

MAPA DE RIESGO DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO DE LA QUEBRADA LOS COLORADOS, FUENTE ABASTECEDORA DEL ACUEDUCTO URBANO DEL MUNICIPIO DE TUTAZÁ – BOYACA



Quebrada Los Colorados Tutazá - Boyacá

**SECRETARIA DE SALUD DE BOYACA
DIRECCION TECNICA DE SALUD PÚBLICA
PROGRAMA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO
2013**

Tabla de contenido

GLOSARIO.....	4
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. JUSTIFICACIÓN.....	10
3. MARCO LEGAL.....	11
4. AREA DE ESTUDIO.....	12
4.1 ASPECTOS GENERALES.....	12
4.1.1 Descripción General del Municipio.....	12
4.1.2 Usuarios del acueducto Urbano de Tutazá.....	17
4.1.3 Acciones emprendidas por la Alcaldía Municipal en Materia de Uso Eficiente y Ahorro de Agua.....	17
5. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO.....	18
5.1 Fuente Abastecedora.....	18
5.2 Captación.....	18
5.3 Desarenador.....	20
5.4 Planta de tratamiento de agua potable.....	20
6. CALIDAD DE AGUA POTABLE.....	28
7. AFECTACIONES PUNTUALES Y TRANSITORIAS.....	29
7.1 Afectaciones por Descomposición de Materia Orgánica.....	29
7.2 AFECTACIONES DE ORIGEN ANTROPICO.....	30
7.2 Afectaciones Por Redes Sin Protección.....	31
8. ANALISIS DE VULNERABILIDAD.....	32
8.1 Resultado de Amenazas Encontradas en Redes de Aducción, Conducción, Sistema de Potabilización y red de Distribución.....	32
Fuente. Estudio.....	33
9. ACCIONES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ACUERDO A LA PROBLEMÁTICA SANITARIA ENCONTRADA.....	34
10. EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE.....	36
10.1 Indices de Riesgo de Calidad de Agua.....	36
10.1.1 Índice de Riesgo por Consumo de Agua por persona prestadora IRCApp.....	36
10.1.2 Índice de Riesgo por Abastecimiento de agua para Consumo Humano por Persona Prestadora IRABApp. y Buenas Prácticas Sanitarias.....	38
11. CONCLUSIONES.....	39
12. RECOMENDACIONES.....	40
13. BIBLIOGRAFÍA.....	41

Lista de Imágenes

Imagen 1. Flujo del sistema hídrico urbano del municipio de Tutazá	16
Imagen 2. Panorámica Quebrada Los Colorados.....	18
Imagen 3. Esquema Estructura de Captación.....	19
Imagen 4. Captación, Bocatoma de Fondo	19
Imagen 5. Desarenador.	20
Imagen 6. PTAP Tutazá.....	21
Imagen 7. Bandejas de Aireación.	21
Imagen 8. Canal de Distribución.....	22
Imagen 9. Filtro Grueso Dinámico.....	22
Imagen 10. Filtro Grueso Ascendente.....	23
Imagen 11. Filtro Lento en Arena.....	23
Imagen 12. Sistema de Desinfección	24
Imagen 13. Esquema Sistema de Tratamiento.....	25
Imagen 14. Análisis Físico-Químico y Microbiológico.....	28
Imagen 15. Panorámica Bocatoma y Desarenador.....	29
Imagen 16. Presencia de Algas y descomposición de Materia Orgánica.....	30
Imagen 17. Pastoreo de Ganado Bovino.....	30
Imagen 18. Pastoreo de Ganado Bovino y Presencia de Excrementos.....	31
Imagen 19. Red de Conducción sin Protección.....	31

Lista de Tablas

Tabla 1. Recopilación de Información.....	7
Tabla 2. Información Complementaria.....	8
Tabla 3. Marco legal.....	11
Tabla 4. Resultado de Amenazas.....	32
Tabla 5. Acciones de Reducción del Riesgo.....	34
Tabla 6. Resultado IRCASpp para la zona urbana de Tutazá 2012.....	37
Tabla 7. Resultado IRABApp Y BPSpp zona urbana Tutazá 2012.....	38

GLOSARIO

- **AGUA CRUDA:** es el agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización.
- **AGUA POTABLE O AGUA PARA CONSUMO HUMANO:** es aquella que por cumplir las características físicas, químicas y microbiológicas, en las condiciones señaladas en el presente decreto y demás normas que la reglamenten, es apta para consumo humano. Se utiliza en bebida directa, en la preparación de alimentos o en la higiene personal.
- **ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD:** es el estudio que permite evaluar los riesgos a que están expuestos los distintos componentes de un sistema de suministro de agua.
- **BUENAS PRÁCTICAS SANITARIAS:** son los principios básicos y prácticas operativas generales de higiene para el suministro y distribución del agua para consumo humano, con el objeto de identificar los riesgos que pueda presentar la infraestructura.
- **CALIDAD DEL AGUA:** es el resultado de comparar las características físicas, químicas y microbiológicas encontradas en el agua, con el contenido de las normas que regulan la materia.
- **CERTIFICACIÓN SANITARIA:** es el acto administrativo expedido por la autoridad sanitaria competente a través del cual se acredita el cumplimiento de las normas y criterios de la calidad del agua para consumo humano, soportado en el concepto sanitario, proferido a solicitud del interesado o de las autoridades de control.
- **CONCEPTO SANITARIO:** es el resultado de evaluar la calidad del agua para consumo humano con base en las visitas de inspección sanitaria y análisis de los criterios y normas de las características del agua.
- **FUENTE DE ABASTECIMIENTO:** depósito o curso de agua superficial o subterránea, utilizada en un sistema de suministro a la población, bien sea de aguas atmosféricas, superficiales, subterráneas o marinas.
- **MAPA DE RIESGO DE CALIDAD DE AGUA (MAPA DE RIESGO):** instrumento que define las acciones de inspección, vigilancia y control del riesgo asociado a las condiciones de calidad de las cuencas abastecedoras de sistemas de suministro de agua para consumo humano, las características físicas, químicas y microbiológicas del agua de las fuentes superficiales o subterráneas de una determinada región, que puedan generar riesgos graves a la salud humana si no son adecuadamente tratadas, independientemente de si provienen de una contaminación por eventos naturales o antrópicos.

- **PERSONA PRESTADORA QUE SUMINISTRA O DISTRIBUYE AGUA PARA CONSUMO HUMANO (PERSONA PRESTADORA):** son aquellas personas prestadoras que, acorde con la Ley 142 de 1994, suministran agua para consumo humano tratada o sin tratamiento.
- **PLAN OPERACIONAL DE EMERGENCIA:** es el conjunto de procesos y procedimientos escritos que elaboran los prestadores del servicio público de acueducto, para atender en forma efectiva una situación de emergencia.
- **PLANTA DE TRATAMIENTO O DE POTABILIZACIÓN:** Conjunto de obras, equipos y materiales necesarios para efectuar los procesos que permitan cumplir con las normas de calidad del agua potable.
- **RIESGO:** Probabilidad de que un agente o sustancia produzca o genere una alteración a la salud como consecuencia de una exposición al mismo.
- **SISTEMA DE SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO:** es el conjunto de estructuras, equipos, materiales, procesos, operaciones y el recurso humano utilizado para la captación, aducción, pretratamiento, tratamiento, almacenamiento, conducción y distribución del agua para consumo humano.
- **SUSTANCIAS POTENCIALMENTE TÓXICAS:** son aquellas de origen natural o sintético que pueden ocasionar efectos nocivos a organismos con los cuales entran en contacto. Incluye sustancias utilizadas en actividades domésticas, producción de bienes o servicios y plaguicidas, que pueden estar presentes en el agua para consumo humano.

1. INTRODUCCIÓN

Con la elaboración del Mapa de Riesgo de Calidad de Agua para determinada fuente abastecedora de agua para consumo humano se crea la herramienta de inspección, vigilancia y control de riesgos presentes en cualquier sistema de abasto ya sea aguas arriba de su captación, en su sistema de aducción, conducción o tratamiento afectando seriamente sus características físicas, químicas y microbiológicas, de igual forma en fuentes subterráneas poniendo en riesgo la salud de las personas beneficiarias del servicio.

El artículo 15 del decreto 1575/2007, establece la responsabilidad a las autoridades ambiental y sanitaria de elaborar, revisar y actualizar los Mapas de Riesgo de la Calidad del agua para Consumo Humano y otorga la competencia a los Ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y de la Protección social, para definir las condiciones, recursos y obligaciones mínimas que deben cumplir los Mapas de Riesgo de la Calidad del Agua para Consumo Humano; de igual forma la resolución 2115 de 2007 del Ministerio De La Protección Social establece los parámetros físicos, químicos y microbiológicos a estudiar dentro del mapa de riesgo.

Por lo tanto la responsabilidad del prestador del servicio de suministro de agua para consumo humano y las autoridades sanitarias y ambientales, encargadas de vigilar y controlar dicha actividad, se encuentran en la obligación de elaborar los mapas de riesgo de acuerdo a características y necesidades propias de cada fuente y sistema de abastecimiento basados siempre en lo establecido en la Resolución 4716 de 2010 del Ministerio De La Protección Social.

Dentro de las acciones para la elaboración del mapa de riesgo de la calidad del agua que consumen los habitantes del casco urbano del municipio de Tutazá se encuentra la recopilación de la siguiente información inicial:

INFORMACIÓN	FUENTES DE CONSULTA
1. Población total del municipio, discriminada para la cabecera urbana y el resto.	Página oficial del DANE con proyecciones recientes del último censo realizado.
2. Cobertura de los servicios de acueducto, aseo y alcantarillado del municipio.	Actas de inspección Sanitaria al sistema de suministro de agua de acuerdo a lo establecido en la resolución 082 de 2009
3. Listado de suscriptores de los servicios públicos.	Sistema único de información, SUI.
4. Fuentes abastecedoras del acueducto.	Oficina de servicios públicos domiciliarios.

Fuente: Resolución 4716/2010 MPS-MAVDT

Con dicha información la autoridad sanitaria identificara el Mapa de riesgo de acuerdo al área o municipio de estudio, seguido a esto se describen tres fases que enmarcan las actividades que se deben seguir.

FASE 1. Recopilación de información.

☉ La autoridad sanitaria deberá acopiar la siguiente información para la fase I:

Tabla 1. Recopilación de Información.

ENTIDAD	INFORMACIÓN
<p>Autoridad Sanitaria Competente, Municipios categorías 4,5,6 (SESALUB)</p>	<p>Información de factores de riesgo determinantes por personas prestadoras por jurisdicción de acuerdo con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados de los análisis de las muestras de agua para consumo humano exigidas para la vigilancia, de acuerdo con la Resolución 2115 de 2007 y de los Índices de Riesgo de Calidad de Agua para Consumo Humano – IRCA y del Índice de Riesgo Municipal por Abastecimiento de Agua para consumo Humano – IRABAm. 2. Informe técnico sobre la correlación de la información recolectada del control y vigilancia de la calidad del agua para consumo humano con la información de morbilidad y mortalidad asociada a la misma. Dicho informe debe incluir los posibles orígenes de los brotes o casos reportados para el área en estudio. 3. Informe de los resultados obtenidos en las visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano de acuerdo con la Resolución 00082 de 2009. 4. Informe de vigilancia por el cumplimiento de la franja de seguridad para la aplicación de plaguicidas en la cuenca abastecedora de conformidad con lo establecido en el Decreto 1843 de 1991 ó la Norma que lo modifique, adicione o sustituya. 5. Certificaciones sanitarias expedidas en el municipio en estudio. 6. Mapas de riesgo de la región.
<p>Autoridad Ambiental competente (CORPOBOYACA)</p>	<p>Información de factores de riesgo determinantes de las características físicas, químicas y microbiológicas presentes en las fuentes abastecedoras de acueducto soportado en los siguientes instrumentos que estén disponibles para estas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resultados de las características físicas, químicas y microbiológicas de las fuentes abastecedoras. 2. Concesiones de agua existentes. 3. Permisos de vertimientos. 4. Avances en la ordenación de cuencas, especialmente los estudios de usos actuales y potenciales del suelo de la cuenca objeto de análisis y los usos del agua. 5. Objetivos de calidad de los diferentes tramos para cada fuente abastecedora. 6. Los índices de escasez. 7. Los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV). 8. Quejas recibidas por afectación a las fuentes abastecedoras de su jurisdicción.

Fuente. Resolución 4716/2010 MPS – MAVDT.

☉ Información Complementaria en la Fase I.

Además deben incorporar en el análisis la siguiente información complementaria de la Administración municipal, de las personas prestadoras presentes en el municipio en estudio y del Comité de Vigilancia Epidemiológica (COVE):

Tabla 2. Información Complementaria.

ENTIDAD	INFORMACIÓN
Persona Prestadora del Servicio de Acueducto	<p>Información de factores de riesgo determinantes de acuerdo con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calidad del agua cruda. Si la persona prestadora del servicio de acueducto cuenta con análisis de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua realizadas previamente a la fuente de abastecimiento, deberá presentarlas en la mesa de trabajo. 2. Peticiones, quejas y reclamos recibidos por la persona prestadora. 3. Eventos frecuentes que se presenten en el municipio debido a causas naturales o antropicas que ponen en riesgo la calidad del Agua para consumo humano.
COVE (según corresponda)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevalencia actual de Enfermedad diarreica aguda (EDA), Hepatitis A, Cólera, Fiebre tifoidea y paratifoidea, Dengue y Malaria del municipio. 2. Información de otras enfermedades de origen hídrico identificadas por la Organización Mundial de la Salud.
Administración Municipal	<p>Información de factores de riesgo determinantes de acuerdo con:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El Plan de Ordenamiento Territorial (POT) ó esquema de Ordenamiento territorial (EOT). 2. Distribución de la población en zona urbana y en zona rural. 3. Uso del suelo aguas arriba de la captación de fuentes superficiales, si existe. 4. Actividades contaminantes en la fuente abastecedora aferente a la captación. 5. Quejas o información general suministrada por la población, relacionadas con la calidad del agua para consumo humano.

Fuente. Resolución 4716/2010 MPS – MAVDT.

☉ Así mismo la Autoridad Sanitaria deberá realizar y como complemento mínimo una inspección ocular a las cuencas abastecedoras iniciando desde el punto de la captación y así poder confirmar o identificar fuentes de contaminación que se deben vigilar y controlar en el municipio.

☉ Analizar la información obtenida en los anteriores numerales y realizar un listado previo de las posibles características físicas, químicas y microbiológicas que puedan afectar la salud humana y la calidad del agua de la fuente hídrica abastecedora de acueducto de cada persona prestadora. (Este listado será diligenciado, en el ANEXO I de la resolución 4716/2010).

FASE II. Identificación de las características físicas, químicas y microbiológicas presentes en las fuentes abastecedoras a ser incluidas en el Mapa de Riesgo de la calidad del agua para consumo humano.

- Requerir por escrito al municipio o a la persona prestadora del servicio de acueducto, el análisis de laboratorio de las características del agua definidas en el listado previo, señalado en la fase anterior, de muestras de agua tomadas sobre la bocatoma por cada fuente abastecedora, donde estas muestras deberán ser recogidas en coordinación con la autoridad sanitaria competente y su análisis debe ser realizado en laboratorio acreditado por el ONA y/o autorizado por el Ministerio de Salud y Protección Social y el costo de su análisis será asumido por la persona prestadora. Los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio, deberán ser consignados en el ANEXO II, de la resolución 4716/2010.
- Se descartarán las características analizadas cuyo valor sea no detectable o cumpla con el valor máximo aceptable definido en la Resolución 2115/2007, para el caso de características que no se encuentren definidas en la citada resolución, se adoptarán los valores límites permisibles en la Guías de la OMS. Para las características F, Q, M del agua que no fueron descartadas, en el numeral anterior, deberá realizarse el análisis del agua tratada en el punto inicial de la red de distribución. Posteriormente se diligenciará el ANEXO II, de la citada resolución, con la lista final de las características F, Q y M que registran presencia después de haber pasado por el tratamiento.

FASE III. Acciones de Reducción del Riesgo.

Teniendo en cuenta las características F, Q y M definidas en el Mapa de Riesgo de la Calidad del Agua para consumo humano, la autoridad Sanitaria competente deberá realizar mínimo las siguientes acciones:

- Solicitar a la persona prestadora correspondiente, un plan de trabajo correctivo para reducir el riesgo sanitario de acuerdo a la problemática encontrada, el cual también deberá ser enviado a la SSPD, para que esta realice el respectivo seguimiento. Así mismo requerir la activación del Plan Operacional de Emergencia o Plan de Contingencia, cuando los resultados de las características F, Q y M, superen el valor máximo aceptable por la norma. Aplicar medida sanitaria de seguridad que corresponda, cuando los resultados de las características F, Q y M señaladas en el Mapa de riesgo no cumplan con el valor máximo aceptable.
- Exigir la franja de seguridad de aplicación de plaguicidas sobre la cuenca abastecedora, en cumplimiento del decreto 1843/1991 y la resolución 4547/1998.
- Solicitar a la persona prestadora la memoria técnica y los planos del proyecto del sistema de tratamiento de agua para consumo humano.
- La persona prestadora y la autoridad sanitaria deben iniciar el programa de fortalecimiento de control y vigilancia de las características F, Q y M del agua, en la red de distribución, definidas en el mapa de riesgo de acuerdo a la frecuencia y número de muestras establecidas en el cuadro No. 1 del artículo No. 7 de la resolución 4716/2010.

2. JUSTIFICACIÓN

Es necesario elaborar mapa de riesgo de calidad del agua para consumo humano de la quebrada Los Colorados, fuente abastecedora del casco urbano del municipio de Tutazá – Boyacá, debido a que dicho municipio ha presentado muchos inconvenientes en la prestación del servicio de suministro de agua para consumo humano con calidad gracias a actividades antropicas desarrolladas sobre la trayectoria de las tuberías de aducción y aguas arriba de la captación principalmente.

Con la elaboración de este documento se identificaran los riesgos posibles a que se enfrenta la población beneficiada con las aguas ofrecidas por esta fuente de igual forma se favorecerá dicha población si las soluciones planteadas en esta investigación se ponen a consideración del gobierno local y se ejecutan paulatinamente teniendo en cuenta siempre el nivel de complejidad y condiciones socio económicas de la población afectada.

Por otra parte se creara por medio de esta investigación una herramienta de consulta para la elaboración de otros mapas de riesgo de otras fuentes abastecedoras de sistemas de acueducto de zonas rurales y urbanas de la región cuyas actividades antropicas y características geológicas y climáticas son similares a las de nuestra área de estudio.

Este trabajo investigativo requiere de capital humano idóneo y capacitado para realizar cada una de la actividades propuestas para la consecución del proyecto.

Finalmente se contribuirá a la optimización del sistema de abastecimiento del municipio garantizando a sus habitantes calidad de agua y continuidad en el servicio.

3. MARCO LEGAL

Tabla 3. Marco legal.

CONSTITUCION COLOMBIA	POLITICA DE	El estado protegerá la diversidad e integridad del ambiente, conservara las áreas de especial importancia ecológica y fomentará la educación para el logro de estos fines
Ley 9 de 1979	“código sanitario nacional”	Ordena el cumplimiento de la vigilancia sanitaria del agua para consumo humano con el objeto de prevenir o impedir la ocurrencia de un hecho o la existencia de una situación que atente contra la salud de la comunidad
Ley 142 de 1994		Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.
Ley 715 de 2001		Ley orgánica de recursos y competencias. Ratifica al sector salud la competencia de realizar la vigilancia de la calidad de agua
Decreto 1575 de 2007		Pr el cual se establece el sistema para la protección y control de calidad de agua para el consumo humano.
Resolución 2115 de 2007		Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano .
Resolución 811 de 2008		Por medio de la cual se definen los lineamientos a partir de los cuales la autoridad sanitaria y las personas prestadoras concertadamente definirán en su área de influencia los lugares y puntos de muestreo para el control y la vigilancia de la calidad de agua para consumo humano en la red de distribución.
Resolución 82 de 2009		Por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano
Resolución 4716 de 2010		Por medio de la cual se reglamenta el parágrafo del artículo 15 del decreto 1575 de 2007”
Resolución 5554 de 2010		Por la cual se autoriza a algunos laboratorios para que realicen análisis físico químicos y microbiológicos de agua para consumo humano

4. AREA DE ESTUDIO

4.1 ASPECTOS GENERALES

4.1.1 Descripción General del Municipio

Localización regional

El Municipio de Tutazá está ubicado al Nor- oriente del Departamento de Boyacá de la República de Colombia, a 5 grados 53 minutos 30 segundos longitud oeste y 0 grados 32 minutos 40 segundos longitud meridiano de Bogotá.

Fue asentamiento Indígena comandado por el Cacique Tutazua que en idioma Chibcha significa hijo del sol, tributario del cacique Tundama, hacia los años de 1.514 fue colonizado por enviados del rey Fernando séptimo y la reina Isabel. Se proclamó Municipio según ordenanza de la cámara provincial del Tundama el 6 de Octubre de 1.849.

Distancia del Municipio con respecto a: Santa fe de Bogotá 275 kilómetros, Tunja capital del departamento 95 kilómetros, Duitama cabecera de la provincia 40 kilómetros. Dista del municipio de Belén a 13 Kms, de Duitama 40 Kms., de Tunja 95 Kms., y de Bogotá 240 Kms. Limita con los municipios de Belén, Paz de Rio, Sativa Sur, Sativa Norte, del Dpto. de Boyacá y con los municipios de Onzaga y Coromoro del Dpto. de Santander.

Según el DANE la población proyectada para 1.999 es de 2.627 habitantes dividido políticamente por 8 veredas, la altura en la cabecera Municipal es de 2.700 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 14 grados. La economía principalmente es derivada de la producción agropecuaria, explotaciones de minas de caolín, por su tradición histórica y por rendirle culto a la Virgen del Rosario de Tutazá es muy visitada a diario por turistas nacionales y extranjeros. (Plan de Desarrollo Municipal 1.998 – 2.000).

Este municipio políticamente está dividido en 9 veredas que son: Centro, Alizal, Cartavita, Pargua, Parguita, Pena Negra, Toval, Paramo, Llano del Carmen. Tiene una extensión total de 135 Km², una extensión del área urbana de 35 Km², la extensión del área rural de 100 Km², una altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar) de 2.700 msnm y una temperatura media de 14 °C y una distancia de referencia con respecto a Tunja 95 Km.

Geología

En el marco regional las rocas pertenecen a la Cordillera oriental de Colombia, con lo cual se estaría hablando implícitamente de una estructura sencilla que comprende estratos que datan desde el Pre - devónico hasta el Cuaternario, acotando sin embargo que los sedimentos del Devónico son los más frecuentes y los de mayores espesores, así como resaltar la ausencia de sedimentos de edad Terciaria en la zona.

Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado y observando las tres grandes discordancias presentes en la región, se puede dividir la secuencia estratigráfica en cuatro conjuntos principales:

- Basamento cristalino.
- Serie Molásica - Mesozoica.
- Serie Cretácea - Terciaria.
- Depósitos post - andinos.

Hidrogeología

Tutazá cuenta con un potencial hídrico de incalculable valor dado las formaciones físicas que en el municipio se presentan y su riqueza biótica.

Acuífero (Afo). Esta unidad tiene un área de 80 kilómetros cuadrados presentes en las veredas de Parguita, Pargua, Tobal, Páramo.

Acuicierre (Ace.). Esta unidad tiene un área de 20.5 kilómetros cuadrados y se encuentra presente en las veredas de Parguita, Pargua, Tobal, Páramo.

Acuífuga (Afa.) Esta unidad tiene un área de 80.5 kilómetros cuadrados presentes en las veredas de Pargua, Parguita, Cartavita, Tobal y Páramo.

Potencial Aguas Subterráneas (P.A.Su.b). Esta unidad tiene un área de 13 kilómetros cuadrados, presentes en las veredas de Alisal, Centro, Tobal y Páramo.

Hidrología

La hidrología hace referencia a la distribución y circulación del agua en la superficie terrestre y en el subsuelo. Forma parte de todos los procesos productivos y es un recurso vital para los diferentes ecosistemas.

Recursos hídricos

El Municipio de Tutazá cuenta con un gran potencial hídrico gracias a su localización dentro de un ecosistema estratégico con grandes áreas de páramo, zonas de recarga de acuíferos y zonas de bosques nativos.

El Municipio aporta aguas a dos importantes cuencas como son: del río Suárez con la subcuenca del río Ture y todos sus afluentes en el Departamento de Boyacá y la cuenca del río Chicamocha, con la subcuenca del río Soapaga y los afluentes como la microcuenca del río Guina o Pargua, río Mocharía, río Minas y los drenajes directos a la Quebrada los Colorados. En lo que concierne a la Quebrada de los Colorados en la parte del Municipio de Tutazá, ha sido intervenida en explotaciones pecuarias a nivel extensivo y con el agravante que ha sufrido fuertes quemadas, tala de bosque nativo que con el impacto de lluvias lavan y erosionan los suelos causando arrastre y posterior sedimentación.

Lagunas

Dentro de la invaluable y abundante riqueza hídrica del Municipio de Tutazá, merece resaltar la importancia de las lagunas como medios reguladores del recurso hídrico, por su capacidad de embalse que es llenado en épocas de invierno y que posteriormente es aportado a las quebradas a las cuales ellas originan y contribuyen para regular su caudal en épocas de verano en esta jurisdicción se encuentran: laguna de las Barrosas, Pozo Negro, laguna Seca, laguna del Carrizo, laguna de Moreno, laguna el Escondedero, laguna Larga, laguna el Santuario, laguna el Salitre, laguna Brava, laguna el Guijarro, laguna el Pedrisco, laguna de los Patos, ciénaga de los Colorados. Su estado de conservación es regular, han sido intervenidas por el hombre, especialmente por quemadas en sus alrededores, las que han destruido el ecosistema natural que las protegía; al caer las lluvias arrastran las cenizas y parte del suelo hacia el lecho de la laguna y les disminuyen su capacidad de embalse. Es importante declararlas áreas de protección ambiental del sistema hídrico, ellas garantizan la permanencia de las fuentes hídricas, son zonas de recarga y ameritan un manejo especial, son un escenario natural que nos ofrecen un paisaje de indescriptible belleza que puede ser aprovechado para realizar programas de ecoturismo dirigido.

Climatología

El clima es el estado medio de los fenómenos meteorológicos durante un largo periodo, Está determinado por factores como: precipitación, humedad relativa, temperatura, vientos, balance hídrico y brillo solar. Este conjunto de fenómenos, determinan los aspectos de la vida vegetal, animal y humana por lo tanto influyen en alto grado en el tipo de vegetación, suelos y por ende el uso de la tierra y el modo de vida de sus habitantes.

Precipitación

La precipitación a nivel regional está regida en gran parte por la geografía de la cordillera oriental y el cañón del río Chicamocha y del pie de monte llanero al pasar las corrientes el páramo de San Ignacio y Valle de Sogamoso con escasa humedad y en otra parte por la geografía y las características de la zona, con grandes movimientos de aire; por ejemplo vientos cargados de humedad, que soplan desde el pie de monte llanero, depositan la mayor parte de esa humedad en las montañas anteriores a las de Tutazá, constituyendo un factor importante como corredor de organismos y diversidad. En cambio, en la cadena de montañas hacia el flanco de Onzaga Santander, pasan vientos cargados de humedad un poco más de lo característico de la región, posteriormente produciéndose una zona de precipitación semi-húmeda a seca en lo cual los cultivos de esta zona deben estar adaptados para resistir meses húmedos y largo periodo de sequía, para la cual según estudios hace falta agua para riego en la que nacederos o pozos de agua de invierno, cuencas del ríos o quebradas Guina, Mocharía, Salgueras (Quebrada de los Colorados) pueden suplir y ser una alternativa para la zona.

Tutazá por tener una gran área dentro del ecosistema de páramo presenta condiciones climáticas especiales y de equilibrio natural como generador del recurso agua, los suelos de páramo, los musgos, la materia orgánica, las turberas, humedales o pantanos y las lagunas se consideran como una inmensa esponja hídrica retenedora de agua que es favorecida por la precipitación horizontal y vertical frente a la baja tasa de evaporación, de ahí que los podemos considerar como la fabrica y deposito del recurso hídrico. Esta condición natural del páramo ha sido afectada por la disminución de capacidad de retención del agua porque se ha explotado los suelos en agricultura y pastoreo, se han efectuado quemas y talas que han producido ruptura del colchón vegetal protector, esta intervención ha producido la compactación de los suelos perdiendo su porosidad y capacidad de percolación que facilitan los niveles de evaporación, lo anterior afecta el balance hídrico y de ahí que se presente menor cantidad de este recurso durante el año.

Las áreas del páramo de Guina correspondientes al Municipio de Tutazá que son de gran extensión en comparación con la totalidad del Municipio y donde están los pobladores transformando y destruyendo por la actividad de ganadería y extracción del agua, por lo cual se está acabando y poniendo en peligro la estabilidad de este valioso ecosistema, para la cuenca hidrográfica del río Guina, existe la posibilidad de surtir de agua a la mayoría del Municipio y algunas veredas de Belén, la vegetación existente es propia de páramo con buenos parches de entrada del bosque húmedo andino montano conservados (quebrada los Colorados) y otros de carácter secundario, dados los procesos que se llevan a cabo.

Las áreas de páramo se están destruyendo por la actividad agrícola, explotación de suelos y ganadería, lo cual está acabando y poniendo en peligro la estabilidad del recurso hidrológico que almacenan estos ecosistemas, turberas, pantanos y lagunas principalmente, por las quemas y ganadería de bovinos, ovinos y cabalgar.

Se presentan siembra de papa y ganadería que están acabando la verdadera función del ecosistema páramo aunque estos conservan todavía en buena parte su condición original y

pueden recuperarse fácilmente sin necesidad de rehabilitar áreas con especies no apropiadas a la zona. De lo anterior se deduce la falta de políticas e incentivos regionales y locales para la generación de un plan de manejo coherente para este ecosistema estratégico Regional y Departamental.

El agua en el municipio de Tutazá enmarca el derrotero para el desarrollo como ya se enuncio en el uso, es factor muypreciado para el hombre. El municipio es considerado como una gran reserva productora de agua por sus ecosistemas estratégicos entre ellos los páramos, subparamos, los montes nativos y zonas de recarga, que desafortunadamente han sido altamente intervenidos con fines económicos, principalmente la ampliación de la frontera agrícola, quemas indiscriminadas, ganadería extensiva, erosión hídrica fuerte, sedimentación y eutrofización de las lagunas, corte de matorrales y bosques enanos para leña, extinción de la fauna y flora nativas, desviación de las sucesiones naturales, perdida del potencial de regeneración natural, explotación de minas, colonización acelerada, establecimiento de plantaciones forestales con especies

Flujo del Sistema Hídrico urbano

Realizar el balance hídrico del sistema urbano de Tutazá no es fácil, debido a que el sistema de acueducto no cuenta con métodos para la macromedición del agua captada y suministrada a la comunidad y tampoco ha implementado la facturación de la micromedición (los medidores fueron instalados hace dos meses y aún no se toman lecturas), razón por la cual no se tiene datos históricos de los consumos, así que está balance no es real, sino que está basado en datos teóricos del cálculo de demandas y factores de retorno al alcantarillado. Por lo anterior este balance debe ser actualizado cuando se tengan registros del consumo real de los usuarios y de los volúmenes de agua suministrados que se tienen que medir con la implementación de los macromedidores.

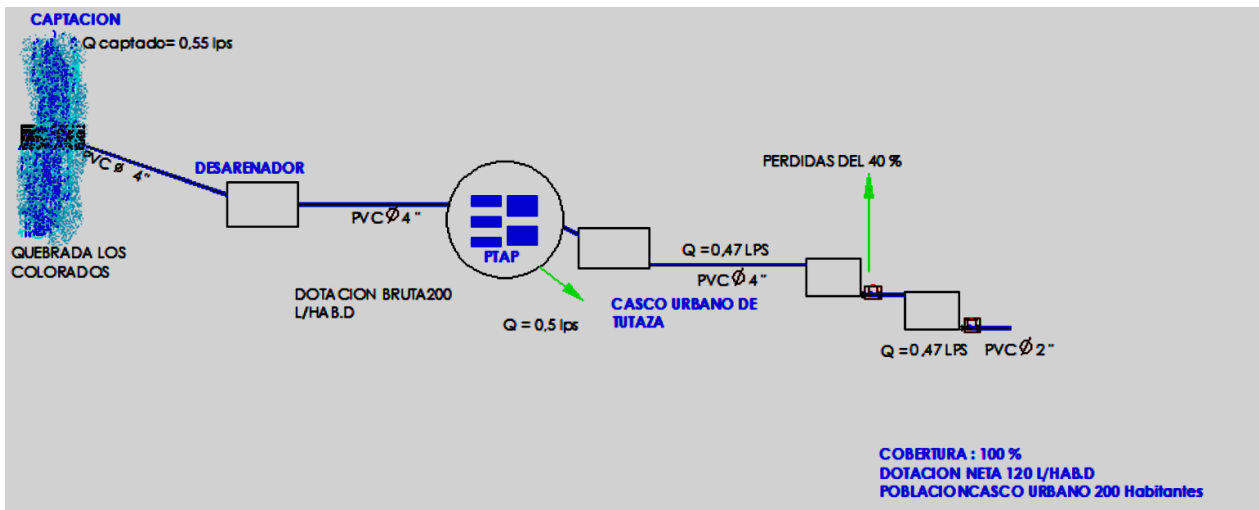
De todas maneras lo que se busca es establecer un balance alrededor del uso del agua en el sector urbano, desde la captación hasta las descargas de aguas residuales municipales indicando y definiendo demandas de agua, dotaciones netas y brutas y las diferentes pérdidas que se presentan en la red. El objetivo al desarrollar un análisis del flujo de un sistema hídrico es determinar cómo es el aprovechamiento del recurso hídrico dentro del mismo, es decir cuál es la cantidad de agua que ingresa al sistema, como se distribuye, en que actividades se aprovecha y en qué cantidad, cual es la magnitud de las pérdidas (si existieran), en que porcentaje se están retornando al sistema.

De acuerdo con la clasificación del RAS 2000, la **capacidad económica** del municipio asociada al número de habitantes es **baja** y correspondería a un nivel de complejidad **Bajo**.

El RAS-2000 establece en el numeral A.3.2 que “El nivel de complejidad del sistema adoptado debe ser el que resulte mayor entre la clasificación obtenida por la proyección de la población urbana al período de diseño y aquel obtenido según la capacidad económica actual de los usuarios del sistema”

De acuerdo con el RAS-2000, para cualquier condición de período de diseño, el área urbana del municipio de Tutazá, desde el punto de vista de su población proyectada, presenta un grado de complejidad BAJO. En este sentido, según lo establece el RAS 2000 el nivel de complejidad a adoptar es el **BAJO**.

Imagen 1. Flujo del sistema hídrico urbano del municipio de Tutazá



Fuente. PUEAA TUTAZÁ

Salud

Las condiciones de prestación de los servicios médicos han tenido inconvenientes por escasez de recursos especialmente humanos, médicos, odontólogos, especialistas y por ende la posibilidad de lograr mejores condiciones de salud de la población y es el caso de las ARS, que no ofrecen sus servicios en el Municipio, teniendo que ir sus afiliados en busca de los servicios a Santa Rosa de Viterbo, Duitama o Sogamoso.

Hacen falta campañas de divulgación y publicidad por medio de los cuales los beneficiarios del régimen subsidiado en salud conozcan los deberes y derechos que le corresponda.

Las ARS, no cuentan en el Municipio con una oficina o personal disponible para atender las quejas, reclamos, traslados y demás eventualidades que se les presenten a los afiliados. Para atender el plan obligatorio de salud podemos ver la participación que tienen las ARS en el Municipio.

La mayor causa de enfermedades en el Municipio es el Poliparasitismo intestinal con un 19.11%, seguido por la infección respiratoria aguda con un 17.06%, mientras que las otras causas de morbilidad están en porcentajes similares.

Las acciones del Municipio para contrarrestar los impactos en la salud de la población han estado dirigidas a la prestación de servicios de consulta de medicina general y consulta odontológica, servicios prestados por un médico general, un odontólogo y dos enfermeras. Se adelantan campañas de vacunación que atienden especialmente a la población infantil, además el Municipio cuenta con dos promotoras para atender programas del área que buscan un mejor bienestar de las personas, sin embargo estas acciones no alcanzan a cubrir la totalidad de la población pues solo se está adelantando medicina curativa y hace falta adelantar programas y campañas de medicina preventiva para mejorar la calidad de vida de la población promoviendo estilos de vida saludables, fomentando el auto cuidado.

Por otra parte se hace necesario impactar las causas por las cuales se está afectando la salud como son el mejoramiento de la infraestructura de acueducto y alcantarillados, tratamiento y disposición de residuos líquidos y sólidos, mejoramiento de la vivienda, programas que demandan alta inversión que no estaría al alcance de la capacidad financiera del Municipio y para lo cual se necesitan recursos de inversión de orden nacional.

4.1.2 Usuarios del acueducto Urbano de Tutazá

Con el fin de identificar todos los usuarios del sistema de acueducto de la cabecera municipal de Tutazá, se verificó la base de datos existente de los usuarios adscritos a la Unidad de Servicios Públicos de Tutazá; en donde se encontraron 89 usuarios registrados.

El servicio de acueducto ha venido siendo gratuito por lo que se deben establecer las tarifas de acuerdo con la estratificación que se está creando y que debe ser coherente con el consumo que se comenzara a cuantificar en los próximos días.

El agua potable que suministra el sistema de acueducto municipal de Tutazá es mayoritariamente destinada para uso doméstico, seguido del uso pecuario, agrícola, oficial, industrial y comercial. Por medio de los talleres y visitas técnicas realizadas al municipio de Tutazá se evidenció la urgente necesidad de realizar charlas y campañas educativas con los usuarios del acueducto para obtener un adecuado sistema de uso y ahorro eficiente del agua. Hay que ser conscientes de que la cultura del uso y ahorro eficiente del agua por parte de los usuarios, no se logra a corto plazo, por lo que se hace necesario hablar una y otra vez de lo mismo hasta lograr que la totalidad de los usuarios adquieran la cultura antes mencionada. El lenguaje utilizado dentro de las charlas y campañas educativas debe ser muy claro y preciso, para que la información suministrada sea interiorizada y más adelante transmitida por la mayoría de los asistentes a la totalidad de la comunidad; lo que se busca es que las prácticas para el uso eficiente y ahorro del agua se conviertan en una forma de vida y se introduzcan en las prácticas culturales de la población para que sean transmitidas de generación en generación.

Con la ayuda de las visitas técnicas al municipio de el diálogo con la comunidad, queda claro el punto de vista de las personas frente a la problemática ambiental y social del recurso hídrico, en cuanto a su administración calidad y uso.

4.1.3 Acciones emprendidas por la Alcaldía Municipal en Materia de Uso Eficiente y Ahorro de Agua

La Alcaldía Municipal está comprometida y es consecuente de la labor social que debe liderar en materia medioambiental en el municipio de Tutazá, por tanto se viene comprometiendo con la comunidad en el mejoramiento de la calidad de sus servicios por esto se está adelantando en la actualidad el proyecto de transformación de la Unidad de Servicios Públicos a Administradora Pública Cooperativa; ente que lidere todos los procesos de prestación de servicios públicos y sea el encargado de la administración técnica, ambiental y financiera que compete a la prestación de servicios de acueducto, alcantarillado y aseo. Por tanto y con base en el diagnóstico social y la necesidad de sensibilizar a la comunidad frente a la problemática ambiental actual y la manera como se puede contribuir para prevenirla; la alcaldía comenzara a implementar programas de educación ambiental bajo el enfoque de diferentes estrategias que se describen a continuación.

5. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

5.1 Fuente Abastecedora.

Tutazá por tener una gran área dentro del ecosistema de páramo presenta condiciones climáticas especiales y de equilibrio natural como generador del recurso agua, los suelos de páramo, los musgos, la materia orgánica, las turberas, humedales o pantanos y las lagunas se consideran como una inmensa esponja hídrica retenedora de agua que es favorecida por la precipitación horizontal y vertical frente a la baja tasa de evaporación, de ahí que los podemos considerar como la fábrica y depósito del recurso hídrico.

Imagen 2. Panorámica Quebrada Los Colorados.



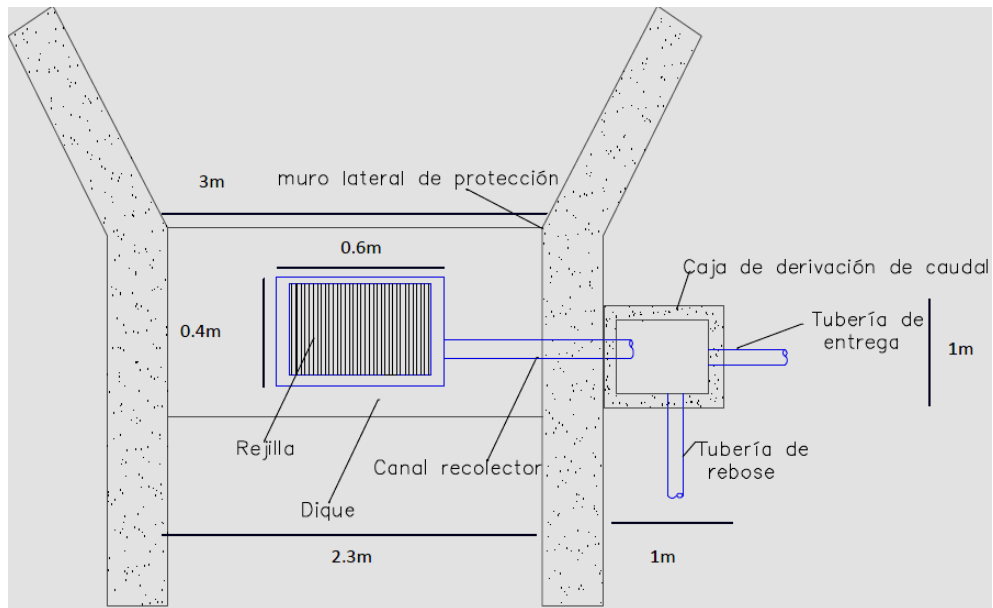
Fuente. Visita de Inspección Ocular.

La fuente que abastece el acueducto urbano de Tutazá proviene del acueducto integral de los Colorados, de esta fuente se abastecen las veredas el Carrizal, Peña Negra, Cartavita, Tobal, Sector la Espalda, Minas, el Alisal y el Casco urbano de Tutazá.

5.2 Captación

La bocatoma se localiza en la vereda Tobal en las coordenadas geográficas N 06°04'23.9" y W 072°54'41.4" a una altura de 3665 m.s.n.m. La estructura es básicamente es una bocatoma de fondo construida en concreto. El ancho de la estructura es de 1 metro consecuente con el ancho de la sección de la quebrada en este punto y la longitud de 2.30 metros, con una profundidad aproximada de 2.50 metros con una captación de 2.5 litros por segundo y una salida de 2.5 litros por segundo, esta bocatoma no tiene cerramiento de protección por lo que queda expuesta al acceso de animales y por ende contaminación por heces fecales.

Imagen 3. Esquema Estructura de Captación.



Fuente. PUEAA TUTAZÁ.

Cuanta con una rejilla que tiene un ancho de 40 cm y una longitud de 60 cm, consta de barras de 1" separadas cada 2 cm, en total son 14 barras, posee además un canal de aducción en concreto que entrega a una cámara de recolección de dimensiones de 1m * 1 m mediante dos tubos de 6" y 4" de diámetro.

La obra civil de la captación presenta un inconveniente y es que ocupa todo el ancho de la Quebrada, es decir no se le dejó un paso directo del agua para el caudal de excesos sin que se intervenga por el sistema de captación. Por esto el caudal de excesos se devuelve al cauce luego de entrar a la caja recolectora a través de un tubo de PVC de 4" de diámetro.

Imagen 4. Captación, Bocatoma de Fondo



Fuente. Visita de Inspección Ocular

Línea de aducción

Construida en su totalidad en tubería de PVC con 4" de diámetro, se extiende por una longitud de 30 km. Está enterrada a 0.8m de profundidad en la mayoría de su recorrido.

5.3 Desarenador

El sistema tiene un tanque desarenador localizado en las coordenadas geográficas N 06°04'23.30" y W 072°54'41.4" a una altura de 3658 m.s.n.m a 30 metros de la bocatoma, con las dimensiones de 8 metros de largo por 2 de ancho y 2 de profundidad con tapas de acceso, de este sale una tubería de 4 pulgadas de diámetro que más adelante se reduce a 2 pulgadas de diámetro.

Imagen 5. Desarenador.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Conducción de agua

La línea de conducción inicia desde el desarenador y va hasta la planta de tratamiento, comienza en tubería PVC de 4" de diámetro, en una longitud aproximada de 8 Km, a continuación la red se ramifica en dos tramos paralelos en una longitud de 8 Km se combina con diámetros de 4 y 2 pulgadas hasta llegar a la planta de potabilización.

5.4 Planta de tratamiento de agua potable

El municipio de Tutazá cuenta con un sistema de tratamiento de agua potable con tecnología de filtración intermitente en múltiples etapas (FIME), trata un caudal de 2 l/s según promedio de foros realizados en el vertedero del canal de llegada.

La planta se encuentra ubicada en las coordenadas geográficas 1159032 Norte y 1135127 Este a una altura de a 2920 msnm, en la vereda Tobal, donde suministra agua para el casco urbano. La infraestructura de la planta está protegida de la invasión de personal no autorizado a la

planta por medio de un cerramiento de malla eslabonada, evitando cualquier tipo de sabotaje al proceso de potabilización del agua.

Imagen 6. PTAP Tutazá.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

El sistema comprende las siguientes estructuras:

Bandejas de aireación

El sistema cuenta con cuatro bandejas para aireación del agua con perforaciones de 1 cm de diámetro, que permiten una caída del agua que facilita la aireación.

Imagen 7. Bandejas de Aireación.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Canal de distribución

Posterior a las bandejas de aireación se encuentra el canal de distribución y aforo el cual tiene unas dimensiones de 1.70 metro de largo por 1 metro de ancho y una profundidad de 40 cm. Imagen 8. Canal de Distribución.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Planta de Filtración en Múltiples Etapas

La planta de tecnología F.I.M.E cuenta en su afluente con un filtro grueso dinámico conformado por grava de tamaños entre 28mm – 4mm. En la entrada de este filtro se encuentra un vertedero que cumple con las funciones de regulación del caudal de afluente.

Filtro Grueso Dinámico

El efluente del filtro grueso dinámico es conducido por medio de tubo de PVC de 3" hacia la cámara de entrada de los filtros gruesos ascendentes. Previo al ingreso, el flujo es llevado a través de dos vertederos de aforo.

Imagen 9. Filtro Grueso Dinámico



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

La etapa de filtración gruesa ascendente se divide en dos cámaras de filtración, las cuales poseen un compartimiento cada una. Las dos cámaras trabajan en paralelo. El tamaño del material del lecho oscila entre 25 mm – 2 mm. El agua efluente de los filtros es transportada por medio de tubos de PVC de 4" hacia el proceso de filtración lenta en arena.

Imagen 10. Filtro Grueso Ascendente.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Filtro Lento en Arena

El proceso de filtración lenta en arena se realiza por medio de dos filtros en paralelo, que utilizan como medio filtrante y purificante partículas de arena relativamente fina, con diámetros entre 0.1mm – 0.35mm. En la salida de los filtros de arena, se encuentra un vertedero de aforo con el objetivo de mantener un nivel mínimo de agua por encima del nivel máximo de arena y medir el caudal del efluente.

Imagen 11. Filtro Lento en Arena.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Desinfección

En la planta de tratamiento se realiza el proceso de desinfección del agua a través de un tanque de almacenamiento de agua de 1000 litros donde se diluye el cloro sólido, que posteriormente se aplica al agua por goteo, antes de la entrada al tanque de almacenamiento. El tanque de almacenamiento se encuentra ubicado debajo de la caseta de desinfección.

Imagen 12. Sistema de Desinfección



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Después del proceso de filtración lenta en arena y de desinfección el agua es conducida al tanque de almacenamiento que tiene una capacidad aproximada de 74 m³ que garantiza la prestación del servicio durante las 24 horas del día.

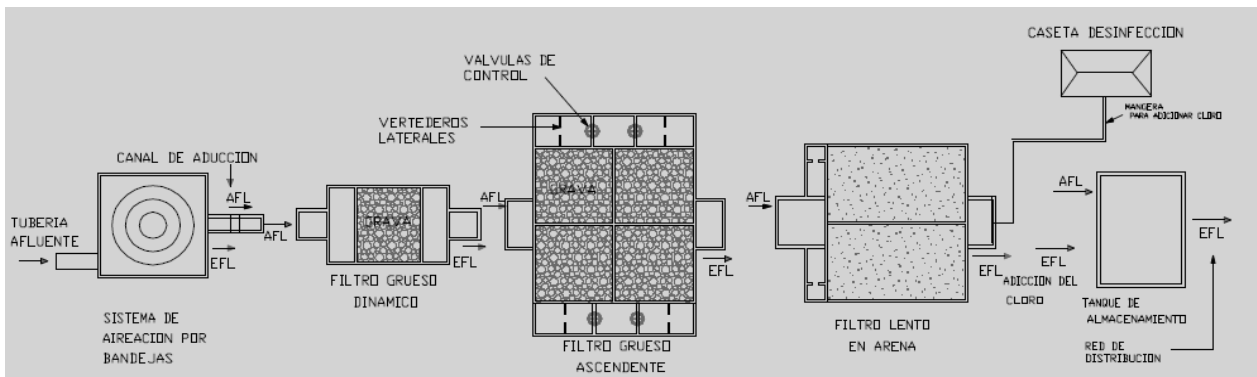
La adición de cloro se realiza para el efluente de las dos unidades de filtración por separado, mediante un sistema sencillo pero muy práctico de dosificación de hipoclorito de sodio con el empleo de un tanque con orificios flotantes.

El proceso de adición de cloro en la planta del municipio de Tutazá se realiza a través de un clorador por goteo, el cloro sólido es mezclado en flujo constante con agua que viene del filtro lento en arena en tubo de 1/2" y posteriormente con la hidráulica de orificios se aplica el cloro por goteo a través de tubo PVC de 1/2".

Después del proceso de cloración, el agua es almacenada en un tanque destinado para este propósito, que permite y asegura el servicio durante las horas destinadas para suplir las necesidades de la comunidad. Según versión del operario, el lavado de los tanques se realiza anualmente.

A continuación se presenta un esquema en planta del sistema de tratamiento de agua potable del municipio de Tutazá a través de la tecnología de filtración en múltiples etapas.

Imagen 13. Esquema Sistema de Tratamiento.



Fuente. PUEAA Tutazá.

Cobertura

El suministro de agua cubre un ciento por ciento de la población urbana.

Redes de distribución

La red de distribución urbana inicia luego del tanque de almacenamiento y parte con tubería de 4" y deriva a tuberías de 3", 2", 1½" y 1". La red de acueducto en términos generales presenta un funcionamiento adecuado debido a que la complejidad de la red es mínima debido al pequeño número de usuarios y nivel de complejidad bajo.

Acometidas domiciliarias y redes internas

El acueducto urbano cuenta con 89 usuarios, la totalidad de las viviendas ubicadas en el casco urbano cuentan con su respectivo micromedidor que permite el registro mensual de consumo, estos fueron instalados hace aproximadamente 2 meses y aún no se toman lecturas ni se efectúa el cobro de dichos consumos. En cuanto a las redes internas, la mayoría son en tubería galvanizado en diámetros de ¾ y ½", las instalaciones más recientes, son en tubería PVC de ½".

Variables del sistema de acueducto que deberán ser intervenidas

Fuente de abastecimiento: En general se encuentra en buen estado, pero se hace necesario aislar la microcuenca totalmente y comprar los predios que hacen falta para que así pueda ser declarada como una zona de protección. Luego de adquirir los predios se puede comenzar a implementar los programas de reforestación gradualmente.

Bocatoma: El estado de la bocatoma es bueno, es necesario realizar operaciones de mantenimiento y limpieza, siendo conveniente hacer visitas periódicas a la bocatoma para mejorar su condición de sostenimiento.

Desarenador: Presenta buen estado, su cuidado y mantenimiento es bueno, requiere hacer mantenimiento al aislamiento para garantizar la calidad y cantidad del agua necesaria para la planta.

Conducción: En términos generales está en buen estado, aunque es necesaria la revisión y mantenimiento de las válvulas de ventosa y cámara de quiebre de presión, garantizando así

una mayor eficiencia del sistema de conducción y más confiabilidad en la lectura de los consumos de agua.

Planta de tratamiento: Tiene la capacidad de abastecer a una mayor cantidad de habitantes, su funcionamiento es bueno, se debe realizar mantenimiento preventivo con el fin de evitar problemas de fugas y reboses en los tanques.

Redes de distribución: Necesitan mantenimiento preventivo y el reemplazo de tubería que ya cumplió su vida útil.

Macromedidores: No existen macro medidores que indique la cantidad de agua captada y posterior al tratamiento la suministrada a la comunidad. Es obligatoria la instalación de macro medidores, que permitan administrar mejor el recurso hídrico.

Micromedidores: Es necesario iniciar con el proceso de lectura de los consumos de los micro medidores para ajustar el balance real de los consumos de agua.

Pérdidas en el sistema de acueducto: Este componente es uno de los más relevantes dentro de un sistema de acueducto, por lo que merece mayor atención, con el propósito de mejorar la eficiencia de la planta y reducir en un alto porcentaje las pérdidas dentro de este. Actualmente se supuso teóricamente un porcentaje de perdidas técnicas del 40% según RAS 2000 título B, pero lo ideal es que estén por debajo del 30%, aunque no se tienen cuantificadas las pérdidas reales, el municipio debe propender por reducirlas al máximo.

Componente social: Al igual que las pérdidas en el sistema de acueducto, el componente social es esencial para mejorar las condiciones de este, pues constituye el eje central. Es necesario hacer charlas educativas, campañas, publicaciones en donde la comunidad se comprometa y contribuya al mejoramiento.

Componente ambiental

- Adquisición de predios con el objeto de implementar proyectos de conservación, Protección de nacimientos y áreas estratégicas.
- Aislar la microcuenca donde se encuentran localizadas las fuentes que abastecen el Acueducto municipal (microcuenca grande).
- Reforestación de nacimientos.
- Ordenación del uso del agua.
- Protección de zona de amortiguación.
- Reuso de agua.

Componente técnico

- Optimización del sistema de tratamiento de agua que garantice la calidad y cantidad.
- Medición de consumos de agua potable.
- Optimización de redes.
- Metas de reducción de pérdidas (metas en % de reducción por año) a nivel técnico y a nivel educativo.
- Instalación de equipos y sistemas de bajo consumo de agua.
- Programa de cambio de empaques viejos y mantenimiento de fugas.
- Instalación de macromedidores.

Componente social

- Educación de la población frente al uso eficiente y ahorro del agua.
- Sensibilización y capacitación con campañas educativas a la comunidad. (talleres, cartillas, videos, jornadas de campo, etc.)
- Jornadas ambientales que inviten la protección del medio ambiente y los recursos hídricos.
- Apoyo logístico en proyectos de reforestación.
- Incentivos a usuarios ahorradores.
- Inspección y orientación técnica directa.
- Buzón de propuestas para ideas de ahorro de agua.

Componente institucional

- Fortalecimiento institucional de la prestación de servicios públicos.
- Promulgar el compromiso institucional con el desarrollo del PUEAA.
- Implementación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.
- Implementación del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado.
- Convenios interinstitucionales.
-

Estrategias para el cumplimiento de las metas

- Garantizar que la Administradora Pública Cooperativa que comenzará a funcionar tenga una buena administración y organización, para que se empodere del programa y lidere todos los procesos, proyectos y actividades tendientes al cumplimiento de los objetivos y metas establecidas.
- Promover el compromiso institucional de la Alcaldía en materia de cumplimiento del PUEAA.
- Educar a la comunidad a través de los medios posibles; pues es ello es el eje principal.
- Cada vez que se realicen proyectos o actividades relacionadas con el PUEAA hacer partícipe a la comunidad e informar los adelantos, esto ayuda a incentivar a la comunidad y brindar el conocimiento necesario para que las personas se incentiven a través de los resultados del programa.
- Se debe designar un líder que se haga cargo de la ejecución de las actividades propuestas y mes a mes cuantifique los avances, realice informes e indicadores de la gestión.
- Seguimiento y continuidad del programa de educación y extensión a la comunidad, especialmente porque el programa depende de cambios en hábitos o actitudes de los usuarios, de esta manera se podrá conocer, promover y enfocar el programa de la manera que más se facilite con la comunidad.
- Garantizar el presupuesto año a año para la ejecución de las actividades del plan.
- Realizar convenios de cooperación con las autoridades sanitarias y ambientales para buscar la aprobación y el financiamiento de los proyectos aquí propuestos.
- Diseñar programas o rutinas que permitan realizar siempre mantenimientos preventivos en el sistema de acueducto, antes que correctivos. Evitar al máximo las fugas de agua.
- La evaluación rutinaria del programa ayudara a identificar cuales medidas no son efectivas y que eventualmente pudiera reemplazarse y modificarse. Antes de implementar medidas de reemplazo, estas deben evaluarse exhaustivamente, mediante análisis de impacto y relación costo – beneficio.
- Trabajar de la mano con la comunidad en pro del cumplimiento de objetivos y metas.
- Capacitar constantemente a operarios y fontaneros en la parte técnica y operativa del sistema de acueducto.

6. CALIDAD DE AGUA POTABLE

En la siguiente imagen se presentan los resultados de los análisis físico-químicos y microbiológicos realizados por el laboratorio ANALIZAR LABORATORIO FISICOQUIMICO Ltda. de la ciudad de Duitama y tomada una muestra simple en la red de distribución durante el mes de Junio de 2013 del punto con código 1102; donde se evidencia que los resultados muestran agua de buena calidad siendo totalmente apta para el consumo humano. Imagen 14. Análisis Físico-Químico y Microbiológico.



ANALIZAR LABORATORIO FISICOQUÍMICO LTDA.

MONITOREO Y CONSULTORIA
NIT. 826.000.346-1



Duitama, 08 de Julio de 2013

INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS AG14801 - 13

IDENTIFICACION				
Solicitante:	APC TUTAZUA ESP			
Dirección:	Centro Tutaza			
Ensayo Realizado:	Físicoquímico y Microbiológico			
Tipo de Agua:	Nacimiento Tratada			
Sitio de Muestreo:	Parque Principal Tutaza			
Punto Exacto de Toma:	Caseta N° 1102			
Tipo de Muestreo:	Simple			
Fecha y Hora de Muestreo:	28/06/2013 05:30			
Recolectada por:	Nelson Enrique Angarita			
Fecha y Hora de Recepción:	28/06/2013 16:30			
Objeto:	Control de calidad			
Condición de Recepción:	Refrigerada			
Período de Análisis:	De 28/06/2013 a 06/07/2013			

DESCRIPCION	EXPRESION	VALOR OBTENIDO	VALOR MAX. ACEPTABLE	METODO
ENSAYO				
Alcalinidad Total (A)	mg/L CaCO ₃	38,06	200	Volumétrico
Cloro Residual	mg/L Cl ₂	0,3	0,3 a 2,0	Colorimétrico del DPD
Cloruros (A)	mg/L Cl	2,91	250	Argentométrico
Color aparente (A)	U.P.C.	8,80	15	Fotométrico
Conductividad (A)	microsiemens/cm	81,1	1000	Electrodo específico
Dureza Total (A)	mg/L CaCO ₃	35,84	300	Complexométrico EDTA
Fosfatos	mg/L PO ₄ ³⁻	<0,05	0,50	Del Cloruro Estañoso
Hierro Total	mg/L Fe	<0,05	0,30	De la Fenantrolina
Nitritos	mg/L NO ₂	<0,02	0,1	Colorimétrico
Olor	Cualitativo	Aceptable	Aceptable	Organoléptico
pH (A)	Unidades	7,41	6,5 a 9,0	Electrométrico
Sulfatos (A)	mg/L SO ₄ ²⁻	<3,2	250	Turbidimétrico
Turbiedad (A)	U.N.T.	0,44	≤ 2	Nefelométrico
Coliformes totales (A)	UFC/100cm ³	0	0	Filtración por membrana
E. Coli (A)	UFC/100cm ³	0	0	Filtración por membrana
IRCA muestra	%	0	0 - 5	Cálculo
FIN DE LOS ENSAYOS				

NE= No Establecido (A)= Acreditado Métodos enunciados referenciados al *Standard Methods 22nd Edition*
NA= No Aplica

OBSERVACIONES:

Los parámetros caracterizados se encuentran dentro de los valores máximos aceptables, reglamentados en el decreto 1575 de 2007 y la Resolución 2115 de 2007 para agua de consumo

PAGINA: 1 DE 2

CARRERA 33 N° 16 - 27 TEL: 7614955 - 7614647 DUITAMA E-mail: analizar1@telecom.com.co

Fuente. Tutazua S.A. E.S.P. in embargo y a pesar de los resultados observados anteriormente el IRCA (Índice de Riesgo por Consumo de Agua), del municipio en su centro urbano se encuentra en Riesgo Alto, debido a que el sistema de desinfección no opera eficientemente lo cual hace que los parámetros de Cloro residual, Coliformes totales y Escherichia Coli se encuentren fuera de la normatividad vigente. (Res. 2115/2007 y Decreto 1575/2007). Por lo tanto en el siguiente capítulo se ilustran las posibles causas y/o orígenes de dichos factores contaminantes en el agua.

7. AFECTACIONES PUNTUALES Y TRANSITORIAS

A continuación se ilustrara cada uno de los factores y anomalías causales de riesgos existentes y potenciales encontrados en nuestra zona de estudio, los cuales fueron observados en nuestra visita de inspección ocular, y que corresponden a afectaciones de carácter físico, químico y microbiológico cuyos valores se encuentran fuera de la normatividad vigente (Resolución 2115 de 2007) en lo referente a calidad de aguas para consumo humano cuyas causas son actividades de pastoreo y agrícolas de habitantes de la zona. Sin embargo cabe resaltar que el sistema de abastecimiento de agua para consumo humano del municipio de Tutazá, no presenta muchas afectaciones de carácter antrópico gracias a que son zonas de Paramo a casi 4000 metros de altura sobre el nivel del mar, esto en muchos kilómetros a la redonda y aguas arriba del punto de captación; por otra parte aguas abajo del sistema de captación no se encuentran muchos riesgos potenciales e inminentes de contaminación por contacto con agroquímicos y residuos de animales con redes de conducción.

7.1 Afectaciones por Descomposición de Materia Orgánica.

La contaminación natural consiste en la presencia de determinadas sustancias en el agua sin que intervenga la acción humana, estas sustancias pueden tener procedencias muy diversas: partículas sólidas y gases atmosféricos arrastrados por acción de la lluvia, hojas secas y otros residuos vegetales, y excrementos de aves y especies acuáticas.

Imagen 15. Panorámica Bocatoma y Desarenador.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Al realizar la inspección a la fuente de abastecimiento y estructuras de captación de la Quebrada Los Colorados se identificó la mínima contaminación generada por el libre desarrollo de la naturaleza, ya que las características de las zonas de paramo garantizan en parte la calidad del agua captada.

Imagen 16. Presencia de Algas y descomposición de Materia Orgánica.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

7.2 AFECTACIONES DE ORIGEN ANTROPICO

En nuestra zona de estudio, específicamente aguas arriba de las estructuras de captación, hay presencia de pastoreo de ganado bovino principalmente, el cual es sin lugar a dudas el principal factor de riesgo encontrado en la periferia de allí.

Imagen 17. Pastoreo de Ganado Bovino.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

Las características microbiológicas del agua suministrada al municipio de Tutazá en su zona urbana, se ve afectada notablemente gracias a las actividades de pastoreo de ganado Bovino y sus excretas generadas aguas arriba y a los alrededores de la bocatoma, y esto se ve reflejado en varios reportes de muestras analizadas por parte del Laboratorio Departamental de Salud Pública (LDSP).

Imagen 18. Pastoreo de Ganado Bovino y Presencia de Excrementos.



Fuente. Visita de Inspección Ocular.

7.2 Afectaciones Por Redes Sin Protección

Por medio de la falta de protección de las redes de aducción y conducción se pueden contaminar las aguas captadas gracias a que sobre ellas pueden haber descargas de aguas servidas, orina y excretas de animales o aspersión de agroquímicos, para el caso del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano de Tutazá son muy pocos los puntos encontrados, sin embargo hay que tenerlos en cuenta a la hora de prevenir riesgos de cualquier índole.

Imagen 19. Red de Conducción sin Protección.





Fuente. Visita de Inspección Ocular.

8. ANALISIS DE VULNERABILIDAD

8.1 Resultado de Amenazas Encontradas en Redes de Aducción, Conducción, Sistema de Potabilización y red de Distribución.

Luego de la visita de inspección ocular se determinaron cuatro riesgos de posibles afectaciones a la calidad del agua para consumo humano del centro urbano del municipio de Tutazá, entre ellas están:

Tabla 4. Resultado de Amenazas.

Afectación	Registro fotográfico	Descripción
GANADERIA		<p>Existen varios sitios donde se desarrollan actividades de pastoreo de ganado bovino, aguas arriba de las estructuras de captación y en buena medida a lo largo y ancho de la rivera de la quebrada los colorados. Este es ampliamente la mayor causa de contaminación del agua encontrándose sustancias y agentes microbiológicos como nitritos, nitratos, E.coli y Coliformes totales, color aparente, sabor, olor, turbiedad; todos ellos por el arrastre de aguas lluvias y por la baja profundidad de la quebrada que es fácilmente usada como abrevadero.</p>
RED DE CONDUCCIÓN DESPROTEGIDA		<p>Son muy pocos los tramos de la red de conducción que se encuentra expuesta a riesgos de contaminación por absorción de sustancias patógenas como nitritos, nitratos, E.coli y Coliformes totales, color aparente, sabor, olor entre otros; sin embargo es de vital importancia proteger dichas redes ya que estos tramos se encuentran sobre caminos de herradura donde los campesinos transitan con su ganado exponiendo la tubería a rupturas por el peso de los animales.</p>

<p>FALENCIAS EN EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN</p>		<p>A pesar que la planta de potabilización tipo FIME opera normalmente y con una eficiencia suficiente para remover valores de turbiedad y color del agua cruda, en cada una de sus unidades de filtración, el sistema de potabilización del municipio de Tutazá no cuenta con un sistema de desinfección óptimo y con un laboratorio de ensayos físicos y químicos básicos que permitan analizar y corregir anomalías presentes en el agua tratada y que son evidentes en los resultados de algunos ensayos realizados periódicamente por el LDSP.</p>
<p>PUNTOS CONCERTADOS PARA TOMA DE MUESTRAS VULNERABLES A CONTAMINACIÓN</p>		<p>Los puntos concertados y materializados para la toma de muestras por parte del LDSP, no cuentan con las condiciones establecidas dentro de la normatividad establecida vigente para tal fin (Resolución 811 de 2008), quedando el agua tratada vulnerable a contaminación gracias a que la ubicación y la seguridad de dichas estructuras no garantizan protección; estos dispositivos son utilizados para otras actividades totalmente extrañas para su real función en especial en festividades y otras celebraciones culturales.</p>

Fuente. Estudio.

9. ACCIONES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO DE ACUERDO A LA PROBLEMÁTICA SANITARIA ENCONTRADA

Tabla 5. Acciones de Reducción del Riesgo.

ORIGEN	AMENAZA	PARAMETROS FISICOS, QUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS AFECTADOS	RIESGO PARA LA SALUD HUMANA Y/O SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	ACCIONES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO
AMENAZAS DE ORIGEN NATURAL	DESCOMPOSICION DE MATERIA ORGANICA	NITRITOS , NITRATOS, E.COLI Y COLIFORMES TOTALES, COLOR APARENTE, SABOR, OLOR, TURBIEDAD	TRANSMISIÓN DE ENFERMEADES DE ORIGEN HÍDRICO TALES COMO ENFERMEDAD DIARREICA AGUA, CÓLERA Y OTRAS VIROSIS.	<ul style="list-style-type: none"> Debido a que son originadas en zonas que aun no han sido intervenidas por el hombre, no se considera relevante o ético intervenir estas zonas, se debe tener en cuenta cada uno de los parámetros afectados de acuerdo al análisis físico químico y microbiológico y realizar los procesos de potabilización requeridos para tal fin. Se debe instalar como medida de compensación una malla, cubierta o un cualquier dispositivo que evite la entrada de hojas y pequeños animales a las estructuras de captación. Puesta en marcha de un sistema de cribado con el fin de evitar el ingreso de pequeños cuerpos a la red de aducción los cuales pueden averiar y/o afectar el funcionamiento de los instrumentos de medición de caudal a la entrada de la PTAP.
AMENAZAS DE ORIGEN ANTROPICO	CULTIVOS EN RONDAS DE PROTECCION HIDRICA	FOSFATOS, CARBAMATOS, ORGANOCLORADOS	ENVENENAMIENTO, CANCER	<ul style="list-style-type: none"> Revisar el uso de suelos para esta zona y prohibir cualquier tipo de cultivos en caso de estar prohibido. Se debe realizar un análisis físico, químico y microbiológico por parte del prestador del servicio y por medio de Laboratorio particular certificado, inscrito en el PICCAP, el cual debe ser de una muestra tomada antes de ingresar a la PTAP, el cual debe incluir metales pesados, organofosforados y carbamatos, Giardia Lamblia y Criptosporidium, con frecuencia de una vez al año, debido a la población atendida, según lo establecido en el artículo 7 de la resolución 4716 de 2010

RED DE ADUCCION
EXPUESTA A AGUAS
SERVIDAS Y
EXCRETAS DE
ANIMALES

NITRITOS , NITRATOS, E.COLI Y
COLIFORMES TOTALES, COLOR
APARENTE, SABOR, OLOR,
TURBIEDAD

- Se sugiere al prestador del servicio que en conjunto con la autoridad Ambiental competente revise usos de suelo de zonas de trayectoria de la red de aducción con el fin de corregir actividades de vertimientos de aguas servidas y actividades de pastoreo, Concertar con los habitantes del sector actividades y capacitaciones con el fin de realizar una mejor disposición de sus aguas servidas y evitar el pastoreo sobre la red de aducción.
- Evaluar las condiciones de calidad y vida útil del material, con el fin de evitar el ingreso de sustancias de interés sanitario al interior de la red por absorción, fallas en la tubería por altas y bajas presiones.
- Evaluar las condiciones de trayectoria de la red y posteriormente construir estructuras de protección, aislamiento de la red, modificación de trayectoria en algunos tramos o pasos elevados.

ORIGEN	AMENAZA	PARAMETROS FISICOS, QUIMICOS Y MICROBIOLÓGICOS AFECTADOS	RIESGO PARA LA SALUD HUMANA Y/O SUMINISTRO DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO	ACCIONES DE REDUCCIÓN DEL RIESGO
	FALLAS EN EL SISTEMA DE POTABILIZACIÓN, RED DE CONDUCCION Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO			<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar periódicamente por parte del prestador el funcionamiento correcto de de cada una de las estructuras y procesos destinados a la potabilización del agua, con el fin de modificar y adecuar posibles fallas encontradas. • Evaluar y adecuar inicialmente el proceso de coagulación y floculación, ya que no se cuenta con mecanismos apropiados para la dilución y dosificación del coagulante utilizado. • Evaluar y adecuar el proceso de desinfección, realizar pruebas de demanda de cloro para determinar dosis óptimas y tiempo de contacto óptimo del desinfectante. • Realizar mantenimiento continuo a equipos y accesorios de control de caudal en la PTAP. • Adecuar y dotar según especificaciones técnicas el laboratorio de análisis básico de ensayos físicos y químicos, según lo establecido en el numeral 2 del capítulo 4 de la resolución 082 de 2009. • Evaluar las condiciones de operación y vida útil de los tanques de almacenamiento con el fin de realizar mantenimiento correctivo o construcción de nuevas estructuras que garanticen evitar riesgos de contaminación.

Fuente: Estudio.

10. EFICIENCIA DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE

Con el fin de evaluar la eficiencia del sistema de tratamiento de agua potable del municipio de Tutazá Boyacá en función a los riesgos planteados anteriormente en el diagnóstico se procedió a la revisión de información disponible en la Secretaria de Salud del Departamento de Boyacá.

Entre la cual se tuvo en cuenta los siguientes.

- Análisis de calidad del agua cruda.
- Análisis de calidad del agua tratada.
- Informe y formulario único acta de Visita Inspección Sanitaria
- Información y conceptos técnicos relaciones de los índices de riesgo de calidad del agua (IRCA) e Índice de Riesgo por Abastecimiento de agua para Consumo Humano por Persona Prestadora (IRABApp) y buenas prácticas sanitarias.

10.1 Índices de Riesgo de Calidad de Agua

El decreto 1575 de 2007 define diferentes instrumentos que permiten garantizar la calidad del agua para consumo humano. Estos son: El Índice de Riesgo de la Calidad del agua para consumo humano (IRCA), el índice de riesgo Municipal por abastecimiento de agua para consumo humano (IRABAm), y el Mapa de Riesgos de la Calidad del agua para consumo humano.

IRCA. Es el grado de riesgo de ocurrencia de enfermedades relacionadas con el incumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para consumo humano.

IRABAm. Este índice es la ponderación de los factores de tratamiento y continuidad del servicio de los sistemas de suministro de agua para consumo humano, así como de la distribución del agua en el área de jurisdicción del municipio correspondiente, los cuales pueden afectar indirectamente la calidad del agua y, por ende la salud humana. Tiene por objeto asociar el riesgo a la salud humana causado por los sistemas de abastecimiento y establecer los respectivos niveles de riesgo.

Buenas Prácticas Sanitarias BPS, son los principios básicos y prácticas operativas generales de higiene para el suministro y distribución del agua para consumo humano, con el objeto de identificar los riesgos que pueda presentar la infraestructura.

A continuación se presenta el comportamiento de las actividades de potabilización, reflejado en los índices de riesgo de calidad de agua y conceptos sanitarios del año 2012 para el sistema de abastecimiento urbano del municipio de Tutazá.

10.1.1 Índice de Riesgo por Consumo de Agua por persona prestadora IRCApp.

Los resultados obtenidos en la siguiente tabla (tabla 6), reflejan el comportamiento de cada una de las muestras de agua tomadas para el año 2013 para las actividades de vigilancia por parte

de la Secretaría de Salud de Boyacá por medio del Laboratorio de Salud Pública, de acuerdo a lo establecido en la resolución 2115 de 2007.

Tabla 6. Resultado IRCASpp para la zona urbana de Tutazá 2012

Mes año 2012	No. De muestras de agua para consumo humano analizadas. (SIVICAP)	IRCA % (SIVICAP)	NIVEL DE RIESGO (SIVICAP)
Enero
Febrero
Marzo	1	18.1	RIESGO MEDIO
Abril	1	0.0	SIN RIESGO
Mayo	1	0.0	SIN RIESGO
Junio	1	0.00	SIN RIESGO
Julio	2	17.4	RIESGO MEDIO
Agosto	1	70.9	RIESGO ALTO
Septiembre	1	18.0	RIESGO MEDIO
Octubre	1	26.8	RIESGO MEDIO
Noviembre	1	75.8	RIESGO ALTO
Diciembre

.... Sin análisis

Fuente: Sivicap.

El resultado promedio para el IRCApp para el acueducto Urbano de Tutazá es de 39.89 % quedando en nivel de RIESGO ALTO, lo cual se considera Agua No Apta para consumo humano.

La ausencia de análisis de estos parámetros se debe principalmente a cuestiones logísticas debido a la presencia de Ola Invernal pues esta obstaculizaba el acceso al área de influencia de la fuente de abastecimiento, así mismo por falta de contratación del profesional adecuado para el desarrollo de esta labor.

10.1.2 Índice de Riesgo por Abastecimiento de agua para Consumo Humano por Persona Prestadora IRABApp. y Buenas Prácticas Sanitarias.

Tabla 7. Resultado IRABApp Y BPSpp zona urbana Tutazá 2012

FECHA DE INSPECCIÓN SANITARIA AL SISTEMA DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO AÑO 2012	INSTRUMENTOS BASICOS: IRABApp y BPSpp EVALUADOS			
	IRABApp	NIVEL DE RIESGO IRABApp	BUENAS PRACTICAS SANITARIAS	NIVEL DE RIESGO BPS
14 de Diciembre de 2012	18	BAJO	34	MEDIO

Fuente: Sivicap

El concepto sanitario para el Sistema de suministro de agua Potable de la zona urbana del municipio de Tutazá para el año 2012 está consignado en el FORMULARIO PARA EVALUAR EL CONCEPTO SANITARIO POR PERSONA PRESTADORA DEL SERVICIO PUBLICO DE ACUEDUCTO y fue de; CONCEPTO FAVORABLE CON REQUERIMIENTO, calculado así:

$$\begin{aligned} \text{Puntaje} &= 0.50 \times \text{IRCAApp} + 0.20 \times \text{IRABpp} + 0.30 \times \text{BPS} \\ \text{Puntaje} &= 0.50 \times 39.89 + 0.20 \times 18 + 0.30 \times 34 = 35.245 \end{aligned}$$

De acuerdo a los rangos de ponderación establecidos por la Resolución 082 de 2009 del ministerio de la protección social por medio de la cual se adoptan unos formularios para la práctica de visitas de inspección sanitaria a los sistemas de suministro de agua para consumo humano.

El rango obtenido de 35.245 se encuentra en el intervalo de (10.1 a 40) se expide concepto sanitario favorable con requerimiento.

11. CONCLUSIONES

- El diagnóstico realizado estableció que los riesgos presentes en este sistema de abastecimiento son netamente de origen natural por el ingreso de sólidos a la estructura de captación y deslizamientos de material geológico a causa de las altas precipitaciones que originan las olas invernales que se han venido presentando últimamente en el territorio Colombiano.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización físico química y microbiológica a la fuente abastecedora quebrada Los Colorados (agua cruda), se puede concluir que es un agua de buena calidad, ya que se presenta valores muy bajos en parámetros básicos analizados, y únicamente crítica la parte microbiológica los cuales no son removidos eficientemente por el tren de tratamiento existente en la PTAP del municipio de Tutazá.
- La planta de potabilización del municipio de Tutazá, cumple con la eficiencia de parámetros físicos y químicos, establecidos en la resolución 2115 de 2007 sin embargo se deben realizar modificaciones en los aspectos operativos del sistema de desinfección para mejorar eficiencia en el tratamiento y reducir valores de IRCApp.
- La fuente de abastecimiento quebrada Los Colorados no presenta riesgos significativos en el punto de captación, los riesgos encontrados se deben a problemas relevantes a la afectación de la calidad de agua captada, aguas arriba generada por actividades antrópicas.
- La presencia de cultivos en la margen de la tubería de no son factores preponderantes a la afección de la calidad de agua a causa del uso inadecuado de los agroquímicos siendo un riesgo inminente sobre la tubería de aducción, sin embargo se debe tener en cuenta el cumplimiento de las rondas de protección hídrica.

12. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la puesta en marcha de cerramientos en el área de la estructura de captación para evitar la contaminación ya sea de tipo antrópico o natural, así como el mantenimiento periódico de la estructura de captación.
- Se recomienda realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo a lo largo de la línea de aducción y conducción tales como el reemplazo de materiales y accesorios, así mismo si se pudiese trazar una nueva trayectoria sobre terrenos con mayor estabilidad, en la que esta se vea menos expuesta a problemas de tránsito de animales especialmente.
- Se recomienda revisar el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT) con el fin de verificar las rondas de protección hídrica, con el fin de evitar cultivos y pastoreo que puedan generar contaminación por el uso de agroquímicos y descomposición de materia orgánica.
- Se recomienda analizar los parámetros establecidos en los artículos 5,6, y 7 de la resolución 2115 de 2007 debido a que estos parámetros son los que producen implicaciones sobre la salud humana de acuerdo al riesgo de contacto del agua cruda con plaguicidas.
- Se recomienda que adquirir el equipo de laboratorio exigido por el RAS 2000 en el capítulo C.14.4.7.3, con el fin de adecuar el tratamiento y las dosis óptimas de los químicos para potabilizar el agua, de igual forma es recomendable que la planta de tratamiento cuente con una estructura que impida el acceso a particulares y de esta manera evitar cualquier tipo de inconveniente que pueda poner en riesgo los procesos que dentro de ella se desarrollan para el correcto funcionamiento de la misma.

13. BIBLIOGRAFÍA

TUTAZÁ. Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio de Tutazá. Tutazá: La Alcaldía, 2000.

PÉREZ PARRA, Jorge Arturo. Manual de Potabilización del Agua. Universidad Nacional de Colombia. Tercera Edición.

COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1575 (9, Mayo, 2007). Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2007. N°.46.623.

COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 2115 (22, Junio, 2007). Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.

COLOMBIA. Ministerio de la Protección Social, Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Resolución 4716 (18, noviembre, 2010). Por medio de la cual se reglamenta el párrafo del artículo 15 del Decreto 1575 de 2007. Diario Oficial. Bogotá, D.C., 2010. N°. 47.930.

COLOMBIA. Ministerio del Interior y de Justicia, Guía Metodológica para la Formulación del Plan Local de Emergencias y Contingencias (PLEC'S).

ANEXOS

Anexo A. . ANEXO TÉCNICO UNO, MAPA DE RIESGO DE LA CALIDAD DE AGUA PARA CONSUMO HUMANO, VERSION: 0; CODIGO:SS-P29-F40.