	mg/L	0,1	0,1
Cloruros	mg/L	250	250

Fluoruros	mg/L	5,0	5,0
Sulfatos	mg/L	250	250
Sulfuros	mg/L	1,0	1,0
Metales y Metaloides			
Aluminio	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Antimonio	mg/L	0,30	0,30
Arsénico	mg/L	0,10	0,10
Bario	mg/L	1,0	1,0
Berilio	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Boro	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Cadmio	mg/L	0,01	0,01
Cinc	mg/L	3,0	3,0
Cobalto	mg/L	0,10	0,10
Cobre	mg/L	1,0	1,0
Cromo	mg/L	0,10	0,10
Estaño	mg/L	2,0	2,0
Hierro	mg/L	1,0	1,0
Litio	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Manganeso	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Mercurio	mg/L	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Níquel	mg/L	0,10	0,10
Plata	mg/L	0,20	0,20
Plomo	mg/L	0,10	0,10
Selenio	mg/L	0,20	0,20
Titanio	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Vanadio	mg/L	1,0	1,0
Otros parámetros para análisis y Reporte			
Acidez Total	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Alcalinidad Total	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Dureza Cálcica	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Dureza Total	mg/L	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte
Color	m-1	Análisis y Reporte	Análisis y Reporte

Fuente. Decreto 631 de 2015.

5. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología empleada para realizar la campaña de muestreo compuesto y la caracterización fisicoquímica y microbiológica realizada al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, este se encuentra ubicado en la Diagonal 23 No. 69-11, de la ciudad de Bogotá (Cundinamarca), dicha campaña se realizó durante los días 29 de junio y 3 de julio de 2018 bajo los procedimientos internos del Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio BIOPOLAB Ltda, los cuales están basados en la Norma Técnica Colombiana-NTC-ISO/IEC 17025:2005 "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración"

5.1 DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS A ANALIZAR

Con base en los lineamientos establecidos la Resolución 631 de 2015, la solicitud del cliente y la cotización de servicio aprobada, se definieron los parámetros que se muestran en la tabla (Ver Tabla 4.) para analizar en el punto de muestreos establecido para análisis.

Para la ejecución del muestreo se diligencia previamente el plan de muestreo con base en la cotización aprobada por el cliente, en este se establecen los materiales a utilizar, equipos requeridos para la caracterización, personal requerido, Se definen los envases y el tipo de preservación con base en los parámetros a analizar.

Tabla 4. Parámetros a analizar vertimiento Terminal de Transporte, Salitre.

PARÁMETRO	VARIABLE	UNIDADES	MÉTODO
Microbiológico	*Coliformes Totales(A)*	NMP /100 ML	SM 9221 B
	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	NMP /100 mL	SM 9221 B, E
In Situ	pH	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.
	Sólidos Sedimentables (A)	mL/L	SM 2540 F.
	Temperatura (A)	°C	SM 2550B.
	Oxígeno Disuelto (A)	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C
Fisicoquimico	DQO (A)	mg O2/L	SM 5220 C.
	DBO5 (A)	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C
	Sólidos Suspendidos Totales (A)	mg/L	SM 2540 D.
	Grasas y Aceites (*)	mg/L	S.M. 5520 B
	Tensoactivos (A)	mg SAAM/L	SM 5540C.
	Hidrocarburos Totales TPH (A)	mg/L	S.M. 5520 B, F
	Ortofosfato (A)	mg P-PO4/L	SM 4500-P D
	Fósforo Total (*)	mg P/L	SM 4500-P B, D
	Nitratos (*)	mg NO3-/L	JEAN RODIER
	Nitritos (A)	mg NO2-/L	SM 4500-NO2- B
	Nitrógeno Amoniacal (A)	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.
	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl (A)	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.

	Nitrógeno Total	mg N/ L	Cálculo
	Fenoles Totales (A)	mg/L	SM 5530 B, D.
	Formaldehido (*)	µg/L	SOP M 57
	Alcalinidad Total (A)	mg CaCO3 /L	SM 2320 B
	Dureza Total (A)	mg CaCO3 /L	SM 2340C.
	Acidez Total (A)	mg CaCO3/L	SM 2310 B
	Color 436 nm (A)	m-1	ISO 7887 Método B
	Color 525 nm(A)	m-1	ISO 7887 Método B
	Color 620 nm(A)	m-1	ISO 7887 Método B

Fuente. Orden de Servicio 18-2690, 2711, 2712, 2713.

5.2 TIPO DE MUESTREO

El laboratorio BIOPOLAB Ltda., sigue los lineamientos establecidos en la Guía para el Monitoreo de Vertimientos, Aguas Superficiales y Subterráneas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y los lineamientos técnicos que establece la NTC-ISO/IEC 17025:2005, "Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración".

Durante la campaña de caracterización fisicoquímica y microbiológica realizada al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, se realizaron tomas de muestras puntuales a intervalos programados cada media hora, por un periodo de cuatro (4) días, la muestra para análisis se compone al final de la jornada de muestreo y es enviada al laboratorio para su análisis, esta se compone guardando la proporcionalidad de cada una de las muestras tomadas en el caudal promedio obtenido, el volumen total a componer fue de 7,1 L por punto de muestreo, volumen estimado requerido para los análisis en el laboratorio de acuerdo con el plan de muestreo.

5.3 ETIQUETAS.

Se utilizan para la identificación de cada una de las muestras obtenidas y enviadas al laboratorio, estas se realizan previa a la jornada de muestreo, en estas se registra información tal como, orden de servicio, identificación de la muestra, fecha y hora de muestreo. Las muestras se etiquetan en el sitio del muestreo

5.4 FRECUENCIA DE MUESTREO

Durante la jornada de muestreo se tomaron muestras puntuales al vertimiento líquido generado por el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, con una frecuencia de media hora por un rango de veinticuatro (24) horas, por un periodo de cuatro (4) días. La composición de la muestra se realizó de la mezcla de las alícuotas de las muestras puntuales tomadas durante la jornada de muestreo con el fin de analizar los parámetros de calidad de agua establecidos con anterioridad.

5.5 PERSONAL

Las mediciones In Situ, los aforos y los cálculos de caudal fueron realizados por Nicolas Cubillos, quien está debidamente capacitado de acuerdo con el Sistema de Gestión de Calidad del Laboratorio BIOPOLAB Ltda.

5.6 EQUIPOS

BIOPOLAB calibra sus equipos de medición In Situ de acuerdo con lo establecido en su sistema de gestión de calidad. En la tabla (ver Tabla 5) se aprecian los equipos utilizados para la medición de los parámetros solicitados, así como la periodicidad de calibración y verificación para asegurar datos confiables. La calibración de los equipos se realiza cada 1-2 años dependiendo de la criticidad del equipo en la realización de los análisis. La medición de parámetros en campo tales como pH, temperatura, solidos sediméntales y caudal se realizaron mediante equipos y materiales portátiles a saber.

Tabla 5. Relación de Equipos utilizados en la medición de los parámetros.

EQUIPO	MARCA/SERIE	MEDICION/ANALISIS	FECHA CALIBRACION/VERIFICACION	PERIODICIDAD
Potenciómetro Portátil 	HANNA	pH	A diario con patrones trazables a NIST.	De acuerdo a verificación.
Solidos Sedimentables 	Cono Inhoff	Solidos Sedimentables	Verificación Volumétrica	Semestralmente
Termocupla CI 	Tecpel	Verificación equipos de Temperatura	Mayo de 2018	Anualmente
Balanza Analítica 	SARTORIUS	Todos los análisis	Noviembre 22 de 2017	Anualmente

Horno 	PRECISION SCIENTIFIC	Solidos Suspendidos	Febrero/02/2017	Cada dos años
Incubadora 	VELP	D.B.O	Mayo 2 de 2016	Cada dos años
Digestor 	HACH	D.Q.O	Junio 2 de 2017	Cada dos años
	THERMO Series M-6 SOLAR	Espectrofotometro de Absorcio Atómica	Octubre 1 de 2017	Anualmente
	THERMO Genesys	Espectrofotometro de UV VIS	Octubre 1 de 2017	Anualmente

Fuente. Biopolab Ltda.

Tabla 6. Materiales y reactivos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Balde plástico con llave	1
Probeta plástica graduada	1
Agitador en vidrio para la homogenización de la muestra.	1
Cronómetros	2
Nevera de Icopor con pilas de Hielo	Mínimo 2
Garrafas plásticas	Según Plan de Muestreo
Envases en vidrio	Según Plan de Muestreo
Papel Secante	Un paquete
Bolsas de BaNORTEa	1
Sharpie y marcadores	2

Reactivos MERCK pH 4 y pH 7 , ácido sulfúrico, agua destilada	10 ml/cada uno
Cintas de pH marca MERCK	Una caja
Guantes Nitrilo y de Caucho	2
Tabla con formatos para registro de datos en campo	-
Elementos de seguridad como Batas, gafas y botas, sombrilla.	-

Fuente. Biopolab Ltda.

5.7 LLENADO DE BOTELLAS

Se organizó el total de envases a llenar por tipo de mensurando. Los envases plásticos se destinaron para los análisis de los parámetros Demanda Bioquímica de Oxígeno-DBO, Solidos Suspendidos Totales, Sustancias Activas al Azul de metileno, Ortofosfatos, Nitratos, Nitritos, Alcalinidad Total, y Color Real; Los envases de vidrio transparentes se utilizaron para los mensurado Grasas y Aceites, Fenoles, Hidrocarburos Totales, Fosforo Total, Nitrógeno Amoniacal, y Nitrógeno Orgánico Total; el envase de vidrio ámbar se utilizaron para el mensurado Demanda Química de Oxigeno, y Formaldehido.

La muestra para los parámetros Grasas y Aceites, Hidrocarburos Totales, Formaldehido, y microbiológicos fueron tomadas de manera puntual en el punto de muestreo. Las muestras para los demás parámetros a analizar fueron tomadas de la muestra que se compuso luego de las veinticuatro (24) horas de muestreo.

5.8 PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

Desde el momento de la toma de muestras y hasta su llegada al laboratorio, se conservaron en refrigeración a 4°C, evitando la congelación.

Las muestras se preservan inmediatamente después de haber completado su totalidad, utilizando reactivos de calidad analítica, según las indicaciones del Standard Methods22th (2005 - 2012), como se muestra en la tabla (ver Tabla 7).

Tabla 7. Preservación y Almacenamiento de Muestras

Determinación	Tipo de recipiente	Volumen mínimo (ml)	Preservación	Almacenamiento máximo
DBO_5;	Plástico, Vidrio	1000	Refrigerar	24 horas
DQO	Vidrio	125	Agregar ácido clorhídrico o sulfúrico hasta pH < 2 y refrigerar	28 días
Grasas, aceites e hidrocarburos	Vidrio o Plástico	1000	Agregar ácido clorhídrico o sulfúrico hasta pH < 2 y refrigerar	28 días

Sólidos	Plástico, Vidrio	200	Refrigerar	4 días
Formaldehido	Vidrio ámbar	1000	Refrigerar	28 días
Metales	Vidrio ámbar	1000	Agregar ácido Nítrico hasta pH < 2 y refrigerar	28 días
Cianuro	Vidrio ámbar	500	Agregar NaOH hasta pH > 12	28 días
Dureza Cálcica y Dureza Total	Vidrio ámbar	120	Agregar ácido Nítrico hasta pH < 2 y refrigerar	28 días
Rutinas (Nitritos, Nitratos, Ortofosfatos)	Plástico	1000	Refrigerar	4 días

Fuente. Tabla de preservación Laboratorio Biopolab Ltda.

5.9 TRANSPORTE DE LAS MUESTRAS

Las muestras se protegen del sol, de la luz y de las fuentes de contaminación, son refrigeradas en una nevera, igualmente son transportadas al laboratorio, y se tienen en cuenta las siguientes consideraciones para el transporte:

- Todas las muestras de un mismo sitio de muestreo deberán ser almacenadas en una misma nevera, para evitar posibles confusiones con muestras de otros sitios.

- Almacenar las muestras en una nevera de icopor.

-Verificar que cada nevera contenga suficientes compresas de hielo para asegurar que la refrigeración se mantenga hasta la llegada al laboratorio. (Temperatura cercana a 4 °C).

-Manipular las neveras cuidadosamente, mantenerlas en posición horizontal, no golpearlas, no ubicarlas cerca de productos volátiles o corrosivos y mantenerlas alejadas de fuentes de calor.

-Amarrar las neveras al vehículo de transporte para que no se maltraten en el viaje. Tratar de mantener al máximo las muestras siempre a la vista.

- Es importante tener en cuenta el tiempo recomendado de almacenamiento para realizar cada análisis. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) deberán ser realizados a la mayor brevedad teniendo en cuenta el almacenamiento máximo de la muestra.

Previo al muestreo se generó la orden de servicio con su respectivo consecutivo de número de orden de servicio y muestra, esta se confronta una vez llegan las muestras al laboratorio junto con la custodia de las muestras donde se confirman las condiciones de almacenamiento y transporte.

5.10 CONDICIONES AMBIENTALES

Durante la jornada de muestreo no se presentaron condiciones meteorológicas que afectaran la realización de este, se contó con buen clima durante su realización.

6. RESOLUCIONES ACREDITACIÓN

La tabla (Ver tabla 8) muestra la relación de los parámetros analizados y las respectivas resoluciones de acreditación expedidas por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, para la producción de información cuantitativa física y química, para los estudios o análisis ambientales requeridos por las Autoridades Ambientales competentes.

Tabla 8. Resoluciones acreditación parámetros analizados

VARIABLE	LABORATORIO	RESOLUCION DE ACREDITACION IDEAM	VIGENCIA DE LA RESOLUCION
Aceites Y Grasas	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Acidez	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Alcalinidad Total	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Aluminio Total	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Amonio	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Cloruros	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Coliformes Termitolerantes (Anteriormente Coliformes Fecales)	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Coliformes Totales	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Color	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Conductividad Electrica	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Demanda Bioquimica De Oxigeno DBO5	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Demanda Quimica De Oxigeno DQO5	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Dureza Cálcica	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Dureza Total	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Fenoles	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Fósforo Reactivo Soluble (Leído Como Ortofosfato)	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022

Fosforo Total	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Hidrocarburos	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Huevos De Helminto	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Magnesio	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Metales Totales [Arsénico]	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Metales Totales [Cadmio,Cobalto,Cobre Cromo, Hierro Magnesio, Niquel, Plata, Potasio, Plomo, Sodio, Zinc]	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Metales Totales [Selenio]	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Nitratos	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Nitritos	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Nitrógeno (Orgánico) Kjeldahl	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Sólidos Sedimentables	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Sólidos Suspendidos Totales	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Sólidos Totales	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Sulfatos	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Surfactantes	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Toma De Muestra Compuesta, Variables Medidas En Campo: Conductividad Electrica, Solidos Sedimentables, Temperatura, Oxigeno Disuelto, Caudal	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Toma De Muestra Compuesta, Variables Medidas En Campo: Ph	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Toma De Muestra Integrada En Cuerpo Lótico, Variables Medidas En Campo: Conductividad Electrica, Solidos Sedimentables, Temperatura, Oxigeno Disuelto, Caudal	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Toma De Muestra Integrada En Cuerpo Lótico, Variables Medidas En Campo: Ph	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Toma De Muestra Simple, Variables Medidas En Campo: Conductividad Electrica, Solidos Sedimentables, Temperatura, Oxigeno Disuelto, Caudal	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022

Toma De Muestra Simple, Variables Medidas En Campo: Ph	BIOPOLAB Laboratorio de Análisis Químicos y Microbiológicos	1559 DEL 10 DE JULIO DE 2018 QUE MODIFICA 0858 DEL 12 DE ABRIL DE 2018	HASTA 27 DE ABRIL DE 2022
Subcontratados			
Antimonio	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Banadio	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Bario	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Berilio	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Boro	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Estaño	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Formaldehido	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Litio	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Molibdeno	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Titanio	SGS COLOMBIAS S.A.S	2631 DEL 18 DE NOVIEMBRE DE 2016	HASTA 18 DE NOVIEMBRE DE 2020
Aceites Y Grasas	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
BTEX	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Color	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Fluoruros	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Fosforo Total	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Mercurio	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Nitratos	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
salinidad	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Sulfatos	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
Sulfuros	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019
turbiedad	Analquim	1215 DEL 14 DE JUNIO DE 2016	HASTA 28 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Fuente: Resoluciones acreditación.

7. RESULTADOS CAMPAÑA DE MUESTREO TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Las siguientes tablas muestran las concentraciones tanto de los resultados obtenidos para las muestras tomadas In Situ en el punto de muestreo, como los determinados por el laboratorio mediante las técnicas de análisis indicadas.

7.1 PARÁMETROS IN SITU ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Las tablas (ver Tabla 9, Tabla 10, Tabla 11 y Tabla 12), muestra los resultados de los parámetros evaluados In Situ pH, Temperatura de la Muestra, y Solidos Sedimentables-SSED, medidos durante los cuatro (4) días de muestreo en la entrada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual instalada en el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre.

Tabla 9. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1.

Hora	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
8:00:00	8,8	18,9	68,0
9:00:00	6,9	21,0	4,0
10:00:00	7,7	19,6	4,0
11:00:00	7,8	20,9	390,0
12:00:00	7,5	19,8	3,0
13:00:00	8,1	19,6	25,0
14:00:00	7,8	20,0	2,0
15:00:00	7,4	20,2	49,0
16:00:00	7,2	19,3	19,0
17:00:00	7,8	19,0	5,0
18:00:00	7,9	18,5	290,0
19:00:00	7,9	18,0	110,0
20:00:00	8,2	21,3	3,5
21:00:00	7,8	19,3	0,2
22:00:00	8,3	19,2	0,2
23:00:00	8,0	19,0	0,4
0:00:00	7,9	22,4	0,7
1:00:00	7,9	21,2	0,7
2:00:00	7,9	18,5	0,2

3:00:00	7,8	18,9	0,2
4:00:00	7,9	19,9	0,8
5:00:00	7,5	20,0	0,1
6:00:00	7,7	20,0	0,8
7:00:00	8,0	19,4	24,0
8:00:00	7,9	18,4	

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

Tabla 10. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2.

Hora	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
8:00:00	7,9	18,4	0,10
9:00:00	7,8	18,3	
10:00:00	8,0	18,5	0,10
11:00:00	8,7	17,3	
12;00:00	8,8	20,2	0,10
13:00:00	9,0	18,4	
14:00:00	9,7	19,6	0,50
15:00:00	9,5	18,8	
16:00:00	7,9	15,6	0,60
17:00:00	7,1	15,7	
18:00:00	7,5	14,6	0,10
19:00:00	7,6	14,3	
20:00:00	7,8	14,2	0,10
21:00:00	8,6	19,2	
22:00:00	8,4	18,5	0,10
23:00:00	8,0	18,1	
0:00:00	8,1	18,3	0,10
1:00:00	8,3	18,4	<0,1
2:00:00	8,2	17,0	<0,1
3:00:00	8,1	16,3	-
4:00:00	8,0	16,7	-
5:00:00	8,2	15,3	<0,1
6:00:00	8,7	17,4	<0,1
7:00:00	8,6	18,6	<0,1
8:00:00	8,6	16,1	

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

Tabla 11. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3.

Hora	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
9:00:00	8,1	19,6	7,00
10:00:00	8,2	19,8	12,00
11:00:00	7,9	21,8	10,00
12:00:00	8,2	18,7	290,00
13:00:00	8,0	18,3	10,50
14:00:00	7,9	21,8	10,00
15:00:00	8,2	22,0	60,00
16:00:00	8,4	22,5	10,00
17:00:00	8,3	20,6	10,00
18:00:00	8,4	19,5	10,00
19:00:00	8,0	17,5	11,00
20:00:00	8,2	17,0	11,00
21:00:00	8,0	18,5	2,00
22:00:00	8,2	19,0	2,50
23:00:00	8,1	18,7	2,00
0:00:00	8,5	18,5	1,80
1:00:00	8,5	18,6	2,50
2:00:00	8,4	18,5	3,0
3:00:00	8,3	18,3	7,0
4:00:00	8,5	18,5	8,00
5:00:00	8,2	18,4	6,00
6:00:00	8,3	18,4	10,0
7:00:00	8,1	18,5	7,0
8:00:00	8,2	18,4	8,0
9:00:00	8,2	18,5	

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

Tabla 12. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4.

Hora	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
9:00:00	8,1	19,1	15,00
10:00:00	8,3	21,1	5,00
11:00:00	8,3	20,7	2,00
12:00:00	8,7	21,0	0,20
13:00:00	9,9	20,9	0,10
14:00:00	10,2	20,6	0,20
15:00:00	9,6	21,2	0,10
16:00:00	10,3	22,1	0,80
17:00:00	9,8	22,4	2,10
18:00:00	10,2	22,1	0,20
19:00:00	10,8	19,2	9,00
20:00:00	10,3	19,0	7,50
21:00:00	11,2	18,8	5,00
22:00:00	11,0	18,5	3,00
23:00:00	10,9	18,6	6,00
0:00:00	10,7	18,7	1,50
1:00:00	11,1	18,5	3,00
2:00:00	10,1	17,8	3,5
3:00:00	10,7	17,8	2,0
4:00:00	10,0	17,5	2,50
5:00:00	9,8	17,6	3,80
6:00:00	10,7	18,3	5,0
7:00:00	10,5	18,5	1,0
8:00:00	10,2	18,2	1,5
9:00:00	10,4	18,3	1,10

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

7.2 PARÁMETROS IN SITU VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Las tablas (ver Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15 y Tabla 16), muestra los resultados de los parámetros evaluados In Situ Caudal, pH, Temperatura de la Muestra, y Solidos Sedimentables-SSED, medidos durante los cuatro (4) días de muestreo en el vertimiento Liquido generado por la Planta de Tratamiento de Agua Residual instalada en el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre.

Tabla 13. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1.

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alícuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
8:00:00	3,000	41,38	0,072	0,037	9,0	19,6	0,10
9:00:00	3,000	42,95	0,069	0,035	8,2	19,5	0,50
10:00:00	3,000	18,29	0,164	0,084	8,0	19,2	1,00
11:00:00	3,000	4,32	0,694	0,355	8,1	20,1	0,20
12:00:00	3,000	4,10	0,731	0,374	8,2	20,0	0,30
13:00:00	3,000	9,98	0,300	0,153	8,1	19,5	1,50
14:00:00	3,000	5,75	0,521	0,266	8,1	20,1	0,30
15:00:00	-	-	-	-	-	-	-
16:00:00	3,000	7,50	0,400	0,205	8,0	19,2	0,20
17:00:00	3,000	26,53	0,113	0,058	8,1	19,0	0,00
18:00:00	3,000	4,60	0,652	0,334	8,1	18,5	0,20
19:00:00	3,000	5,05	0,594	0,304	8,2	18,0	0,30
20:00:00	3,000	7,56	0,396	0,203	8,6	19,2	<0,1
21:00:00	-	-	-	-	-	-	-
22:00:00	3,000	12,90	0,232	0,119	8,8	19,3	<0,1
23:00:00	3,000	12,94	0,231	0,118	8,6	18,3	0,10
0:00:00	3,000	14,59	0,206	0,105	8,6	18,8	<0,1
1:00:00	3,000	7,54	0,397	0,203	8,2	18,2	<0,1
2:00:00	-	-	-	-	-	-	-
3:00:00	-	-	-	-	-	-	-
4:00:00	3,000	26,50	0,113	0,058	8,5	18,0	<0,1
5:00:00	3,000	29,56	0,101	0,052	8,7	17,7	<0,1
6:00:00	3,000	5,20	0,576	0,295	8,6	19,1	<0,1
7:00:00	3,000	7,42	0,404	0,207	8,4	18,7	<0,1
8:00:00	3,000	4,00	0,750	0,384	8,5	18,9	0,10

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

Tabla 14. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2.

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alicuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
8:00:00	3	10,400	0,288	0,240	8,40	17,2	0,20
9:00:00	3	13,400	0,224	0,180	8,50	19,1	0,50
10:00:00	3	8,060	0,372	0,300	8,50	18,4	0,50
11:00:00	3	4,300	0,698	0,570	8,80	18,2	0,10
12:00:00	3	18,470	0,162	0,130	9,40	20,5	0,80
13:00:00	3	13,560	0,221	0,180	9,90	19,8	1,00
14:00:00	3	4,000	0,750	0,620	10,10	20,1	1,10
15:00:00	3	5,250	0,571	0,470	10,00	15,4	0,70
16:00:00	-	-	-	-	-	-	-
17:00:00	3	9,840	0,305	0,250	8,50	16,6	0,30
18:00:00	3	18,970	0,158	0,120	8,30	15,9	0,20
19:00:00	3	7,500	0,400	0,330	9,10	17,5	0,20
20:00:00	3	64,300	0,047	0,030	10,20	14,6	0,10
21:00:00	3	5,150	0,583	0,080	8,70	18,9	0,20
22:00:00	3	5,400	0,556	0,150	9,10	17,3	0,30
23:00:00	3	6,140	0,489	0,400	9,00	18,1	0,10
0:00:00	3	8,190	0,366	0,300	8,7	19,2	0,40
1:00:00	-	-	-	-	-	-	-
2:00:00	3	4,130	0,726	0,600	9,0	17,8	0,2
3:00:00	3	23,400	0,128	0,100	8,9	16,3	0,10
4:00:00	3	63,200	0,047	3,220	8,8	17,3	0,10
5:00:00	3	49,100	0,061	0,050	9,0	18,1	0,3
6:00:00	3	6,370	0,471	0,390	8,7	15,9	0,1
7:00:00	3	8,400	0,357	0,290	9,1	16,5	0,4
8:00:00	3	2,530	1,186	0,980	9,30	17,1	0,20

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

Tabla 15. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3.

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alicuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)
9:00:00	3	5,530	0,542	0,196	8,900	19,5
10:00:00	3	5,030	0,596	0,215	9,100	19,7
11:00:00	3	3,500	0,857	0,309	9,200	20,2
12:00:00	3	3,550	0,845	0,305	9,100	19,0
13:00:00	3	6,000	0,500	0,18	9,000	20,9
14:00:00	3	4,220	0,710	0,256	9,100	22,1
15:00:00	3	5,880	0,510	0,184	9,100	21,4
16:00:00	3	15,300	0,196	0,07	9,100	20,1
17:00:00	3	4,030	0,744	0,269	9,000	21,8
18:00:00	3	4,850	0,618	0,223	9,100	19,3
19:00:00	3	5,570	0,538	0,194	8,500	19,5
20:00:00	3	6,030	0,497	0,179	8,600	19,6
21:00:00	3	7,100	0,422	0,152	8,600	18,8
22:00:00	3	8,300	0,361	0,13	8,800	18,9
23:00:00	3	10,000	0,300	0,108	8,700	18,7
0:00:00	3	13,480	0,222	0,08	8,700	18,6
1:00:00	3	11,200	0,267	0,096	8,600	18,8
2:00:00						
3:00:00	3	12,500	0,240	0,086	8,600	18,0
4:00:00	3	10,400	0,288	0,104	8,800	17,7
5:00:00	3	7,150	0,419	0,151	9,200	17,4
6:00:00	3	1,590	1,886	0,682	8,700	18,1
7:00:00	3	4,350	0,689	0,249	8,800	17,5
8:00:00	3	3,480	0,862	0,311	8,600	18,2
9:00:00	3	5,230	0,573	0,207	8,700	18,4

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

Tabla 16. Parámetros in Situ entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4.

Hora	Volumen (L)	Tiempo (m)	Caudal (L/s)	Alicuota (L)	pH Unidades de pH	temperatura Muestra (°C)	SSED (ml/L)
9:00:00	3	4,590	0,835	0,341	9,000	18,6	0,4
10:00:00	3	5,810	0,516	0,211	9,200	19,5	0,3
11:00:00	3	4,250	0,705	0,288	9,200	19,0	0,5
12:00:00	3	8,180	0,366	0,149	9,100	19,7	0,8
13:00:00	3	11,320	0,265	0,108	9,400	20,0	0,1
14:00:00	3	7,290	0,411	0,168	9,300	20,3	0,5
15:00:00	3	4,220	0,710	0,290	9,400	19,8	1,0
16:00:00	3	5,450	0,550	0,224	9,700	20,1	0,8
17:00:00	3	9,340	0,321	0,131	9,500	20,8	1,2
18:00:00	3	6,180	0,485	0,198	9,200	21,2	1,5
19:00:00	3	5,570	0,538	0,220	10,300	21,1	1,0
20:00:00	3	8,180	0,366	0,149	10,200	21,0	0,8
21:00:00	3	3,370	0,890	0,364	10,500	21,8	0,3
22:00:00	3	2,550	1,176	0,480	9,800	20,2	1,0
23:00:00	3	4,200	0,714	0,292	10,400	19,5	0,5
0:00:00	3	5,190	0,578	0,236	10,700	19,4	2,0
1:00:00	3	13,520	0,221	0,090	11,100	19,1	2,1
2:00:00	3	13,500	0,222	0,090	10,800	17,3	1,5
3:00:00	3	14,190	0,211	0,086	10,400	17,7	1,8
4:00:00	3	14,050	0,213	0,087	11,000	17,5	1,2
5:00:00	3	11,310	0,265	0,108	11,100	17,8	0,7
6:00:00	3	5,240	0,572	0,233	11,200	17,8	0,2
7:00:00	3	3,440	0,872	0,356	10,700	18,2	0,8
8:00:00	3	7,110	0,421	0,172	10,500	18,3	1,0
9:00:00	3	5,390	0,556	0,227	10,200	18,5	0,7

Fuente. Actividades en campo – Equipo de trabajo BIOPOLAB.

7.3 RESULTADOS ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS ENTRADA PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Las tablas (ver Tabla 17, Tabla 18, Tabla 19 y Tabla 20), muestra los resultados de los parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos evaluados durante los cuatro (4) días de muestreo en la entrada de la Planta de Tratamiento de Agua Residual instalada en el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre.

Tabla 17. Parámetros Fisicoquímicos Entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	230000000	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	38100	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
pH	6,9 - 8,8	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
DQO (A)	1362	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	815	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	2072	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	390	mL/L	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
Grasas y Aceites (*)	84	mg/L	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	2,13	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
Hidrocarburos Totales TPH (A)	13,9	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	302	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	145,7	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	11,2	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitritos (A)	0,176	mg NO2-/L	SM 4500-NO2-B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	494	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	709	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	1119	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	0,404	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE
Formaldehido (*)	20	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	3743	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA

Dureza Total (A)	72,7	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Acidez Total (A)	41,8	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	23,6	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	12,8	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	77,2	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Temperatura (A)	22,4	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	7,05	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	NO ESPECIFICA	NO APLICA

Fuente. Informe de resultados 26601 – Biopolab Ltda.

Tabla 18. Parámetros Fisicoquímicos Entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	11000	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	11000	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
pH	7,1 - 9,7	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
DQO (A)	2229	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	1503	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	430	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	0,6	mL/L	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
Grasas y Aceites (*)	643	mg/L	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	5,60	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
Hidrocarburos Totales TPH (A)	107	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	181	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	149,2	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	22,7	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitritos (A)	0,125	mg NO2-/L	SM 4500-NO2-B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	404	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA

Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	622	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	961	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	0,874	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
Formaldehido (*)	220	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	2502	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Dureza Total (A)	33,2	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Acidez Total (A)	62	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	5,09	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	40,5	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	122	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Temperatura (A)	20,2	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	6,89	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

Fuente. Informe de resultados 26617 – Biopolab Ltda.

Tabla 19. Parámetros Fisicoquímicos Entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	16000000	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	19100	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
pH	7,9 - 8,5	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
DQO (A)	1353	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	767	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	328	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	290	mL/L	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	5,60	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,7	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	187	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	164,6	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	12,1	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA

Nitritos (A)	0,067	mg NO2-/L	SM 4500-NO2-B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	288	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1245	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	1485	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	0,312	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
Formaldehido (*)	10	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	2564	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Dureza Total (A)	35,3	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Acidez Total (A)	69	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	20,1	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	14,4	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	86,7	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Temperatura (A)	22,5	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	7,06	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
Grasas y Aceites (*)	81	mg/L	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

Fuente. Informe de resultados 26603 – Biopolab Ltda.

Tabla 20. Parámetros Fisicoquímicos Entrada PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	1600000	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	18700	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
Ph	8,1 - 11,2	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
DQO (A)	2468	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	1463	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	330	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	15	mL/L	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	1,24	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA

Hidrocarburos Totales TPH (A)	32,1	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	183	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	156	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	14,6	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitritos (A)	0,055	mg NO2-/L	SM 4500-NO2-B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	541	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl (A)	683	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	990,61	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	0,481	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
Formaldehido (*)	95	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	2461	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Dureza Total (A)	22,8	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Acidez Total (A)	42	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	21,9	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	14,4	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	86,8	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Temperatura (A)	22,4	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	7,09	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
Grasas y Aceites (*)	218	mg/L	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

Fuente. Informe de resultados 26598 – Biopolab Ltda.

7.4 RESULTADOS ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Las tablas (ver Tabla 21, Tabla 22, Tabla 23 y Tabla 24), muestra los resultados de los parámetros Fisicoquímicos y Microbiológicos evaluados durante los cuatro (4) días de muestreo en el vertimiento de la Planta de Tratamiento de Agua Residual instalada en el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre.

Tabla 21. Parámetros Fisicoquímicos VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 1.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16 (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	1300000000	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	29800	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
pH	8,0 - 9,0	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
DQO (A)	665	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	313	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	3253	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	1,5	mL/L	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
Grasas y Aceites (*)	72	mg/L	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	2,82	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
Hidrocarburos Totales TPH (A)	9,59	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	CUMPLE
Ortofosfato (A)	241	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	131,1	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	26,7	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitritos (A)	0,243	mg NO2-/L	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	1470	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	486	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	1702	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	0,2	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE
Formaldehido (*)	140	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	3267	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Dureza Total (A)	32,2	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA

Acidez Total (A)	37,8	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	39,9	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	25,5	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	76,5	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Caudal (A)	0,367	L/s	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
Temperatura (A)	20,1	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	6,85	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

Fuente. Informe de resultados 26602 – Biopolab Ltda.

Tabla 22. Parámetros Fisicoquímicos VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 2.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16.(Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	18700	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	18700	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
pH	8,3 - 10,2	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
DQO (A)	3025	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	1554	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	245	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	1,1	mL/L	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
Grasas y Aceites (*)	66	mg/L	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	3,78	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
Hidrocarburos Totales TPH (A)	11,0	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	205	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	CUMPLE
Fósforo Total (*)	138,1	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	CUMPLE
Nitratos (*)	18,2	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	CUMPLE
Nitritos (A)	0,028	mg NO2-/L	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	CUMPLE
Nitrógeno Amoniacal (A)	1535	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1670	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
Nitrógeno Total	2938	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	CUMPLE

Fenoles Totales (A)	0,895	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
Formaldehido (*)	90	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	2688	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
Dureza Total (A)	22,8	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	CUMPLE
Acidez Total (A)	58	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
Color 436 nm (A)	26,8	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
Color 525 nm(A)	13,5	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
Color 620 nm(A)	83,3	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
Caudal (A)	0,398	L/s	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
Temperatura (A)	20,5	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	7,02	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

Fuente. Informe de resultados 26618– Biopolab Ltda.

Tabla 23. Parámetros Fisicoquímicos VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 3.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	130000	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	28700	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
pH	8,5 - 9,2	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
DQO (A)	2627	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	1394	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	270	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	3	mL/L	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	3,16	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,0	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	182	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	168,1	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	32,8	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitritos (A)	0,032	mg NO2-/L	SM 4500-NO2-B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	1641	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA

Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1670	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	3028	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	0,551	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
Formaldehido (*)	80	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	2482	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Dureza Total (A)	31,1	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Acidez Total (A)	56	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	26,2	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	12,3	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	77,7	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Caudal (A)	0,57	L/s	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
Temperatura (A)	22,1	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	7,1	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
Grasas y Aceites (*)	100	mg/L	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

Fuente. Informe de resultados 26610 – Biopolab Ltda.

Tabla 24. Parámetros Fisicoquímicos VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, DÍA 4.

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
Coliformes Totales(A)	21100	NMP /100 ML	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	21100	NMP /100 mL	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA
PARÁMETRO	**RESULTADO**	**UNIDADES**	**MÉTODO**	**Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)**	**CONFORMIDAD**
Ph	9,00 -11,2	Unidad de pH	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
DQO (A)	318	mg O2/L	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
DBO5 (A)	163	mg O2/L	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
Sólidos Suspendidos Totales (A)	220	mg/L	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
Sólidos Sedimentables (A)	2,1	mL/L	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
Tensoactivos (A)	2,98	mg SAAM/L	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,5	mg/L	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
Ortofosfato (A)	238	mg P-PO4/L	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fósforo Total (*)	139,4	mg P/L	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitratos (*)	29,8	mg NO3-/L	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA

Nitritos (A)	0,035	mg NO2-/L	SM 4500-NO2-B	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Amoniacal (A)	1617	mg NH3-/ L	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	743	mg N/ L	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
Nitrógeno Total	2082	mg N/ L	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
Fenoles Totales (A)	1,18	mg/L	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
Formaldehido (*)	110	µg/L	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
Alcalinidad Total (A)	2606	mg CaCO3 /L	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Dureza Total (A)	27,0	mg CaCO3 /L	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Acidez Total (A)	40	mg CaCO3/L	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 436 nm (A)	26,7	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 525 nm(A)	14	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Color 620 nm(A)	78,9	m-1	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
Caudal (A)	0,519	L/s	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
Temperatura (A)	21,8	°C	SM 2550B.	40	CUMPLE
Oxígeno Disuelto (A)	7,12	mg O2/L	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
Grasas y Aceites (*)	106	mg/L	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

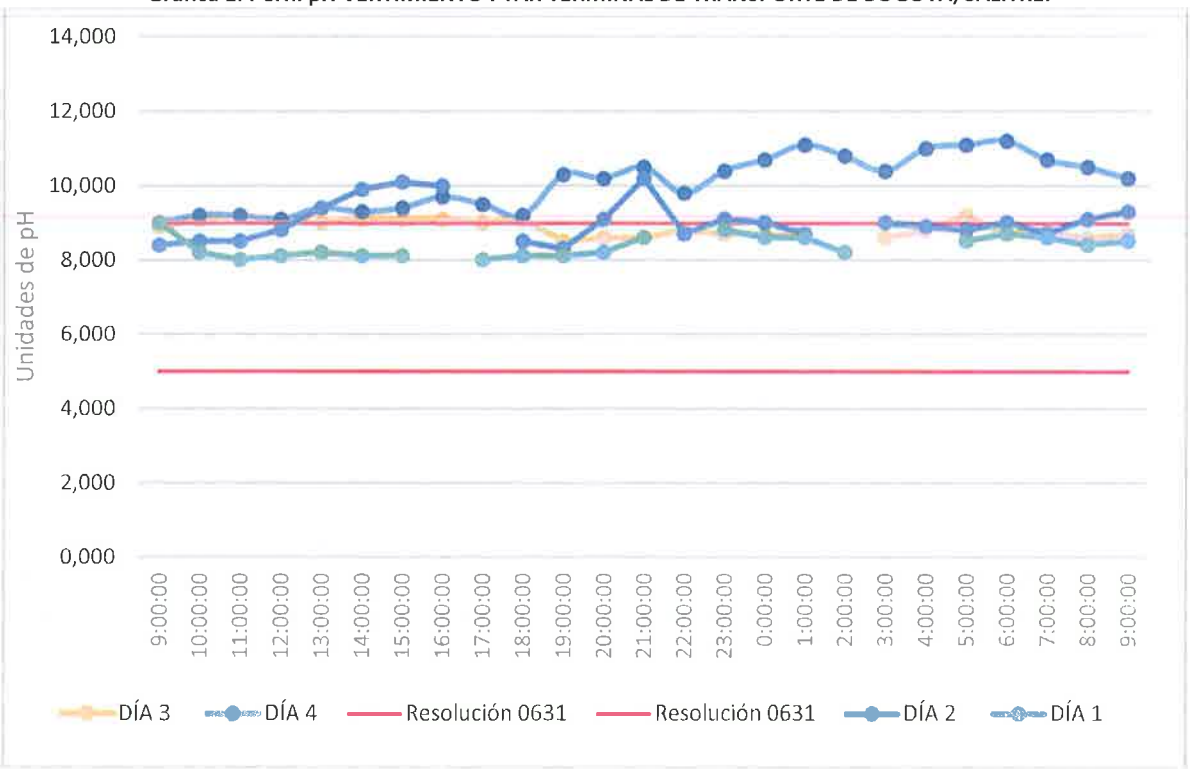
Fuente. Informe de resultados 26597 – Biopolab Ltda.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

A continuación, se realiza la comparación de los resultados obtenidos durante la jornada de muestreo contra los valores de referencia establecidos en la normatividad nacional vigente aplicable.

8.1 VARIACIÓN PH VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 1. Perfil pH VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

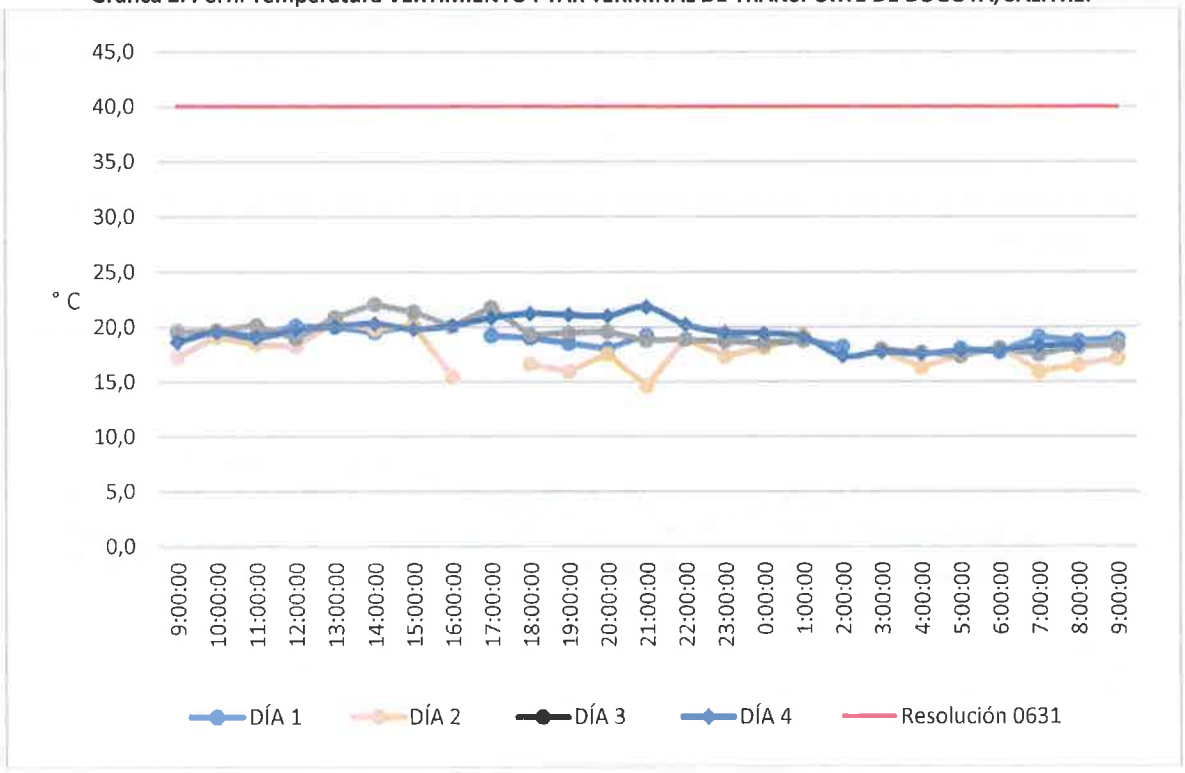


Fuente. Laboratorio Biopolab.

Durante la jornada de muestreo en el vertimiento liquido generado por la PTAR instalada en el TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, los valores reportados registraron valores fuera de los límites máximos establecidos los días 2, 3 y 4, los valores registrados en el día 1 se encuentran dentro del rango establecido por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015. El perfil de esta variable se muestra en el gráfico anterior (ver Gráfica 1).

8.2 VARIACIÓN TEMPERATURA VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 2. Perfil Temperatura VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

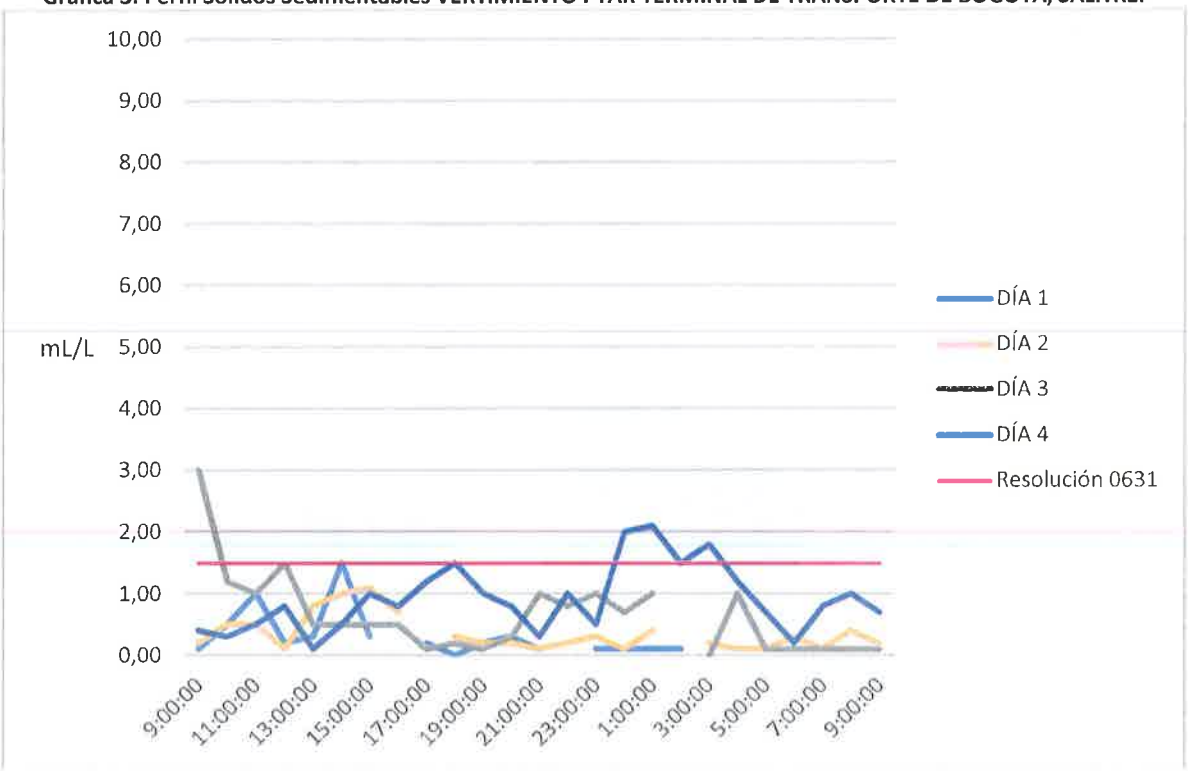


Fuente. Laboratorio Biopolab.

El parámetro Temperatura en el vertimiento liquido generado por la PTAR instalada en el TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE, registro valores dentro del límite máximo establecido por la resolución 631 de 2015 durante los cuatro (4) días de muestreo, el perfil de esta variable se muestra en el gráfico anterior (ver Gráfica 2).

8.3 VARIACIÓN SÓLIDOS SEDIMENTABLES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 3. Perfil Sólidos Sedimentables VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

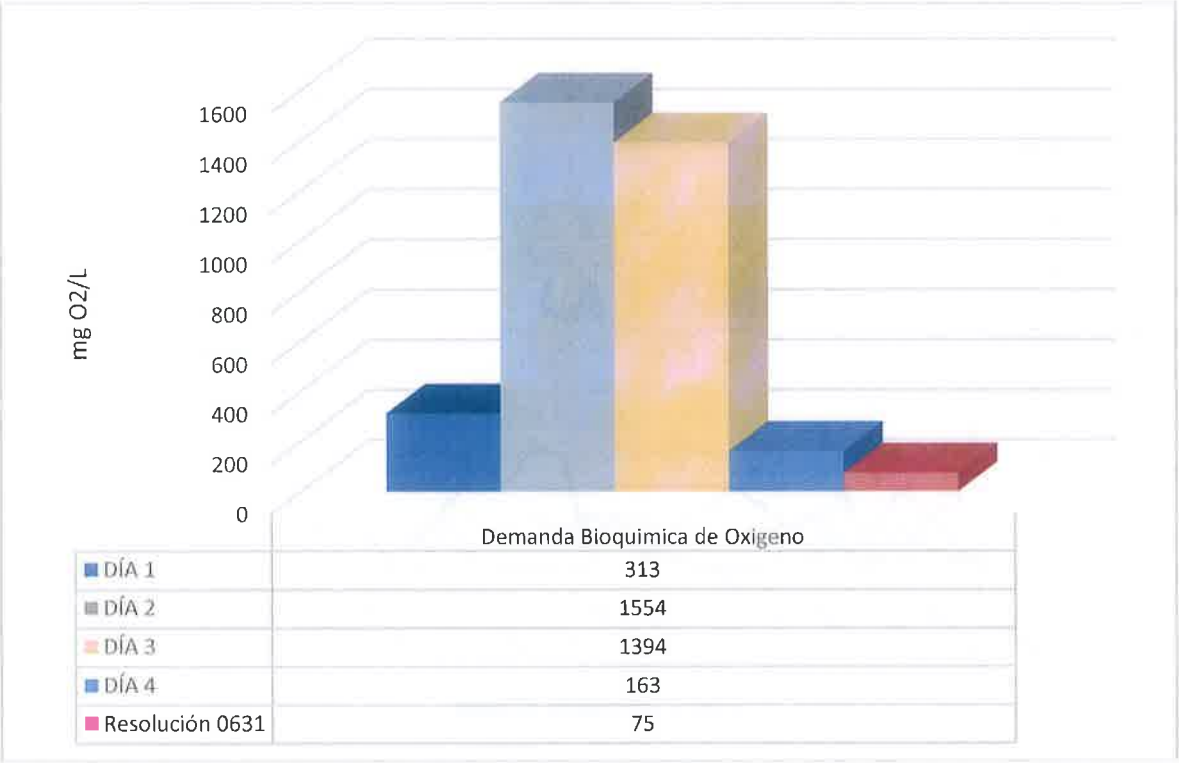


Fuente. Laboratorio Biopolab.

El perfil del parámetro Sólidos Sedimentables se muestra en el gráfico (ver Gráfica 3), para los día 3 y 4 los valores reportados de concentración en el vertimiento liquido generado por la Planta de tratamiento de agua instalada en el Terminal de Transporte de Bogotá, Salitre, presentaron valores superiores a los límites máximos establecidos por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015 para este parámetro.

8.4 VARIACIÓN DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 4. Perfil Demanda Bioquímica de Oxígeno VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.



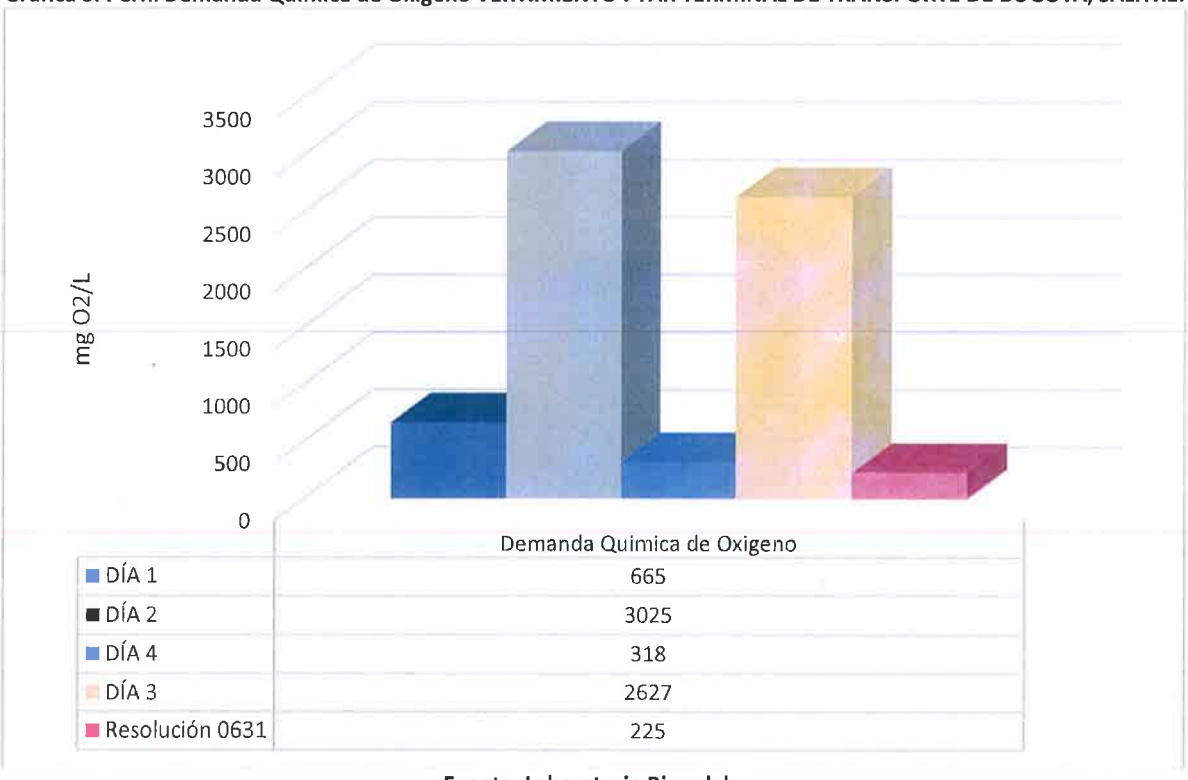
	Demanda Bioquimica de Oxigeno
DÍA 1	313
DÍA 2	1554
DÍA 3	1394
DÍA 4	163
Resolución 0631	75

Fuente. Laboratorio Biopolab.

El gráfico (ver Gráfica 4) muestra los valores reportados de concentración para el parámetro analizado Demanda Bioquímica de Oxígeno en el vertimiento liquido efectuado por la planta de tratamiento de agua residual instalada en el terminal de transporte de Bogotá, Salitre, durante los cuatro (4) días de muestreo. El valor reportado para este parámetro es mayor en los 4 días con respecto al con respecto al valor establecido por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

8.5 VARIACIÓN DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 5. Perfil Demanda Química de Oxígeno VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

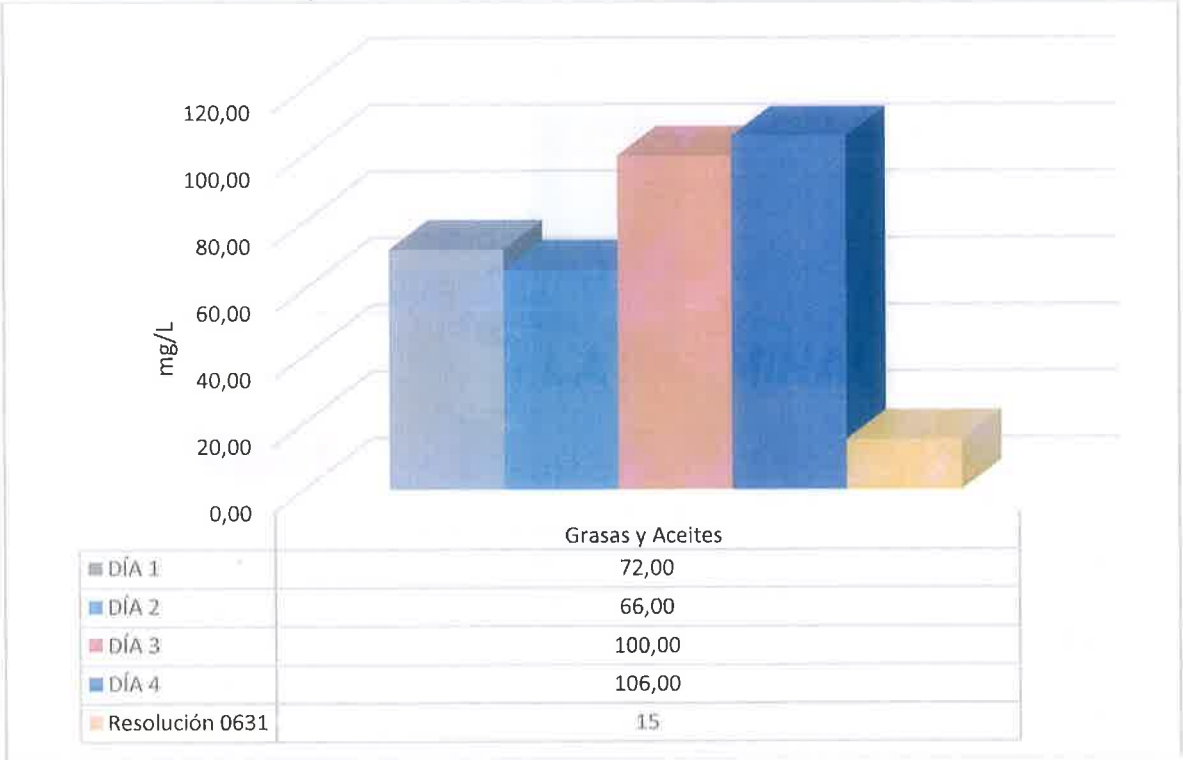


Fuente. Laboratorio Biopolab.

El gráfico (ver Gráfica 5) muestra los valores reportados de concentración para el parámetro analizado Demanda Química de Oxígeno en el vertimiento liquido efectuado por la planta de tratamiento de agua residual instalada en el terminal de transporte de Bogotá, Salitre, durante los cuatro (4) días de muestreo. El valor reportado para este parámetro es mayor en los 4 días con respecto al con respecto al valor establecido por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

8.6 VARIACIÓN GRASAS Y ACEITES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 6. Perfil Grasas y Aceites VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.



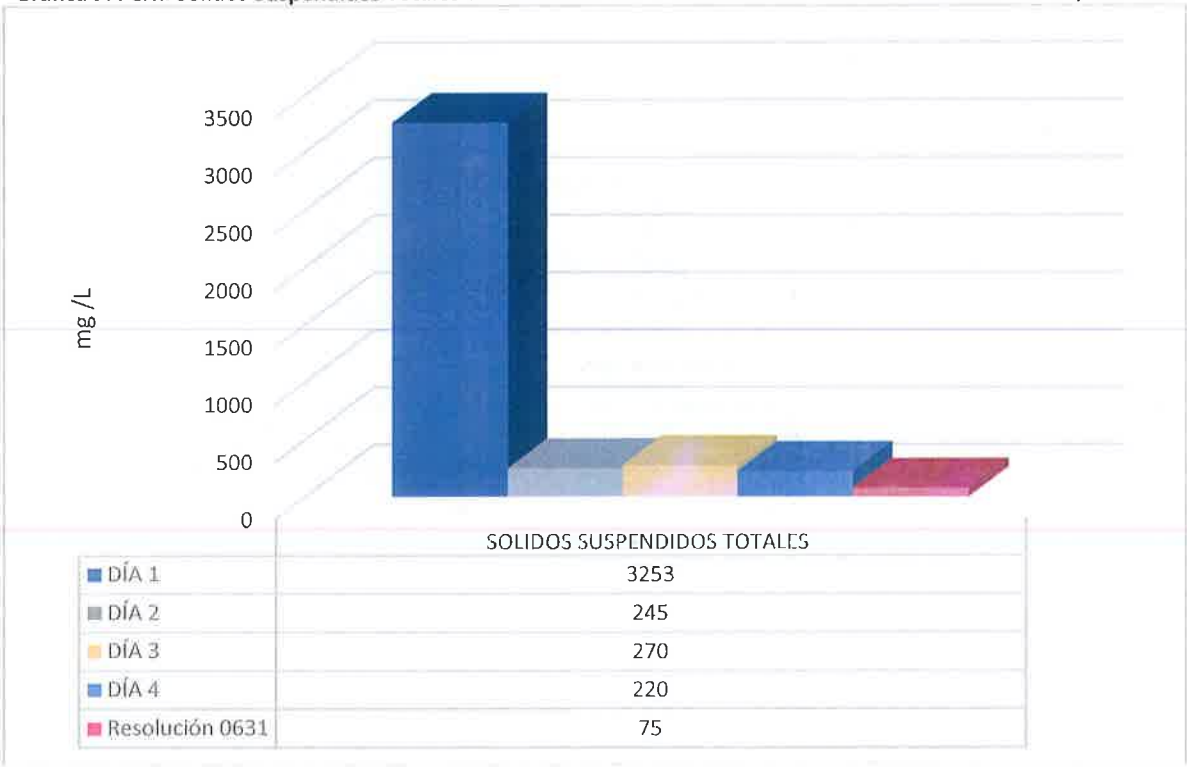
	Grasas y Aceites
DÍA 1	72,00
DÍA 2	66,00
DÍA 3	100,00
DÍA 4	106,00
Resolución 0631	15

Fuente. Laboratorio Biopolab.

El gráfico (Ver Gráfica 6) muestra los valores reportados de concentración para los parámetros analizados Grasas y Aceites en el vertimiento liquido efectuado por la planta de tratamiento de agua residual instalada en el terminal de transporte de Bogotá, Salitre, durante los cuatro (4) días de muestreo. El valor reportado para este parámetro es mayor en los 4 días con respecto al con respecto al valor establecido por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

8.7 VARIACIÓN SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 7. Perfil Sólidos Suspendidos Totales VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.



Fuente. Laboratorio Biopolab.

El gráfico (ver Gráfica 7) muestra los valores reportados de concentración para el parámetro analizado Solidos Suspendidos Totales en el vertimiento liquido efectuado por la planta de tratamiento de agua residual instalada en el terminal de transporte de Bogotá, Salitre, durante los cuatro (4) días de muestreo. El valor reportado para este parámetro es mayor en los 4 días con respecto al con respecto al valor establecido por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

8.8 VARIACIÓN FENOLES VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.

Gráfica 8. Perfil Fenoles VERTIMIENTO PTAR TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE.



	FENOLES
DÍA 1	0,200
DÍA 2	0,895
DÍA 3	0,551
DÍA 4	1,180
Resolución 0631	0,2

Fuente. Laboratorio Biopolab.

El gráfico (ver Gráfica 9) muestra los valores reportados de concentración para el parámetro analizado Fenoles en el vertimiento liquido efectuado por la planta de tratamiento de agua residual instalada en el terminal de transporte de Bogotá, Salitre, durante los cuatro (4) días de muestreo. El valor reportado para este parámetro es mayor en los días 2, día 3 y día 4 con respecto al con respecto al valor establecido por el Artículo 16 de la Resolución 631 de 2015.

9. CONCLUSIONES

- Como resultado de la comparación de los parámetros fisicoquímicos evaluados en el VERTIMIENTO de la planta de tratamiento de agua residual instalada en el TERMINAL DE TRANSPORTE DE BOGOTÁ, SALITRE frente a la **RESOLUCIÓN 631 DE 2015 ART. 16**, se observa que los parámetros que presentan valores de concertación fuera de los límites máximos establecidos dentro de los criterios de calidad de la norma mencionada son: Temperatura, Demanda Bioquímica de Oxigeno, Demanda Química de Oxigeno, Solidos Suspendidos Totales, y Grasas y Aceites.
- Los valores reportados de concentración para el parámetro pH durante los días 2, 3, y 4 reportaron valores de concentración fuera de los límites máximos establecidos por la normatividad vigente.
- Durante los días 3 y 4 se reportaron valores de concentración superiores al límite máximo establecido por la normatividad vigente para el parámetro Solidos Sedimentables.
- Los valores reportados de concentración para el parámetro Fenoles durante los días 2, 3, y 4 reportaron valores de concentración fuera de los límites máximos establecidos por la normatividad vigente.

Atentamente

LILIANA OLMOS R.
GERENTE
LABORTARIO BIOPOLAB
Correo: liliana.olmos@biopolab.com

IDEAM Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014 — ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA — INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26601

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900,419,348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2690	**FECHA DE MUESTREO:**	29-30/06/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	30/06/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 1
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6898			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30/06/2018	*Coliformes Totales(A)*	230000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	38100	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
29-30/06/2018	pH	6,9 - 8,8	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
19/07/2018	DQO (A)	1362	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
30/06/2018	DBO5 (A)	815	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
3/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	2072	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
29-30/06/2018	Sólidos Sedimentables (A)	390	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
19/07/2018	Grasas y Aceites (*)	84	6	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
30/06/2018	Tensoactivos (A)	2,13	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
23/07/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	13,9	8,70	mg/L	Extracción Liquido - Liquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
4/07/2018	Ortofosfato (A)	302	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	145,7	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	11,2	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Nitritos (A)	0,176	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	494	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	709	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	1119	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,404	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE

IDEAM Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26601								
8/08/2018	Formaldehido (*)	20	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Alcalinidad Total (A)	3743	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Dureza Total (A)	72,7	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Acidez Total (A)	41,8	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 436 nm (A)	23,6	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 525 nm(A)	12,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 620 nm(A)	77,2	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
29-30/06/2018	Temperatura (A)	22,4	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
29-30/06/2018	Oxígeno Disuelto (A)	7,05	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	NO ESPECIFICA	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1493 Junio 24 de 2014 — ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA — INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26602

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2690	**FECHA DE MUESTREO:**	29-30/06/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	30/06/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 1
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6899			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16 (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30/06/2018	*Coliformes Totales(A)*	1300000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	29800	1,8	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
29-30/06/2018	pH	8,0 - 9,0	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
19/07/2018	DQO (A)	665	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
30/06/2018	DBO5 (A)	313	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
3/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	3253	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
29-30/06/2018	Sólidos Sedimentables (A)	1,5	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
1/08/2018	Grasas y Aceites (*)	72	6	mg/L	Extracción liquido - liquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
30/06/2018	Tensoactivos (A)	2,82	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
23/07/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	9,59	8,70	mg/L	Extracción Liquido - Liquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	CUMPLE
4/07/2018	Ortofosfato (A)	241	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	131,1	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	26,7	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Nitritos (A)	0,243	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1470	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	486	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	1702	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,2	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26602								
8/08/2018	Formaldehido (*)	140	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y Reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Alcalinidad Total (A)	3267	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Dureza Total (A)	32,2	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Acidez Total (A)	37,8	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 436 nm (A)	39,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 525 nm(A)	25,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 620 nm(A)	76,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
29-30/06/2018	Caudal (A)	0,367	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
29-30/06/2018	Temperatura (A)	20,1	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
29-30/06/2018	Oxígeno Disuelto (A)	6,85	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1433 Junio 24 de 2014 — ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SECRETARÍA DE SALUD DE BOGOTÁ — INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26617

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2711	**FECHA DE MUESTREO:**	30-01/07/201	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 2
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6939			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
3/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	11000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	11000	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30/01/07/2018	pH	7,1 - 9,7	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	2229	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	1503	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	430	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
30/01/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	0,6	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	643	6	mg/L	Extracción liquido - liquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	5,60	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	107	8,70	mg/L	Extracción Liquido - Liquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	181	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	149,2	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	22,7	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,125	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	404	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	622	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	961	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,874	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE

IDEAM
Acreditación IDEAM
Resolución 1433
Junio 24 de 2014
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE SALUD DE BOGOTÁ
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26617								
8/08/2018	Formaldehido (*)	220	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2502	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	33,2	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	62	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	5,09	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	40,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	122	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
30/01/07/2018	Temperatura (A)	20,2	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
30/01/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)	6,89	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1433 Junio 24 de 2014 — ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D. C. SECRETARÍA DE SALUD DE BOGOTÁ — INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26618

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2711	**FECHA DE MUESTREO:**	30-01/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 2
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6940			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16.(Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
4/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	18700	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	18700	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30-01/07/2018	pH	8,3 - 10,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	3025	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	1554	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	245	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
30-01/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	1,1	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	66	9,97	mg/L	Extracción liquido - liquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	3,78	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	11,0	8,70	mg/L	Extracción Liquido - Liquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	205	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	CUMPLE
9/07/2018	Fósforo Total(*)	138,1	3.53 mg/L	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	CUMPLE
9/07/2018	Nitratos(*)	18,2	2,7 mg/L	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	CUMPLE
5/07/2018	Nitritos (A)	0,028	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	CUMPLE
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1535	5,6 mg/L	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kieldahl(A)	1670	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
3/08/2018	Nitrógeno Total	2938	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	CUMPLE
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,895	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE

IDEAM Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014 — ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA — INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26618								
8/08/2018	Formaldehido (*)	90	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y Reporte.	CUMPLE
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2688	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Dureza Total (A)	22,8	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Acidez Total (A)	58	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Color 436 nm (A)	26,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Color 525 nm(A)	13,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Color 620 nm(A)	83,3	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
30-01/07/2018	Caudal (A)	0,398	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
30-01/07/2018	Temperatura (A)	20,5	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
30-01/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)	7,02	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1433 Junio 24 de 2014 — Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría de Salud de Bogotá — Instituto Nacional de Salud

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26603

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2712	**FECHA DE MUESTREO:**	1-2/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 3
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6941			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
3/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	16000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	19100	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
01-02/07/2018	pH	7,9 - 8,5	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	1353	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	767	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	328	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
01-02/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	290	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	5,60	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,7	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	187	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	164,6	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	12,1	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,067	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	288	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1245	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	1485	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,312	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
8/08/2018	Formaldehido (*)	10	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y Reporte.	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26603								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2564	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	35,3	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	69	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	20,1	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	14,4	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	86,7	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
01-02/07/2018	Temperatura (A)	22,5	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
01-02/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)	7,06	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	81	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1433 Junio 24 de 2014 — Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría de Salud de Bogotá — Instituto Nacional de Salud

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26610

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2712	**FECHA DE MUESTREO:**	1-2/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 3
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6942			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
3/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	130000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	28700	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
1-02/07/2018	pH	8,5 - 9,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	2627	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	1394	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	270	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
1-02/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	3	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	3,16	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,0	8,70	mg/L	Extracción Liquido - Liquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	182	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	168,1	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos (*)	32,8	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,032	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1641	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1670	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	3028	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,551	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
8/08/2018	Formaldehido (*)	80	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y Reporte.	NO APLICA

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1433 Junio 24 de 2014 — Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría de Salud de Bogotá — Instituto Nacional de Salud

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26610								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2482	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	31,1	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	56	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	26,2	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	12,3	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	77,7	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
1-02/07/2018	Caudal (A)	0,57	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
1-02/07/2018	Temperatura (A)	22,1	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
1-02/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)	7,1	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	100	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM
Acreditación IDEAM
Resolución 1433
Junio 24 de 2014

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26597

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2713	**FECHA DE MUESTREO:**	2-3/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	4/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 4
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6944			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
4/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	21100	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	21100	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
2-3/07/2018	Ph	9,00 -11,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	318	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
4/07/2018	DBO5 (A)	163	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	220	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
2-3/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	2,1	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	2,98	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,5	8,70	mg/L	Extracción Liquido - Liquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	238	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	139,4	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	29,8	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,035	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1617	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kieldahl(A)	743	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	2082	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	1,18	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
8/08/2018	Formaldehido (*)	95	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y Reporte.	NO APLICA

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

Acreditación IDEAM Resolución 1433 Junio 24 de 2014

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26597								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2606	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	27,0	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	40	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	26,7	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	14	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	78,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
2-3/07/2018	Caudal (A)	0,519	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
2-3/07/2018	Temperatura (A)	21,8	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
2-3/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)	7,12	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	106	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditación IDEAM Resolución 1493 Junio 24 de 2014 — Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Secretaría de Salud de Bogotá — Instituto Nacional de Salud

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26598

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2713	**FECHA DE MUESTREO:**	2-3/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	4/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 4
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6943			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
4/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	1600000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	18700	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
02-03/07/2018	Ph	8,1 - 11,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	2468	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
4/07/2018	DBO5 (A)	1463	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	330	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
02-03/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	15	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	1,24	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	32,1	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	183	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	156	3,53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	14,6	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,055	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	541	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	683	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	990,61	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,481	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
8/08/2018	Formaldehido (*)	110	1	µg/L	HPLC DNPH	SOP M 57	Análisis y Reporte.	NO APLICA

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26598								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2461	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	22,8	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	42	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	21,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	14,4	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	86,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
02-03/07/2018	Temperatura (A)	22,4	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
02-03/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)	7,09	0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	218	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

SGS INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

SGS COLOMBIA S.A.S
F490101
Carrera 100 # 25C-11 Bodega 3
BOGOTA D.C.
KOLUMBIEN

certificate 3948244
order no. 4648021
client no. 10010613

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14115-02-00
D-PL-14115-03-00
D-PL-14115-06-00
D-PL-14115-07-00
D-PL-14115-08-00
D-PL-14115-10-00
D-PL-14115-13-00
D-PL-14115-14-00

Mr. Karol Hinz
phone +49 2366 305-657
fax +49 2366 305-611
Karol.Hinz@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, 22.08.2018

your order/project: BO1806178
your order: 3359
date of order: 24.07.2018

time of investigation from 08.08.2018 until 10.08.2018
first sample no. 180777762
date of receipt sample 08.08.2018

This (e)Report cancels and supersedes the (e)Report No. 3934505 dated 13.08.2018 issued by SGS.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Karol Hinz
Customer Service

i.A. Iris Kopitzki
Customer Service

Compiled by: 22.08.2018 i.A. Christine Fohrmann Customer Service.
Approved by: 23.08.2018 i.V. Carsten Schlierkamp Customer Service.

Member of the SGS Group (Société Générale de Surveillance)

The test results refer exclusively to the examined test items and the date of the test under the test specifications. The publication and duplicating of our test reports and expert opinions for advertising purposes as well their use for any other purposes in extracts requires our written approval.
Geschäftsführer: Stefan Steinhardt, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hellemans, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21543 Amtsgericht Wiesbaden

sent from you		matrix: waste water					
sample no.		180777762	180777763	180777764			
description		BO1806178.001 18-6898	BO1806178.002 18-6899	BO1806178.003 18-6839			
date of receipt:		08.08.2018	08.08.2018	08.08.2018			
parameter	unit				determination limit	method	lab
Aldehydes/Ketones :							
Formaldehyde	µg/l	20	140	220	1	SOP M 57, HPLC DNPH	HE

sent from you		matrix: waste water					
sample no.		180777765	180777766	180777767			
description		BO1806178.004 18-6840	BO1806178.005 18-6841	BO1806178.006 18-6842			
date of receipt:		08.08.2018	08.08.2018	08.08.2018			
parameter	unit				determination limit	method	lab
Aldehydes/Ketones :							
Formaldehyde	µg/l	90	10	80	1	SOP M 57, HPLC DNPH	HE

sent from you		matrix: waste water					
sample no.		180777768	180777769				
description		BO1806178.007 18-6843	BO1806178.008 18-6844				
date of receipt:		08.08.2018	08.08.2018				
parameter	unit				determination limit	method	lab
Aldehydes/Ketones :							
Formaldehyde	µg/l	110	95		1	SOP M 57, HPLC DNPH	HE

Summary of used test methods:

Compiled by: 22.08.2018 i.A. Christine Fohrmann Customer Service.
Approved by: 23.08.2018 i.V. Carsten Schlierkamp Customer Service.

SOP M 57, HPLC DNPH 2014-06

The laboratory sites of the SGS group Germany according to the abbreviations mentioned above are listed at http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf.

*** End of test report ***

This document is issued by the Company subject to its General Conditions of Service (www.sgsgroup.de/agb). Attention is drawn to the limitations of liability, indemnification and jurisdictional issues established therein. This document is an original. If the document is submitted digitally, it is to be treated as an original within the meaning of UCP 600. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law. Note: The sample(s) to which the findings recorded herein (the "finding s") relate was (were) probably drawn and / or provided by the client or by a third party acting at the client's direction. In this case the findings constitute no warranty of the sample's representativeness of any goods and strictly relate to the sample(s). The company accepts no liability with regard to the origin or source from which the sample(s) is/are said to be extracted.

Compiled by: 22.08.2018 i.A. Christine Fohrmann Customer Service.
Approved by: 23.08.2018 i.V. Carsten Schlierkamp Customer Service.

ChemiLab
Chemical Laboratory

IDEAM
Laboratorio acreditado ante [illegible] 17025
Res. No. 2016 de 2014 y 1226 de 2016

RESULTADOS DE ANÁLISIS
R 52853

Empresa:	BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LTDA
Nit:	900246497 8
Dirección:	Cra 18 No. 63A-50 Piso 6
Solicitado por:	Luis Alexander Torres Montañez
Telefono:	5405700
Celular:	–
E-mail:	alexander.torres@biopolab.com
Orden de Servicio:	25309

Fecha Recepción:	2018-07-09
Fecha de Emisión de Resultados:	2018-07-31
Fecha de Muestreo:	2018-07-06
Muestreo a Cargo de:	CLIENTE
Plan de muestreo:	No Reporta
Procedimiento de muestreo:	No Reporta
Número total de muestras:	4
Lugar de Muestreo:	
Tipo de muestreo:	Puntual
Tipo de Muestra:	ARI(X) ARD( ) ARnD( ) AM( ) AP( ) AM( ) S( ) AX( )

Reporte de Resultados

Item	Fecha de Análisis (AAAA-MM-DD)	Parámetro	Método	Técnica	Límite de Cuantificación del método	Unidad	18-7043	18-7044	18-6998	18-6999
							MI 83152	MI 83153	MI 83154	MI 83155
1	2018-07-10	Coliformes Fecales Termotolerantes* †	SM 9223 B modificado	Sustrato enzimático multicelda	1	NMP/100mL	9804000	64680000	39100	29800

ARI: Agua Residual Industrial, ARD: Agua Residual Doméstica, ARnD: Agua Residual no Doméstica, AM: Agua Superficial o Subterranea, AP: Agua Potable, S: Suelo, AM: Agua Marina, AX: Otros

*ChemiLab tiene estos parametros acreditados mediante resolución 2016 de 2014 y 1226 de 2016 del IDEAM.

** Análisis realizados por laboratorio subcontratado acreditado

(P) PICCAP

Parámetro no acreditado

Observaciones: Métodos de Análisis aplicados según el Laboratorio de Suelos ICAC y US-EPA (aplica para suelos)
Métodos de Análisis aplicados según Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (aplica para aguas)
Resultados validos únicamente para la(s) muestras analizadas.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización previa de Chemilab S.A.S

EDWIN ROLANDO VALENCIA ANGULO
Coordinador de Reportes
PQ-6276

** FIN DE ESTE REPORTE **

CHEMILAB S.A.S.
CHEMICAL LABORATORY S.A.S.
ISO/IEC 17025

ChemiLab
Chemical Laboratory

RESULTADOS DE ANÁLISIS
R 52864

IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES
Laboratorio acreditado NTC-ISO/IEC 17025
Res. No. 2016 de 2014 y 1226 de 2016

Empresa:	BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LTDA	**Fecha Recepción:**	2018-07-09
Nit:	900246497 8	**Fecha de Emisión de Resultados:**	2018-07-31
Dirección:	Cra. 18 No. 63A-50 Piso 6	**Fecha de Muestreo:**	2018-07-06
Solicitado por:	Luis Alexander Torres Montañez	**Muestreo a Cargo de:**	CLIENTE
Telefono:	5405700	**Plan de muestreo:**	No Reporta
Celular:	--	**Procedimiento de muestreo:**	No Reporta
E-mail:	alexander.torres@biopolab.com	**Número total de muestras:**	3
Orden de Servicio:	25309	**Lugar de Muestreo:**	
		Tipo de muestreo:	Puntual
		Tipo de Muestra:	**ARI(X) ARD( ) ARnD( ) AN( ) AP( ) AM( ) S( ) AX( )**

Reporte de Resultados

Item	Fecha de Análisis (AAAA-MM-DD)	Parámetro	Método	Técnica	Límite de Cuantificación del método	Unidad	18-6942	18-6943	18-6944
							MI83175	MI83176	MI83177
1	2018-07-10	Coliformes Fecales Termotolerantes**	SM 9223 B modificado	Sustrato enzimático multiceldа	1	NMP/100mL	28700	18700	21100

API: Agua Residual Industrial, ARD: Agua Residual Doméstica, ARnD: Agua Residual no Doméstica, AN: Agua Superficial o Subterranea, AP: Agua Potable, S: Suelo, AM: Agua Marina, AX: Otros
*Chemilab tiene estos parametros acreditados mediante resolución 2016 de 2014 y 1226 de 2016 del IDEAM.
** Análisis realizados por laboratorio subcontratado acreditado
(F) FICOAP
Parámetro no acreditado

Observaciones: Métodos de Análisis aplicados según el Laboratorio de Suelos IGAC y US-EPA (aplica para suelos)
Métodos de Análisis aplicados según Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (aplica para aguas)
Resultados validos únicamente para la(s) muestras analizadas.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización previa de Chemilab S.A.S

Edwin R. VALENCIA A

EDWIN ROLANDO VALENCIA ANGULO
Coordinador de Reportes
PQ-5276

CHEMILAB S.A.S.
CHEMICAL LABORATORY S.A.S.
ISO/IEC 17025

CHEMILAB S.A.S
Telefax: (571) 6702853
CARRERA 21 Nº 195-50, Bodega 6 y 7 B. Canaima
BOGOTA D.C

ChemiLab
Chemical Laboratory

RESULTADOS DE ANÁLISIS
R 52863

IDEAM
INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES
Laboratorio acreditado NTC-ISO/IEC 17025
Res. No. 2016 de 2014 y 1226 de 2016

Empresa:	BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LTDA	**Fecha Recepción:**	2018-07-09
Nit:	900246497 8	**Fecha de Emisión de Resultados:**	2018-07-31
Dirección:	Cra. 18 No. 63A-50 Piso 6	**Fecha de Muestreo:**	2018-07-06
Solicitado por:	Luis Alexander Torres Montañez	**Muestreo a Cargo de:**	CLIENTE
Telefono:	5405700	**Plan de muestreo:**	No Reporta
Celular:	--	**Procedimiento de muestreo:**	No Reporta
E-mail:	alexander.torres@biopolab.com	**Número total de muestras:**	3
Orden de Servicio:	25309	**Lugar de Muestreo:**	
		Tipo de muestreo:	Puntual
		Tipo de Muestra:	**ARI(X) ARD( ) ARnD( ) AN( ) AP( ) AM( ) S( ) AX( )**

Reporte de Resultados

Item	Fecha de Análisis (AAAA-MM-DD)	Parámetro	Método	Técnica	Límite de Cuantificación del método	Unidad	18-6939	18-6940	18-6941
							MI83172	MI83173	MI83174
1	2018-07-10	Coliformes Fecales Termotolerantes*	SM 9223 B modificado	Sustrato enzimático multiceldа	1	NMP/100mL	11000	18700	19100

ARI: Agua Residual Industrial, ARD: Agua Residual Doméstica, ARnD: Agua Residual no Doméstica, AN: Agua Superficial o Subterranea, AP: Agua Potable, S: Suelo, AM: Agua Marina, AX: Otros
* Cheminlab tiene estos parámetros acreditados mediante resolución 2016 de 2014 y 1226 de 2016 del IDEAM.
** Análisis realizados por laboratorio subcontratado acreditado
(F) : FICOAP
Parámetro no acreditado

Observaciones: Métodos de Análisis aplicados según el Laboratorio de Suelos IGAC y US-EPA (aplica para suelos)
Métodos de Análisis aplicados según Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (aplica para aguas)

Resultados validos únicamente para la(s) muestras analizadas.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización previa de Chemilab S.A.S

Edwin R. VALENCIA A

EDWIN ROLANDO VALENCIA ANGULO
Coordinador de Reportes
PQ-6276

CHEMILAB S.A.S
CHEMICAL LABORATORY
ISO/IEC 17...

CHEMILAB S.A.S
Telefax: (571) 6702853
CARRERA 21 Nº 19S-50, Bodega 6 y 7 B. Canaima
BOGOTA D.C

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159310
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6898**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	145,7 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.
a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.
El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACION
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159359
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6898**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: --- HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-19	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	84 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.
a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.
El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACION
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159320
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6898**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	11,2 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159321
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6899**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	26,7 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159360
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6899**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-19	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	72 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159311
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6899**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	131,1 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.
a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.
El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159303
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6939**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	149,2 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-26
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159375
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6939**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-23	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	643 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159332
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6939**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	22,7 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159304
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6940**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	138,1 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-26
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159376
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6940**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-23	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	66 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159333
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6940**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
b. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	18,2 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.
Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.
a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.
El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159305
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6941**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: --- HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	164,6 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159377
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6941**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-23	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	81 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
A C R E D I T A C I Ó N
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159334
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6941**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: --- HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	12,1 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 26-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159335
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6942**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	32,8 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
A C R E D I T A C I Ó N
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159306
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6942**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	168,1 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159378
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6942**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-23	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	100 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (OMS): Organización Mundial de la Salud

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159307
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6943**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	156,0 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159379
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6943**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-23	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	218 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159336
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6943**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	14,6 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
A C R E D I T A C I Ó N
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159337
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6944**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL DOMESTICA**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. NITRATOS	2018-07-09	Espectrofotométrico U. V.	SM 4500-NO3 B	29,8 mg/L N

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra enviada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente Informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159380
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6944**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: **---** HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. GRASAS Y ACEITES	2018-07-23	Extracción Soxhlet	SM 5520 D	106 mg/L

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-31
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

ANALQUIM LTDA.
ANALISIS FISICOQUIMICOS Y CALIDAD DEL AIRE

IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
ACREDITACIÓN
NTC – ISO / IEC - 17025:2005
Res. No. 0556 / 05-03-2018 / 28-09-2019

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO

CÓDIGO: 159308
PÁGINA: 1 de 1

SEÑOR(ES): **BIOPOLIMEROS INDUSTRIALES LIMITADA**
DIRECCIÓN: **CR 18 63 A 50** TELÉFONO: **5405700 - 3102217580**
MUESTRA PROCEDENTE DE : **NO ESPECIFICA** DEPARTAMENTO: **NO ESPECIFICA**
LUGAR TOMA DE LA MUESTRA:
PUNTO DE CAPTACIÓN: **18-6944**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA RESIDUAL**
FECHA DE TOMA DE LA MUESTRA: --- HORA TOMA DE LA MUESTRA: **NO REPORTA**
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA: **2018-07-9**

RESULTADOS

ENSAYO	*FEC-ANALISIS*	*TECNICA DE ANALISIS*	*REFERENCIA*	*RESULTADO*
a. FOSFORO TOTAL	2018-07-09	Colorimétrico	SM 4500-P B, E	139,4 mg/L P

No ANALISIS 1 --- FIN DEL REPORTE

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente.

Referencia (SM): Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22d Edition. 2012.

a. Ensayos de laboratorio acreditados en Analquim Ltda. Resolución No. 0556 de 2018 IDEAM.

El presente documento no podrá ser reproducido total ni parcialmente y es válido únicamente si tiene el sello seco.

NOTA: Los resultados del presente informe hacen referencia únicamente a la muestra analizada.

Bogotá, 2018-07-30
FECHA DE EXPEDICIÓN

Qca. MAGDA JULIETH CASTAÑO ANGEL
DIRECTOR DE LABORATORIO

ANQ-PL-071-1 - Versión 2

FIN DE FIRMAS

El plazo límite para cualquier observación sobre los resultados de este informe, es de 5 días hábiles contados a partir de la fecha de expedición del mismo.

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26597

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2713	**FECHA DE MUESTREO:**	2-3/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	4/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 4
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6944			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
4/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	21100	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	21100	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
2-3/07/2018	Ph	9,00 -11,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	318	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
4/07/2018	DBO5 (A)	163	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	220	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
2-3/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	2,1	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	2,98	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,5	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	238	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	139,4	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	29,8	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,035	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1617	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	743	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	2082	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	1,18	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y Reporte.	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26597

4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2606	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	27,0	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	40	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	26,7	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	14	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	78,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
2-3/07/2018	Caudal (A)	0,519	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
2-3/07/2018	Temperatura (A)	21,8	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
2-3/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	106	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26598

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2713	**FECHA DE MUESTREO:**	2-3/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	4/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 4
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6943			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
4/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	1600000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	18700	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
02-03/07/2018	Ph	8,1 - 11,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	2468	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
4/07/2018	DBO5 (A)	1463	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	330	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
02-03/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	15	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	1,24	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	32,1	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	183	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	156	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	14,6	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,055	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	541	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	683	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	990,61	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,481	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y Reporte.	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26598								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2461	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	22,8	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	42	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	21,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	14,4	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	86,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
02-03/07/2018	Temperatura (A)	22,4	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
02-03/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	218	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26601

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2690	**FECHA DE MUESTREO:**	29-30/06/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	30/06/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 1
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6898			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30/06/2018	*Coliformes Totales(A)*	230000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	38100	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
29-30/06/2018	pH	6,9 - 8,8	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
19/07/2018	DQO (A)	1362	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
30/06/2018	DBO5 (A)	815	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
3/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	2072	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
29-30/06/2018	Sólidos Sedimentables (A)	390	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
19/07/2018	Grasas y Aceites (*)	84	6	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
30/06/2018	Tensoactivos (A)	2,13	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
23/07/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	13,9	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
4/07/2018	Ortofosfato (A)	302	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	145,7	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	11,2	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Nitritos (A)	0,176	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	494	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	709	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	1119	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,404	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26601								
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Alcalinidad Total (A)	3743	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Dureza Total (A)	72,7	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Acidez Total (A)	41,8	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 436 nm (A)	23,6	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 525 nm(A)	12,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 620 nm(A)	77,2	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
29-30/06/2018	Temperatura (A)	22,4	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
29-30/06/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	NO ESPECIFICA	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

IDEAM Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014 — ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ — INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26602

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2690	**FECHA DE MUESTREO:**	29-30/06/201	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	30/06/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 1
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6899			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16 (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30/06/2018	*Coliformes Totales(A)*	1300000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	29800	1,8	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites	CONFORMIDAD
29-30/06/2018	pH	8,0 - 9,0	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
19/07/2018	DQO (A)	665	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
30/06/2018	DBO5 (A)	313	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
3/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	3253	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
29-30/06/2018	Sólidos Sedimentables (A)	1,5	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
1/08/2018	Grasas y Aceites (*)	72	6	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
30/06/2018	Tensoactivos (A)	2,82	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
23/07/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	9,59	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	CUMPLE
4/07/2018	Ortofosfato (A)	241	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	131,1	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	26,7	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
30/06/2018	Nitritos (A)	0,243	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1470	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	486	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	1702	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,2	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y Reporte.	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26602								
30/06/2018	Alcalinidad Total (A)	3267	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Dureza Total (A)	32,2	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Acidez Total (A)	37,8	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 436 nm (A)	39,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 525 nm(A)	25,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Color 620 nm(A)	76,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
29-30/06/2018	Caudal (A)	0,367	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
29-30/06/2018	Temperatura (A)	20,1	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
29-30/06/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Biopolimeros Industriales Ltda.
Carrera 18 No. 63a - 50 Piso 6. Bogotá-Colombia
Telefonos: (+1) 5405700/5406606, Bogotá
www.biopolab.com

IDEAM
Acreditacion IDEAM
Resolucion 1433
Junio 24 de 2014
ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.
SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26617

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2711	**FECHA DE MUESTREO:**	30-01/07/201	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 2
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6939			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
3/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	11000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	11000	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30/01/07/2018	pH	7,1 - 9,7	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	2229	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	1503	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	430	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
30/01/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	0,6	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	643	6	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	5,60	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	107	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	181	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	149,2	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	22,7	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,125	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	404	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	622	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	961	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,874	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26617								
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y reporte.	NO APLICA
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2502	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	33,2	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	62	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	5,09	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	40,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	122	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
30/01/07/2018	Temperatura (A)	20,2	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
30/01/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26618

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2711	**FECHA DE MUESTREO:**	30-01/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 2
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE		
ID. MUESTRA:	18-6940			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16.(Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
4/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	18700	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	18700	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
30-01/07/2018	pH	8,3 - 10,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	3025	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	1554	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	245	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
30-01/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	1,1	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	CUMPLE
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	66	9,97	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	15	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	3,78	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	11,0	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	205	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	CUMPLE
9/07/2018	Fósforo Total(*)	138,1	3.53 mg/L	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	CUMPLE
9/07/2018	Nitratos(*)	18,2	2,7 mg/L	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	CUMPLE
5/07/2018	Nitritos (A)	0,028	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	CUMPLE
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1535	5,6 mg/L	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1670	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
3/08/2018	Nitrógeno Total	2938	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	CUMPLE
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,895	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	CUMPLE

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26618								
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y Reporte.	CUMPLE
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2688	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Dureza Total (A)	22,8	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Acidez Total (A)	58	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Color 436 nm (A)	26,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Color 525 nm(A)	13,5	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Color 620 nm(A)	83,3	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	CUMPLE
30-01/07/2018	Caudal (A)	0,398	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
30-01/07/2018	Temperatura (A)	20,5	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
30-01/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26603

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2712	**FECHA DE MUESTREO:**	1-2/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			ENTRADA PTAR DÍA 3
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6941			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
3/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	16000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	19100	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
01-02/07/2018	pH	7,9 - 8,5	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	1353	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	767	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	328	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
01-02/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	290	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	5,60	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,7	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	187	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	164,6	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(*)	12,1	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,067	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	288	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1245	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	1485	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,312	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y reporte.	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26603								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2564	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	35,3	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	69	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	20,1	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	14,4	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	86,7	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
01-02/07/2018	Temperatura (A)	22,5	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
01-02/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	81	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26610

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	8200 mL	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2712	**FECHA DE MUESTREO:**	1-2/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	18°C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	3/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnoD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	COMPUESTO (24 HORAS)
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			SALIDA PTAR DÍA 3
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**			TERMINAL DE TRANSPORTES DE BOGOTÁ - TERMINAL SALITRE
ID. MUESTRA:	18-6942			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**		**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
3/07/2018	*Coliformes Totales(A)*	130000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes (Fecales) (*)	28700	1	NMP /100 mL	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B, E	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 16. (Art.15 Valores límites máximos permisibles.)	CONFORMIDAD
1-02/07/2018	pH	8,5 - 9,2	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	5,00-9,00	NO CUMPLE
7/07/2018	DQO (A)	2627	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	225	NO CUMPLE
3/07/2018	DBO5 (A)	1394	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	75	NO CUMPLE
5/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	270	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	75	NO CUMPLE
1-02/07/2018	Sólidos Sedimentables (A)	3	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	1,5	NO CUMPLE
4/07/2018	Tensoactivos (A)	3,16	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
1/08/2018	Hidrocarburos Totales TPH (A)	15,0	8,70	mg/L	Extracción Líquido - Líquido Partición Gravimétrica	S.M. 5520 B, F	10	NO CUMPLE
5/07/2018	Ortofosfato (A)	182	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(*)	168,1	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos (*)	32,8	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
5/07/2018	Nitritos (A)	0,032	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	1641	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	1670	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
3/08/2018	Nitrógeno Total	3028	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,551	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	0,20	NO CUMPLE
	Formaldehido (*)				ASTM D6303-98		Análisis y Reporte.	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26610								
4/07/2018	Alcalinidad Total (A)	2482	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Dureza Total (A)	31,1	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Acidez Total (A)	56	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 436 nm (A)	26,2	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 525 nm(A)	12,3	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Color 620 nm(A)	77,7	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	Análisis y Reporte.	NO APLICA
1-02/07/2018	Caudal (A)	0,57	0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
1-02/07/2018	Temperatura (A)	22,1	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
1-02/07/2018	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
23/07/2018	Grasas y Aceites (*)	100	6	mg/L	Extracción Soxhlet.	S.M. 5520 D.	15	NO CUMPLE

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26596

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	7000 ML	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2758	**FECHA DE MUESTREO:**	6/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	20 °c
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	6/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**		**TIPO DE MUETREO:**	PUNTUAL
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			Aguas arriba
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	Terminal de transportes Bogota		
ID. MUESTRA:	18-7043			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art.8	CONFORMIDAD
	Coliformes Totales(A)	1600000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes	9804000	1.8 NMP/100cc	NMP /100 mL	NMP	SM 9221 D.	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 8	CONFORMIDAD
	pH(2)	7,2-7,4	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	6,00-9,00	NO CUMPLE
10/07/2018	DQO (A)	828	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	180	NO CUMPLE
	DBO5 (A)	549	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	90	NO CUMPLE
7/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	170	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	90	NO CUMPLE
	Sólidos Sedimentables (A)	15	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	5	NO CUMPLE
19/07/2018	Grasas y Aceites	119	9,97	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	20	NO CUMPLE
7/07/2018	Tensoactivos (A)	6,05	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	CUMPLE
7/07/2018	Ortofosfato (A)	10,1	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	CUMPLE
9/07/2018	Fósforo Total(2)	22,6	3.53 mg/L	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	CUMPLE
9/07/2018	Nitratos(2)	0,8	2,7 mg/L	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	CUMPLE
7/07/2018	Nitritos (A)	0,02	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	CUMPLE
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	63,3	5,6 mg/L	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	76,7	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	CUMPLE
3/08/2018	Nitrógeno Total	129	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	CUMPLE
	Caudal (A)		0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
	Temperatura (A)	17	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE
	Oxígeno Disuelto (A)		0,03 mg/L	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26596								
11/07/2018	Alcalinidad Total (A)	316	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	No Especifica	NO APLICA
	Dureza Total (A)	102	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	No Especifica	NO APLICA
11/07/2018	Acidez Total (A)	21	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	No Especifica	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,123	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	No Especifica	NO APLICA
9/07/2018	Color 436 nm (A)	6,2	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	No Especifica	NO APLICA
9/07/2018	Color 525 nm(A)	3,4	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	No Especifica	NO APLICA
9/07/2018	Color 620 nm(A)	1,9	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTA

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26595

CLIENTE:	SIAMTEC SAS						
NIT:	900.419.348-2	**COTIZACIÓN Nº:**	18R-378	**CANTIDAD:**	7000 ML	**RESPONSABLE MUESTREO:**	LABORATORIO BIOPOLAB
TELÉFONO:	2623149	**ODS:**	18-2758	**FECHA DE MUESTREO:**	6/07/2018	**T (º C) MUESTREO:**	20 °C
CONTACTO:	LINA GARCIA			**FECHA DE RECIBIDO:**	6/07/2018	**PRODUCTO:**	ARnD
CARGO:	INGENIERA			**TIPO DE EMPAQUE:**	P/V	**TIPO DE MUETREO:**	Puntual
DIRECCIÓN:	Cra. 71D # 3-38 Nueva Marcella			**PUNTO DE CAPTACIÓN/ Orden de servicio cliente:**			Aguas abajo
CIUDAD:	BOGOTA			**LUGAR DE RECOGIDA:**	Terminal de transportes Bogota		
ID. MUESTRA:	18-7044			**ALMAC. CONTRAMUESTRA:**	**Análisis FQ: 15 días**	**Análisis MB: 24 horas**	

Microbiologia

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art.8	CONFORMIDAD
	Coliformes Totales(A)	54000000	1,8	NMP /100 ML	Fermentación en tubos múltiples	SM 9221 B	No Especifica	NO APLICA
10/07/2018	Coliformes Termotolerantes	64880000	1.8	NMP /100 mL	NMP	SM 9221 D.	No Especifica	NO APLICA

Fisicoquimica

FECHA DE ANÁLISIS	PARÁMETRO	RESULTADO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	UNIDADES	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	Resolución 0631 de 2015. Art. 8	CONFORMIDAD
	pH	8,2-8,3	0,5	Unidad de pH	Electrometric Method.	SM 4500-H+ B.	6,00-9,00	NO CUMPLE
10/07/2018	DQO (A)	1592	16,6	mg O2/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SM 5220 C.	180	NO CUMPLE
	DBO5 (A)	1032	20,6	mg O2/L	5-Day BOD Test.	SM 5210 B, ASTM D888-12 Método C	90	NO CUMPLE
7/07/2018	Sólidos Suspendidos Totales (A)	94,3	11,6	mg/L	Secado a 104°C Gravimetrico	SM 2540 D.	90	NO CUMPLE
	Sólidos Sedimentables (A)	0,5	0,10	mL/L	Cono Imhoff	SM 2540 F.	5	CUMPLE
19/07/2018	Grasas y Aceites	50	9,97	mg/L	Extracción líquido - líquido, partición gravimétrica.	S.M. 5520 B	20	NO CUMPLE
7/07/2018	Tensoactivos (A)	10,7	0,242	mg SAAM/L	Anionic Surfactants as MBAS.	SM 5540C.	Análisis y Reporte	NO APLICA
7/07/2018	Ortofosfato (A)	32,6	0,15	mg P-PO4/L	Stannous Chloride Methods	SM 4500-P D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Fósforo Total(2)	23,8	3.53	mg P/L	Ácido Vanadomolibdofosfórico	SM 4500-P B, D	Análisis y reporte.	NO APLICA
9/07/2018	Nitratos(2)	5,6	2,7	mg NO3-/L	Salicilato de Sodio	JEAN RODIER	Análisis y reporte.	NO APLICA
7/07/2018	Nitritos (A)	0,023	0,014	mg NO2-/L	Colorimetric Method	SM 4500-NO2- B	Análisis y reporte.	NO APLICA
10/07/2018	Nitrógeno Amoniacal (A)	199	5,6	mg NH3-/ L	Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
	Nitrógeno Orgánico Total Kjeldahl(A)	204	5,0	mg N/ L	Semi-Micro-Kjeldahl and Destilation-Titrimetric Method	SM 4500-NOrg C, SM 4500-NH3 B, C.	Análisis y reporte.	NO APLICA
	Nitrógeno Total	369	No Aplica	mg N/ L	Cálculo	Cálculo	Análisis y reporte.	NO APLICA
	Caudal (A)		0,01	L/s	Volumétrico	Volumétrico	No Especifica	NO APLICA
	Temperatura (A)	20,1	0,10	°C	Laboratory and Field Methods.	SM 2550B.	40	CUMPLE

Acreditacion IDEAM Resolucion 1433 Junio 24 de 2014

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C. SECRETARIA DE SALUD DE BOGOTÁ

INSTITUTO NACIONAL DE SALUD

RESULTADOS DE ANÁLISIS AGUAS

INFORME DE RESULTADOS Nº: 26595								
	Oxígeno Disuelto (A)		0,03	mg O2/L	Luminescence Electrode	ASTM D888-2012 Método C	No Especifica	NO APLICA
11/07/2018	Alcalinidad Total (A)	554	34,6	mg CaCO3 /L	Titration Method	SM 2320 B	No Especifica	NO APLICA
	Dureza Total (A)	95,5	7,40	mg CaCO3 /L	EDTA Tritimetric Method.	SM 2340C.	No Especifica	NO APLICA
11/07/2018	Acidez Total (A)	18	9,10	mg CaCO3/L	Titration Method	SM 2310 B	No Especifica	NO APLICA
12/07/2018	Fenoles Totales (A)	0,404	0,086	mg/L	Direct Photometric Method	SM 5530 B, D.	No Especifica	NO APLICA
9/07/2018	Color 436 nm (A)	37,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	No Especifica	NO APLICA
9/07/2018	Color 525 nm(A)	25,2	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	No Especifica	NO APLICA
9/07/2018	Color 620 nm(A)	24,8	0,10	m-1	Spectrophotometer Method	ISO 7887 Método B	No Especifica	NO APLICA

* Análisis subcontratados

Los valores de pH, Caudal, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Sólidos sedimentables fueron medidos in situ.

(A) Análisis acreditado por BIOPOLAB ante el IDEAM

Resolución 631 de 2015, "Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y alos sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones."

- Este informe de resultados no se puede reproducir y solo aplica para los resultados de la muestra analizada.
- Cualquier inquietud o reclamación puede ser presentada a nuestra compañía ya sea vía telefónico o al correo e inmediatamente sera atendida.
- La muestra será almacenada 15 días para eventuales repeticiones o inquietudes con los análisis y resultados.

Documento aprobado por:

_____

Liliana Olmos Ravagli
Gerente Técnica
Ing. Química Registro Prof. 14541 Consejo. P de I.Q. de Col.

Fecha de expedición: 3/08/2018