

**CONCEPTO TÉCNICO No. 6123** del viernes, 22 de septiembre de 2023

<b>EXPEDIENTE</b>	<b>ASU0043-00</b>
<b>NOMBRE DEL SOLICITANTE</b>	Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ.
<b>PROYECTO</b>	Concesión de Aguas Superficiales, para abastecimiento doméstico y riego, en el predio denominado "Playa Blanca" ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota.
<b>NIT O C.C.</b>	800.252.843-5
<b>UBICACIÓN</b>	Municipio de Tota, departamento de Boyacá.
<b>DIRECCIÓN</b>	Predio "Playa Blanca" de la vereda La Puerta.
<b>TELÉFONO</b>	(57 + 8) 7407518
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	<a href="mailto:corpoboyaca@corpoboyaca.gov.co">corpoboyaca@corpoboyaca.gov.co</a>


**1. ANTECEDENTES**

DOCUMENTOS			Descripción
Tipo	No.	Fecha	
Radicado	202362001643 12	30 de mayo de 2023	La Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACA, presenta solicitud de Concesión de Aguas Superficiales, para abastecimiento doméstico y riego, en el predio denominado "Playa Blanca" ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá. Expediente VDI0974-00-2023.
Oficio	202353001313 91	07 de junio de 2023	La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, solicita a CORPOBOYACÁ allegar la copia del comprobante de pago por el servicio de evaluación del trámite de concesión de aguas superficiales. Expediente VDI0974-00-2023.
Radicado	2023620026 8312	26 de junio de 2023	La Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACA, presenta comprobante de pago por el servicio de evaluación del trámite de concesión de aguas superficiales. Expediente VDI0974-00-2023.
Oficio	2023530020 3381	04 de julio de 2023	La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, solicita a CORPOBOYACÁ remitir los polígonos georreferenciados, establecidos dentro de la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 para la suspensión de trámites atinentes a solicitudes de concesión de aguas superficiales. Expediente VDI0974-00-2023.
Radicado	2023620039 8372	26 de julio de 2023	La Corporación Autónoma Regional de Boyacá –CORPOBOYACA, presenta los polígonos georreferenciados, establecidos dentro de la resolución 531 del 24 de marzo de 2023, conforme lo solicitado mediante el

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1)  
2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 2 de 73

DOCUMENTOS			Descripción
Tipo	No.	Fecha	
			oficio 20235300203381 del 04 de julio de 2023. Expediente VDI0974-00-2023.
Auto	6063	03 de agosto de 2023	Mediante el cual ANLA inicia el trámite administrativo ambiental del Permiso de concesión de Aguas Superficiales, en beneficio de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá –(CORPOBOYACA). Fecha de ejecutoria el 08 de agosto de 2023. Expediente ASU0043-00.
Oficio	2023530031 3421	11 de agosto de 2023	La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, remite a la Alcaldía del Municipio de Tota (Boyacá) el Auto 6063 del 03 de agosto de 2023, con el fin de que sea publicado en un lugar visible de la Alcaldía y sea de conocimiento público. Adicionalmente, se informa que se realizará la visita de evaluación correspondiente, los días 30 y 31 de agosto de 2023. Expediente ASU0043-00.
Oficio	2023530034 6971	23 de agosto de 2023	La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales –ANLA, le informa a CORPOBOYACÁ la programación de visita técnica de evaluación para la solicitud de concesión de aguas superficiales, los días 30 y 31 de agosto de 2023. Expediente ASU0043-00.
Radicado	2023620055 0042	31 de agosto de 2023	La alcaldía del Municipio de Tota (Boyacá) remite copia de la constancia de fijación de la Remisión Auto No. 6063 del 03 de agosto de 2023 “Por el cual se inicia el trámite administrativo ambiental de Permiso de Concesión de Aguas Superficiales y se toman otras determinaciones”. Expediente ASU0043-00.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACA, solicitó a la ANLA permiso de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y riego (mediante aguas residuales tratadas) en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá.

### 2.1. Objetivo


Formular el concepto técnico de evaluación de la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y riego; y de aguas residuales tratadas en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá; con fundamento en los requisitos establecidos en el Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015 y la Resolución 1256 del 23 de noviembre de 2021<sup>1</sup>, la información consignada en el expediente ASU0043-00 y las

<sup>1</sup> Por medio de la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones.

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 3 de 73

evidencias recolectadas en la visita técnica de evaluación con participación ampliada e incidente, realizada por profesionales técnicos de la ANLA los días 30 y 31 de agosto de 2023 y comunidad interesada en el trámite, al área donde se proyecta realizar el aprovechamiento de los recursos naturales.

## 2.2. Localización

El predio Playa Blanca se encuentra en el municipio de Tota, el cual está localizado en el departamento de Boyacá, provincia de Sugamuxi sobre la cordillera oriental dentro de la cuenca hidrográfica de la Laguna de Tota, su cabecera se encuentra aproximadamente a 40 kilómetros al sur oriente de la ciudad de Sogamoso.

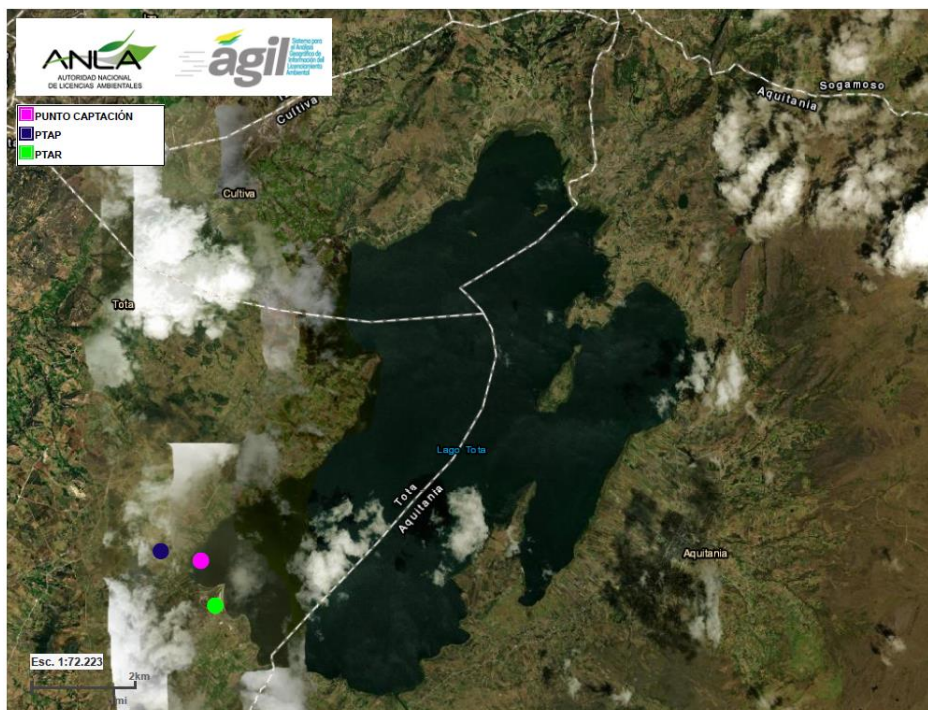
El predio Playa Blanca tiene como fuente de abastecimiento el Lago de Tota. En la **Tabla 1** se presentan las coordenadas de la localización geográfica del punto de captación sobre esta fuente hídrica, la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR propuesta por el usuario para el reúso de las aguas tratadas para el riego de zonas verdes en el predio. Las coordenadas se representan mediante la imagen obtenida del Sistema para el Análisis Geográfico de Información del Licenciamiento Ambiental (AGIL) de la ANLA, en la **Figura 1**.

**Tabla 1.** Coordenadas puntos de captación.

Punto	Coordenadas Origen Único	
	X (Este)	Y (Norte)
Punto de Captación Lago de Tota	5003521.481	2167360.933
Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP	5002509.619	2167701.583
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales - PTAR	5003595.420	2166628.385

Fuente: Radicado 20236200147762 del 25 de mayo de 2023. Expediente ASU0038-00.

**Figura 1.** Ubicación puntos de interés captación Lago de Tota



Fuente: Sistema para el Análisis Geográfico de Información del Licenciamiento Ambiental -AGIL- de la ANLA

### 2.3. Información Técnica Presentada en la Solicitud:

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ, mediante los radicados 20236200164312 del 30 de mayo de 2023 y 20236200398372 del 26 de julio de 2023, realizó la solicitud ante esta Entidad, de una concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y riego (mediante aguas residuales tratadas) en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá, presentando la siguiente información:

- Formulario Único Nacional de solicitud de Concesión de Aguas Superficiales.
- Comprobante de pago por el servicio de evaluación para la concesión de aguas superficiales.
- Copia del Acta de posesión del Director General de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ.
- Copia de la Cedula de Ciudadanía del Director General de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – CORPOBOYACÁ.
- Memorias de cálculo y especificaciones técnicas de construcción de la planta de tratamiento de agua potable - PTAP, Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA), memorias de cálculo y diseño del sistema de reúso para riego y plan de manejo ambiental para el reúso,
- Polígonos georreferenciados, establecidos dentro de la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 *“Por la cual se ordena iniciar el proceso de reglamentación del uso de las aguas de las microcuencas Pozos, Hatolaguna, Toba y Olarte, que son afluentes del Lago de Tota y las derivaciones del mismo a través de los motores eléctricos u otros combustibles de acuerdo con los lineamientos establecidos en el decreto 1076 de 2015”*.

### 2.4. Descripción Técnica del Proyecto:

Expediente: /ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

De acuerdo con la información presentada mediante los radicados 20236200164312 del 30 de mayo de 2023 y 20236200398372 del 26 de julio de 2023, la Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ, solicita una concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y riego (mediante aguas residuales tratadas) en el predio "Playa Blanca" ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá.

En el desarrollo del contrato de Consultoría N° 2022 -112, cuyo objeto es "Estudios y diseños complementarios a nivel de detalle para la puesta en marcha del sector conocido como "Playa Blanca", ubicado en el ecosistema estratégico del Lago de Tota, como estrategia para su conservación y manejo", según se informa por el usuario, se detectó que no se cuenta con sistema de tratamiento de agua para el agua de consumo.

Por lo anterior el usuario presenta el diseño hidráulico de la nueva Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) para el sector denominado "Playa Blanca" con la que se proyecta abastecer a 270 personas entre usuarios y personal permanente en base a la capacidad de la planta de tratamiento de agua residual existente, con lo cual el caudal de diseño para la planta de tratamiento de agua potable es de 0.6 L/S.

Por otra parte, el usuario realiza una descripción del sistema de disposición final para el agua residual tratada del predio Playa blanca, partiendo de que el caudal de diseño de la PTAR es de 0.8 L/s. Como alternativa para la disposición final del agua tratada se realiza el redimensionamiento hidráulico sistema de bombeo y un sistema de riego por aspersión en las zonas verdes del predio.

### 3. EVALUACIÓN DE LA SOLICITUD:

#### 3.1 Observaciones de la Visita:

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA- se desplazó al municipio de Tota (Boyacá), con el fin de realizar la visita técnica de evaluación de la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y reúso de aguas residuales tratadas en el predio "Playa Blanca" ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá, presentada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ. La visita a los puntos de intervención se realizó los días 30 y 31 de agosto de 2023, los asistentes a la visita técnica de evaluación son los listados dentro de la **Tabla 2**:


**Tabla 2. Asistentes visita de evaluación.**

NOMBRE	CARGO	EMPRESA
Xiomara Alcantar	Ing. Ambiental - consultoría	Emmanuel ingeniería y construcciones SAS
Gonzalo Jiménez	Arquitecto - consultoría	Emmanuel ingeniería y construcciones SAS
Felipe Castiblanco Álvarez	Inspector ambiental regional	ANLA
Tatiana Martínez	Inspector ambiental regional	ANLA
Lizeth Bolívar Meléndez	Revisor Técnico	ANLA
Carlos Benavides	Revisor Jurídico	ANLA

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 6 de 73

**Fuente:** ANLA. registro para visitas de evaluación y/o seguimiento de permisos y trámites ambientales. Expediente ASU0038-00.


Conforme lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.9.4. del Decreto 1076 de 2015, el cual establece “*Fijación de aviso. Por lo menos con diez (10) días de anticipación a la práctica de la visita ocular la Autoridad Ambiental competente hará fijar en lugar público de sus oficinas y de la Alcaldía o de la Inspección de la localidad, un aviso en el cual se indique el lugar; la fecha y el objeto de la visita para que las personas que se crean con derecho a intervenir puedan hacerlo*”, mediante el oficio No. 20235300313421 del 11 de agosto de 2023, la ANLA solicitó a la alcaldía de Tota (Boyacá) realizar la publicación en lugar visible del Auto 6063 del 03 de agosto de 2023, mediante el cual se dio inicio al trámite administrativo ambiental del Permiso de concesión de Aguas Superficiales, en beneficio de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – (CORPOBOYACA) y se informa la programación de la visita técnica de evaluación los días 30 y 31 de agosto de 2023, proceso que se llevó a cabo, como consta en el acta de fijación y desfijación remitida por la alcaldía de Tota (Boyacá) mediante Radicado 20236200550042 del 31 de agosto de 2023 (Ver **Figura 2**).

Así mismo la ANLA realizó la publicación del referido acto administrativo en la página web (Ver **Figura 3**).


Expediente: ASU0043-00  
Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

Página 6 de 73

 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b></p>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 7 de 73

**Figura 2.** Acta de fijación y desfijación del Auto 6063 del 03 de agosto de 2023. Alcaldía de Tota.

	ALCALDÍA DE TOTA	MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	FAS - 001
	FORMATO: OFICIO	VERSIÓN: 0 Pág. 1 de 1
		Vigente a partir de Julio 2020

**CONSTANCIA DE FIJACIÓN**

La Secretaria de Despacho de la Alcaldía Municipal de TOTA dispone: **FIJESE** el presente **AUTO N° 6063 del 03 de agosto** y el oficio **20235300313421 del 11 de agosto de 2023** de ANLA correspondiente al inicio del trámite administrativo ambiental de Permiso de Concesión de Aguas Superficiales y de reúso EXPEDIENTE: ASU0043-00, en beneficio del predio Playa Blanca de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – (CORPOBOYACA), en la cartelera del despacho de la alcaldía municipal a los (14) días del mes de agosto de dos mil veintitrés (2023) siendo las 8:00 a.m. por un término de al menos 10 días hábiles contados a partir de la fecha de publicación. Para constancia firma:

  
**YINA YULIETH RODRIGUEZ TALERO**  
 Secretaria de Despacho

**CONSTANCIA DE DESFIJACIÓN**


La Secretaria de Despacho de la Alcaldía Municipal de TOTA dispone: **DESFIJESE** el presente **AUTO N° 6063 del 03 de agosto** y el oficio **20235300313421 del 11 de agosto de 2023** de ANLA correspondiente al inicio del trámite administrativo ambiental de Permiso de Concesión de Aguas Superficiales y de reúso EXPEDIENTE: ASU0043-00, en beneficio del predio Playa Blanca de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – (CORPOBOYACA), de la cartelera del despacho de la alcaldía municipal hoy a los (31) días del mes de agosto de dos mil veintitrés (2023) siendo las 11:00 a.m. constancia firma:

  
**YINA YULIETH RODRIGUEZ TALERO**  
 Secretaria de Despacho

**TOTA POR UN FUTURO PROACTIVO**  
 ALCALDE 2020-2023  
 Calle 4 Nro. 3 - 72 - Palacio Municipal - Parque Principal \*  
 Tel. 3219709889 \* Tota - Boyacá  
 página Web \* [www.tota-boyaca.gov.co](http://www.tota-boyaca.gov.co)  
 mail: [alcaldia@tota-boyaca.gov.co](mailto:alcaldia@tota-boyaca.gov.co) - [contactenos@tota-boyaca.gov.co](mailto:contactenos@tota-boyaca.gov.co)

**Fuente:** Radicado 20236200550042 del 31 de agosto de 2023

**Figura 3.** Publicación del Auto 6063 del 03 de agosto de 2023. Página WEB ANLA.



**ANLA**  
AUTORIDAD NACIONAL  
DE LICENCIAS AMBIENTALES



MINISTERIO DE AMBIENTE Y  
DESARROLLO SOSTENIBLE

Buscar en Cartelera de Notificaciones

**PUBLICACIÓN Remisión Auto No. 6063 del 03 de agosto de 2023**  
 “Por el cual se inicia el trámite administrativo ambiental de Permiso de Concesión de Aguas Superficiales y se toman otras determinaciones”. EXPEDIENTE: ASU0043-00

Otros Procesos de Publicidad / 14 Agosto 2023


Usuario Interesado: Doctor ERIVERTO CRUZ RIAÑO Alcalde Municipio de Tota  
 Proyecto: "Concesión de aguas superficiales domésticas y concesión de aguas residuales tratadas para el predio playa blanca"  
 Tipo de Documento: Publicación  
 Fecha de Fijación del Proceso: 14-08-2023  
 Fecha de Desfijación del Proceso: 28-08-2023  
 Constancia del Proceso: No  
 Oficio del Proceso: Si  
 Ver Oficio: OFICIO\_TOTA\_20235300313421.PDF  
 Acto Administrativo del Proceso: Si  
 Ver Acto Administrativo del Proceso: AUTO\_DE\_INICIO\_ASU0043.PDF

**Fuente:** Radicado 20236200550042 del 31 de agosto de 2023

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
 Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
 Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
 Código Postal 110311156  
 Nit.: 900.467.239-2  
 Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 8 de 73

Para acceder al área de intervención donde se está solicitando la concesión de aguas superficiales y aguas residuales tratadas, los profesionales de la ANLA realizaron un desplazamiento terrestre al predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá (Ver **Fotografía 1 y 2**).



Teniendo en cuenta la importancia de solicitud de la concesión de aguas superficiales del Lago de Tota presentada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá –CORPOBOYACÁ, en beneficio del predio playa blanca, se decidió por parte de la ANLA realizar una visita técnica de evaluación con participación ampliada e incidente; lo cual significó, que para el día 30 de agosto de 2023, en el cual se desarrolló la visita, se citó y se vinculó a la comunidad interesada en acompañar la visita técnica en el predio “Playa blanca”, localizado en la vereda la puerta del municipio de Tota, desde las 9:00am, como consta en el arte de la citación que se presenta en la **Figura 4** y las **Fotografías 3 a la 6**.

**Figura 4 Arte de la citación de la visita técnica de evaluación con participación ampliada e incidente**



**ESPACIO DE PARTICIPACIÓN AMPLIADA**

La ANLA convoca a la comunidad de los municipios de Tota, Aquitania y Cúitiva, a un espacio de participación ampliada e incidente, en virtud de la visita de evaluación a la solicitud de concesión de aguas superficiales y de reuso para beneficio del predio "Playa Blanca" de propiedad de CORPOBOYACA.

**30 de agosto 9:00 a.m.**

**Lugar:**  
Salón Comunal Vereda la Puerta municipio de Tota (Boyacá)

Sitio web: [www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co)

Estamos ubicados en: Carretera L3A No. 34-72

Redes sociales: ANLACol, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales

Fuente: Visita de evaluación 30/08/2023.

Producto de esta invitación se vincularon hasta un máximo de 23 personas en cierto momento de la reunión, la cual tuvo una duración de 3 horas y 15 minutos, durante la cual se escucharon las diferentes participaciones de la comunidad y algunos interesados en conocer el trámite que se estaba surtiendo.

**Fotografía 3.** Vinculación comunidad en visita



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 4.** Vinculación comunidad en visita



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 5.** Vinculación comunidad en visita



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 6.** Vinculación comunidad en visita



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

Es importante resaltar que producto del espacio de participación ampliada, se recibió una intervención del tipo incidente, la cual correspondió a la realizada por el señor Manolo Salamanca Pérez, representante legal de la ONG Futuro Verde quien argumenta que actualmente todos los trámites de concesión de aguas superficiales al interior del Lago de Tota se encuentran suspendidos por parte de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACA, por cuenta de la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 *“Por la cual se ordena iniciar el proceso de reglamentación del uso de las aguas de las microcuencas Pozos, Hatolaguna, Tobal y Olarte, que son afluentes del Lago de Tota y las derivaciones del mismo a través de los motores eléctricos u otros combustibles de acuerdo con los lineamientos establecidos en el decreto 1076 de 2015”*.

De acuerdo con lo manifestado, esta entidad procederá a requerir nuevamente a CORPOBOYACA, claridad sobre lo mencionado por el señor Manolo, para verificar si es entonces procedente la continuidad o no del presente trámite a partir del conocimiento sobre la suspensión de trámites de concesión al interior de esta fuente hídrica superficial.

Conforme lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.9.7 del Decreto 1076 de 2015, en el cual se establece *“(…) Toda persona que tenga derecho o interés legítimo, puede oponerse a que se otorgue la concesión (…)”*, durante el desarrollo del espacio ampliado e incidente, los señores Manolo Salamanca Pérez, representante legal de la ONG Futuro Verde y Felipe Andrés Velasco Sáenz, representante legal de la Fundación Montecito, con fundamento en su participación incidente y de conformidad con sus comentarios al contenido de la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 de Corpoboyaca, presentaron de manera verbal su manifestación de oposición hacia la concesión de aguas superficiales, solicitando que la Corporación aclare el alcance de esa resolución acerca de la suspensión de trámites de concesión de aguas en todo el Lago o en las respectivas microcuencas.

La visita técnica de evaluación para la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, se llevó a cabo el 30 de agosto de 2023, a partir de las 2:00 pm iniciando por la parte más alta del predio “Playa Blanca”, sitio en el cual se plantea la construcción de la Planta de Tratamiento de Agua Potable – PTAP y construcción de mirador con fines contemplativos una vez se realice la apertura del parque (Ver **Fotografía 7**). Se realiza el recorrido del sitio de adecuación de la PTAP (Ver **Fotografía 8**), propuesta por el usuario para la potabilización del agua para consumo humano, anotando que durante visita no se evidenció ningún tipo de construcción relacionado con este punto.

**Fotografía 7.** Mirador propuesta para el parque



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 8.** Sitio de construcción PTAP



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

Continuando el recorrido, se realiza el descenso desde el punto más alto del mirador hasta el nivel de la playa, encontrando sobre este último sitio, el punto de captación de aguas superficiales del Lago de Tota, correspondiente a una cámara sumergida dentro de lago (Ver **Fotografía 9**), que pudo haber sido utilizada en años anteriores por colaboradores de la región o propietarios anteriores del predio. Se observa el punto en abandono, no se evidencia captación. Adicional a esto, junto a la cámara se observa la adecuación de un poste de energía o alumbrado, que en el momento de la visita no tenía conexión con otro poste, encontrando sus cables fuera de uso (Ver **Fotografía 10**). No se tuvo certeza de donde se encuentra conectada la cámara, ya que no se observó tubería cerca, y adicionalmente, fue difícil el acceso al punto por el oleaje del Lago; sin embargo, se realiza la toma de registro fotográfico y localización geográfica respectiva (Ver **Tabla 3**).

Posteriormente, durante el recorrido se observa que el restaurante y localizaciones existentes del predio se encuentran cerradas y sin uso, sin embargo, se evidenció que se está realizando la construcción de unos quioscos para la posible atención de turistas, sitio en el cual durante la visita se observó la obra civil, observando únicamente el almacenamiento de algunos materiales de construcción, que no obstruyen el Lago de Tota y no se encontraron contaminando el suelo actualmente (Ver **Fotografía 11**).

**Tabla 3.** Coordenadas puntos de interés durante visita técnica de evaluación

Punto	Coordenadas Origen Único	
	X (Este)	Y (Norte)
Punto de Captación Lago de Tota	5003521.481	2167360.933

Fuente: Visita de evaluación 30/08/2023.

Seguido a esto, se procede a realizar el recorrido de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR, la cual en el momento de la visita se observó clausurada y sin uso (Ver **Fotografía 12**). En este punto se propone por el usuario realizar el tratamiento de las aguas residuales domésticas generadas en el sistema para el posterior reúso en el riego de zonas verdes del parque. Durante visita no se evidencian obras civiles asociadas al uso o aprovechamiento de los recursos naturales.

**Fotografía 9.** Cámara sumergida en el lago



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 10.** Poste de energía



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 11.** Construcción de quioscos



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

**Fotografía 12.** PTAR clausurada.



Fuente: Visita técnica de evaluación ANLA, 30/08/2023.

De acuerdo con lo informado durante visita, en términos generales en el sistema se propone la captación de un caudal de 0.6L/S de aguas superficiales del Lago de Tota, por medio de una motobomba que conduce el agua a los tanques de almacenamiento localizados en la parte alta del predio. Desde este punto se distribuye el agua a todos los sitios en los cuales se va a usar como son las tiendas, restaurante, baños entre otros puntos de servicio. Una vez el agua es utilizada se conduce al sistema de tratamiento de la PTAR, y una vez se obtienen las aguas tratadas se propone por el usuario la instalación de una red de aspersores para riego de plántulas e individuos arbóreos plantados dentro del predio.


### 3.2 Evaluación de la Información Técnica Presentada:

A continuación, se presenta la evaluación de la información técnica presentada por el usuario mediante el radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023 para la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y reúso de las aguas residuales tratadas en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá.


### 3.2.1. Diseño planta de tratamiento de agua potable

Con el fin de determinar el método de tratamiento más adecuado para tratar el agua cruda del Lago de Tota, el usuario tomó como referencia las caracterizaciones físico químicas suministradas por COSERVICIOS S.A E.S.P. (Ver **Tabla 5**). Adicionalmente efectuó dos monitoreos en el mes de noviembre y enero, analizando los parámetros especificados en la visita realizada por personal de la secretaria de salud. Se realizó una caracterización el 29 de noviembre 2022 por el contratista al Lago de Tota, en el predio Playa Blanca con el Laboratorio HIDROLAB S.A.S SOLUCIONES Y ANALISIS AMBIENTAL (Ver **Tabla 4 y Figura 5**), con el fin de verificar que parámetros estaban por fuera de la norma y de esta manera determinar el sistema de tratamiento más apropiado para este tipo de agua.

**Figura 5. Caracterización fuente de abastecimiento acueducto predio Playa Blanca**




HIDROLAB S.A.S  
INFORME DE RESULTADOS  
525-22-AS  
DOCUMENTO CONTROLADO



Acreditación ISO/IEC 17025  
Resolución 1252 de 2 de junio de  
2017

**RESULTADOS**

PARAMETRO	UNIDADES	TECNICA	METODO ANALITICO	RESULTADO	VALORES
					Ref: Resolución 2115/07
<b>FISICOQUIMICOS</b>					
pH	UNIDADES	COMPARACION VISUAL	KIT	7.50	6.5-8.0
ALCALINIDAD TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	TITULOMÉTRICO- VOLUMÉTRICO	SM 2320-B	49.7	200
CALCIO	mg Ca/L	TITULOMÉTRICO- EDTA	SM 3300- Ca B	14.9	60
CLORURO	mg Cl/L	TITULOMÉTRICO- ARGENTOMÉTRICO	SM 4500- Cl G	6.85	250
COLOR APARENTE	UPC	FOTOMÉTRICO	SM 2120- C	5	15
CONDUCTIVIDAD	µS/cm	ELECTROMÉTRICO	SM 2510- B	104.8	1000
DUREZA TOTAL	mg CaCO <sub>3</sub> /L	TITULOMÉTRICO- EDTA	SM 2340- C	56.0	300
FOSFATOS	mg PO <sub>4</sub> -L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	HACH 8020	0.01	0.5
HIERRO TOTAL	mg Fe/L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	HACH 8028	0.03	0.3
MAGNESIO	mg Mg/L	CÁLCULO	SM 3300- Mg B	4.96	36
NITRATOS	mg NO <sub>3</sub> -L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	HACH 8039	1.30	10
NITRITOS	mg NO <sub>2</sub> -L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	HACH 8507	0.03	0.1
SULFATOS	mg SO <sub>4</sub> -L	ESPECTROFOTOMÉTRICO	HACH 8051	7	250
TURBIDEAD	UNT	NEFELOMÉTRICO	SM 2130-B	0.00	2
<b>MICROBIOLÓGICOS</b>					
COLIFORMES TOTALES	UFC/100 mL	FILTRACION POR MEMBRANA	SM 9222-B	170	0 UFC/100 mL
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 mL	FILTRACION POR MEMBRANA	SM 9222-D	10	0 UFC/100 mL
<b>REVISO Y APROBO</b>					
 I.Q. RICARDO VARGAS T.P. N° 14664 C.P. J.Q. GERENTE HIDROLAB S.A.S					

INFORMACION ADICIONAL: N/A


**OBSERVACIONES REALIZADAS POR HIDROLAB:**

Los resultados analíticos del presente reporte corresponden exclusivamente a la muestra tomada por el laboratorio HIDROLAB.

Fecha de Emisión Informe: 02 de enero de 2023

  
 Resultados válidos únicamente para la muestra analizada.  
 Prohibida toda reproducción parcial o total de este informe sin autorización del laboratorio.  
 Calle 10W # 34C - 160 Dulacma - Boyacá  
 Teléfono + 57 3223021521

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

 <b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN          PARA LA CONCESIÓN DE AGUA          SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 14 de 73

**Tabla 4. Relación análisis realizado**

FUENTE DE ABASTECIMIENTO	FECHA DE MUESTREO	ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO Y BACTERIOLÓGICO	
		N° INFORME	FECHA
Lago de Tota	29/11/2022	525-22-AS	14/01/22

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 5. Resumen caracterizaciones fisicoquímicas COSERVICIOS S.A. E.S.P.**

PARAMETRO	UNIDAD	METODO	RES 2115/07	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT
Coliformes Totales	UFC/100 ml	SM 9222B	0	848	948	972	1008	120	452	604	640	840	208
E. Coli	UFC/100 ml	SM 9222B	0	8	4	12	20	16	4	4	0	0	32
pH	Unidades pH	SM 4500 H+ B	6,5 - 9,0	8,31	7,98	7,76	8,52	9,06	7,82	8,05	7,24	7,57	7,6
Color	UPC	SM 2120 C Espectrofotométrico	<=15	10	7	10	17	11	16	17	20	0	47
Turbiedad	UNT	SM 2130 B	<=2	1,54	0,64	0,64	1,19	1	0,81	6,15	8,92	0,5	0,48
Temperatura	°C			13,4	14,5	13	16	14,7	15,2	15	15,9	15,1	15
Alcalinidad Total	mg/L CaCo3	SM 2320 B (Indicador)	200	44,18	47,1	44,66	47,7	49,9	56,18		45,6	48,6	54,6
Dureza Total	mg/L CaCo3	SM 2340 C	300	54,2	45,4	48,2	45	48,6	57,4		44,74	59,96	49,52
Hierro Total	mg/Fe	SM 3500 -Fe D	0,3	0,02	0,02	0,05	0,05	0,03	0,06	0,02	0,05	0,04	0,01
Nitritos	mg/No2-	SM 4500 NO2- B	0,1	0,016	0,019	0,032	0,02	0,021	0,017	0,029	0,09	0,005	0,008
Nitratos	mg/No3-	SM 4500 NO3- B	10	0,6	0,5	0,7	0,7	0,6	0,4	0,9	1,3	0,2	1
Cloruros	mg/Cl-	SM 4500 Cl- B	250	9,45	11,15	9,2	9,05	8,95	8,9		8,05	9,55	9,85
Sulfatos	mg/L SO4	SM 4500 -SO4	250	5	3	3	3	3	2	3	3	2	2
Cloro Residual	mg/Cl-	SM 4500 -Cl G	0,3 - 2,0	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A
IRCA	(%)		0 - 5	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Con el propósito de obtener información más actualizada sobre la calidad del agua cruda, el usuario tuvo en cuenta la caracterización físico- química realizada en el mes de febrero de 2023 por el Laboratorio ANALQUIM LTDA., el cual se llevó a cabo el día 21 de febrero de 2023; la toma de muestra fue tomada en el lago de Tota, los resultados se presentan en la **Figura 6**. En estos ensayos se realizó el análisis de parámetros físico, químicos, bacteriológicos, carbonatos, pesticidas dando cumplimiento a lo solicitado por la secretaria de salud.

**Figura 6. Resultados caracterización ANALQUIM LTDA.**



**ANALQUIM LTDA.**  
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y CALIDAD DEL AIRE



NIT 830.055.841-5  
Carrera 25 No. 73 - 60  
6309945 - 315 7718638  
Bogotá D.C - Colombia



**INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO**

Página 1 de 3  
Bogotá, 05 mayo 2023  
MODIFICADA

DATOS EMPRESA CONTRATANTE	
EMPRESA	EMANUEL INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES
NIT	900.911.853-1
ATENCIÓN	JORGE ELIECER FERNANDEZ
DIRECCIÓN	CALLE 11 # 10 - 83 OF 606
TELEFONO	7719076 - 3214135777
EMAIL	<a href="mailto:germanueliefernandez@gmail.com">germanueliefernandez@gmail.com</a>
CIUDAD	SOGAMOSO

INFORME DE RESULTADOS DE LABORATORIO CODIGO 245600	
MUESTRA PROCEDENTE DE	Tota -Boyacá
LUGAR TOMA DE MUESTRA	Vereda la puerta
PUNTO DE CAPTACIÓN	Playa blanca
TIPO DE MUESTRA	Agua cruda
FECHA TOMA DE MUESTRA	21 de febrero 2023
HORA TOMA DE MUESTRA	08:45 am
FECHA RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	22 de febrero 2023

Expediente: ASU0043-00  
Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

RESULTADOS AGUA CRUDA PARA POTABILIZAR								
PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	EXPRESADO COMO	VALOR	VALOR REFERENCIAL LÍMITE	CUMPLIMIENTO NORMATIVO RESOLUCIÓN 2115-2007	
a.d	Carbono Orgánico Total	Combustión	SM 5310 B	1,65	mg/L	4,8	5,0	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Turbiedad	Nefelométrico	SM 2130 B 23 th Edition 2017	0,3	NTU	2,11	2	NO CUMPLE CON LÍMITE
a.d	Color Aparente	Comparación Cualitativa	SM 2120 B 23 th Edition 2017	5	UPC	15,50	15	NO CUMPLE CON LÍMITE
a.d	pH	Electrométrico	SM 4500-H+ B 23 th Edition 2017	2,00	Unidades	7,9	6,5 Y 9,0	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Nitratos	Espectrofotométrico	SM 4500-NO3 B 23 th Edition 2017	1,0	mg/L NO3	8	10	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Nitritos	Espectrofotométrico	SM 4500-NO2 B 23 th Edition 2017	0,05	mg/L NO2	0,69	0,1	NO CUMPLE CON LÍMITE
a.d	Fluoruros	Electrométrico	SM 4500-F- C 23 th Edition 2017	0,1	mg/L F <sup>-</sup>	0,5	1,0	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Aluminio	Espectrofotométrico	SM 3500-Al B 23 th Edition 2017	0,05	mg/L Al	0,02	0,2	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Cloro Residual Libre	Volumétrico	SM 4500-Cl- F 23 th Edition 2017	0,3	mg/L Cl <sub>2</sub>	10	0,3-20	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Calcio	Volumétrico	SM 3600 Ca B 23 th Edition 2017	1,6	mg/L Ca	48	60	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Alcalinidad	Volumétrico	SM 2320 B 23 th Edition 2017	6,0	mg/L CaCO <sub>3</sub>	180	200	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Cloruros	Volumétrico	SM 4500-Cl- B 23 th Edition 2017	2	mg/L Cl-	9,35	250	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Dureza Total	Volumetría	SM 2340 C	4	mg/L CaCO <sub>3</sub>	50,31	300	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Hierro Total	Espectrometría de absorción atómica en llama aire/acetileno	ANQ-ME-019-3 (V.1), SM 3111 B	0,1	mg Fe/L	0,04	0,3	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Magnesio	Cálculo	SM 3500-Mg B 23 th Edition 2017	1,46	mg/L Mg	35	36	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Manganeso Total	Espectrometría de absorción atómica en llama aire/acetileno	ANQ-ME-019-3 (V.1), SM 3111 B	0,03	mg Mn/L	0,09	0,1	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Molibdeno Total	Espectrometría de absorción atómica - electrotermica (homo de grafito)	Extracción Metales en Agua - Digestión Homo Microondas Modificado ANQ-ME- 019-3 V1 2020-02-19. SM 3113 B 23 th Edition 2017	0,01	mg/L Mo	0,05	0,07	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Sulfatos	Espectrofotométrico	SM 4500-SO4-2 E 23 th Edition 2017	10	mg/L SO4	2,90	250	CUMPLE CON EL LÍMITE
<b>EXTRACCIÓN METALES EN AGUA – DIGESTIÓN</b>								
a.d	Zinc Total	Espectrometría de absorción atómica llama aire/acetileno	Homo Microondas Modificado ANQ-ME-019-3 V1 2020-02-19. SM 3111 B 23 th	0,02	mg/L Zn	2	3	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.o	Fosfatos	Espectrofotométrico	SM 4500-P D	0,10	mg/L -PO <sub>4</sub>	0,5	<0,10	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Coliformes Totales	Filtración por Membrana	ANQ-ME-035-1 (V.10)	1	UFC/100mL	664	0	NO CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Escherichia Coli	Filtración por membrana	ANQ-ME-035-1 (V.10)	1	UFC /100mL	10	0	NO CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Giardia sp y Cryptosporidium sp	Filtración	EPA 1623	1	0 No Quistes/10 L	0	0	CUMPLE CON EL LÍMITE
a.d	Conductividad Eléctrica	Método de Laboratorio	SM 2510 B	N.A.	µS/cm	N.A	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE

a.o Este parámetro cuenta con acreditación ONAC, vigente a la fecha, con código de acreditación 16-LAB-047, bajo la norma ISO/IEC 17025:2017.

\* Parámetro NO acreditado realizado en Analquim Ltda

REF.: Referencia Standard Methods for the examination of water and wastewater The AWWA Ed.23/2017

RESULTADOS ANALISIS ADICIONALES DE AGUA CRUDA PARA POTABILIZAR							
PARÁMETRO	TÉCNICA ANALÍTICA	MÉTODO	LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN	EXPRESADO COMO	VALOR	VALOR REFERENCIAL LÍMITE	CUMPLIMIENTO NORMATIVO RESOLUCIÓN 2115-2007
<b>PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS</b>							
* Dieldorvos			0,0025		0,005		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Mevinfos			0,0025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Dementon O & S			0,0025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Etoprophos			0,0025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Naled			0,0025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Forato			0,0025		0,001		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Diazinon			0,0025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Disulfoton			0,0025		0,004		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Metil paratión		EPA 8141 B,EPA 3510C	0,0025		0,009		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Fenclorfos			0,0025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Fention	Cromatografía de Gases		0,0025		0,008	0,0001	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Ronnel			0,0025		0,001		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Clorpirifos			0,0025	mg/L	0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Tricloronato			0,0025		0,009		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Merfos			0,0025		0,004		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Estirofos			0,0025		0,006		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Tokution (Protiofos)			0,0025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Fensulfoton			0,0025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Bolstar (Sulprofos)			0,0025		0,006		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Metil Azinfos			0,0025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Coumafos			0,0025		0,005		CUMPLE CON EL LÍMITE

Expediente: /ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900 467 239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLINUCLEARES (HAPs)							
* Naftaleno	Extracción Líquido/Líquido - Cromatografía de Gases	EPA 3510C - EPA 8100	0,0025	mg/L	0,001	0,01	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Acenaftileno			0,0025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Acenafteno			0,0025		0,009		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Fluoreno			0,0025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Fenantreno			0,0025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Antraceno			0,0025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Fluoranteno			0,0025		0,006		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Pireno			0,0025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Benzo (a) antraceno			0,0025		0,005		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Criseno			0,0025		0,009		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Benzo (k) fluoranteno			0,0025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Benzo (b) fluoranteno			0,0025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Benzo (a) pireno			0,0025		0,005		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Dibenzo (a, h) antraceno			0,0025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Indeno (1,2,3-c,d) pireno			0,0025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Benzo (g,h,i) perileno			0,0025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE

COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES HALOGENADOS (TRIHALOMETANOS)								
* Cloroformo	Cromatografía de Gases con Detector de Ionización en Llama	EPA 5021A - EPA 8015 C (Modificado)	0,10	mg/L	300	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Bromodiodometano			0,10		183		N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Dibromoclorometano			0,10		0,7		N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Bromoformo			0,10		60		N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Cobre Total	Espectrometría de absorción atómica con llama directa Aire -Acetileno	SM 3030 K (Modificado) - SM3111 B	0,05	mg Cu/L	0,06	1,0	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Cromo Total	Espectrometría de absorción atómica con llama directa Aire -Acetileno	SM 3030 K (Modificado) - SM3111 B	0,04	mg Cr/L	0,04	0,05	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Mercurio Total	Espectrometría de Absorcion Atómica - Vapor frío	SM 3112 B (Modificado)	0,001	mg Hg/L	0,04	0,001	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Niquel Total	Digestión Microondas y Espectrometría de A.A. con llama Directa (Aire - Acetileno)	SM 3030 K (Modificado) - SM3111 B	0,02	mg Ni/L	0,02	0,02	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Plomo Total	Digestión asistida con microondas, Espectrometría de absorción atómica con llama directa Aire -Acetileno	SM 3030 K (Modificado) - SM3111 B	0,01	mg Pb/L	0,01	0,01	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Selenio	Digestión asistida por microondas, Generación continua de Hidruros - Espectrometría de Absorción Atómica	SM 3030 K (Modificado), SM 3114C	0,005	mg Se/L	0,003	0,01	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Bario	A.A Electrothermal - Homo Grafito	SM 3030 K (Modificado), SM 3113 B	0,01	mg/L	0,4	0,7	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Cadmio Total	Digestión asistida con microondas, Espectrometría de absorción atómica con llama directa Aire -Acetileno	SM 3030 K (Modificado) - SM3111 B	0,003	mg Cd/L	0,003	0,003	CUMPLE CON EL LÍMITE	
* Boro	Colorimétrico - Azometina H	ISO 9390:1990 (E)	0,1	mg B/L	1	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE	


PESTICIDAS ORGANOCLORADADOS							
* α-BHC	Extracción Líquido-Líquido, Cromatografía de Gases	EPA 3510 C, EPA 8081 B	0,00025	mg/L	0,009	0,0001	CUMPLE CON EL LÍMITE
* β-BHC			0,00025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* δ-BHC			0,00025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* γ-BHC			0,00025		0,001		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Heptacloro			0,00025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Aldrin			0,00025		0,009		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Heptacloro Epóxido			0,00025		0,005		CUMPLE CON EL LÍMITE
* trans-Clordano			0,00025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Endosulfan I			0,00025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* cis-Clordano			0,00025		0,001		CUMPLE CON EL LÍMITE
* 4,4'-DDE			0,00025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Dieldrin			0,00025		0,009		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Endrin			0,00025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Endosulfan II			0,00025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* 4,4'-DDD			0,00025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Endrin Aldehido			0,00025		0,006		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Endosulfan Sulfato			0,00025		0,002		CUMPLE CON EL LÍMITE
* 4,4'-DDT			0,00025		0,003		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Metoxicloro			0,00025		0,008		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Endrin Cetona			0,00025		0,007		CUMPLE CON EL LÍMITE
* Cianuro Libre y Disociable en ácido débil	Colorimétrico	SM 4500-CN- I, E	0,02	mg CN/L	0,2	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Cobalto Total	Digestión asistida con microondas, Espectrometría de absorción atómica con llama directa Aire	SM 3030 K (Modificado) - SM3111 B	0,05	mg Co/L	0,02	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Sulfuro	Yodométrico	SM 4500-S <sup>2</sup> F	0,8	mg S <sup>2</sup> /L	500	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Berilio	A.A Electrothermal - Homo Grafito	SM 3030 K (Modificado), SM 3113 B	0,01	mg Be/L	0,004	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE
* Vanadio	A.A Electrothermal - Homo Grafito	SM 3030 K (Modificado), SM 3113 B	0,04	mg/L	0,010	N.A	CUMPLE CON EL LÍMITE

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900 467 239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1)  
2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	<b>Fecha:</b> 31-08-2022
		<b>Versión:</b> 4
		<b>Código:</b> EP-FO-44
		Página 17 de 73

## Comentario:

Conforme lo establecido en el monitoreo de agua cruda más reciente presentado por el usuario, correspondiente al desarrollado por Analquim el 21 de febrero de 2023, con respecto a los resultados de laboratorio de los análisis de parámetros fisicoquímicos presentados en la **Figura 6**, se puede establecer que una gran parte de estos cumplen con los valores máximos aceptables para el consumo humano, establecidos en la Resolución 2115 de 2007; sin embargo, se observa que los parámetros Color, Turbiedad, nitritos, Coliformes Totales y E. Coli, sobrepasan dichos valores.

Por lo anterior, el usuario deberá presentar o especificar en el diseño de la PTAP las unidades que se priorizaran para el tratamiento del agua cruda, generando una mayor remoción de las concentraciones de estos determinantes de calidad del agua.

### - **Población y caudal de diseño**

A continuación, se presentan los datos y cálculos reportados por el usuario:

#### ***Periodo de diseño***

La población futura se calcula a 25 años, correspondientes al periodo de diseño de la PTAP. (Resolución 0330 de 2017)

#### **Perdidas**

Las pérdidas esperadas en todas las componentes del sistema de acueducto, incluidas las necesidades de la planta de tratamiento de agua potable no deben superar el 25%, según lo establecido en la Resolución 0330 de 2017.

#### **Determinación de la población, dotación y demandas**

Para la estimación de la población y la demanda se atendieron los lineamientos dados por el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio (MVCT). Lo cual, se muestra en detalle en el Informe de Diagnóstico y Alternativas.

- Los análisis del presente capítulo, se realizaron siguiendo los lineamientos mínimos de la Resolución 0330 de 2017 del MVCT y la Resolución 0799 de 2021 del MVCT.
- La población se tomó en base a la capacidad de carga efectiva en base a lo estipulado en el Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca".

#### **Población**

De acuerdo con los cálculos realizados de proyección de población en el Informe Plan de Ordenamiento Ecoturístico para el predio "Playa Blanca", la carga efectiva es de 1108 hab/día, sin embargo, la PTAR se diseñó para abastecer a 2570 hab/día.

#### **Caudal actual y de diseño**

- Dotación neta

Es la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades básicas de un habitante sin considerar las pérdidas técnicas que ocurran en el sistema de acueducto. Para el sector de Playa Blanca, la altura msnm esta alrededor de 3015 msnm por lo cual se asume una dotación neta de 120 L/hab-día.

- Dotación bruta

La dotación bruta, calculada según la Resolución 0330 de 2017, con las pérdidas detalladas anteriormente

$$\text{Dotación bruta} = \frac{D_{\text{neta}}}{(1 - \%P)}$$

Para el presente estudio la dotación adoptada por el usuario es de 160 L/hab- día.

### Caudal medio diario

El caudal medio diario, Qmd, corresponde al promedio de los consumos diarios de caudal en un período de un año, proyectado al horizonte de diseño, el cual debe calcularse utilizando la siguiente ecuación:

$$Q_{md} = \frac{P * D_{bruta}}{86400}$$

### Caudal máximo diario o de diseño

El caudal máximo diario, QMD, corresponde al consumo máximo registrado durante 24 horas a lo largo de un período de un año. Este se calcula multiplicando el caudal medio diario por el coeficiente de consumo máximo diario, k1 como se indica en la siguiente ecuación:

$$QMD = 1.2 * Qmd$$

### Caudal máximo horario

El caudal máximo horario, QMH, corresponde al consumo máximo registrado durante una hora en un período de un año sin tener en cuenta el caudal de incendio. Este se calcula como el caudal máximo diario multiplicado por el coeficiente de consumo máximo horario, k2, según la siguiente ecuación:

$$QMH = 1.6 * QMD$$

El resultado de los cálculos de proyección de demandas presentado por el usuario y el resumen de las demandas a periodo de diseño, se presentan en la **Tabla 6**.

**Tabla 6. Proyección de demanda- Playa Blanca**


POBLACIÓN		UNIDAD
Población según el Plan de Ordenamiento para el predio "Playa Blanca"	1108	Visitantes
Población	270	Visitantes
CAUDALES		UNIDAD
D neta	120	L/hab*día
D bruta	160	-
Qmd	0,5	l/s
QMD	0,6	l/s
QMH	0,9	l/s

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: /ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 19 de 73

Según se informa por el usuario y conforme a lo establecido en el artículo 99, de la Resolución 0330 de 2017, se establece que “el caudal de diseño de los sistemas de potabilización para la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) debe satisfacer el caudal máximo diario (QMD) para la localidad del estudio”, por lo tanto, el caudal de diseño de la PTAP sería de **0.6 L/s**, con el cual se podrá abastecer a 270 usuarios:

$$Población = \frac{Qmd * 86400}{Dbruta}$$

$$Población = \frac{0.5 \text{ l/s} * 86400}{160 \frac{\text{l}}{\text{hab}} * \text{dia}}$$

$$Población = 270 \text{ hab}$$

- **Sistema de abastecimiento**

Según la información aportada por el usuario, la fuente de suministro para el predio Playa Blanca será por su cercanía el Lago de Tota, el sistema de captación para este proyecto será por bombeo mediante una bomba de 1HP que garantice el suministro de agua hasta la parte más alta del predio donde se ubicará la Planta de tratamiento de agua potable. El bombeo fue diseñado para transportar un caudal de 0.6 L/s, se plantea bombear del Lago directamente a la planta de tratamiento, cada 8 horas. El diseño del sistema de bombeo se presenta en **Tabla 7 y Figura 7**.

**Tabla 7. Diseño Sistema de Bombeo**

SISTEMA DE BOMBEO		
Parámetro	Valor	Unidades
Q Diseño	0,60	L/s
	0,0006	m3/s
	2,16	m3/h
Volumen Amortiguación	17,28	m3
Cota Lam Agua	3015	m
Cota Succión	3016	m
Cota Impulsión	3069	m
Elevación de descarga	53	m
Elevación de succión	1	m
Temperatura	19	°C
Densidad	1	g/cm3
	998	kg/m3
Gravedad	9,81	m/s2
Presión de Vapor agua 12 °C	0,148084	m
Presión de Vapor agua Barométrica	9,78	m
Eficiencia	75	%
Succión		Cantidades
Diámetro Nominal		3
Material		PVC
Diámetro exterior (mm)		114,3
Espesor tubería (mm)		5,44

Expediente: /ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
 Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
 Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
 Código Postal 110311156  
 Nit.: 900.467.239-2  
 Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

<b>SISTEMA DE BOMBEO</b>		
Clase		RDE 21
Diámetro Interior (mm)		103,42
Diámetro Interior (m)		0,10342
Coeficiente hazen		150
Caudal Tramo m3/h		2,16
Longitud Tubería m		4
Accesorios succión	Le/d	
Reducción	30	1
Codo 90°	30	1
Válvula de pie	100	1
Longitud Equivalente Accesorios en Succión (m)		16,55
Área (m2)		0,01
velocidad		0,07
Perdida primaria en tubería		0,00
Perdida secundaria en accesorios		0,00
Altura de succión		3
Otras perdidas		
Total Altura Dinámica de Succión (m)		3,00
N. P.S.H		5,63
Descarga		Cantidades
Diámetro Nominal		2
Material		PVC
Diámetro exterior (mm)		73
Espesor tubería (mm)		3,48
Clase		RDE 21
Diámetro Interior (mm)		66,04
Diámetro Interior (m)		0,06604
Coeficiente hazen		150
Caudal Tramo m3/h		2,16
Longitud Tubería m		307
Accesorios succión	Le/d	
Codo 90°	30	1
Valv Mariposa	40	2
Valv Retención	100	1
Reducción x 5	30	1
Longitud Equivalente Accesorios en Succión (m)		15,85
Área (m2)		0,0034
velocidad		0,18
Perdida primaria en tubería		0,19
Perdida secundaria en accesorios		0,01
Perdida por velocidad a la salida		0,001563851
Otras perdidas		
Total Altura Dinámica de descarga (m)		57,20
Altura de succión	3,00	m
Altura de descarga	57,20	m
Total Altura Dinámica de la bomba	60,20	mca
Potencia Bomba	0,632043874	HP

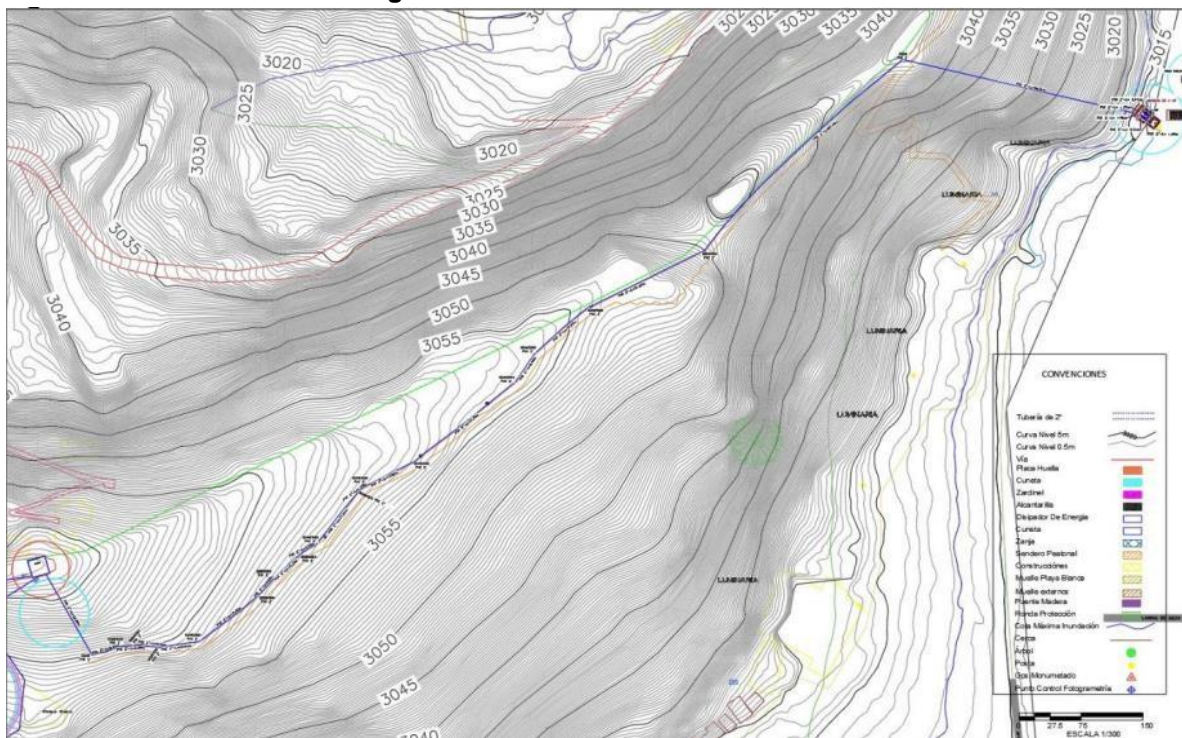
Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: /ASU0043-00  
Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

De acuerdo con la altura dinámica del bombeo, técnicamente y por catálogo el usuario opta por una bomba de 3HP (**Figura 7**).

**Figura 7. Sistema de Bombeo**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Comentario:**

Conforme lo establecido por el usuario, el caudal de diseño de la PTAP sería de 0.6 L/s, con el cual se podrá abastecer a 270 usuarios. Así mismo, el usuario presenta la descripción del sistema de abastecimiento o de bombeo desde el punto de captación de aguas superficiales del Lago de Tota hasta la PTAP, para lo cual se establece el uso de una bomba de 3HP.

Si bien el usuario presenta las características del sistema de bombeo y accesorios necesarios, no se establece como se realizará la adecuación de la bomba en el lago, y como interviene la cámara y poste de luz observados durante la visita de evaluación realizada el 30 de agosto de 2023, en el punto de captación.

- **Diseño del sistema de tratamiento de agua potable**

Mediante la documentación presentada, el usuario establece los requisitos y procesos de selección de tecnologías para garantizar los estándares de calidad de agua para consumo humano, según la Resolución 0330 de 2017 en el artículo 107. El usuario establece operaciones unitarias para el sistema de tratamiento, mediante las cuales el agua puede ser purificada; estos subprocesos son descritos a continuación y se representan en la **Figura 8**:

1. Aireación que se efectúa mediante caídas de agua por bandejas: Se usa en la remoción de hierro y manganeso, así como también de anhídrido carbónico, ácido sulfhídrico y sustancias volátiles, para controlar la corrosión y olores.
2. Coagulación – Floculación: Operación realizada en tanques rectangulares diseñados de acuerdo con determinados tiempos de retención y con accesorios para floculación que se definen de acuerdo con la calidad del agua cruda.
3. Sedimentación: Proceso de decantación de las partículas coaguladas, en tanques rectangulares con módulos de sedimentación diseñados de acuerdo con determinados tiempos de retención, velocidad hidráulica y calidad del agua a tratar.
4. Filtración tratan el agua pasándola a través de medios granulares (p.ej., arena, antracita) que retiran los contaminantes. Su eficacia varía grandemente, pero estos sistemas se pueden utilizar para corregir problemas de turbidez y color, así también como tratamiento para eliminar bacterias y virus.
5. Desinfección con sistema de cloración, mediante alternativas de clorador hidráulico de cabeza constante que desgasta hipoclorito de calcio, el cual se utiliza principalmente como agente desinfectante, funguicida, bactericida y microbicida. también se plantea la construcción de un sistema de cloración por goteo y la construcción de un tanque de contacto que garantice la desinfección y eliminación de los microorganismos presentes en el agua.

**Figura 8. Esquema del sistema de tratamiento**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### **Aireación**

Compuesto por una torre de aireación de 4 bandejas, 3 bandejas de contacto, más la respectiva bandeja de recolección. Es un sistema descendente donde el ingreso del agua es en la parte superior y su salida por la parte inferior; además cuenta en cada bandeja su material de contacto que en este caso se utiliza carbón- coque. El caudal de diseño se establece de 0.6 l/s, para facilidad de diseño, y garantía de capacidad (**Tabla 7 y 8**).

**Tabla 8. Caudal de diseño**

Unidad	Valor
l/s	0,6

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
 Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
 Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
 Código Postal 110311156  
 Nit: 900.467.239-2  
 Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

m <sup>3</sup> /s	0,0006
m <sup>3</sup> /día	51,84

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

De acuerdo con la resolución 0799 de 2021, se toman los siguientes parámetros para los cálculos correspondientes.

**Tabla 9. Datos asumidos para el diseño**

Parámetro	Unidad	Valor	Norma
Carga hidráulica	m/d	500	500 - 1500
Numero de bandejas	unidad	4	3-9
Separación entre orificios	cm	2,5	2,5
	m	0,025	
Diámetro de orificios	cm	0,6	0,5-0,6 cm
	mm	6	
Espesor del material de contacto	m	0,15	0,15-0,20 m
	cm	15	
Diámetro del material de contacto	cm	5	4-12 cm
Borde Libre	cm	5	5-15 cm
	m	0,05	
Separación entre bandejas	m	0,3	0,3-0,5m

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**AREA REQUERIDA**

$$AT = \frac{Q_{diseño}}{CHS}$$

$$AT = 0.103 \text{ m}^2$$

**AREA DE LA  
BANDEJA**

$$Ab = \frac{AT}{N^{\circ} \text{ bandejas}}$$

$$Ab = 0.025 \text{ m}^2$$

**LONGITUD DE LA  
BANDEJA**

$$Lb = \sqrt{Ab}$$

$$Lb = 0.16 \text{ m}$$

**ANCHO DE LA  
BANDEJA**

$$Ab = \sqrt{Ab}$$

$$Ab = 0.16 \text{ m}$$

**AREA CIRCULAR  
DEL ORIFICIO**

$$Ac = \frac{\pi * \theta^2}{4}$$

$$Ac = 0.28 \text{ cm}^2$$

$$Ac = 2.8 \times 10^{-5} \text{ m}^2$$

CAUDAL DE LA  
DESCARGA

$$Qd = Cd * Ac * \sqrt{2} * g * lam. agua$$

$$Qd = 3.83 \times 10^{-5} m^3/s$$

$$Qd = 3.32 m^3/d$$

VELOCIDAD DEL  
ORIFICIO

$$Vo = \frac{Qd}{Ac}$$

$$Vo = 1.36 m/s$$

NÚMERO DE  
ORIFICIOS

$$N^{\circ} = \sqrt{\frac{Q}{Qd}}$$

$$N^{\circ} = 3.95 \approx 4 unidades$$

NÚMERO DE  
ORIFICIOS POR  
BANDEJA

$$N^{\circ} por bandeja = N^{\circ} * N^{\circ}$$

$$N^{\circ} por bandeja = 15.63 \approx 16 orificios$$

NÚMERO DE  
ORIFICIOS EN  
TOTAL

$$N^{\circ} total = N^{\circ} por bandeja * N^{\circ} por bandeja$$

$$N^{\circ} total = 256 unidades$$

ESPACIAMIENTO

$$Esp = \frac{Lb - \theta Orificios * \sqrt{N^{\circ} total}}{\sqrt{N^{\circ} total} + 1}$$

$$Esp = 0.38 cm$$

TIEMPO DE  
CONTACTO

$$Tc = \frac{Nb * \sqrt{2} * Db}{g}$$

$$Tc = 0.99 seg$$

$$Altura Total = (Altura de las bandejas * Nb) + (Db * (Nb - 1)) + 0.7$$

ALTURA TOTAL

$$Altura Total = 2.4$$

Teniendo en cuenta los cálculos mostrados anteriormente, los resultados de diseño se presentan en la **Tabla 10**.

**Tabla 10. Diseño de la torre de aireación**

Parámetro	Valores adoptados	Unidades	Observaciones y/o ecuaciones
Carga hidráulica	500	m/d	500-1500 m/d, según el ART 32. DE 799/2020
Área requerida	0,10368	m <sup>2</sup>	AT= Qd / CHS
Numero de bandejas	4	unidad	3-9, según el ART 32. DE 799/2021
Área bandeja	0,02592	m <sup>2</sup>	Ab= AT / N° bandeja
Longitud bandeja	0,16 16,10	M Cm	L=Raíz (Ab)
Ancho bandeja	0,16	m	L=Raíz (Ab)
	16,10	cm	
Diámetro medio orificios	0,6	cm	0,5-0,6 cm, según el ART 32. DE 799/2021
Separación entre orificios	0,25	m	2,5 cm, según el ART 32. DE 799/2021
Coefficiente de descarga	0,85		Se asume
Gravedad	9,81		m/s <sup>2</sup>
Área circular del orificio	0,282743339	cm <sup>2</sup>	Ac= ((n*Ø <sup>2</sup> )/4)
	2,82743E-05	m <sup>2</sup>	
Lámina de agua	0,13		m
Caudal de descarga	3,838E-05	m <sup>3</sup> /s	Qd=Cd*Ac*raiz(2*g*Lagua)
	3,32	m <sup>3</sup> /día	
Velocidad del orificio	1,36	m/s	Vo=Qd/Ac
Numero de orificios	3,95	unidad	N° Orificios=(L-S)/(D+S)
Numero de orificios por bandeja (Aprox)	15,63	unidad	
	16,00	unidad	
Total número de orificios (Aprox)	256,00	unidad	NT=No*No
Total número de orificios (Aprox)	256,00	unidad	NT=No*No
Espaciamento	0,3823		cm
Distancia entre bandejas	0,3	m	0,3-0,5m, según el ART 32. DE 799/2021
Tiempo de contacto	0,99		seg.
Altura de bandejas	0,2	m	0,20-0,25m, según el ART 32. DE 799/2021
Altura Total	2,40	m	1,2-3,0m, según el ART 32. DE 799/2021
Espesor de lecho de contacto	0,15	m	0,15-0,20 m, según el ART 32. DE 799/2021
Material de lecho de contacto	Carbón activado o coque		Según el ART 32. DE 799/2021
Eficiencia de remoción de CO2 esperada	60	%	60%, según el ART 32. DE 799/2021
Tamaño del material de contacto	5	cm	4-12 cm, según el ART 32. DE 799/2021

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: ASU0043-00  
Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### **Coagulación – Floculación – Sedimentación**

El usuario propone un sistema de coagulación, floculación y sedimentación prefabricado en material poliéster reforzado con fibra de vidrio PRF, con capacidad de tratamiento de 0.6 LPS.

El diseño consiste en un tanque rectangular para aplicación de químicos, construidos en Poliéster Reforzado con fibra de vidrio terminación lisa exterior en gel- coat incorporado. Se utilizarán las siguientes primas y materiales:

- Resinas: Ref. 805-807.
- Refuerzos: Resina poliéster, fibra de vidrio de Owens Corning Brasil tipo Velo de vidrio
- Velo Superficie: 40 g/m2. - Matt: 723 de 450 g/m2.
- Woven: Roving 366B de 800 g/m2.
- Roving: Continuo 447B de 2400 Tex.

Estas unidades están divididas en compartimientos y donde se lleva a cabo las operaciones de mezcla rápida, floculación y sedimentación. El agua a tratar llega de la fuente y se mezcla con los reactivos químicos en una cámara primaria de reacción y mezcla, donde comienza la acción de los reactivos químicos. El agua se recoge floculada en una canaleta superior y pasa por su parte inferior del tanque pasando a la zona de decantación, la cual consiste en una serie de módulos inclinadas a 60 grados, posteriormente el agua se recoge en la parte superior mediante un tubo colector.

### **Especificaciones técnicas detalladas de suministro.**

#### **Coagulación**

- (Mezcla rápida)
- Coagulante Sistema de vórtice dentro de un cono de mezcla.
- Tiempo de agitación 4 Seg.
- Gradiente de mezcla 1.12 Seg.

#### **Floculación**

Sistema de floculación Hidráulico, del tipo Alabama. Para la etapa de floculación se plantea un sistema de floculación Hidráulico, del tipo Alabama modificado con cámaras, las memorias de cálculo del usuario se presentan a continuación:

La relación Largo y ancho de las cámaras de floculación de un floculador Alabama pueden tomar valores entre 1 a 1.2.

$$1 < \frac{L}{B} < 1.2$$

Para este caso el usuario toma los siguientes valores iniciales.

h = 0.5 m

q= 15 l/s\*m2

L/B= 1.2 m

Se calcula el volumen total del proceso de floculación, para lo cual se propone un tiempo de retención hidráulica de 20 minutos:

$$Vt = 20min * 60 \frac{seg}{1 min} * 0.0006 \frac{m^3}{s}$$

$$Vt = 0.72 m^3$$

Luego se Calcula el Área superficial mínima del floculador:

$$A_{sup} = \frac{Q}{q}$$

$$A_{sup} = 0.04 m^2$$

Donde Q= caudal (L/s) y q= Carga superficial (L/s\*m2)

De manera constructiva se diseñan cámaras de floculación con las dimensiones de 30 cm y 36 cm de ancho, se procede a verificar el área y la relación largo ancho

$$as = 0.108 m^2$$

Con el Área Superficial, se calculan las dimensiones de las cámaras de floculación.

$$A_{sup} = Largo * Ancho$$

$$A_{sup} = 1.2 * l^2$$

$$l = \sqrt{\frac{A_{sup}}{1.2}}$$

$$L = 0.3 m$$

Con el Área Superficial, se calculan las dimensiones de las cámaras de floculación.

$$A_{sup} = Largo * Ancho$$

$$A_{sup} = 1.2 * l^2$$

$$l = \sqrt{\frac{A_{sup}}{1.2}}$$

$$L = 0.3 m$$

Definida la relación Longitud Ancho se calcula el ancho de las cámaras de floculación.

$$B = L * 1.2$$

$$B = 0.36 \text{ m}$$

Posteriormente se calcula el Volumen de cada cámara de floculación.

$$V_{camara} = B * L * h$$

$$V_{camara} = 0.05 \text{ m}^3$$

Donde:

B= Ancho de cada cámara L= Longitud de cada cámara

H= profundidad de cada cámara

Con los valores de Volumen total del floculador y el volumen de cada cámara, se calcula el número de cámaras en el floculador.

$$N_{camaras} = \frac{Vt}{V_{camara}}$$

$$N_{camaras} = 13.33 \approx 14$$

A continuación, en la **Tabla 11** se presenta el cuadro resumen del diseño del floculador presentado por el usuario.

**Tabla 11. Diseño del floculador**

VALORES INICIALES			
Parámetro		Valor	Unidad
Caudal	Q	0.6	l/s
		0.0006	m3/s
Profundidad de la cámara	h	0.5	m
Carga Superficial	q	15	l/s*m2
Relación Largo y Ancho	L/B	1.2	m
Tiempo de retención hidráulico	TRH	20	min
Viscosidad dinámica 15°C	v	85,714	N-s/m2
Gravedad	g	9.8	m/s2
Densidad del agua	ρ	997	kg/m3
FLOCULADOR ALABAMA			
Parámetro		Valor	Unidad
Volumen Total	Vt	0.72	m3
Área superficial	Asup	0.04	m2
	Asup	0.108	m2
Largo de la cámara	L	0.3	m
Ancho de la cámara	B	0.36	m
Volumen Cámara	V Cámara	0.054	m3
N° Cámaras	N Cámaras	13.33333333	unidad
		14	unidad

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

## Sedimentación

- Sistema de Sedimentación Acelerada de alta rata, con flujo ascendente.
- Sistemas de aceleración Módulos inclinados a 60 grados en material ABS (Acrilonitrilo-Butadieno Estireno). Tipo colmena
- Longitud de módulos C.35
- Tipo de decantación Acelerada con manto de lodos
- Tipo de flujo Laminar
- Sistema colector Tubería en PVC o fibra de vidrio.
- Filtro Tubería con sistema de bridas.
- Altura de sedimentador y Floculador 3 mts.
- Tiempo de retención
- Total, floculación, decantación 50 minutos.
- Medidas: Altura 3 mts, diámetro 0.9 mts
- Volumen total = 1.9 m3

Se presenta en la **Tabla 12** el cuadro resumen del diseño del sedimentador

**Tabla 12.** Diseño Sedimentador

Diseño Sedimentador			
Parámetro		Valor	Unidad
Caudal	Q	0,6	l/s
		0,0006	m3/s
		51,84	m3/día
Carga hidráulica	Cs	120	m3/m2*d
Coseno 60°		0,866025404	
Tiempo de retención hidráulica	TRH	30	min
		1800	seg
Área	A	0,432	m2
Diámetro del sedimentador	r	0,371	m
	D	0,7	m
Velocidad de ascenso	Vo	138,5641	m/d
	Vo	1,6	cm/s
Volumen total	<del>Vol</del>	1,08	m3
Altura sedimentador	h	2,5	m

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

## Filtración rápida en lecho de arena

Según se informa por el usuario, la unidad de filtración debe constar de un tanque que contiene una capa sobrenadante de agua cruda, de un lecho de arena filtrante, de un sistema de drenaje y de un juego de dispositivos de regulación y control del filtro. El material poroso del lecho filtrante puede ser cualquier material estable; el material granular que se recomienda emplear es la arena, por ser un material barato, inerte, durable, disponible y que ofrece muy buenos resultados.

Como recomienda la resolución 799 de 2021 la tasa de filtración para filtración rápida de lecho debe ser menor a 120 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>/d. Para este diseño el usuario utilizó un valor de 66 m<sup>3</sup> / m<sup>2</sup> /d.

Número de filtros

$$N = 0.044 * \sqrt{Q}$$

Donde Q = caudal en m<sup>3</sup>/d

$$N = 0.044 * \sqrt{51.8}$$

$$N = 0.32$$

$$N = 0.32 < 1$$

$$N = 1$$

Área del lecho filtrante

$$A = \frac{Q}{tf}$$

Donde A= Área del lecho

Q= caudal

Tf = Tasa de infiltración

$$A = \frac{51.8}{66}$$

$$A = 0.79 \text{ m}^2$$

Diámetro del lecho filtrante

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}}$$

$$r = 0.5 \text{ m}$$

$$D = r * 2$$

$$D = 0.5 \text{ m} * 2$$

$$D = 1 \text{ m}$$

### Caja de filtración y su estructura de entrada

La caja del filtro posee un área superficial condicionada por el caudal a tratar, la velocidad de filtración y el número de filtros especificados para operar en paralelo. El usuario recomienda áreas de filtración máxima por módulo de 100 m<sup>2</sup> para facilitar las labores manuales de operación y mantenimiento el filtro.

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### Sistema de drenaje

Los drenajes se diseñarán con el criterio de que la velocidad límite en cualquier punto de estos no sobrepase de 0.30 m/s. La relación de velocidades entre el dren principal ( $V_p$ ) y los drenes secundarios ( $V_s$ ) debe ser de:  $V_p/V_s < 0.15$ , para obtener una colección uniforme del agua filtrada.

### Lecho de soporte

La capa de grava debe diseñarse teniendo en cuenta dos valores, el tamaño de los granos de arena en contacto con ésta para decidir el tamaño de la grava más fina y las características del drenaje para seleccionar el tamaño de la grava más gruesa.

### Lecho filtrante

Las características de lecho a instalar serán las presentadas en la **Tabla 13**.

**Tabla 13.** Características del lecho

CARACTERÍSTICAS DEL LECHO											
N° MALLA	DIAMETRO ( $\mu\text{m}$ )	MASA RETENIDA		MASA RETENIDA ACUMULADA		MASA PASA ACUMULADA		CONTROL MENOR (%)	CONTROL MAYOR (%)	D <sub>85</sub> nv2	
		(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)				
12"	1700	80,00	11,92	80,00	11,92	591,00	88,08	10,00	60,00		
20"	600	140,00	20,86	220,00	32,79	451,00	67,21	10,00	60,00	2,00	
40"	425	330,00	49,18	550,00	81,97	121,00	18,03	10,00	60,00	1,00	
70"	212	120,00	17,88	670,00	99,85	1,00	0,15	10,00	60,00	1,42	
100"	150	1,00	0,15	671,00	100,00	0,00	0,00	10,00	60,00	1,00	
CAJA		0,00	0,01	671,00	100,00	0,00	0,00	10,00	60,00		
MASA TOTAL, M (g)		671,00	100,00	DENSIDAD MEDIA MATERIAL FILTRANTE, PMF (Kg/m <sup>3</sup> )							2650,00

DIAMETRO CORRESPONDIENTE AL 60% $\phi_p$ ( $\mu\text{m}$ )	540	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD LECHO FILTRANTE, $C_u$	1,29
DIAMETRO CORRESPONDIENTE AL 10% $\phi_p$ ( $\mu\text{m}$ )	420		
DIAMETRO CORRESPONDIENTE AL 10% $\phi_p$ ( $\mu\text{m}$ )	420	TALLA EFECTIVA, TE=(mm)	420
$\Psi_{LP}=TE/DS$	1,11	DIAMETRO ESPECIFICO, DS (mm)	0,38
		TALLA EFECTIVA, TE=( $\mu\text{m}$ )	0,42

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Se establece un coeficiente de uniformidad de 1,3, quedando en el rango establecido, a continuación, en la **Tabla 14** se procede a establecer las pérdidas del lecho, en el lavado y operación.

**Tabla 14.** Características hidráulicas del lecho

CARACTERÍSTICAS HIDRAULICAS Y CONSTRUCTIVAS			
TEMPERATURA DEL SISTEMA, $T_s$ (°C)	21,0	CAUDAL FILTRACIÓN INICIAL, $Q_{FI}$ (l/s)	0,6
VISCOSIDAD AGUA, $\mu_w$ (N·s/m <sup>2</sup> )	9,81E-04	ÁREA DE FILTRACIÓN, AF (m <sup>2</sup> )	0,79
VISCOSIDAD AGUA, $\mu_w$ (m <sup>2</sup> /s)	9,83E-07	VELOCIDAD DE PASO, VF (m/s)	7,64E-04
PESO ESPECÍFICO AGUA, $\gamma_w$ (N/m <sup>3</sup> )	9,79E+03	TASA DE FILTRACIÓN INICIAL, $T_{FI}$ (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> -d)	66
DENSIDAD AGUA, $\rho_w$ (kg/m <sup>3</sup> )	997,93	POROSIDAD DEL LECHO, PMF (0.40-0.48)	0,4
ACELERACIÓN DE GRAVEDAD, g (m/s <sup>2</sup> )	9,807	ALTURA DEL LECHO EN REPOSO, LMF (m)	0,6
NÚMERO REYNOLDS, Re	0,54	PÉRDIDA CARGA LECHO LIMPIO, $\Delta H_{LL}$ (m) ECUACIÓN DE CARMAN-KOZENY	0,22
¿ES VÁLIDO Re?	SI		
ÍNDICE L0 ( $\Delta H_{LL}/LMF$ )	0,36	COEFICIENTE PERMEABILIDAD, K (m/s)	2,12E-03
TURBIEDAD INFLUENTE, $T_{wi}$ (NTU)	50,00	VOLUMEN INICIAL TOTAL DE FOCULOS (HUECULOS), (m <sup>3</sup> )	0,19
CONCENTRACION FLOCULOS, CFW (%)	0,0147	VH (l)	1,88E+02
DENSIDAD FLOCULOS, $\rho_{FW}$ (kg/m <sup>3</sup> )	1200,00	(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> AGUA)	1,20E-04
EFICIENCIA DE RETENCIÓN, ERET. (%)	98,00	ÍNDICE DE TAPONAMIENTO DE POROS, ITI (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> AGUA)	1,20E+02
ALTURA CAJA FILTRO, HCF (m)	0,75	JORNADA DE FILTRACIÓN, $\Theta_F$ (h)	24,00
		¿ES HCF >= LM F?	SI

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Se establece un coeficiente de esfericidad de 0.8 para el lecho de arena

**Tabla 15.** Perdida de carga en el lecho

PERDIDA DE CARGA LECHO LIMPIO ECUACION DE FAIR-HATCH			
COEFICIENTE ESFERICIDAD, CE	0,80	PÉRDIDA CARGA LECHO LIMPIO, $\Delta H_{LL}$ (m)	0,41
LONGITUD LECHO EXPANDIDO, LE (m)	0,78	POROSIDAD LECHO EXPANDIDO, PE	0,54
¿ES LE > LM F?	SI	ALTURA CRÍTICA EXPANSIÓN, HE (m)	0,60
EXPANSIÓN DEL LECHO, E (%)	30,00	VELOCIDAD EN EXPANSIÓN, VE (m/s)	1,38E-09
		PÉRDIDA CARGA LECHO EXPAND. $\Delta H_E$ (m)	0,60

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Se cuenta con una pérdida de carga de lecho limpio de 0.22m y de lecho expandido de 0.6 m.

Para la operación y limpieza se establece la perdida de carga que se obtendría a diferentes velocidades, las cuales se pueden establecer con la apertura de las válvulas.

**Tabla 16.** Relación Caudal-Carga para lecho

RELACION CAUDAL-CARGA PARA LECHO LIMPIO			
N°	Q (l/s)	V (m/s)	ΔH (m)
0	0,00	0,00E+00	0,00
1	0,06	7,64E-05	0,02
2	0,12	1,53E-04	0,04
3	0,18	2,29E-04	0,06
4	0,24	3,06E-04	0,09
5	0,30	3,82E-04	0,11
6	0,36	4,58E-04	0,13
7	0,42	5,35E-04	0,15
8	0,48	6,11E-04	0,17
9	0,54	6,88E-04	0,19
10	0,60	7,64E-04	0,22
11	0,66	8,40E-04	0,24
12	0,72	9,17E-04	0,26
13	0,78	9,93E-04	0,28
14	0,84	1,07E-03	0,30
15	0,90	1,15E-03	0,32
16	0,96	1,22E-03	0,35
17	1,02	1,30E-03	0,37
18	1,08	1,38E-03	0,39
19	1,14	1,45E-03	0,41
20	1,20	1,53E-03	0,43



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 17.** Dinámica de la operación del filtro

DINAMICA DE LA OPERACIÓN DEL FILTRO										
N°	JORNADA (h)	AGUA FILTRADA WF (m3)			HUECOS VH (m3)	POROS. ACTUAL, PA	CARGA, ΔH (m)		CAUDAL ACTUAL, QA (l/s)	TASA FILTRACIÓN, TF (m3 /m2 /d)
		TEORICA PUNTUAL	TEORICA ACUM	REAL PUNTUAL			TEORICA	REAL		
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,19	0,400	0,22	0,22	0,60	66,00
1	0,72	1,60	1,60	1,60	0,19	0,400	0,22	0,22	0,60	66,00
2	1,44	1,60	3,10	1,60	0,19	0,399	0,22	0,22	0,60	66,00
3	2,16	1,60	4,70	1,60	0,19	0,399	0,22	0,22	0,60	66,00
4	2,88	1,60	6,20	1,60	0,19	0,398	0,22	0,22	0,60	66,00
5	3,60	1,60	7,80	1,60	0,19	0,398	0,22	0,22	0,60	66,00
6	4,32	1,60	9,30	1,60	0,19	0,398	0,22	0,22	0,60	66,00
7	5,04	1,60	10,90	1,60	0,19	0,397	0,22	0,22	0,60	66,00
8	5,76	1,60	12,40	1,60	0,19	0,397	0,22	0,22	0,60	66,00
9	6,48	1,60	14,00	1,60	0,19	0,396	0,22	0,22	0,60	66,00
10	7,20	1,60	15,60	1,60	0,19	0,396	0,23	0,23	0,60	66,00
11	7,92	1,60	17,10	1,60	0,19	0,396	0,23	0,23	0,60	66,00
12	8,64	1,60	18,70	1,60	0,19	0,395	0,23	0,23	0,60	66,00
13	9,36	1,60	20,20	1,60	0,19	0,395	0,23	0,23	0,60	66,00
14	10,08	1,60	21,80	1,60	0,19	0,394	0,23	0,23	0,60	66,00
15	10,80	1,60	23,30	1,60	0,19	0,394	0,23	0,23	0,60	66,00
16	11,52	1,60	24,90	1,60	0,19	0,394	0,23	0,23	0,60	66,00
17	12,24	1,60	26,40	1,60	0,19	0,393	0,23	0,23	0,60	66,00
18	12,96	1,60	28,00	1,60	0,19	0,393	0,23	0,23	0,60	66,00
19	13,68	1,60	29,50	1,60	0,18	0,392	0,23	0,23	0,60	66,00
20	14,40	1,60	31,10	1,60	0,18	0,392	0,24	0,24	0,60	66,00
21	15,12	1,60	32,70	1,60	0,18	0,392	0,24	0,24	0,60	66,00
22	15,84	1,60	34,20	1,60	0,18	0,391	0,24	0,24	0,60	66,00
23	16,56	1,60	35,80	1,60	0,18	0,391	0,24	0,24	0,60	66,00
24	17,28	1,60	37,30	1,60	0,18	0,390	0,24	0,24	0,60	66,00
25	18,00	1,60	38,90	1,60	0,18	0,390	0,24	0,24	0,60	66,00

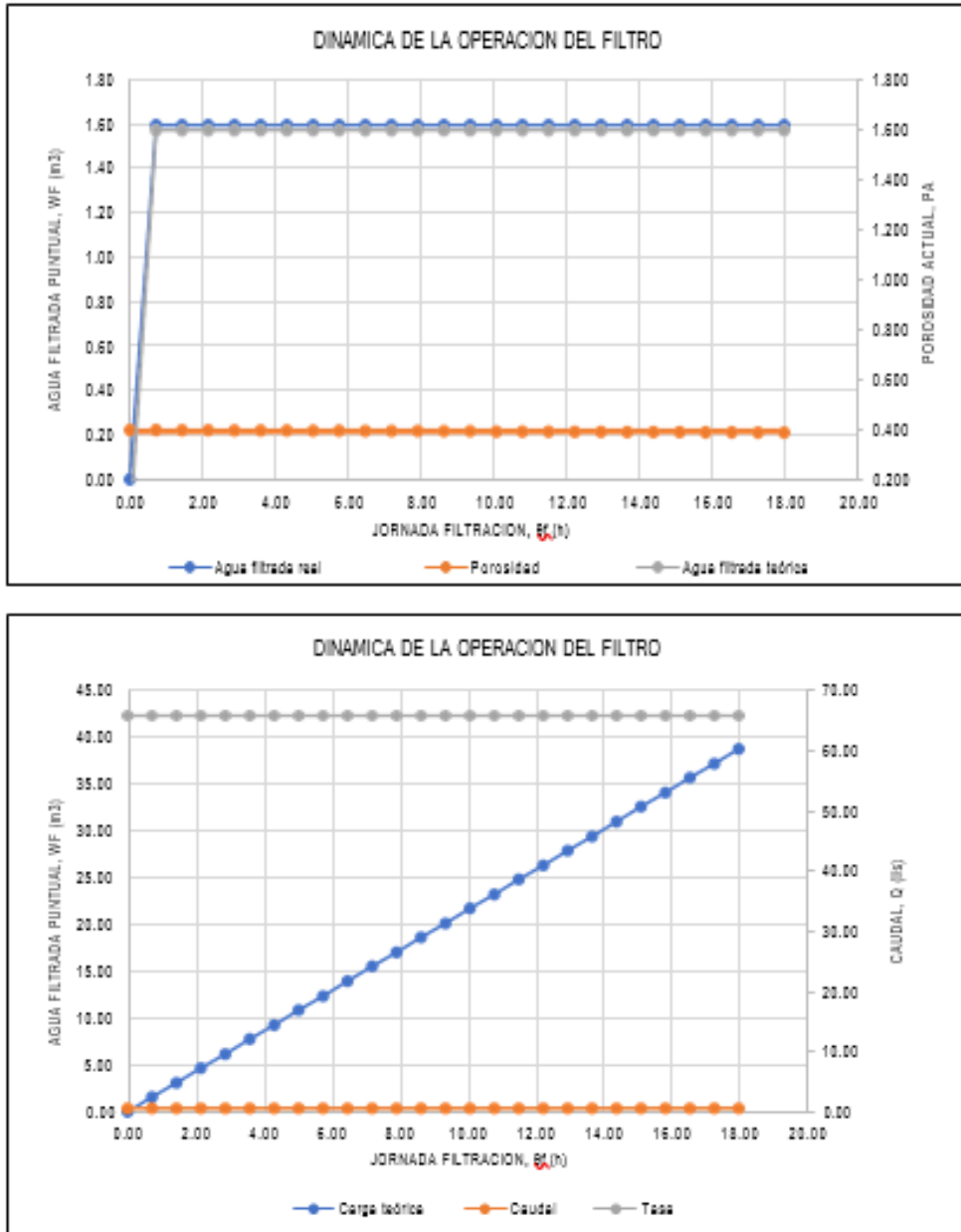
Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

**Figura 9. Dinámica de la operación del filtro**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Conforme lo establecido en la **Tabla 18**, el usuario recomienda una altura de agua sobrenadante de 0.5 a 1.5 m. y un borde libre entre los 0.2 y 0.3 m.

**Tabla 18.** Dinámica filtración rápida en lecho de arena

DISEÑO FILTRACION RAPIDA EN LECHO DE ARENA			
Parámetro		Valor	Unidad
Temperatura	T	18	°C
Caudal	Q	0,6	l/s
		0,0006	m <sup>3</sup> /s
		51,84	m <sup>3</sup> /día
Tasa de filtración	Tf	66	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /d
Numero de filtros	N	0,3168	Unidad
	N	1	Unidad
Área de lecho filtrante	A	0,785	m <sup>2</sup>
Diámetro de lecho filtrante	r	0,50	m
	D	1,00	m
Capa de agua	H2	0,50	m
Altura de lecho filtrante	H3	0,60	m
Altura de lecho filtrante con tubería n	H3'	0,75	m
Altura falso fondo	H5	0,20	m
Altura soporte de grava o tubería colectora	H6	0,20	m
Altura total	HT	1,55	m

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### Tanque de contacto de cloración

El tanque de contacto y acción desinfectante del cloro fabricado en prfv, con placas deflectoras y un tiempo de retención de 20 minutos.

El usuario asumió un tiempo de contacto entre el agua y la solución de cloro, según el RAS el tiempo para un agua con una eficiencia de remoción del 98% se establece, 20 minutos.

Se calculó el volumen del tanque o cámara de contacto

$$Vt = Q * TRH$$

$$Vt = 0.72 \text{ m}^3$$

Se asumió la altura de la cámara de contacto de 0.6 m suponiendo un borde libre de 10 cm.

Se calcula el área de la cámara

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

$$A = 1.2 \text{ m}^2$$

Se calcula el ancho de la cámara

$$a = \sqrt{\frac{V_t}{2 * h}}$$

$$a = 0.77 \approx 0.80 \text{ m}$$

Se aproxima a 0.8m se maneja una relación largo ancho 1:2, calculando un largo de:

$$l = 2 * a$$

$$l = 2 * 0.8$$

$$l = 1.6 \text{ m}$$

Obteniendo unas dimensiones de L=1.6 m a=0.8 m H=0.6 m (con borde libre de 10 cm)

Para evitar un cortocircuito el usuario propone colocar pantallas o diques de manera que el volumen quede dividido por lo menos en cuatro sectores. Para esto se asumió un número total de 4 baffles a lo largo de la cámara, donde cada tabique estará ubicado a 0.25 m, mejorando el contacto del fluido

### Tanque de almacenamiento

Para el tanque de almacenamiento se dejó dimensionado como se muestra en la **Tabla 19**, donde de acuerdo con el caudal de diseño puede almacenar agua por aproximadamente 1 día y 17 horas.

**Tabla 19.** Diseño tanque de almacenamiento

VOLUMEN DE ALMACENAMIENTO		
QMD	0,6	L/s
	89	m3/día
Volumen	29,52	m3
Volumen contra incendios (20%)	35,42	m3
DIMENSIONES TANQUE		
Altura (H)	1,20	m
Borde libre	0,30	m
Largo	6,00	m
Ancho	5,00	m
Volumen	36,00	m3

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Expediente: ASU0043-00  
Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

### 3.2.2. Programa de uso y ahorro eficiente del agua

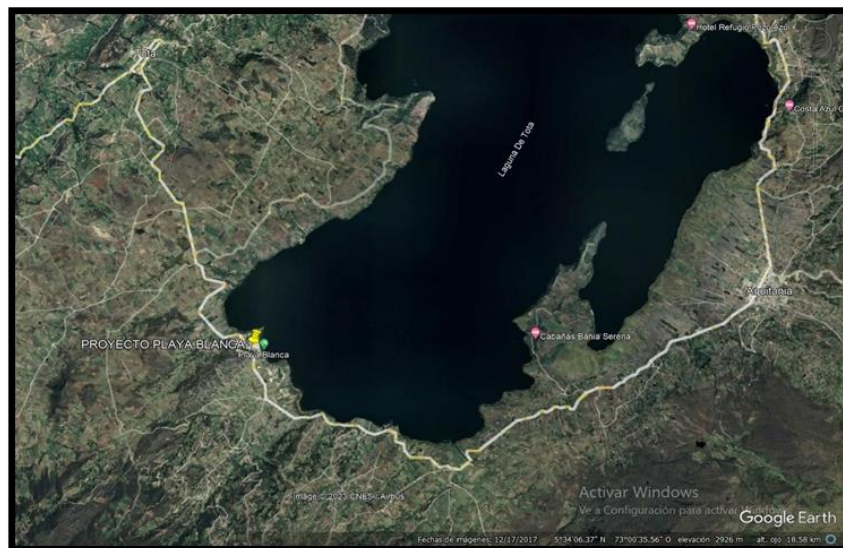
Mediante el radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023 el usuario presentó el diseño del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA, el cual, según lo informado, se encuentra estructurado bajo la Resolución 1257 del 10 de julio de 2018.

#### - Diagnóstico

El sector denominado Playa Blanca, que corresponde al área de estudio, se localiza en la vereda La Puerta del municipio de Tota El predio tiene una extensión de 7,370 Hectáreas.

El predio Playa Blanca tiene coordenadas aproximadas 5°30'29.98"N 72°58'4.57"O.

**Figura 10. Ubicación del predio "Playa Blanca"**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

#### - Ecosistemas estratégicos

Los ecosistemas estratégicos pertenecientes a la cuenca del Lago de Tota son escasos, dado que más del 80% de las áreas han sido intervenidas y/o transformadas a partir de las diferentes actividades antrópicas que allí, se lleva a cabo. No obstante, a continuación, se realizará la descripción de aquellos ecosistemas presentes en la zona.

- Relictos boscosos en áreas de alta pendiente y en bordes quebradas.
- Áreas de paramo poco disturbada.
- Áreas de bosques reticulares bajos; *Hypericum* sp, *Polylepis* sp, *Mycianthes* sp, *Alnus* sp, generos *Weinmannia*, *Oreopanax*, *Hesperomeles*, y otras familias (*Melastomataceae*, *Ericaceae*).
- Áreas con bosques arbustivas naturales y seminaturales; *Hypericum* sp, *Maclenia rupestris*, *Mycianthes* sp, *Cavendishia cordifolia*, *Baccharis* sp, *Eupatoriu* sp y otras especies de las familias *Melastomaceae*, *Ericaceae*, *Asteraceae*, *Rubiaceae* y *Solanaceae*.
- Vegetación acuática (*Elodea*).

- **Zona hidrográfica**

Según se informa por el usuario, de acuerdo con lo establecido en la resolución 1257 del 2018, con respecto a la información general del PUEAA se presentan las especificaciones de las fuentes de agua, indicando la subzona hidrográfica, unidad hidrológica, provincia hidrogeológica o sistema acuífero al cual pertenecen los puntos de captación, de acuerdo con los tipos de fuentes existentes como se muestra a continuación.

De acuerdo con la **Figura 11**, la cuenca hidrográfica del Lago de Tota se localiza en el departamento de Boyacá, más exactamente en jurisdicción de los municipios de Cúitiva, Tota, Aquitania y Sogamoso, que a su vez hacen parte de la provincia de Sugamuxi. Limita al Norte con los municipios de Sogamoso, Mongua y Labrazagrande; por el Sur con los municipios de Pajarito y Páez; por el Oriente con el municipio de Pajarito y por el Occidente con los municipios de San Bernardo, Municipio de Zaraqira. En la parte alta se encuentra rodeada por el complejo de páramos Tota - Bijagual – Mamapacha en una extensión de 12.944 Ha (57% de la cuenca).

**Figura 11. Límites de la cuenca del Lago de Tota**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

La principal fuente de agua del municipio es el Lago de Tota, el cual figura entre los mejores lagos de Colombia, es el de mayor extensión en el país y el tercero en Suramérica, está a una altura de 3015 metros sobre el nivel del mar; tiene 13 kilómetros de largo, 8 de ancho y una profundidad máxima de 67.40 metros.

Las características principales de la Cuenca del Lago de Tota se muestran en la **Tabla 20**.

**Tabla 20. Características principales de la cuenca del Lago de Tota**

VARIABLE	INFORMACION
Área de la cuenca del Lago de Tota	223.8 Km <sup>2</sup> (22.380 ha)

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

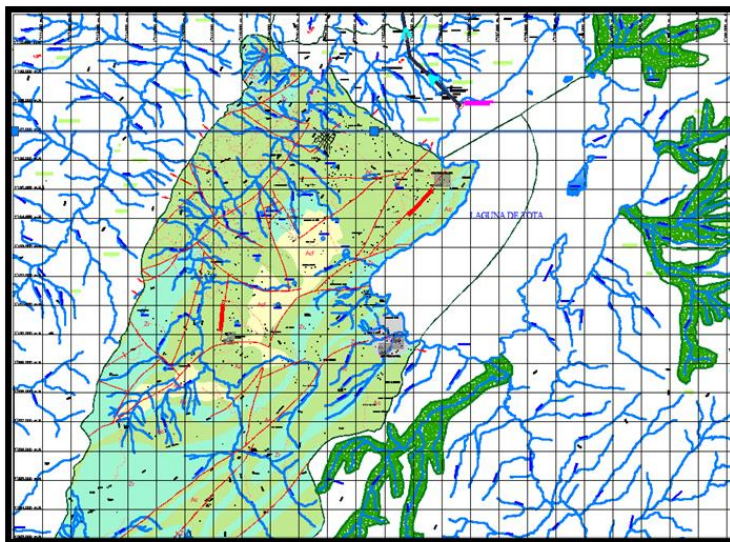
Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

VARIABLE	INFORMACION
Área del espejo de agua del Lago	56.5 Km <sup>2</sup> (5.650 ha)
Capacidad de almacenamiento del Lago	1.900 hm <sup>3</sup>
Precipitación media anual (Estación Aquitania)	945 mm
Temperatura promedio (Estación Aquitania)	10.8 °C
Evaporación promedio anual (Estación Aquitania)	1.049
Municipios que conforman la cuenca	Aquitania, Cúitiva, Sogamoso y Tota
Población aproximada dentro de la cuenca	16.000 personas*60%urbana y 40%rural

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

El diagnóstico hidrológico de las microcuencas, se hizo por el usuario mediante el Estudio de Manejo y Conservación de la Laguna de Tota y su Cuenca según información del POMCA del Lago de Tota. 2004, como se muestra en la **Figura 12**

**Figura 12. Distribución hidrográfica de la cuenca del Lago de Tota**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

En la **Tabla 21**, se exponen las fuentes tributarias más representativas de las microcuencas, de acuerdo con el documento Condes 3801, la anterior información hace referencia a los tributarios de algunos ríos y quebradas que se hacen al Lago de Tota.

**Tabla 21. Fuentes tributarias más representativas del Lago de Tota**

FUENTE HIDRICA APORTANTE	APORTE (m <sup>3</sup> /s)
Rio Olarte	2.08
Rio El Tobal	1.59
Hato Laguna	0.58
Los Pozos	0.25
El mugre	0.12
El Manzano	0.01

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### Comentario:

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

De acuerdo con la información hidrológica del punto de captación del Lago de Tota presentada por el usuario y trayendo en mención la participación incidente de la visita técnica de evaluación, por parte de los señores Manolo Salamanca Pérez, representante legal de la ONG Futuro Verde y el señor Felipe Andrés Velasco Sáenz, representante legal de la Fundación Montecito, se requiere que CORPOBOYACÁ de claridad con respecto a lo establecido en la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 “Por la cual se ordena iniciar el proceso de reglamentación del uso de las aguas de las microcuencas Pozos, Hatolaguna, Tobal y Olarte, que son afluentes del Lago de Tota y las derivaciones del mismo a través de los motores eléctricos u otros combustibles de acuerdo con los lineamientos establecidos en el decreto 1076 de 2015”, en la que se establezca de manera concreta mediante un documento que incluya como mínimo los planos y georreferenciación necesaria, si los tramos objeto de la solicitud de la concesión de aguas superficiales del Lago de Tota se encuentran de igual manera suspendidos por este acto administrativo.

- **Oferta hídrica**

Dentro de la Red Hidrográfica del municipio de Tota, se tienen varias microcuencas donde se resaltan; Quebrada Casasia, Quebrada Donsiquira, Quebrada Arrayanes, Quebrada Guayachal. El predio Playa Blanca tiene como fuente de abastecimiento el Lago de Tota, cuya captación (**Figura 13**) se encuentra en el Sector denominado “La Puerta”, en jurisdicción del municipio de Tota.

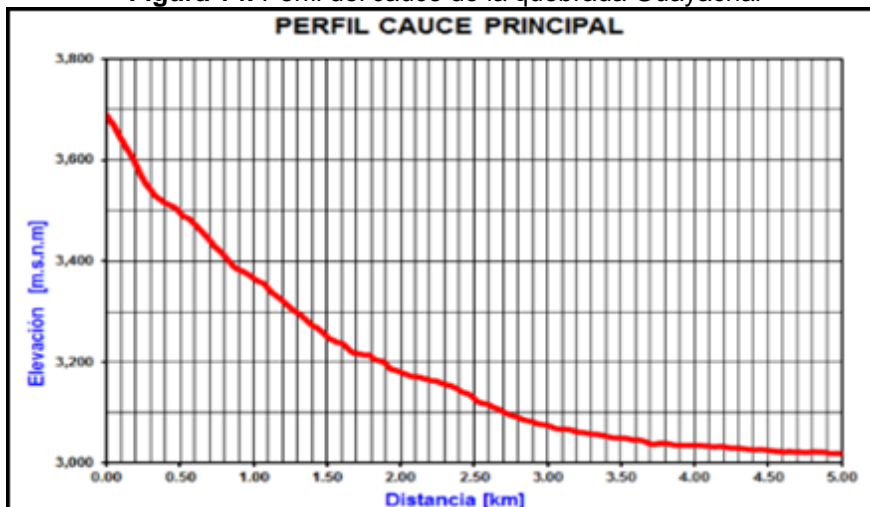
**Figura 13. Microcuencas del municipio de Tota**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Esta zona es la única que contiene una cabecera municipal que es Aquitania ubicada en la cuenca del Lago de Tota, la corriente que tiene mayor extensión de la quebrada Guayachal, con un área de 8,1 km<sup>2</sup>, el cual tiene una pendiente media del cauce de 5,10% y una elevación media de la microcuenca es de 3.235,60 m (**Figura 14**).

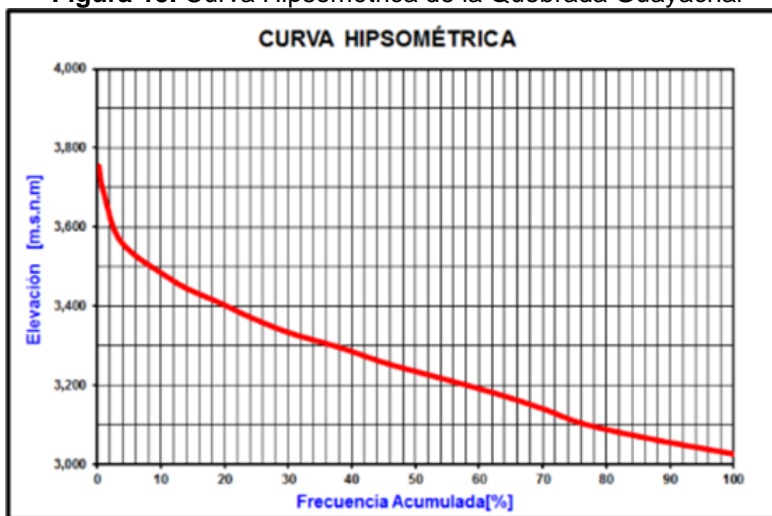
**Figura 14.** Perfil del cauce de la quebrada Guayachal



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

A continuación, se presenta la **Figura 15** que corresponde la curva hipsométrica, la cual es la representación gráfica de la variación de la elevación en este caso de la Quebrada Guayachal, en la cual puede observarse la distribución de las zonas altas, medias y bajas en un rango de frecuencia acumulada.

**Figura 15.** Curva Hipsométrica de la Quebrada Guayachal



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Comentario:**

Conforme la información presentada por el usuario en el PUEAA, en cuanto a lo relacionado con la línea base de la oferta de agua (Numeral 2.1, artículo 2 de la Resolución 1257 del 2018), no se observa de manera clara los riesgos sobre la fuente hídrica abastecedora, que para la presente evaluación corresponde al Lago de Tota, los cuales deben estar relacionados con los periodos húmedo, de estiaje y en condiciones de variabilidad climática; así como las amenazas naturales y

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
 Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
 Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
 Código Postal 110311156  
 Nit: 900.467.239-2  
 Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

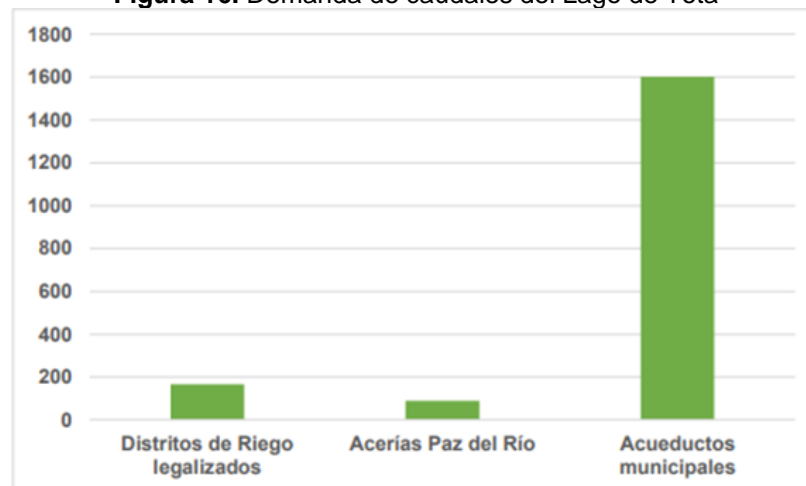
antrópicas que afecten la disponibilidad hídrica. Así mismo, no se evidencia por parte del usuario la identificación de fuentes alternas viables técnica y económicamente en condiciones de variabilidad climática, cuando esto aplique.

- **Demanda hídrica**

De acuerdo al Documento Conpes 3801, hace referencia a los caudales que se extraen del Lago de Tota, en el cual se menciona que los usos del agua son principalmente para acueductos, distritos de riego e industriales, sin embargo, el usuario resalta que se desconocen los caudales de conexiones fraudulentas que no poseen una concesión de aguas.

Como ecosistema estratégico, la importancia de Lago de Tota es: la oferta de bienes y servicios ambientales, el aprecio de su belleza escénica y paisajística, el abastecimiento de agua a varios municipios y el turismo por lo cual es importante determinar la situación de peligro presentada por las diferentes actividades de producción sobre los recursos del lago y por la manera de relacionarse con el medio ambiente y los recursos naturales que explotan o aprovechan; ejemplo de ello son los relacionados con el uso inadecuado de los páramos y los suelos que como consecuencia se presenta la contaminación del lago, por prácticas agropecuarias insostenibles ambientalmente.

**Figura 16.** Demanda de caudales del Lago de Tota




Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Comentario:**

La información presentada por el usuario en lo relacionado con el numeral 2.2. del artículo 2 de la Resolución 1257 del 2018, “línea base de demanda de agua”, debe ser complementada conforme lo requerido en los numerales 2.2.1. al 2.2.7. de la referida Resolución y en caso de que no aplique alguno de los numerales deberá ser justificado técnicamente.

- **Análisis de calidad del agua**

Conforme la información presentada, el usuario presenta los reportes de análisis de laboratorio físico — químico y microbiológicos del agua que abastecerían este proyecto, como se muestran en la **Tabla 5 y Figuras 3 y 4**, donde ya se realizaron los análisis y comentarios respectivos.

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 43 de 73

- **Balance de agua**

Según el IDEAM (2010), los seres humanos utilizan intensivamente el recurso hídrico tanto para sus necesidades biológicas y culturales básicas como para las diferentes actividades económicas. Cada uno de los diferentes usos tiene unos requerimientos de calidad o características fisicoquímicas y biológicas particulares, por lo cual en análisis de oferta y demanda no puede realizarse exclusivamente en términos cuantitativos de rendimientos o caudales.

- **Inventario y análisis de infraestructura**

Según la información aportada por el usuario dentro del PUEAA, el sistema de abastecimiento cuenta con un sistema de captación por bombeo, aducción, PTAP, red de distribución, como se muestra en la **Tabla 22**.

**Tabla 22. Información Proyecto**

FUENTE	LAGO DE TOTA
<b>LUGAR DE CAPTACION</b>	Vereda “La puerta” – Municipio de Tota
<b>ZONA ABASTECIDA</b>	Predio “Playa Blanca”
<b>DESCRIPCION DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO</b>	La captación se realiza por medio de Bombeo, El material de la estructura de succión corresponde PVC y tiene un diámetro nominal 3”. La bomba tiene una potencia de 3.418 HP, la succión tiene una longitud total de 4 m. El sistema de aducción tiene una longitud total de 356 m 2” de PVC de tubería de 6”
<b>COORDENADA DE LA ZONA DE CAPTACION</b>	LATITUD: 5°30’38.15” N LONGITUD: 72°57’ 58.88” O

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

De acuerdo con el planteamiento, análisis y definición de alternativas de tratamiento incluidos en contrato de Consultoría N° 2022-112, el usuario informa que se seleccionó la alternativa de construir un tren de tratamiento con capacidad de tratar 1,0 L/s.

**Comentario:**

Una vez evaluada la información presentada por el usuario mediante el radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023, dentro del documento “PUEAA”, con respecto a la descripción del sistema de bombeo, diseño y descripción de las unidades de la PTAP, proyección de la población, dotación neta, metas de reducción de consumo y pérdidas en el sistema, se puede establecer que la información presenta diferencias en los datos y descripción presentada por el usuario en el documento “Informe Final”, en el cual se presentó el diseño de la PTAP.

Por lo anterior, se requiere que por parte del usuario se aclare cuál documentación es la más actualizada y presenta los diseños definitivos con base en los cuales se pretende realizar las obras respectivas de construcción, objeto del permiso.


**Estrategias de uso eficiente o análisis de alternativas**

El usuario presenta las posibles alternativas de solución viables para el proyecto en el sector Playa Blanca, en cumplimiento de la Resolución 1257 de 2018; el cual tiene como objetivo fundamental la

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 44 de 73

definición de las estrategias para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua y la implementación de las mismas, garantizando así la recuperación y conservación del recurso hídrico para asegurar el abastecimiento de la demanda de agua potable para los usuarios de este proyecto.

**- Fuentes hídricas cercanas al proyecto.**

Según lo informado por el usuario, la Empresa Emanuel ingeniería y construcciones S.A.S en cumplimiento y con el fin de mejorar y aumentar las condiciones hidrológicas de retención, infiltración, almacenamiento y control de la escorrentía, de la fuente abastecedora, realizará actividades de reforestación en el área de recarga hídrica de la zona, área de captación y conducción. Por lo anterior anualmente se podrán hacer actividades de reforestación a los cuales se tendrá que hacer un mantenimiento con el fin de conservar el material plantado, así mismo y como medida de conservación y protección se proponen las siguientes actividades:

- Ubicación de predios o áreas a reforestar
- Siembra de árboles en el área de recarga hídrica de la fuente abastecedora o predios a reforestar
- Conservación y mantenimiento del material plantado.

**Tratamientos al Agua.**

Según se informa, actualmente el proyecto del sector playa Blanca, está en proceso de diseño la planta de tratamiento de agua potable, por lo que la principal estrategia para dar a los usuarios proyectados un servicio eficiente y de calidad es realizar un monitoreo de agua, que permita determinar la calidad de esta y el establecer un sistema de tratamiento optimo que cumpla con la normatividad vigente de consumo humano. Los monitoreos como medida de seguimiento se deben realizar cada año y adjunto a esto se debe realizar 1 informe del análisis de calidad de agua y verificar el cumplimiento con la normatividad ambiental vigente.

**Reducción de pérdidas y módulos de consumo.**

Algunas prácticas establecidas por el usuario para propender por el uso eficiente y ahorro del agua que se realizan en el lago de Tota son:


*Instalación de medidores en cada proceso*

Dentro de la optimización del sistema de agua se considera la instalación de instrumentación para efectuar el registro y seguimiento de los consumos dentro del proceso y operación de la planta. Con el fin de reducir pérdidas en el sistema de captación, conducción y sistemas de almacenamiento.

*Control y seguimiento diario al consumo*

Con el fin de realizar el control y seguimiento al consumo total de agua a diario se realiza una ruta de verificación registrando los consumos en cada uno de los contadores instalados en el sistema de agua domestica de la planta.

*Inspección y mantenimiento a la red de distribución agua domestica*

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	<b>Fecha:</b> 31-08-2022
		<b>Versión:</b> 4
		<b>Código:</b> EP-FO-44
		Página 45 de 73

Se realiza inspección para verificar las condiciones de la red de agua de uso doméstico, válvulas, tuberías, filtros, bombas, equipos de medición y puntos de consumo para identificar cualquier desviación que pudiera presentarse.

Se realiza mantenimiento general a la red de agua de uso doméstico, puntos de consumo (lavamanos, lavaplatos, servicios sanitarios y tinajas), equipos de medición y tanques de almacenamiento.

#### *Mantenimiento sistema de manejo de agua lluvia*

De acuerdo con la distribución por zonas de la planta y siguiendo un cronograma definido se realiza el mantenimiento de los desarenadores, trampa de grasas, disipadores de energía, canales y cunetas para el manejo de agua lluvia. En caso de observarse alguna condición inadecuada se programa el mantenimiento correspondiente.

#### *Aguas residuales (Reusó del agua)*

Con el objeto de hacer un manejo adecuado de las aguas residuales generadas en los módulos. Dentro de las estrategias, es conveniente incluir el uso de aguas negras en diferentes actividades, como riego, jardines, sanitarios etc.. Es por esta razón que la actividad propuesta es la captación y asesoría en reusó de aguas.

#### *Eficiencia y calidad en el servicio*

Es importante que se haga optimización en el sistema de manera que el servicio sea continuo y de buena calidad. Además de esto tener el personal adecuado para el correcto mantenimiento de la red.


#### *Educación ambiental*

En el proyecto ubicado en el sector Playa Blanca se debe llevar a cabo una jornada de capacitación a los beneficiados por lo que es conveniente realizar jornadas de educación y sensibilización sobre el uso eficiente y ahorro de agua a través de talleres, videos, entre otros. De igual forma se deben identificar y comunicar los métodos y elementos de Reusó que pueden ser implementados. Así mismo se pretende realizar la conformación de un grupo ambiental, integrado por usuarios, que velen por el cuidado de los recursos naturales y el uso eficiente y ahorro de agua, a través de campañas educativas orientadas a la comunidad en general.

#### **Formulación de proyectos**

En esta etapa se realiza por parte del usuario la formulación de Proyectos, con sus respectivas actividades, metas, tiempo de cumplimiento, costos y fuentes de financiación, por otra parte, se aclara que los proyectos están diseñados para ejecutarse en un periodo no superior a 5 años.

Formulación de Proyectos y Actividades de acuerdo con el análisis de la situación actual, los proyectos propuestos para el cumplimiento del PUEAA son:

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 46 de 73

**Tabla 23. Formulación de Proyectos**

<b>PROYECTO 1 : Protección, conservación y recuperación de la cuenca y fuente abastecedora.</b>	
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Desarrollar acciones de revegetalización, reforestación y restauración dentro del área de recarga hídrica de la fuente abastecedora y zonas aledañas.	Siembra de árboles en el área de recarga hídrica de la fuente abastecedora o predios a reforestar
	Conservación y mantenimiento del material plantado.
<b>PROYECTO 2: Tratamiento de aguas, Eficiencia y calidad del servicio</b>	
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Desarrollar acciones encaminadas a garantizar la calidad del agua en cumplimiento de la normatividad vigente y presentar un servicio eficiente.	Realizar 1 caracterización de calidad del agua con su respectivo informe
	Analizar calidad de Agua y verificar el cumplimiento con la norma
	Aprobación de los diseños del sistema de tratamiento por parte de la Secretaria de salud
	Construir el sistema de tratamiento de aguas
<b>PROYECTO 3: Reducción de pérdidas y módulos de consumo</b>	
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Reducir pérdidas en la infraestructura del sistema.	Realizar 1 estudio tarifario que permita determinar los costos del uso de agua según volúmenes de consumo
	Presentar 1 estudio de los módulos de consumo y perdidas reales
	Diseño y revisión del sistema captación y distribución
<b>PROYECTO 4: Reúso de Aguas residuales</b>	
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Generar actividades en torno al manejo de las aguas provenientes del tratamiento de la planta de agua residual, la cual sirve para riego de cultivos no alimenticios para humanos o animales.	Analizar calidad de Agua y verificar el cumplimiento con la Norma 1257
<b>PROYECTO 5: Campañas de Educación Ambiental</b>	
<b>OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDADES</b>
Concientizar a la comunidad en general sobre la implementación de acciones que promuevan el ahorro y uso eficiente del agua, la importancia en su calidad y disposición final.	Conformación del grupo ambiental
	Capacitar semestralmente a la comunidad sobre lo importante que es cuidar y preservar el recurso hídrico
	Realizar 2 comunicados anuales sobre los métodos y elementos de reúso

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

- *Reúso y reciclaje del agua*

El agua resultante del tratamiento es enviada a un tanque de almacenamiento, se bombea a otro tanque en la parte alta del predio el cual por acción de la gravedad permite la utilización del agua

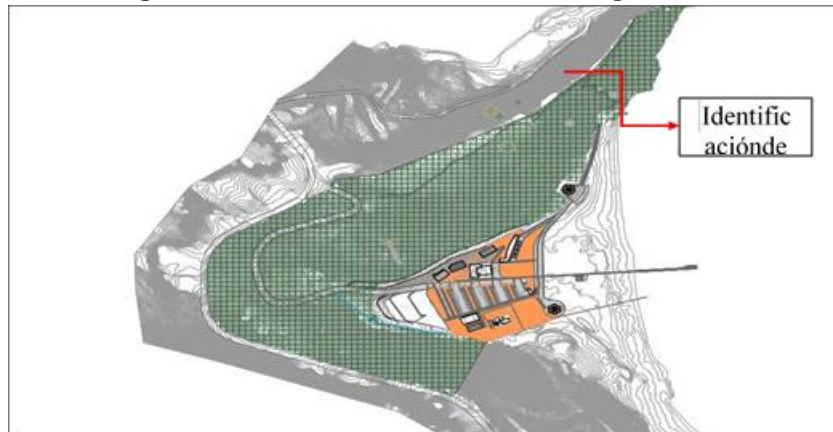
Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

mediante la utilización de aspersores en las zonas específicas como se observa en la **Figura 17**. Se propuso que mientras se realiza la adecuación de este sistema de riego, el agua residual tratada se transportará por medio de un gestor el cual cobra por m<sup>3</sup> transportado. De esta manera se da solución para el tratamiento de aguas residuales tratadas

**Figura 17. Demanda de caudales del Lago de Tota**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

- *Utilización de aguas lluvias*

Se cuenta con el diseño de desagües pluviales en las edificaciones correspondientes a la zona turística.

En la zona de influencia se realiza mantenimiento a los canales de agua lluvia con el fin de que esta clase de aguas no lleve demasiado sedimento, hojas u otros materiales que puedan afectar la calidad del agua.

- *Tecnologías de bajo consumo*

En las instalaciones de personal directo y uso turístico, se plantea implementar para el uso eficiente y ahorro del agua lo siguiente:

Un sistema de orinales secos, los cuales no utilizan agua para su descargue, sino que tienen en su interior un cartucho, con trampa de olores que se sustituye cada 6 meses.

Inodoros flush mate en los cuales su sistema aprovecha la presión de la tubería de suministro de agua para proporcionar la energía necesaria para completarla descarga.

Grifos con válvulas de toque para el accionamiento del agua.

- *Educación ambiental*

Se presenta el desarrollo de algunos proyectos en educación ambiental para impulsar el tema de uso eficiente y ahorro del agua, con la colaboración del comité del personal directo, conformado por entidades públicas y privadas del municipio, la alcaldía municipal, secretaria municipal de Planeación y Corporación.

Se pretende realizar jornada ambiental puerta a puerta en donde el objetivo principal sea generar conciencia sobre el cuidado del recurso hídrico en el municipio. Se trabajará en dos líneas de acción, la primera de protección de nacimientos de agua y la segunda bajo el sistema de recolección denominado aguas lluvias.

De igual forma en la zona turística se plantean cada año actividades de capacitación y concientización enfocadas en el uso racional y eficiente del recurso hídrico, dirigidos a generar cultura en la adecuada utilización del agua. Para esto se incluye este tema dentro de algunas de las charlas de inicio de turno que se realizarán a diario en la zona turística, por otro lado, capacitaciones de 1 hora a todo el personal propio de la zona relacionadas con el tema, se realiza alguna actividad entorno al día mundial del agua y publicaciones a lo largo del año en la zona de influencia con mensajes y consejos alusivos al recurso hídrico.

### Matriz de formulación y seguimiento

**Tabla 24. Matriz de formulación y seguimiento proyecto N° 1**

<b>MATRIZ DE SEGUIMIENTO PROYECTO N° 1: Protección, Conservación y Recuperación de la cueca y Fuente Abastecedora</b>										
Actividad	Metas	Indicador	Tiempo Ejecución (Semestres)					Responsables	Valor unitario	Valor Total
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5			
Siembra de árboles en el área de recarga hídrica de la fuente abastecedora o predios a reforestar	Siembra de 50 árboles por año	(Especies Sembradas / Especies A Sembrar)*100		x	x	x	x	Proyecto-Corpoboyaca	\$2.000	\$100.000
Conservación y mantenimiento del material plantado	Conservar y mantener el 90% del material plantado	(Material Conservado / Material A Conservar)*100		x	x	x	x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$200.000	\$800.000

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 25. Matriz de formulación y seguimiento proyecto N° 2**

<b>MATRIZ DE SEGUIMIENTO PROYECTO N° 2: Tratamiento de aguas, Eficiencia y calidad del servicio</b>										
Actividad	Metas	Indicador	Tiempo Ejecución (Semestres)					Responsables	Valor unitario	Valor Total
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5			
Monitoreo de la calidad de agua para el cumplimiento con la Norma	Realizar 1 caracterización cada dos años	(Caracterizaciones Realizadas/ Caracterizaciones A Realizar)*100	x		x		x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$400.000	\$1.200.000
	Realizar 1 informe cada 2 años, de análisis de calidad de agua y verificar el cumplimiento con la norma	(Informes Realizados/ Informes a Realizar)*100	x		x		x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$100.000	\$300.000
Estudio y diseño del sistema de tratamiento de agua potable	Aprobación de los diseños del sistema de tratamiento por parte de la Secretaría de salud	Diseño aprobado	x					Proyecto-Corpoboyaca.	\$1.500.000	\$1.500.000
Construir y poner en funcionamiento el sistema de tratamiento	Construir el sistema de tratamiento de aguas	(Ejecución de la obra definida / Ejecución de obra terminada)*100	x					Proyecto-Corpoboyaca.	\$500.000	\$500.000

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 26. Matriz de formulación y seguimiento proyecto N° 3**

MATRIZ DE SEGUIMIENTO PROYECTO N° 3: Reducción de perdidas										
Actividad	Metas	Indicador	Tiempo Ejecución (Semestres)					Responsables	Valor unitario	Valor Total
			Año 01	Año 02	Año 03	Año 04	Año 05			
Estudio tarifario	Realizar 1 estudio tarifario que permita determinar los costos del uso de agua según volúmenes de consumo	Entrega del estudio tarifario			x			Proyecto-Corpoboyaca.	\$1.500.000	\$1.500.000
Instalación de equipos de bajo consumo de agua en las áreas comunes del proyecto	Implementar 12 equipos de bajo consumo en las áreas comunes del proyecto	Equipos instalados /totalde equipos planteados*100	x	x	x	x		Proyecto-Corpoboyaca.	\$100.000	\$1.200.000
Mantenimiento y optimización del sistema de captación, conducción y sistemas de almacenamiento	Realizar monitoreo mensuales para determinar pérdidas en el sistema	Número de mantenimientos mensuales/mantenimientos totales*100	x	x	x	x	x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$500.000	Depende de los mantenimientos requeridos

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 27. Matriz de formulación y seguimiento proyecto N° 4**

MATRIZ DE SEGUIMIENTO PROYECTO N° 4: Reducción de perdidas										
Actividad	Metas	Indicador	Tiempo Ejecución (Semestres)					Responsables	Valor unitario	Valor Total
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5			
Monitoreo de la calidad de agua para el cumplimiento con la Norma	Realizar 1 caracterización anual de análisis de calidad de agua residual y verificar el cumplimiento con la norma para riego de uso agrícola áreas verdes, actividades de ornato y mantenimiento o jardines en áreas no domiciliarias.	Caracterizaciones realizadas/ caracterizaciones a realizar)*100	x	x	x	x	x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$400.000	\$2.000.000
Estudio y diseño de la conducción de agua residual tratada	Aprobación de los diseños del sistema de tratamiento por parte de la Secretaría de salud	Diseño aprobado	x					Proyecto-Corpoboyaca.	\$100.000	\$1.200.000
Realizar el riego en áreas de interés como áreas verdes, actividades de ornato y mantenimiento o jardines en áreas no domiciliarias	Realizar el riego de agua residual tratada en un 80% de la zona de interés.	(Área del cultivo regada /Área total del cultivo)*100	x	x	x	x	x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$300.000	\$1.500.000

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 28. Matriz de formulación y seguimiento proyecto N° 5**

MATRIZ DE SEGUIMIENTO PROYECTO N° 5: Campañas de educación ambiental										
Actividad	Metas	Indicador	Tiempo Ejecución (Semestres)					Responsables	Valor unitario	Valor Total
			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5			
Sensibilizar a la comunidad beneficiada del proyecto a través de cartillas o documentos informativos, sobre la importancia del uso eficiente del agua, su calidad y disposición final. Comunicar a todos los interesados sobre los métodos y elementos de reusó que pueden ser implementados en el lugar	Capacitar anualmente a la comunidad sobre lo importante que es cuidar y preservar el recurso hídrico.	(Capacitaciones realizadas/ Capacitaciones a realizar)*100	x	x	x	x	x	Proyecto-Corpoboyaca.	\$500.000	\$2.500.000
	Realizar 2 comunicados anuales sobre los métodos y elementos de reusó	Comunicados realizados/ comunicados a realizar)*100	x		x		X	Proyecto-Corpoboyaca.	\$500.000	\$1.500.000

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### Comentario

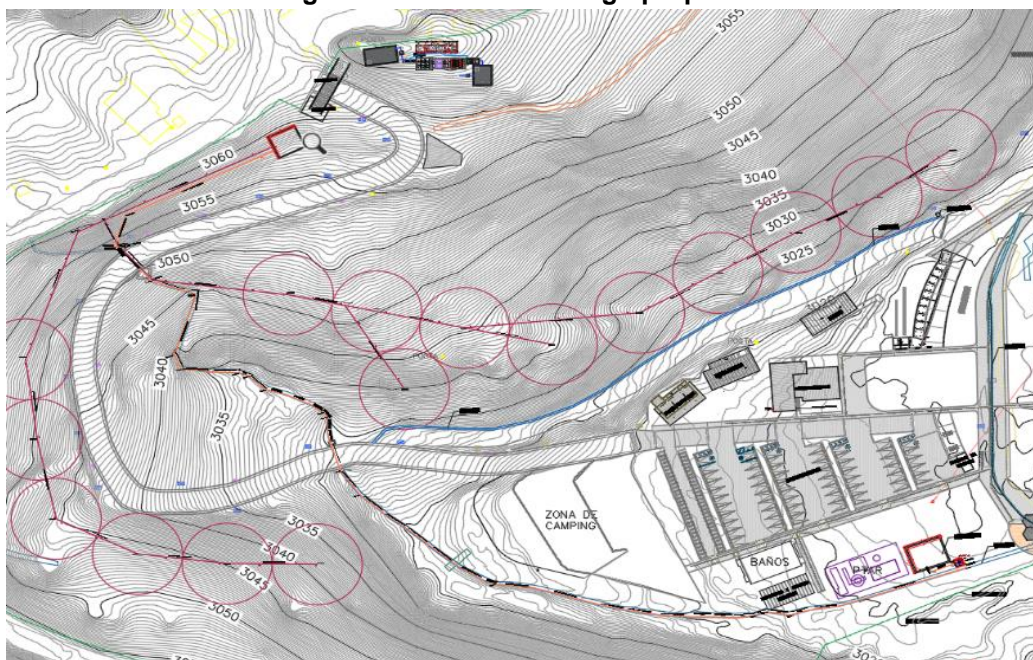
Con respecto a los proyectos formulados dentro de PUEAA, se considera que en estos no se están incluyendo algunas de las estrategias de uso eficiente citadas en el plan de acción del documento correspondientes a la instalación de medidores en cada proceso, inspección y mantenimiento a la red de distribución de agua doméstica, sistema de manejo de agua lluvia y tecnologías de bajo consumo; si bien se describe de manera general, no se establecen las actividades específicas a implementar en cada una y por ende no se incluyeron en la matrices de formulación y seguimiento de los proyectos. Por lo tanto, se requiere la actualización de los proyectos definitivos con la descripción de actividades a implementar en las cuales se considera adecuado incluir estas estrategias.

De igual forma se requiere claridad en lo relacionado a que dará entrega temporal de las aguas tratadas a un tercero, es decir que, el sistema de riego no estará listo por un tiempo, esto requerirá de la presentación de un documento que especifique claramente el manejo que se dará a las aguas residuales, teniendo en cuenta el volumen o aforo de personas que podría registrarse en visitas diarias al predio.

### 3.2.3. DISEÑO DEL REÚSO PARA RIEGO

El diseño de la red de bombeo desde la PTAR hasta el tanque de distribución de agua tratada a la red de riego por aspersión, se encuentra ubicado en el sector Playa Blanca del lago de Tota, en la vereda la Puerta, del municipio de Tota, como se muestra en la **Figura 18**.

**Figura 18. Sistema de Riego propuesto**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00


**Diseño sistema de bombeo**

Se diseña un sistema de bombeo que permita la operación del riego a forma de gravedad, se propone una bomba que opere cada dos (2) días.

**Tabla 29. Tanques de Almacenamiento y Distribución Agua Residual tratada**

CAUDAL	0.8	L/S
	0.0008	M3/S
	69.12	M3/D
VOLUMEN DIARIO PRODUCIDO	69.12	M3
TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	4	DÍAS
VOLUMEN TOTAL ALMACENAMIENTO TOTAL	276.48	M3
VOLUMEN A DESCARGAR	138.24	M3
TIEMPO DE DESCARGA A TANQUE 2	0.333	DÍAS
CAUDAL DE DESCARGA	415.1351351	M3/D
	0.004804805	M3/S
	4.804804805	L/S

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 52 de 73

**Tabla 30. Cotas Sistema de Bombeo**

Cotas del Sistema		
Descripción	Valor	Unidad
Cota Boca de Succión	3018.00	msnm
Cota Lomo en Tanque de Descarga	3059.00	msnm

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### Diseño sistema de impulsión

Para los cálculos de pérdidas por fricción el usuario utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach (recomendada por el RAS) con los coeficientes de Coolebrook-White.

### Rugosidad de las Tuberías

La rugosidad absoluta de la tubería se evalúa de acuerdo con la **Tabla 31**, teniendo en cuenta su relación y dependencia con los siguientes factores: el material del cual están hechos los tubos, el proceso de fabricación de los tubos, y el tiempo de servicio de ésta.

**Tabla 31. Valores de Rugosidad Absoluta**

MATERIAL	RUGOSIDAD ABSOLUTA KS (mm)
Acero bridado	0.90 - 9.00
Acero comercial	0.45
Acero galvanizado	0.15
Concreto	0.30 - 3.00
Concreto bituminoso	0.25
CCP	0.12
Hierro forjado	0.06
Hierro fundido	0.15
Hierro dúctil (1)	0.25
Hierro galvanizado	0.15
Hierro dulce asfaltado	0.12
GRP	0.03
Polietileno	0.007
PVC	0.0015

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Según lo anterior y teniendo en cuenta el diámetro a utilizar para la impulsión, la rugosidad absoluta para tuberías será de 0.25 para tuberías de HD, de 0.030 para tuberías de GRP y de 0.007 para tuberías de Polietileno (PEAD).


### Pérdidas

Para el cálculo de las pérdidas por fricción y las perdidas menores por accesorios, se evaluó: la tubería de impulsión desde la caja recolectora de agua residual tratada a la salida de la PTAR, hasta el tanque de almacenamiento de agua residual tratada para riego la cual se proyectó como una tubería en PEAD de 90 mm con una longitud de 383 metros

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 53 de 73

### Perdidas de Carga en los Accesorios

El cálculo de las pérdidas de carga se realizó teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$h_m = k_m * \frac{V^2}{2g}$$

Donde:

$h_m$  = pérdida de carga en el accesorio (m. c. a)

$k_m$  = coeficiente de pérdida de carga del accesorio, adicional

$v$  = Velocidad en la sección del accesorio en  $\frac{m}{s}$  ( $\frac{m^3}{s}$ )

$g$  = Aceleración de la gravedad ( $\frac{m}{s^2}$ )

Los coeficientes Km adoptados para cada accesorio, se muestran a continuación:

**Tabla 32. Coeficiente perdidas menores de accesorios**

ACCESORIO	km
Válvula de globo, completamente abierta	10.0
Válvula de mariposa, completamente abierta	5.0
Válvula de cheque, completamente abierta e	2.5
Válvula de compuerta, completamente abierta	0.2
Codo de radio corto	0.9
Codo de radio medio	0.8
Codo de gran radio	0.6
Codo de 45°	0.4
Tee, a través de la salida lateral	0.3
Tee, a través de la salida lateral	1.8
Unión	0.3
Ye de 45°, en sentido recto	0.3
Ye de 45°, salida lateral	0.8
Entrada recta a tope	0.5
Entrada con boca acampanada	0.1
Entrada con tubo entrante	0.9
Salida	1.0

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### Perdidas por accesorios en la línea de impulsión y emisario final

En la línea de impulsión y emisario final se encuentran los siguientes accesorios, los cuales generan unas pérdidas menores en el sistema, como se observa en la **Tabla 43**.

**Tabla 33. Pérdidas menores por accesorios en la tubería de impulsión y en el Emisario Final**

<b>PÉRDIDAS POR ACCESORIOS PTAR A TANQUE DE DISTRIBUCIÓN AGUA RESIDUAL TRATADA</b>				
ID	Accesorio	Km	Unidad	ΣKm
1	Codo (0-30)°	0.9	4	3.6
2	Codo (31-60)°	0.9	10	9
3	Codo (61-90)°	0.9	9	8.1
4	Tee paso directo	0.3	1	0.3
5	Reducción	0.2	1	0.2
<b>Sumatoria Coeficiente de Pérdidas menores</b>				<b>21.2</b>

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

En los planos de diseño de la línea de impulsión y del emisario final, puede observarse detalladamente los accesorios mencionados.

Teniendo en cuenta las anteriores tablas, se calcularon las pérdidas de carga, teniendo en cuenta la siguiente ecuación:

$$h_m = \sum k_m * \frac{V^2}{2g}$$

$$h_m = (3.6 + 9 + 8.1 + 0.3 + 0.2) * \frac{(0.92 \frac{m}{s})^2}{2 * 9.8 \frac{m}{s^2}}$$

$$h_m = 0.92 m$$

#### **Pérdida por fricción en la tubería de impulsión**

A continuación, se desglosa el cálculo de las pérdidas por fricción presentado por el usuario:

- Numero de Reynolds:

$$NR = \frac{V_{tuberia} * D}{\vartheta} = \frac{0,92 \frac{m}{s} * 0.08140 m}{0.00000124} = 60579,98$$

Donde:

$V_{tuberia}$  = Velocidad en la tubería de impulsión

$D$  = Diámetro en la tubería de succión

$\vartheta$  = Viscosidad cinemática

- Factor de pérdida: El factor de pérdida se calcula mediante la fórmula de White – Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \log \left( \frac{2.51}{NR \sqrt{f}} + \frac{K}{3.71 D} \right)$$

$$f = 0.0204$$

Donde:

$K$  = Rugosidad absoluta del tubo (PEAD),  $K = 0.007$  mm

$NR$  = Número de Reynolds

$D$  = Diámetro interno de la tubería

Las pérdidas por fricción en la tubería de impulsión (tramo PEAD 3”) se calculan mediante la fórmula de Darcy – Weisbach

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

$$hf(PEAD 3") = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} = 0.0204 * \frac{383 \text{ m}}{0.08140 \text{ m}} * \frac{(0.92 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})^2}{2 * 9.81} = 4.16 \text{ m}$$

### Pérdidas totales en las tuberías de impulsión

Las pérdidas totales en la tubería de impulsión será la sumatoria de las perdidas por accesorios y las perdidas por fricción de la tubería.

$$P_t = h_m + h_f$$

$$P_t = 0.92 \text{ m} + 4.16 \text{ m}$$

$$P_t = 5.07 \text{ m}$$

### Altura Estática

$$He = \text{Cota Tanque distribucion ART} - \text{Cota Tanque Salida PTAR}$$

$$He = 3059 - 3018$$

$$He = 41 \text{ m}$$

### Altura Dinámica Total

$$ADT = He + hf$$

$$ADT = 41 \text{ m} + 4.16 \text{ m}$$

$$ADT = 46.07 \text{ m}$$

### Potencia de la bomba

$$POT = \frac{1}{n} * \gamma * Qb * ADT$$

Dónde:

$$n = \text{Eficiencia del sistema Peso Especifico del agua (N/m}^3\text{)}$$

$$\gamma = \text{Peso Especifico del agua (N/m}^3\text{)}$$

$$Qb = \text{Caudal por bomba (m}^3\text{/s)}$$

$$ADT = \text{Altura Dinámica Total (m)}$$

$$POT = \frac{1}{n} * \gamma * Qb * ADT$$

$$POT = \frac{1}{0,80} * (11767.98 \text{ N/m}^3) * (0,0048 \text{ m}^3\text{/s}) * (46.07 \text{ m})$$

$$POT = 3.25 \text{ kW} \cong 4.36 \text{ HP}$$

### Diseño sistema de riego

Según se informa por el usuario, dentro del diseño de riego, se tienen en cuenta parámetros como la evapotranspiración, la velocidad de infiltración del suelo.

La evapotranspiración para el proyecto en el predio blanca se calculó por medio del método Thornthwaite, este valor es muy importante ya que define como la máxima cantidad de agua que puede evaporarse desde un suelo completamente cubierto de vegetación.

**Tabla 34. Cálculo Evapotranspiración**

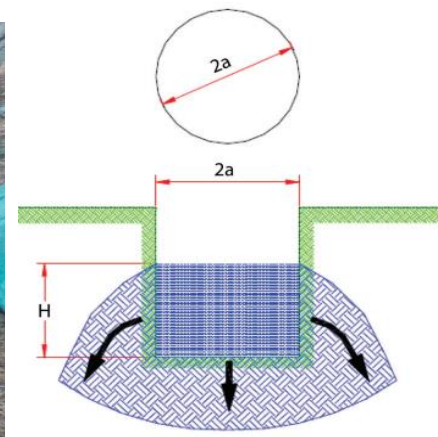
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL	
<b>Temperatura</b>	11,5	11,6	11,7	11,8	11,7	11,3	10,8	10,8	11	11,3	11,6	11,6	<b>136,70</b>	
<b>Índice (i)</b>	3,53	3,58	3,62	3,67	3,62	3,44	3,21	3,21	3,30	3,44	3,58	3,58	<b>41,76</b>	<b>a= 1,16</b>
<b>ETP sin corr</b>	51,6	52,1	52,6	53,1	52,6	50,5	48,0	48,0	49,0	50,5	52,1	52,1		
<b>Nº días mes</b>	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
<b>Nº horas luz</b>	11,9	12	12,1	12,2	12,4	12,4	12,3	12,3	12,3	12,1	11,9	11,8		
<b>ETP corr.</b>	<b>52,8</b>	<b>48,6</b>	<b>54,8</b>	<b>54,0</b>	<b>56,2</b>	<b>52,2</b>	<b>50,6</b>	<b>50,8</b>	<b>50,2</b>	<b>52,7</b>	<b>51,7</b>	<b>52,9</b>	<b>627,6</b>	
<b>PRECIPITACIÓN</b>	12,86	35,68	66,78	104	99,64	70,88	71,36	56,82	66,74	107,88	82,58	31,98		

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Existen algunos métodos para medir el comportamiento de la lámina de agua en el suelo. Para este caso en el predio de Playa Blanca se realizó pro el usuario la estimación de la velocidad de infiltración usando Porchet, y ajustando a los modelos de Horton y Kostiakov, como se describe a continuación:

Este método Porchet consiste en un agujero cilíndrico, excavado en tierra, de radio y profundidad constante, en el cual se mide el descenso del nivel del agua dentro del pozo a través del tiempo (Kessler y Oosterbaan, 1977). Una vez alcanzada la saturación del terreno adyacente al pozo, la velocidad de infiltración será casi constante (**Figura 19**).

**Figura 19. Esquema del método de Porchet, utilizado en el campo**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Dentro del estudio de los resultados en Playa Blanca, el usuario ajusta al modelo de Horton (1940) indicando que la tasa de infiltración es gobernada principalmente por las condiciones cerca de la superficie del suelo. El proceso de infiltración de agua en el suelo ha sido intensamente estudiado debido a su importancia en el manejo del agua en la agricultura, la conservación del recurso suelo, la recarga hacia los acuíferos y otras actividades técnicas. La velocidad de infiltración determina la cantidad de agua de escurrimiento superficial y con ello el peligro de erosión hídrica. En casi todos los métodos de riego, la velocidad de entrada de agua al suelo determina los tiempos de riego y los diseños de los sistemas en cuanto al tamaño de las unidades superficiales y los caudales a utilizar.

También se ajustó al modelo de Kostiakov (1932), se propuso una ecuación empírica que ha demostrado una gran aceptación para ser utilizadas en las prácticas de riego. A pesar de que las unidades y dimensiones de los parámetros C y  $\alpha$  parecen no tener significado, si se pueden

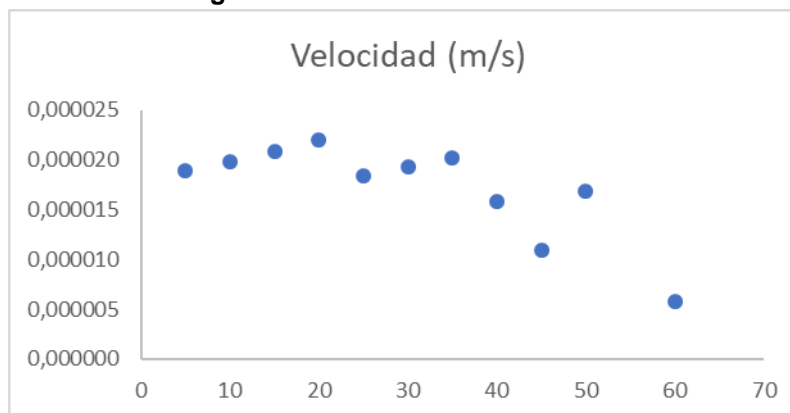
Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 11031156  
Nit: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

interpretar físicamente. El parámetro C representa la lámina de agua infiltrada durante el primer minuto y depende de la estructura y de las condiciones que tiene el suelo al inicio de la aplicación del agua.

**Figura 20. Velocidad de Infiltración**



Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Para los puntos tomados estratégicamente que se encuentran dentro de las áreas a realizar el riego, se hizo el análisis de la velocidad de infiltración donde se toma un promedio de 6.182 cm/h y según Rojas J (1999) mediante una tabla enseña las clases de permeabilidad para suelos saturados como se enseña a continuación:

**Tabla 35. Tabla de permeabilidad del suelo**

PERMEABILIDAD DEL SUELO, (cm/h)	CLASE
<0,15	Muy Lenta
0,15-0,5	Lenta
0,5-1,5	Moderadamente Lenta
1,5-5,1	Moderada
5,1-15,2	Moderadamente Rápida
15,2-51	Rápida
>51	Muy Rápida

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

De acuerdo con estos valores presentados y el valor del estudio en campo, se determina que tiene una velocidad de infiltración, moderadamente rápida. Por lo que es un aspecto optimo en el proceso de riego ya sea por sistemas de goteo o en este caso el diseñado que sería por aspersión.

Para este diseño de riego se hace necesario conocer los datos del tipo de suelo y sus densidades, la capacidad de campo, el punto de marchitamiento teniendo en cuenta el tipo de cultivo que se tiene, la humedad disponible y el factor de agotamiento.

**Tabla 36.** Retención de agua según diferentes texturas del suelo

TIPO DE SUELO POR TEXTURA	CAPACIDAD DE CAMPO (%)	PUNTO DE MAR-CHITAMIENTO	AGUA DISPONIBLE (%)
ARCILLOSO	48	19	29
ARCILLO - LIMOSO	45	18	27
FRANCO - ARCILLOSO	41	17	24
FRANCO - LIMOSO	38	16	22
LIMOSO	36	15	21
FRANCO	31	13	18
LIMO - ARENOSO	27	11	16
ARENOSO - LIMOSO	18	8	10
FRANCO - ARENOSO	16	7	9
ARENOSO - FRANCO	14	6	8
ARENOSO	12	5	7

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 37.** Factor de agotamiento del agua disponible

CULTIVO	fa	CULTIVO	fa
pasto	0,60	Limonero	0,25
Aguacate	0,30	Maíz grano	0,40
Apio	0,15	Melón cantaloup	0,32
Brécol	0,30	Naranja	0,35
Caña de Azúcar	0,60	Papa	0,30
Cebolla	0,30	Platanera	0,30
Cebolla maduración	0,40	Prados	0,35
Coliflor	0,45	Remolacha	0,50
Fresa	0,10	Repollo	0,35
Frutales hoja caduca	0,40	Tabajo	0,25
Guisante de verdeo	0,25	Tomate	0,45
Judía	0,50	Viñedo	0,55
Lechuga	0,35	Zanahoria	0,40

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00


**Tabla 38.** Profundidad de raíces y fracción de agua rápidamente aprovechable

CULTIVO	PROFUNDIDAD DE RAÍCES (m)	PROFUNDIDAD PROMEDIO (m)	F A R A	
			Ln>3mm/día	Ln< 3mm/día
Alverja	0.45-0.60	0,53	0,35	0,45
Alfalfa	1,5	1,50	0,55	0,70
Caña de azúcar	0.45-1.05	0,75	0,65	0,85
Cebada	1,25	1,25	0,55	0,70
Cebolla	0,3	0,30	0,25	0,30
Col	0,6	0,60	0,45	0,60
Espinaca	0.60-0.90	0,75	0,20	0,25
Frijol	0.45-0.60	0,53	0,45	0,60
Lechuga	0.15-0.45	0,30	0,30	0,40
Legumbres	0,4	0,40	0,20	0,25
Maíz	0.6-0.9	0,75	0,55	0,70

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

 <b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN          PARA LA CONCESIÓN DE AGUA          SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 59 de 73

CULTIVO	PROFUNDIDAD DE RAÍCES (m)	PROFUNDIDAD PROMEDIO (m)	F A R A	
			Ln>3mm/día	Ln< 3mm/día
Papa	0.6-0.9	0,75	0,25	0,30
Pasto	0.3-0.75	0,53	0,50	0,65
Pimiento	0,75	0,75	0,25	0,30
Trigo	0.75-1.05	0,90	0,55	0,70
Zanahoria	0.45-0.60	0,53	0,35	0,45

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Para el estudio que se tiene dentro del Predio Playa Blanca en el Municipio de Tota, se tienen los siguientes datos del suelo.

$$\begin{aligned}
 \text{Tipo de suelo} &= \text{Limo} - \text{Arenoso} \\
 \text{Profundidad del suelo (Ps)} &= 1.5 \text{ m} \\
 \text{Densidad aparente (Dap)} &= 1.70 \text{ gr/cm}^3 \\
 \text{Velocidad de infiltracion Basica (VIB)} &= 6.18 \text{ mm/h} \\
 \text{Capacidad de campo (CC)} &= 27.0 \% \\
 \text{Punto de marchitamiento permanente (PMP)} &= 11.0\% \\
 \text{Humedad Disponible del suelo (HD)} \\
 \text{HD} &= \text{CC} - \text{PMP} \\
 \text{HD} &= 27\% - 11\% \\
 \text{HD} &= 16\% \\
 \text{Factor de agotamiento (fa)} &= 0.60
 \end{aligned}$$

Dentro del diseño también se tienen en cuenta los datos del cultivo, que en este caso corresponden a pasto y pino.

$$\begin{aligned}
 \text{Profundida promedio de las raices (Pr)} &= 1.0 \text{ m} \\
 \text{Coeficiente(Kc)} &= 1.0\text{m} \\
 \text{Eficiencia de Captacion(Ef. Cap)} &= 1.0 \\
 \text{Eficiencia de la conduccion (Ef. Cond)} &= 1.0 \\
 \text{Eficiencia de la distribucion (Ef. Dist)} &= 1.0 \\
 \text{Eficiencia de la Aplicacion (Ef. Apl)} &= 0.85 \\
 \text{Eficiencia de Riego (Ef. Riego)} \\
 \text{Ef. Riego} &= \text{Ef. Cap} * \text{Ef. Cond} * \text{Ef. Dist} * \text{Ef. Apl} \\
 \text{Ef. Riego} &= 1.0 * 1.0 * 1.0 * 0.85 \\
 \text{Ef. Riego} &= 0.85
 \end{aligned}$$

Para el sistema de riego se determina la frecuencia, la lámina y el tiempo de riego.

Según los datos del estudio hidrológico, se tiene que,

$$\begin{aligned}
 \text{Evapotranspiracion (ETc)} &= 20.41 \text{ mm/dia} \\
 \text{Evapotranspiracion (ETCr)} &= 20.92 \text{ mm/dia}
 \end{aligned}$$

La demanda de agua o dotación neta de una parcela con un determinado cultivo (lámina neta), se calcula con la siguiente expresión:

$$Lamina Neta (Ln) = \frac{HD * Dap * Pr * fa}{100}$$

$$Lamina Neta (Ln) = 163.0 mm$$

La dotación bruta o lámina real (Lr) está dada por la siguiente expresión:

$$Lamina Real (Lr) = \frac{Ln}{Etc}$$

$$Lamina Real (Lr) = 192.0 mm$$

El intervalo de Riego (Ir) se da por

$$Intervalo de Riego (Ir) = \frac{Ln}{Etc}$$

$$Intervalo de Riego (Ir) = 8 dias$$

Para el caso del presente estudio se quiere hacer un riego cada dos días, por lo que se calcula esa lámina de agua para cada dos días

$$Lamina de agua para cada dos dias = ETCr * 2 dias$$


$$Lamina de agua para cada dos dias = 41.84 mm$$

De acuerdo a estos datos anteriores, se realiza la elección del aspersor, para este caso se toma el modelo Aspersor YUZUAK / ATOM 14WFC, el cual es de impacto para riego por aspersión. Este dispone de una estructura de carrocería especial a 25 grados de aspersión de alto rendimiento. Gracias a su diseño minimiza el efecto del viento. Proporciona un riego óptimo con una distribución homogénea del agua. Fabricado con materiales de alta resistencia y durabilidad para garantizar una óptima operación y larga vida útil. Elaborado con elementos y aditivos aptos a la corrosión del agua y efectos adversos del ambiente.

El aspersor Yuzuak ATOM 14WFC es apto para el riego de todo tipo de cultivos de campo y verduras. Múltiples aplicaciones agrícolas y para uso en sistemas de riego fijos y móviles.

**Figura 21. Ficha técnica del aspersor Yuzuak ATOM 14WFC**

Boquilla Diámetro	presión		Jet Longitud		capacidad		Los valores para un solo rociador					
	mm	inch	kg/cm <sup>2</sup>	lbs/inch	m	feet	l/min	m <sup>3</sup> /h	G.P.M	m <sup>2</sup>	acre	mm/h
4,5mm x 2,5mm	2,0	29	13	43	25,8	1,55	6,8	531	0,13			2,9
4,5mm x 2,5mm	2,5	36	13,5	44	28,3	1,70	7,5	572	0,14			3
4,5mm x 2,5mm	3	43	14	46	30,3	1,82	8,0	615	0,15			3
4,5mm x 2,5mm	3,5	50	14,5	48	34,2	2,05	9,0	660	0,16			3,1
5,5mm x 2,5mm	2,0	29	14	46	29,2	1,75	7,7	615	0,15			2,8
5,5mm x 2,5mm	2,5	36	14,5	48	31,7	1,90	8,4	660	0,16			2,9
5,5mm x 2,5mm	3	43	15	49	35	2,10	9,2	707	0,17			3
5,5mm x 2,5mm	3,5	50	15,5	51	37,5	2,25	9,9	754	0,19			3
5mm x 4mm	2,0	29	14,0	46	32,5	1,95	8,6	615	0,15			3,2
5mm x 4mm	2,5	36	14,5	48	35,0	2,10	9,2	660	0,16			3,2
5mm x 4mm	3	43	15,0	49	38,3	2,30	10,1	707	0,17			3,3
5mm x 4mm	3,5	50	15,5	51	40,8	2,24	10,8	754	0,19			3,2
5,5mm x 4mm	2	29	14	46	39,2	2,35	10,3	615	0,15			3,6
5,5mm x 4mm	2,5	36	15,0	49	42,5	2,55	11,2	707	0,17			3,6
5,5mm x 4mm	3	43	15,5	51	47,5	2,85	12,5	754	0,19			3,8
5,5mm x 4mm	3,5	50	16	52	50	3	13,2	804	0,20			3,7



**ASPERSOR PLÁSTICO ATOM 14 FC**

[VER VIDEO](#)

- Círculo completo
- Rosca macho 3/4" Ø
- Diámetro de cobertura entre 26 y 32 mts
- Descarga entre 7 y 13 G.P.M, dependiendo de las boquillas y la presión.
- Boquillas 4,5 mm, 5 mm
- Materiales de fabricación: Brazo, cuerpo y cojinete en plástico resistente a uv y agentes químicos. Resortes y pin en acero inoxidable.
- Boquillas en plástico. Sellos en caucho y plástico

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

De acuerdo con este modelo se tiene que tiene los siguientes datos

$$\begin{aligned} \text{Presion} &= 2 \text{ kg/cm}^2 \\ \text{Boquilla} &= 4.5 \text{ mm} \times 2.5 \text{ mm} \\ \text{Caudal} &= 1.55 \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 6.80 \text{ gpm} \\ \text{Diametro mojado (Dm)} &= 26 \text{ m} \end{aligned}$$

Se determina un coeficiente que depende de la velocidad promedio de los vientos en este caso, Playa Blanca en el municipio de tota tiene vientos promedios de 8 Km/h

$$\text{Coeficiente (Cv)} = 0.65$$

La separación entre aspersores y laterales se asume en función de obtener una uniformidad de riego adecuado.

Dentro del sistema de riego, el viento modifica el comportamiento del regado, además la separación de los aspersores no debe ser mayor que la de los laterales.

El espaciamiento entre aspersores está dado por la expresión:

$$\begin{aligned} \text{Dasp} &= \text{Cv} * \text{Dm} \\ \text{Dasp} &= 0.65 * 26\text{m} \\ \text{Dasp} &= 16.90 \text{ m} \end{aligned}$$

La intensidad de precipitación de un aspersor está dada por:


$$\begin{aligned} \text{Pasp} &= \frac{Q}{D^2 \text{asp} * 1000} \\ \text{Pasp} &= \frac{1.55}{16.90^2 * 1000} \\ \text{Pasp} &= 5.43 \text{ mm/h} \end{aligned}$$

Además, debe cumplirse que

$$\begin{aligned} \text{VIB} &> \text{Pasp} \\ 6.18 \text{ mm} &> 5.43 \text{ mm/h} \end{aligned}$$

El tiempo de turno, se refiere al tiempo que se tendría entre riego y riego, en este caso sería dado por la relación

$$\begin{aligned} \text{Tr} &= \frac{\text{Lr}}{\text{Pasp}} \\ \text{Tr} &= \frac{41.84 \text{ mm}}{2.90 \text{ mm/h}} \\ \text{Tr} &= 14.43 \text{ h} \approx 15 \text{ hr} \end{aligned}$$

 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 62 de 73

Esto quiere decir que el tiempo entre riego y riego debe ser mínimo de 15 horas, por lo que cumple con lo que se quiere, ya que el tiempo estimado es de 2 días, porque habría una recuperación en la lámina de agua en el suelo, por lo que no habría problemas de exceso de saturación en el suelo, efecto que desencadenaría percolación y escorrentía en el predio, afectando las propiedades básicas del suelo.

Teniendo en cuenta el volumen del tanque de almacenamiento y el caudal de descarga, se tendría

$$N^{\circ} \text{ de aspersores} = \frac{Q_{\text{emisor}}}{Q_{\text{del aspersor}}}$$

$$N^{\circ} \text{ de aspersores} = \frac{76.16 \text{ gpm}}{6.80 \text{ gpm}}$$

$$N^{\circ} \text{ de aspersores} = 11 \text{ unid}$$

Por ende, se tendría estos parámetros de diseños finales que se presentan en la **Tabla 39**.

**Tabla 39. Parámetros de diseño**

	Unidad	Valor
<b>LOCALIZACION</b>	Predio Playa Blanca	
<b>SUPERFICIE</b>	ha	0,85
<b>CULTIVO(S)</b>	Pasto-Pino	
<b>FUENTE DE AGUA</b>	PTAR	
<b>TIPO DE RIEGO A EMPLEAR</b>	Aspersión	
<b>VOLUMEN TANQUE DE RESERVA</b>	m3	138,24
<b>CAUDAL DEL EMISOR</b>	gpm	76,14
<b>LAMINA A REPONER</b>	mm	41,84
<b>FACTOR DE CULTIVO</b>	Kc	1,00
<b>PRECIPITACION HORARIA DEL SISTEMA</b>	mm/hr	2,90
<b>TIEMPO MIN PARA PROXIMO RIEGO</b>	hr	15,00
<b>INTERVALO DE RIEGO</b>	días	2,00
<b>NUM. RIEGOS/DIA</b>		1,00
<b>CAPACIDAD DE RIEGO</b>	m3/hr/ha	19,75
<b>EMISOR(ASPERSOR)</b>	4,5 x 2,5 mm caudal de 6,8 gpm	
<b>Q DEL EMISOR</b>	l/hr	7
<b>CANTIDAD DE ASPERSORES</b>	N°	11
<b>DIST. ENTRE ASPERSORES</b>	m	16,90
<b>DIST. ENTRE LATERALES</b>	m	16,90
<b>SUPERF. MAX/TURNO</b>	Ha	0,85
<b>Q MAX/TURNO</b>	lps	6,84
<b>PRESION MINIMA DEL ASPERSOR</b>	kg/cm2	2

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

### Diseño hidráulico de aspersores

Para este caso se realiza el diseño hidráulico de los aspersores, teniendo en cuenta el caudal que requiere cada uno de ellos y discriminándolo por tramos.

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
Código Postal 110311156  
Nit.: 900.467.239-2  
Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

**Tabla 40. Calculo hidráulico de aspersores**

CALCULO HIDRAULICO DE ASPERSORES									
TRAMO	CAUDA	CAUDA	DIAMETR	DIAMETR	LONGITU	PERDID	PERDID	VELOCI	OBSERVA
#	L	L	O	O	D	A	A	D.	C.
	(l/s)	ACUM.	INTERNO	INTERNO	(metros)	HF	ACUM.	CRITICA	
		(l/s)	(mm.)	(pulg)		(metros)	(metros)	(mps)	
3-4	0,43	0,430	23,00	3/4	26,00	1,59	1,59	1,03	O.K.
4-5	0,43	0,430	23,00	3/4	26,00	1,59	3,19	1,03	O.K.
5-6	0,43	0,430	23,00	3/4	26,00	1,59	4,78	1,03	O.K.
6-7	0,43	0,430	23,00	3/4	26,03	1,59	6,37	1,03	O.K.
7-8	0,43	0,430	23,00	3/4	26,01	1,59	7,97	1,03	O.K.
10-11	0,43	0,430	23,00	3/4	26,02	1,59	7,97	1,03	O.K.
11-12	0,43	0,430	23,00	3/4	13,85	0,85	8,82	1,03	O.K.
11-13	0,43	0,430	23,00	3/4	27,71	1,70	10,51	1,03	O.K.
13-14	0,43	0,430	23,00	3/4	26,04	1,60	12,11	1,03	O.K.
13-15	0,43	0,430	23,00	3/4	25,78	1,58	13,69	1,03	O.K.
15-16	0,43	0,430	23,00	3/4	50,71	3,11	16,80	1,03	O.K.
16-17	0,43	0,430	23,00	3/4	25,68	1,57	18,37	1,03	O.K.
17-18	0,43	0,430	23,00	3/4	26,29	1,61	19,98	1,03	O.K.
18-19	0,43	0,430	23,00	3/4	26,10	1,60	21,58	1,03	O.K.

DIAMETROS									
Nom	25	32	40	50	63,00	75	90	110	160
Int	23	27,2	36,2	45,2	59,80	71,2	85,5	104,6	152
pulg	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	6

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Calculo hidráulico de la tubería principal del riego

**Tabla 41. Calculo hidráulico de la tubería principal**

TRAMO	CAUDAL	DIAMETRO	DIAMETRO	LONGITUD	PERDIDA	PERDIDA	VELOCID.	OBSERVAC.
#		INTERNO	INTERNO		HF	ACUM.	CRITICA	
	(l/s)	(pulg.)	(mm.)	(metros)	(metros)	(metros)	(m/s)	
1-2	4,80	3	85,50	62,46	0,51	0,51	0,84	O.K.
2-3	4,80	3	85,50	43,61	0,36	0,87	0,84	O.K.
2-8	4,80	3	85,50	9,57	0,08	0,94	0,84	O.K.
8-9	4,80	3	85,50	13,81	0,11	1,06	0,84	O.K.
9-10	4,80	3	85,50	39,45	0,32	1,38	0,84	O.K.

DIAMETROS COMERCIALES							
Nom	63,00	75	90	160	200	250	
Int	59,80	71,2	85,5	152	190,2	237,6	
pulg	2	2 1/2	3	6	8	10	

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

Como se puede observar, dentro de los cálculos hidráulicos, se tiene que la velocidad dentro de la tubería de los aspersores cumple ya que esta se encuentra diseñada con una tubería de ¾" lo que indica un buen funcionamiento dentro del sistema de riego, también de esta misma manera se puede observar que la tubería de la red principal, está diseñada en una tubería de 3", lo que indica que gracias a la pendiente que se tiene del lugar puede conducir el suministro de agua y de esta misma manera cumpliendo con la velocidad crítica dentro de la tubería, generando esto auto limpieza dentro de la misma tubería.

#### - Balance hídrico

El uso consuntivo se obtiene por el usuario del valor de Kc del cultivo, y la evapotranspiración del cultivo.

$$Lamina Real (Lr) = \frac{Ln}{Etc}$$

$$Lamina Real (Lr) = 192.0 mm$$

Donde para este estudio, como se dijo anteriormente se quiere establecer un riego cada dos días, por lo que se debe calcular la lámina de agua a reponer para este tiempo establecido.

$$Lamina de agua para cada dos dias = ETCr * 2 dias$$

$$Lamina de agua para cada dos dias = 41.84 mm$$

El uso consuntivo varía con el estado de la planta a lo largo del período vegetativo del cultivo. La humedad en el suelo también varía con la profundidad de las raíces, igualmente si se presentan precipitaciones (lluvias), significativas durante el período, en base a estas consideraciones el intervalo o frecuencia de riego podrán ser más o menos frecuente.

#### **Volumen total de agua a utilizar**

Se conoce por el usuario que se tiene un caudal de descarga del tanque de almacenamiento de

$$Qd = 17.2944 \frac{m^3}{h}$$

Donde la lámina de aplicación es de 41.84 mm, entonces el volumen de agua a utilizar durante el riego se calcula en base a la siguiente relación:

$$V(\text{Volumen en } m^3) = La (\text{Lámina en } m) * A(\text{Area a regarse en } m^2)$$

$$V(m^3) = 0.04184 m * 8500 m^2$$

$$V(m^3) = 355.69 m^3$$

Según se informa por el usuario, para el área requerida, se necesita 355.69 m<sup>3</sup>, por lo que supera el límite de volumen de almacenamiento que es de 138.24 m<sup>3</sup>

Este volumen así obtenido para el período considerado 2 días y se debe conocer el requerimiento total "real" del agua de riego, será considera por el usuario necesario tener en cuenta la eficiencia de conducción y distribución, el mismo que para este caso será de Ef=0.60%

$$Requerimiento total = V_{Calculado} * \frac{1}{Ef}$$

$$\begin{aligned} \text{Requerimiento total} &= 355.69 * \frac{1}{0.60} \\ \text{Requerimiento total} &= 592.733 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

### Calculo del tiempo de riego

Se tiene el caudal de descarga en m<sup>3</sup>/h

$$Q_D = 17.2944 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Conociendo el gasto en m / hora (17.29) y el requerimiento total (592.733 m<sup>3</sup>), entonces se puede determinar el tiempo total de riego, por la siguiente relación:

$$\begin{aligned} T &= \frac{592.733 \text{ m}^3}{17.29 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}} \\ T &= 34 \text{ h} \approx 2 \text{ días} \end{aligned}$$

Este tiempo de riego es el que se toma para el riego máximo, esto se diseñó de igual manera para el riego, con el fin que se recupere la lámina de agua y no genere problemas en el suelo como escorrentía o percolación.

### Calculo del tiempo de riego

$$\text{Entrada} = \text{Sumatorias (Salidas)} + \Delta \text{ Cambio de almacenamiento}$$

Donde:


- Entradas, se tiene el agua agregada por riegos o lluvias.
- Salidas, es la evapotranspiración actual o real del cultivo en estudio para un periodo.
- Cambio de almacenamiento, es la variación del contenido de humedad en el sistema.

$$\begin{aligned} \Delta \text{ Almacenamiento} &= \text{Entradas} - \text{Salidas} \\ \Delta \text{ Almacenamiento} &= (\text{precipitacion (mm)} + \text{Lamina riego (mm)}) - (ETc) \\ \Delta \text{ Almacenamiento} &= (75.8 \text{ mm} + 41.84 \text{ mm}) - 20.92 \text{ mm} \\ \Delta \text{ Almacenamiento} &= 117.64 \text{ mm} - 20.92 \text{ mm} \\ \Delta \text{ Almacenamiento} &= 96.72 \text{ mm} \end{aligned}$$

### 3.2.4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA EL REUSO

En primer lugar, el usuario presenta la matriz de identificación de impactos ambientales, la cual se presenta en la **Tabla 42**.



 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 67 de 73

N°	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCION DEL PROYECTO (meses)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Monitoreos a la PTAR			X			X			X			X
2	Monitoreos a los parámetros estudiados del suelo		X		X		X		X		X		X

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se realizarán seguimientos dentro del cronograma, ya que de acuerdo a estos monitoreos se establecerán modelos de calidad ambiental.

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

**Tabla 44.** Manejo contaminación del suelo por riego de agua residual tratada

Contaminación del suelo por riego de agua residual tratada																
<b>META</b>																
Controlar en un 80% la contaminación del suelo que pueda generar el riego por agua residual tratada																
<b>OBJETIVO</b>																
*Revegetalizar y abonar las áreas de intervención																
<b>TIPO DE MEDIDA</b>																
<b>PREVENCION</b>				X	<b>CONTROL</b>					<b>MITIGACION</b>					<b>COMPENSACION</b>	
<b>IMPACTO A MANEJAR</b>																
* Cambio o alteración de los parámetros del suelo.																
* Disminución de la productividad del suelo.																
<b>ACCIONES POR EJECUTAR Y DISEÑOS</b>																
* Adecuar algunos sitios de almacenamiento de suelos de descapote para mantener el contenido de nutriente ( contenido de fosforo, potasio, materia orgánica etc,) como actividad de restauración de áreas intervenidas, áreas erosionadas o en la revegetalización.																
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCION</b>																
N°	ACCIONES	PERIODO DE EJECUCION DEL PROYECTO (meses)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Almacenamiento de descapote			X			X			X			X			
2	Abono y revegetalización		X		X		X		X		X		X			

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Se realizarán seguimientos dentro del cronograma, ya que de acuerdo a estos monitoreos se establecerán modelos de calidad ambiental.

Fuente: Radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023. Expediente ASU0043-00

#### Comentario:


En la documentación presentada por el usuario se establece el diseño de la red de bombeo desde la PTAR hasta el tanque de distribución de agua tratada a la red de riego por aspersión, en la cual se describen las características de los tanques de almacenamiento y accesorios necesarios para la distribución del agua residual tratada, partiendo de que el caudal de diseño de la PTAR es de 0.8 L/s, sin embargo, no se establece con claridad la cantidad de tanques de almacenamiento el volumen de cada uno, así como su localización geográfica en el predio.

Por otra parte, si bien se presenta por el usuario el caudal de diseño de la PTAR, en la información presentada no se evidencia descripción alguna de las unidades de tratamiento que se proyectan tener en la PTAR. En caso de que el usuario tenga contemplado conservar el diseño anterior de la

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
 Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
 Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
 Código Postal 110311156  
 Nit: 900.467.239-2  
 Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 68 de 73

misma, teniendo en cuenta que esta planta ya es existente, deberá presentar de igual manera esta documentación para ser evaluada.

En cuanto a la información presentada por el usuario en este capítulo, conforme lo establecido en el artículo sexto de la Resolución 1256 de 2021 “*Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones*” mediante el cual se establece la información técnica que debe ser presentada para el manejo y la prevención de los riesgos asociados al uso de las aguas residuales, se establece lo siguiente:

- El usuario presenta un balance hídrico en el cual muestra el volumen disponible para reúso durante dos días, el caudal y volumen y tiempo requerido para el riego, mediante el reúso de las aguas residuales tratadas, sin embargo, deberá informar para qué área de riego se está calculando, con el fin de poder dar cumplimiento a lo requerido en el numeral 1 del artículo sexto de la Resolución 1256 de 2021.
- El usuario debe presentar la identificación de los riesgos potenciales a los recursos naturales renovables derivados del uso de las Aguas Residuales y plantear las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar los riesgos potenciales identificados, con sus respectivas actividades para seguimiento, con el fin de poder dar cumplimiento a lo requerido en los numerales 2 y 3 del artículo sexto de la Resolución 1256 de 2021.
- Teniendo en cuenta que el reúso de las aguas residuales tratadas del proyecto es uso agrícola, se debe presentar por el usuario la evaluación de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, a escala 1:25.000 o de mayor detalle, así como un plan de monitoreo y seguimiento de la calidad y cantidad del agua residual empleada en el reúso, el cual identifique entre otros elementos el Punto de Control y el Punto de Entrega; con el fin de poder dar cumplimiento a lo requerido en los numerales 4 y 5 del artículo sexto de la Resolución 1256 de 2021.
- En la información presentada por el usuario se presentan los datos del suelo entre los cuales se encuentra el tipo de suelo, profundidad, densidad aparente, velocidad de infiltración, datos del cultivo, entre otros, a partir de los cuales se realiza la elección del sistema de aspersión a utilizar con el proyecto, que para este caso se toma el modelo Aspensor YUZUAK / ATOM 14WFC, el cual es de impacto para riego por aspersión, con un total de 11 unidades, dando cumplimiento a lo establecido en el numeral 6 del artículo sexto de la Resolución 1256 de 2021.

#### 4. CONSIDERACIONES TÉCNICAS

El día 30 y 31 de agosto de 2023, se realizó la visita de evaluación técnica a la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y reúso de las aguas residuales tratadas en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá. Una vez realizada la visita de evaluación y analizada la información que reposa en el expediente ASU0043-00 desde el punto de vista técnico se concluye lo siguiente.

**4.1.** La Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ, solicitó ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales -ANLA, concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y reúso de las aguas residuales tratadas en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá.

**4.2.** Conforme lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.9.4. del Decreto 1076 de 2015, la ANLA surtió los trámites respectivos para la publicación en lugar visible del Auto 6063 del 03 de agosto de 2023, mediante el cual se dio inicio al trámite administrativo ambiental del Permiso de concesión de Aguas Superficiales, en beneficio de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá – (CORPOBOYACA) y se informó la programación de la visita técnica de evaluación los días 30 y

Expediente: ASU0043-00

Concepto Técnico de evaluación ambiental

Oficinas: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35 Pisos 8 al 10 Bogotá, D.C.  
 Centro de Orientación y Radicación de Correspondencia: Carrera 13 A No. 34 – 72 Edificio 13 35  
 Locales 110 al 112 Bogotá, D.C.  
 Código Postal 110311156  
 Nit: 900.467.239-2  
 Línea de Orientación y Contacto Ciudadano: 57 (1) 2540100 / 018000112998 PBX: 57 (1) 2540111  
[www.anla.gov.co](http://www.anla.gov.co) Email: [licencias@anla.gov.co](mailto:licencias@anla.gov.co)

31 de agosto de 2023, proceso que se llevó a cabo, como consta en el acta de fijación y desfijación remitida por la alcaldía de Tota (Boyacá) mediante Radicado 20236200550042 del 31 de agosto de 2023 (Ver **Figura 2**) y publicación del acto administrativo en la página web de la ANLA (Ver **Figura 3**).


Así las cosas, los días 30 y 31 de agosto de 2023, se llevó a cabo una visita técnica de evaluación con participación ampliada e incidente, para la cual se citó y se vinculó a la comunidad interesada en acompañar la visita técnica de evaluación de la concesión de aguas superficiales del lago de Tota, en beneficio del predio “Playa blanca”, localizado en la vereda la puerta del municipio de Tota, desde las 9:00am, durante la cual se escucharon las diferentes participaciones de la comunidad y algunos interesados en conocer el trámite que se estaba surtiendo, como consta en el arte de la citación que se presenta en la **Figura 4** y las **Fotografías 3 a la 6** del presente documento.

**4.3.** De acuerdo con lo informado y evidenciado durante visita de evaluación de la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, y la información presentada por el usuario mediante radicado 20236200164312 del 30 de mayo de 2023, en términos generales en el predio “Playa Blanca” se propone por el usuario la captación de un caudal de 0.6L/S de aguas superficiales del Lago de Tota, por medio de una motobomba que conduce el agua a los tanques de almacenamiento localizados en la parte alta del predio. Desde este punto se distribuye el agua a todos los sitios en los cuales se va a usar como son las tiendas, restaurante, baños entre otros puntos de servicio. Una vez el agua es utilizada se conduce al sistema de tratamiento de la PTAR, y una vez se obtienen las aguas tratadas se propone por el usuario la instalación de una red de aspersores para riego de plántulas e individuos arbóreos plantados dentro del predio.

**4.4.** Durante el desarrollo del espacio ampliado e incidente los señores Manolo Salamanca Pérez, representante legal de la ONG Futuro Verde y Felipe Andrés Velasco Sáenz, representante legal de la Fundación Montecito, en consonancia con lo dispuesto en el artículo 2.2.3.2.9.7 del Decreto 1076 de 2015, en el cual se establece “(...) *Toda persona que tenga derecho o interés legítimo, puede oponerse a que se otorgue la concesión (...)*”, presentaron de manera verbal su manifestación de oposición a la concesión, en concordancia a lo establecido en la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 “*Por la cual se ordena iniciar el proceso de reglamentación del uso de las aguas de las microcuencas Pozos, Hatolaguna, Tobal y Olarte, que son afluentes del Lago de Tota y las derivaciones del mismo a través de los motores eléctricos u otros combustibles de acuerdo con los lineamientos establecidos en el decreto 1076 de 2015*”, dado que argumentan que, la Corporación ha suspendido la totalidad de los trámites de concesiones provenientes del Lago de Tota, argumentando el contenido del citado acto administrativo.

Al respecto es importante mencionar que, si bien CORPOBOYACA, mediante el radicado 20236200398372 del 26 de julio de 2023 remitió los polígonos georreferenciados, establecidos dentro de la resolución 531 del 24 de marzo de 2023, dentro de los cuales se observa que el Lago de Tota no se encuentra en suspensión actualmente, en cumplimiento a la oposición presentada y de acuerdo a la participación incidente, se considera necesario reiterar a CORPOBOYACÁ que establezca de manera concreta, si los tramos objeto de la solicitud de la concesión de aguas superficiales del Lago de Tota se encuentran de igual manera suspendidos por este acto administrativo.

**4.5.** De acuerdo con la información presentada por el usuario, a partir de la caracterización más reciente del agua cruda del Lago de Tota desarrollado por Analquim el 21 de febrero de 2023, se observa que los parámetros Color, Turbiedad, nitritos, Coliformes Totales y E. Coli, sobrepasan dichos valores máximos aceptables para el consumo humano, establecidos en la Resolución 2115 de 2007, por lo tanto, el usuario deberá presentar o especificar en el diseño de

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 70 de 73

la PTAP las unidades que se priorizaran para el tratamiento del agua cruda, generando una mayor remoción de las concentraciones de estos determinantes de calidad del agua.

- 4.6.** En cuanto al punto de captación establecido por el usuario, en la documentación allegada por el se presenta la descripción del sistema de abastecimiento o de bombeo desde el punto de captación de aguas superficiales del Lago de Tota hasta la PTAP, para lo cual se establece el uso de una bomba de 3HP y se describen los demás accesorios, sin embargo, no se establece como se realizará la adecuación de la bomba en el lago, y como interviene la cámara y poste de luz observados durante la visita de evaluación realizada el 30 de agosto de 2023, en el punto de captación.

Adicional a lo anterior, en la documentación presentada por el usuario dentro del documento “Programa de uso y ahorro eficiente del agua -PUEAA”, específicamente en lo relacionado con la descripción del sistema de bombeo, diseño y descripción de las unidades de la PTAP, proyección de la población, dotación neta, metas de reducción de consumo y pérdidas en el sistema, se puede establecer que la información presenta diferencias con los datos y descripción presentada por el usuario en el documento “Informe Final”, en el cual se presentó el diseño de la PTAP.


Por lo anterior, se requiere que por parte del usuario se aclare cuál documentación es la más actualizada y presente los diseños definitivos con base en los cuales se pretende realizar las obras respectivas de construcción, objeto del permiso.

- 4.7.** De acuerdo con la documentación presentada por el usuario en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA propuesto, en cuanto a lo relacionado con la oferta y demanda hídrica, se considera necesario que el usuario complemente la información presentada, dando cumplimiento a lo dispuesto en los numerales 2.1 y 2.2, del artículo 2 de la Resolución 1257 del 2018, información que debe ser articulada con la fuente abastecedora, que para la presente evaluación corresponde al Lago de Tota y el uso que se le va a dar al recurso hídrico con la implementación del proyecto.

Adicionalmente, se deberá por parte del usuario actualizar los proyectos formulados en el PUEAA, en los cuales se considere la inclusión de las estrategias de uso eficiente citadas en el plan de acción del documento correspondientes a la instalación de medidores en cada proceso, inspección y mantenimiento a la red de distribución de agua doméstica, sistema de manejo de agua lluvia y tecnologías de bajo consumo y de considerarse así, incluirlas en las matrices de formulación y seguimiento de los proyectos.

- 4.8.** Dentro de la documentación presentada en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua PUEAA, se manifiesta que una vez se inicien las operaciones del predio, inicialmente no se tendrán habilitados los sistemas de riego, por lo cual utilizará un gestor para el manejo de las aguas residuales, esta situación se deberá aclarar puntualmente, estableciendo que gestor será el encargado, con que periodicidad y cuáles son los permisos ambientales que le permiten ejercer esta actividad.

- 4.9.** Aclarar si el uso determinado como doméstico para la presente solicitud de concesión de aguas, contempla como tal el consumo humano y en dado caso presentar la correspondiente autorización sanitaria favorable, de conformidad con el Decreto 1575 de 2007 “por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”.

 <p><b>AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</b></p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 71 de 73

**4.10.** Dentro de la información allegada por el usuario no se establece la descripción del sistema de tratamiento de la PTAR y funcionamiento de los tanques que almacenamiento de agua residual tratada. Dicha información deberá presentarse y en caso de que el usuario tenga contemplado conservar el diseño anterior, teniendo en cuenta que esta planta ya es existente, deberá presentar de igual manera esta documentación para ser evaluada.

Es importante aclarar que en el tratamiento propuesto se debe asegurar que las aguas residuales tratadas den cumplimiento a los requerimientos para uso agrícola establecidos en el Artículo 5 de la Resolución 1256 del 2021 y Artículo 2.2.3.3.9.5. del Decreto 1076 del 2015, por lo que se deberá presentar una caracterización real o ideal de las aguas de acuerdo con el sistema de tratamiento ya construido.

**4.11.** Teniendo en cuenta la propuesta del reúso de las aguas residuales tratadas en el predio “Playa blanca” y conforme lo establecido en la Resolución 1256 de 2021 *“Por la cual se reglamenta el uso de las aguas residuales y se adoptan otras disposiciones”*, mediante el cual se establece la información técnica que debe ser presentada para el manejo y la prevención de los riesgos asociados al uso de las aguas residuales, el usuario dio cumplimiento al numeral 6 del artículo sexto de la citada resolución, toda vez que presentó dentro de la información allegada los datos del suelo entre los cuales se encuentra el tipo de suelo, profundidad, densidad aparte, velocidad de infiltración, datos del cultivo, entre otros, a partir de los cuales se realiza la elección del sistema de aspersión a utilizar con el proyecto, que para este caso se toma el modelo Aspersor YUZUAK / ATOM 14WFC, el cual es de impacto para riego por aspersión, con un total de 11 unidades.


En cuanto al cumplimiento de los numerales 1 al 5 del artículo sexto de la Resolución 1256 de 2021 el usuario deberá presentar:

- Área de riego calculada.
- Identificación de los riesgos potenciales a los recursos naturales renovables derivados del uso de las Aguas Residuales y plantear las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar los riesgos potenciales identificados, con sus respectivas actividades para seguimiento
- Evaluación de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, a escala 1:25.000 o de mayor detalle, así como un plan de monitoreo y seguimiento de la calidad y cantidad del agua residual empleada en el reúso, el cual identifique entre otros elementos el Punto de Control y el Punto de Entrega.

## 5. RESULTADO DE LA EVALUACIÓN

Una vez revisados los documentos que reposan en el expediente ASU0043-00, la Información presentada por la Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ, mediante los radicados 20236200164312 del 30 de mayo de 2023 y 20236200398372 del 26 de julio de 2023, sobre la solicitud de concesión de aguas superficiales del Lago de Tota, para abastecimiento doméstico y riego (mediante aguas residuales tratadas) en el predio “Playa Blanca” ubicado en la vereda La Puerta, municipio de Tota, departamento de Boyacá, las observaciones realizadas durante la visita de campo los días 30 y 31 de agosto de 2023 y las consideraciones expuestas en el presente Concepto Técnico, desde el punto de vista técnico se considera lo siguiente:

**5.1.** Requerir a la Corporación Autónoma Regional de Boyacá -CORPOBOYACÁ, para que un término no mayor a dos (2) mes contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo que

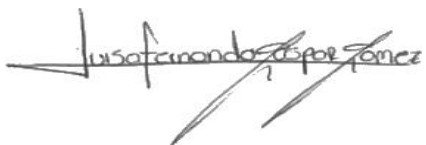
 <p><b>ANLA</b> AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE EVALUACIÓN PARA LA CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEA</b>	Fecha: 31-08-2022
		Versión: 4
		Código: EP-FO-44
		Página 72 de 73

acoja el presente concepto, presente con destino al expediente ASU0043-00, la siguiente información:

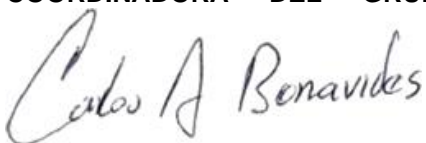
- 5.1.1. Aclarar si actualmente se encuentran suspendidos los trámites de concesiones de aguas superficiales en la fuente hídrica superficial denominada “Lago de Tota”, de conformidad con el contenido de la Resolución 531 del 24 de marzo de 2023 *“Por la cual se ordena iniciar el proceso de reglamentación del uso de las aguas de las microcuencas Pozos, Hatolaguna, Toba y Olarte, que son afluentes del Lago de Tota y las derivaciones del mismo a través de los motores eléctricos u otros combustibles de acuerdo con los lineamientos establecidos en el decreto 1076 de 2015”*. Dicha aclaración debe establecer de manera concreta mediante un documento que incluya como mínimo los planos y georreferenciación necesaria, si los tramos objeto de la solicitud de la concesión de aguas superficiales del Lago de Tota se encuentran de igual manera suspendidos por el acto administrativo antes referenciado.
- 5.1.2. Presentar los diseños definitivos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable - PTAP con base en los cuales se pretende realizar las obras respectivas de construcción, objeto del permiso. En este documento se deberá incluir, además, la descripción y planos del punto de captación (instalación de bomba y funcionamiento de cámara y poste de energía), y medidas en el sistema de tratamiento del agua cruda para la priorización de remoción de las concentraciones de los parámetros Color, Turbiedad, nitritos, Coliformes Totales y E. Coli, determinantes de calidad del agua que actualmente sobrepasan los valores máximos aceptables para el consumo humano, establecidos en la Resolución 2115 de 2007.
- 5.1.3. Aclarar si el uso determinado como doméstico para la presente solicitud de concesión de aguas, contempla el consumo humano y en dado caso presentar la correspondiente autorización sanitaria favorable, de conformidad con el Decreto 1575 de 2007 *“por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano”*.
- 5.1.4. Complementar la información presentada en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA, dando cumplimiento a lo dispuesto en los numerales 2.1 y 2.2, del artículo 2 de la Resolución 1257 del 2018, información que debe ser articulada con la fuente abastecedora, que para la presente evaluación corresponde al Lago de Tota y el uso que se le va a dar al recurso hídrico con la implementación del proyecto.
- 5.1.5. Actualizar los proyectos formulados en el Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua - PUEAA, en los cuales se considere la inclusión de las estrategias de uso eficiente citadas en el plan de acción del documento correspondientes a la instalación de medidores en cada proceso, inspección y mantenimiento a la red de distribución de agua doméstica, sistema de manejo de agua lluvia y tecnologías de bajo consumo y de considerarse así, incluirlas en las matrices de formulación y seguimiento de los proyectos.
- 5.1.6. Presentar la descripción del sistema de tratamiento de la PTAR construida y la descripción y funcionamiento de los tanques de almacenamiento de agua residual tratada.
- 5.1.7. Presentar una caracterización real o ideal de las aguas residuales tratadas al interior de la Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR, y comparar los resultados con los requerimientos para uso agrícola establecidos en el Artículo 5 de la Resolución 1256 del 2021 y Artículo 2.2.3.3.9.5. del Decreto 1076 del 2015.
- 5.1.8. Complementar la documentación técnica para el manejo y la prevención de los riesgos asociados al uso de las aguas residuales, presentando la siguiente información:
  - Área de riego calculada.
  - Identificación de los riesgos potenciales a los recursos naturales renovables derivados del uso de las Aguas Residuales y plantear las medidas preventivas que se deben aplicar para evitar los riesgos potenciales identificados, con sus respectivas actividades para seguimiento.
  - Evaluación de vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos a la contaminación, a escala 1:25.000 o de mayor detalle.

- Plan de monitoreo y seguimiento de la calidad y cantidad del agua residual empleada en el reúso, el cual identifique entre otros elementos el Punto de Control y el Punto de Entrega.

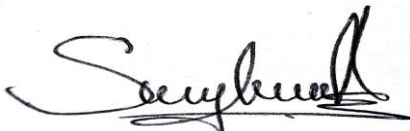
**Firmas:**



**LUISA FERNANDA GASPAR GOMEZ  
COORDINADORA DEL GRUPO DE PERMISOS Y TRAMITES AMBIENTALES**



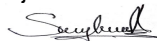
**CARLOS ANDRES BENAVIDES LEON**



**CONTRATISTA**

**SINDY JOHANA HUERTAS BEJARANO  
CONTRATISTA**

Ejecutores/Revisores



SINDY JOHANA HUERTAS BEJARANO  
CONTRATISTA



CARLOS ANDRES BENAVIDES LEON  
CONTRATISTA