

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO
DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

CONSORCIO:

**UNION TEMPORAL RESTRUCTURACION PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO
Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE JENESANO**



**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

Contenido

1.	INTRODUCCION.....	5
2.	GENERALIDADES.....	6
2.1	Municipio de Jenesano.....	6
2.2	Localización.....	6
2.3	División Político - Administrativa.....	7
2.4	Caracterización Urbana.....	8
2.5	Vías de Comunicación.....	9
2.5.1	Vías Carreteables Terciarias.....	9
2.6	Geología.....	9
2.5.1	Estratigrafía.....	9
2.5.2	Fallas.....	11
2.7	Hidrología.....	12
2.6.1	Precipitación.....	12
2.8	Climatología.....	12
2.9	Temperatura.....	13
2.10	Ecosistema.....	13
2.9.1	Ecosistemas Acuáticos.....	13
2.9.2	Ecosistema Bosque Nublado Andino.....	13
2.9.3	Bosque Andino.....	13
2.9.4	Bosque Seco Andino.....	14
2.11	Estructura ambiental.....	14
2.12	Entidad prestadora de servicios públicos.....	15
3.	DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO.....	15
3.1	Generalidades.....	15
3.1.1	Disponibilidad de Energía Eléctrica y Acueducto.....	15
3.2	Esquema General del Sistema de Abastecimiento.....	16
3.4.1	Diagnostico General Del Punto de Captación la Rosa.....	17
3.4.2	Diagnostico General Del Punto de Captación Quebrada la Única.....	30
3.4.3	Diagnóstico de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP).....	37

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

LISTA DE IMAGENES

Imagen N° 1. Localización del municipio de Jenesano	6
Imagen N° 2. División Político Admirativa del municipio de Jenesano	8
Imagen N°3. Esquema del Sistema de Abastecimiento.....	17
Imagen N°4. Captación del sistema de Acueducto la Rosa.....	19
Imagen N°5. Arrastre de escombros y material vegetal cerca a la Bocatoma.....	19
Imagen N°6. Enterramiento de Caja de recolección y rejilla.	19
Imagen N°7. Erosión del Concreto es la estructura Hidráulica – Bocatoma.....	20
Imagen N°8. Inicio de tubería de aducción (orificio sepultado).....	21
Imagen N°9. Línea de Aducción	22
Imagen N°10. Paso Elevado # 1.	22
Imagen N°11. Paso Elevado # 1 – vista de material vegetal a sus alrededores para su mantenimiento.	23
Imagen N°12. Paso Elevado # 2.	23
Imagen N°13. Paso Elevado # 3.	24
Imagen N°14. Paso Elevado # 4.	24
Imagen N°15. Paso Elevado # 5.	25
Imagen N°16. Desarenador.....	26
Imagen N°17. Caja de Entrada.	27
Imagen N°18. Caja de Válvula de Lavado.	27
Imagen N°19. Caja de Válvula de Salida.	28
Imagen N°20. Línea de Conducción.....	29
Imagen N°21 y 22. Línea de Conducción.....	30
Imagen N°23. Rejilla de captación.	31
Imagen N°24 y 25. Caja de recolección.	31
Imagen N°26. Orificio de salida.	32
Imagen N°27. Localización general Línea de Aducción	32
Imagen N°28. Paso elevado 1.....	33
Imagen N°29 y 30. Vista general Desarenador.	33
Imagen N°31. Caja de entrada desarenador.....	34
Imagen N°32 y 33. Vástago de lavado y válvula de 10”.	34
Imagen N°34. Caja de salida.	35
Imagen N°35. Localización general línea de conducción	36
Imagen N°36, 37,38 y 39.... Pasos elevados en línea de conducción.....	36
Imagen N°40. Vista del plano superior de Planta de Potabilización de Jenesano	37
Imagen N°41. Cajas de Entrada a la PTAP (Izquierda – Captación La Rosa, Derecha – Captación La Única).....	38
Imagen N°42. Sistema de Bypass.....	39
Imagen N° 42 y 43. Vertedero	39
Imagen N°44 y 45. Tanques de preparación de Sustancias Químicas y Herramienta para prueba de jarras.....	40
Imagen N°46 y 47. Vista en Planta del Floculador y Parte Interna del Floculador.....	40

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

Imagen N°48 y 49. Unidades de Sedimentación y Panel Tipo Colmena	41
Imagen N°50 y 51. Filtros Rápidos.	42
Imagen N°52 y 53. .Sistema de Dosificación de Hipoclorito de Calcio.	42
Imagen N°54. Caseta de Almacenaje.	43
Imagen N°55. Tanque N°1.	44
Imagen N°56. Tanque N°2.	45
Imagen N°57. Tanque N°3.	46
Imagen N°57 y 58. Colorímetro y Herramienta para Prueba de Jarras.	47
Imagen N°59. Cuarto de Almacenamiento de Sustancias Químicas.	47

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

1. INTRODUCCION

El Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado (PMAA), es una guía la cual determina de manera crucial, cuáles serán los pasos estratégicos que una comunidad y/o región tienen que seguir para la obtención de un servicio óptimo de acueducto y alcantarillado, es así que en la Administración 2015 siguiendo los lineamientos y parámetros del Reglamento Técnico de agua potable y Saneamiento básico RAS 2000 resolución 1096 el Municipio de Jenesano realizo la formulación de PMAA realizando la reestructuración y actualización del mismo en la actual administración debido a la expedición de la resolución 030 del 2017 por la cual se adopta el Reglamento Técnico del sector de Agua Potable y Saneamiento básico RAS derogando la resolución 1096 es por ello que en el presente documento se establecen una serie de pautas técnicas en lo referente al sistema de alcantarillado los cuales se encuentran bajo estrictos objetivos, se pretende desarrollar y conseguir una buena planificación a corto, mediano y largo plazo para el municipio.

La actual Administración dentro de su Plan de desarrollo denominado “Jenesano un propósito de todos” RETOMAR EL PLAN DE DESARROLLO Y QUE HABLA DE SERVICIOS PUBLICOS” enfatiza la necesidad de optimizar las redes de alcantarillado teniendo en cuenta al cambio de normatividad y al desarrollo urbanístico presentado en los últimos 5 años ocasionando como consecuencia que las redes de alcantarillado sean consideradas obsoletas.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

2. GENERALIDADES

2.1 Municipio de Jenesano

A continuación se encontrara las generalidades más significativas del municipio en cuestión, los cuales darán a entender el contexto bajo el cual se desarrollara el proyecto PMAA.

2.2 Localización

El territorio de Jenesano se localiza dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 73 grados, 20 minutos y 56 segundos y 73 grados 26 minutos y 20 segundos de longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich y 5 grados 20 minutos y 4 segundos y 5 grados 24 minutos y 23 segundos de latitud norte. Se sitúa en la parte central del departamento de Boyacá en la denominada Provincia de Márquez. Limita por el norte con el municipio de Boyacá, por el oriente con el municipio de Ramiriquí, por el sur con el municipio de Tibaná y por el occidente con el municipio de Nuevo Colón.¹

Imagen N° 1. Localización del municipio de Jenesano4



Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/98/Colombia_-_Boyaca_-_Jenesano.svg/270px-Colombia_-_Boyaca_-_Jenesano.svg.png.

¹ Jenesano, Alcaldía de. 2000. EOT MUNICIPIO DE JENESANO. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

El municipio se extiende sobre una de las estribaciones de la cordillera Oriental. Su altura está entre los 2100 y 2900 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), al oriente se encuentra el páramo del Bijagual y al Occidente el páramo del Rabanal, el casco urbano se localiza en una pintoresca hondonada, al pie de colinas y a corta distancia del Río Jenesano, sobre la parte más baja (2.100 m.s.n.m) que a 11 su vez es la zona más tibia del territorio.¹

El área actual del perímetro urbano es de 39 hectáreas de terreno ligeramente ondulado. Las coordenadas del casco urbano son 5 grados, 23 minutos y 32 segundos de latitud norte y 73 grados, 22 minutos de longitud al oeste del meridiano de Greenwich, se cuenta con una población de 6.333 ciudadanos para el año 2018, según los registros del DANE, realizados en el mismo año.²

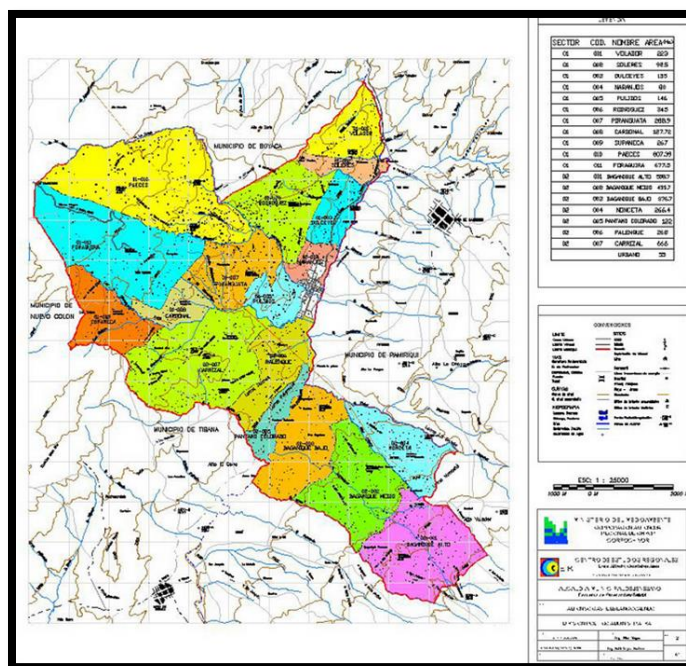
2.3 División Político - Administrativa

El territorio se divide en 18 Veredas cuya área total es de 5.900 hectáreas distribuidas as

² **DANE. 2018.** *Total de Unidades de Viviendas censadas según condición de ocupación, hogares y población censada a nivel nacional, departamental y municipal 2018.* Colombia : Gobierno Nacional, 2018.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Imagen N° 2. División Político Administrativa del municipio de Jenesano



Fuente: http://www.jenesano-boyaca.gov.co/mapas_municipio.

2.4 Caracterización Urbana

El principal asentamiento de población del Municipio, se ubica en la zona sur del área territorial. Esta particular localización deriva del hecho de que su inicial funcionalidad correspondía a ser corregimiento del municipio de Ramiriquí. Está definida por su conexión con el eje de circulación vial principal de la región, carretera a Nuevo Colón, y que en su paso por el río Jenesano en el punto bajo de la cuenca se hacía en la zona de ladera.³

Hoy Jenesano se compone de 35 manzanas, localizadas a lado y lado de la vía interregional, teniendo como limitantes por el costado oriental el río y hacia el norte las montañas. El área actual urbana la constituyen 40 hectáreas, de las cuales solo el 45% se encuentra construido. La estructura es alargada sobre 12 calles y 6 carreras, la última de ellas muy poco consolidada. Sobre la carrera segunda que a su vez es la vía más importante se encuentra localizado el comercio principal. El centro de la ciudad localizada entre las carreras 3ª y 4ª y entre las calles 7ª y 8ª, se encuentra el parque principal y alrededor de este el templo de la Iglesia Católica, la Alcaldía y una serie de casas típicas coloniales con teja de barro, balcones, ventanas y puertas de madera y calles empedradas. El parque principal es un bello jardín con plantas exóticas y flores de diversos colores. Hacia la parte norte se encuentran en forma esporádica construcciones de buenas especificaciones y el edificio del

³ Jenesano, Alcaldía de. 2000. EOT MUNICIPIO DE JENESANO. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

colegio con un campo de fútbol al lado. Hacia el sur se encuentran residencias familiares en forma densificada.³

2.5 Vías de Comunicación

Los habitantes del área rural de Jenesano han desarrollado accesos funcionales de comunicación de sus núcleos veredales al casco urbano y entre estos mismos. Así mismo posee vías de comunicación hacia la capital del departamento y hacia la ciudad de Bogotá destino principal de sus artículos agropecuarios. La carretera que conduce de Tunja a se encuentra en buenas condiciones pavimentada excepto en pequeños tramos. Las calles y carreras están en un 90% pavimentada en piedra de río y ladrillo.

2.5.1 Vías Carreteables Terciarias

Existen vías Carreteables terciarias que conforman un anillo vial y que comunican el casco urbano con las demás Veredas así:

- Jenesano – Palenque – Carrizal – Supaneca - Alto de los Tobos – Foraquirá – Vía a Tierra negra;
- Jenesano - Pulidos – Carrizal – Cardonal - Foraquirá;
- Jenesano – Naranjos – Rodríguez – Soleres – Volador – Vía a Tunja.
- Jenesano - Baganique Bajo - Baganique Medio – Suta (Tibaná) - Baganique Alto - Vía Ramiriquí - Chinavita.
- Jenesano - Baganique Centro - Noncetá. Está última se encuentra en malas condiciones. Vía Tierra Negra - Paeces Alto – Boyacá.
- Vía Tierra Negra - Paeces Bajo – Boyacá - Rodríguez.

2.6 Geología

El área de estudio comprende 59 Km² en donde afloran rocas del Terciario y Cretáceo, estas rocas poseen diferentes grados de meteorización, el área también presenta depósitos de tipo tanto aluvial (cerca de las márgenes de los ríos) como coluvial. Las formaciones de la región han sido sometidas a repetidos movimientos tectónicos que originaron fallas y plegamientos haciendo que en la región se presente un lineamiento de las estructuras en dirección NE. La zona se encuentra al Occidente de la falla de Soapaga, la cual pone en contacto rocas terciarias con rocas Cretáceas.⁴

2.5.1 Estratigrafía

Las rocas que afloran en la región pertenecen a las formaciones Conejo, Labor y Tierna, Plaeners y Bogotá; también se encuentran depósitos cuaternarios tanto aluviales como coluviales. A continuación se da la descripción detallada de cada una de las formaciones enunciadas, de más antigua a más joven:

⁴ Jenesano, Alcaldía de. 2000. EOT MUNICIPIO DE JENESANO. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

- **Formación Conejo (Kscn).** Se propone este nombre para la Sucesión bien expuesta en el camino que se desprende de Oicatá y conduce a Chivatá en la localidad de Pontezuela en el denominado Alto Conejo, ubicado en el municipio de Chivatá. (Renzoni, G. Geología del Cuadrángulo J-12, Tunja: Boletín Geológico. Vol. 24, No. 2 (1981); (p. 44). La Formación Conejo está constituida por una sucesión de areniscas cuarzosas de grano fino a medio en paquetes que alcanzan los 20 m de espesor y shales de color gris oscuro a negro de considerable espesor y esporádicos estratos de calizas en la parte superior. En el municipio de Jenesano esta formación aflora en las Veredas de Rodríguez y Volador ubicadas al noreste del municipio. La posición estratigráfica de la formación corresponde al Cretáceo superior (Coniaciano–Santoniano de 88 ma), según Renzoni G. (1981) y su ambiente de sedimentación es de tipo marino).
- **Formación Plaeners (Kg2).** La formación Pleaners es uno de los miembros de del Grupo Guadalupe cuya sección tipo aflora en el Alto del Cable al Norte de Usaqué (Santafé de Bogotá) entre las quebradas Rosales y La Vieja.
- **Formación Labor y Tierna (Kg1).** Esta formación está constituida por shales grises oscuros con intercalaciones de arenisca y esporádicos paquetes de fosforita
- **Formación Guaduas (KTg).** Definida por Hettnes (1892) y estudiada por Reyes Italo quien definió dos miembros, el inferior compuesto de arcillolitas fósiles negruzcas con zonas arenosas y el superior constituido por una intercalación de areniscas delgadas, arcillolitas y bancos de carbón.
- **Formación Bogotá (Tb).** Hubach. E (1957) define esta unidad como un conjunto de arcillas y areniscas. Localmente la formación aflora en la Vereda de Palenque y Carrizal y se encuentra truncada al Norte de la Vereda Carrizal por la falla de rumbo que lleva este mismo nombre y atraviesa el municipio en sentido este - oeste.
- **Cuaternario (1.8 ma).** La acumulación cuaternaria más importante del Municipio de Jenesano se encuentra a lo largo del río Jenesano y corresponde a un depósito de tipo aluvial generado por el transporte de materiales mediante el Río, sin embargo, existen también, depósitos coluviales dispersos en pequeñas áreas.⁵
- **Depósitos de coluvión (Qc).** Los depósitos coluviales están constituidos por bloques angulares cuyos tamaños son variados pudiendo alcanzar hasta los 0.4m estos materiales localmente provienen de sectores escarpados constituidos por rocas de la formación Labor y Tierna. Los depósitos de este tipo se encuentran en sectores dispersos del municipio como se puede observar en el plano Geológico No.18.

⁵ Jenesano, Alcaldía de. 2000. EOT MUNICIPIO DE JENESANO. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

- **Aluvial (Qal).** Este tipo de depósitos en el municipio está constituido por cantos generalmente redondeados que denotan el grado de transporte que han sufrido, los tamaños de estos materiales varían desde 0.1 metro hasta 0.4 metros y se encuentran soportados en una matriz areno arcillosa. Localmente se tiene un extenso depósito de estas características que se extiende a lo largo del cauce del Río Jenesano (Ver Figura 2 Detalle de depósito coluvial sobre el Río Jenesano).⁵

2.5.2 Fallas

El área de estudio se caracteriza por tener extensas fallas compresionales y de tensión originadas por esfuerzos regionales. En general la dirección preferencial de estas fallas es SW-NE. Desde el punto de vista geotécnico estas fallas pueden originar inestabilidades en amplios sectores ya sea por pérdida de resistencia originada por infiltración de agua en las zonas fracturadas o por nuevos eventos sísmicos. En el área se observan las siguientes fallas:

- **Falla Rodríguez.** Se encuentra al NW de la población de Jenesano, posee una dirección NE y es de tipo inverso. Pone en contacto rocas de la Formación Guaduas con rocas de la Formación Labor y Tierna
- **Falla Jenesano.** Esta falla parte de la población de Jenesano, tiene una dirección NE y es truncada en el norte por la Falla Rodríguez, se trata de una falla inversa que pone en contacto rocas de la Formación Plaeners con rocas de la Formación Labor, Tierna y Guaduas.
- **Falla Carrizal.** Se encuentra al sur de la población de Jenesano, atraviesa el municipio en dirección E-W. Esta falla de tipo inverso pone contacto rocas de la Formación Bogotá con las arcillas de la Formación Guaduas y al occidente con rocas de la Formación Labor y Tierna. Esta falla trunca los sinclinales de Piranguata, Los Naranjos y Carrizal y los anticlinales de Jenesano, Piranguata y Carrizal
- **Falla Única.** Se encuentra al sur de la población de Ramiriquí, posee una dirección SE-NW. Esta falla de tipo normal controla el curso de la quebrada Única y pone en contacto rocas de la formación Labor y Tierna con la Formación Plaeners, Conejo y rocas de esta misma formación, así como con rocas de la Formación Guaduas. La falla es truncada al NW con la Falla Carrizal y al SE con la Falla Escobal.
- **Falla Escobal.** Está ubicada al Sur Oeste de la población de Ramiriquí, converge al Norte con la Falla Única y al Sur con la Falla Suta, el sinclinal de Noncetá es

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

producto del acuífero de esta falla con la Falla Única la cual pone en contacto la Formación Conejo con la Formación Labor y Tierna.⁶

2.7 Hidrología

El agua es un elemento vital por su particular naturaleza físico - química, distribución y abundancia en la naturaleza. A nivel ingenieril el agua juega un papel importante en la estabilidad de taludes y movimientos rápidos o lentos en masas de suelos. Dentro de los parámetros que juegan un papel importante en la estabilidad de un terreno está la precipitación. A continuación se determinan sus características en el área del municipio.

2.6.1 Precipitación

Como es sabida la atmósfera siempre posee humedad y al disminuir la temperatura se genera la precipitación que es la caída de agua líquida sobre la superficie. Para observar la precipitación del área de estudio se tuvieron en cuenta nueve estaciones pluviométricas: Jenesano, Ramiriquí, Nuevo Colón, Chinavita, Pachavita, Umbita, Rondón, Tunja y Toca. Al observar los datos de cada estación se pudo obtener como común denominador que los meses en los cuales se presenta mayor precipitación son: mayo, junio, septiembre y octubre; los valores de precipitación más bajos se dan en los meses de diciembre y enero. Durante los meses de mayor precipitación se ha registrado gran cantidad de movimientos en masa, lo cual nos indica que el agua incide directamente en las condiciones de estabilidad.

Los datos de precipitación se tomaron de nueve estaciones aledañas a la cuenca del Río Jenesano. Se pudo establecer que las estaciones de Rondón y Pachavita son las que registran los mayores valores de precipitación con 1973.9 mm/año y 1569.5 mm/año respectivamente y las estaciones que registran los valores de precipitación menores son las de Tunja y Nuevo Colón con 647.4 mm/año y 911.3 mm/año respectivamente. De acuerdo a los valores de precipitación se puede observar que en Jenesano la precipitación varía entre los 915 mm/año y los 1075 mm/año con valores de precipitación mayores en la parte norte.⁷

2.8 Climatología

El clima es una medición meteorológica muy representativa, por las fluctuaciones que presenta debido a los diferentes factores atmosféricos imperantes en el planeta, por eso es importante conocer el clima del municipio porque con este se puede determinar varios ítems como lo puede ser la parte abiótica, biótica, la geología, la vegetación y en general otros aspectos que llegan a definirse por este aspecto que define en si una región o lugar.⁷

⁶ Jenesano, Alcaldía de. 2000. *EOT MUNICIPIO DE JENESANO*. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

⁷ Jenesano, Alcaldía de. 2000. *EOT MUNICIPIO DE JENESANO*. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

2.9 Temperatura

La temperatura presente en la región y teniendo en cuenta los datos de la Estación Jenesano Villa Luisa, fluctúa entre 14.6 °C y 191°C promedio anual. Los meses que registran incremento en la temperatura son: Enero, Febrero Marzo y Abril, Julio, Agosto, Septiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre; mientras que los meses que registran bajas temperaturas son Mayo, Junio, Julio y Agosto.⁷

2.10 Ecosistema

En el municipio de Jenesano se presentan los siguientes ecosistemas:

2.9.1 Ecosistemas Acuáticos

Los cuerpos de agua en los ecosistemas de Jenesano tienen un origen Artificial, están representados por lagunas, lagunetas, pantanos, humedales, quebradas y ríos, todos los cuales conservan condiciones de vida muy especiales relacionadas con las cadenas tróficas y producción para las formas de vida que en ellas se encuentran. Las condiciones tan drásticas de alta montaña hacen que los ríos, pantanos y lagunas artificiales tengan regímenes muy especiales y poblaciones únicas adaptadas a ellos, lo cual permite alta fragilidad.⁷

2.9.2 Ecosistema Bosque Nublado Andino

Los bosques nublados andinos localizados en la Vereda de Paeces alto, vía a tierra Negra (Weinmannia Tomentosa) se encuentran entre los más desconocidos y amenazados del trópico. En Colombia, varios estudios sugieren que perduran menos del 10 % de los bosques andinos (Henderson et al, 1991) y probablemente mucho menos del 5% de los bosques alto andinos (Hernández, 1990). Por varias razones relacionadas con la compleja topografía e historia biogeográfica, en la que juegan un papel protagónico las migraciones altitudinales de zonas de vegetación en respuesta a cambios climáticos, estos ecosistemas representan un mosaico de comunidades biológicas diferentes, típicamente caracterizadas por los niveles de endemismos inusualmente altos.⁷

2.9.3 Bosque Andino

Constituye la selva andina y los bosques altos andinos a partir de los 2000 m.s.n.m. y según variaciones locales temperaturas 12 y 18 °C. y lluvias de 1000 30 A 2000 m.m. anuales. Como en bosques residuales húmedos, existen relictos andinos principalmente de encenillo (Weinmannia tomentosa). Las bajas temperaturas, el relieve y sus formas pendientes, longitud, exposición, vientos, crea condiciones de microclima especiales que demuestran tendencias a la homogeneidad de especies, manifestadas con los asociados de otras especies como encenillo.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Las siguientes especies se desarrollan en asociación y constituyen la principal composición florística: Palo blanco *Buddelia* sp., cedro montano *Cedrela* sp., sietecueros *Tibouchina* sp., encenillo *Weinmannia* sp., aliso *Alnus acuminata*, y helechos.⁸

2.9.4 Bosque Seco Andino

En la zona del bosque seco andino se presentan matorrales desarrollados en áreas de ladera, sabanas y colinas con períodos prolongados de sequía en el que la vegetación experimenta deficiencia de agua y la mayor parte del dosel arbolado pierde su follaje, en la época de lluvias recupera su aspecto exuberante (Hernandez, 1990, Atlas Ambiental de Santander). Considerado como el resultado de la interacción de factores climáticos, edáficos, pastoreo, fuego e influencia antrópica, su fisonomía es variada y el tipo de vegetación predominante en Jenesano son grupos de especies solitarias indicadoras de lo que fue el bosque seco: matas de gramíneas, matorrales y arbustos.

En las sabanas y laderas de colinas en confluencia al valle seco presenta especies de árboles bajos, curvados, caducifolios y de hojas gruesas como cactáceas, penco, motua, dividivi, cardones, sangregado, espino, corono, etc.⁸

2.11 Estructura ambiental

La estructura ambiental del municipio de Jenesano está definida por la unidad ambiental de la cuenca del Río Jenesano.

A partir del mapa de topografía del municipio de Jenesano se puede observar que el 50% del área está conformada por zonas con pendientes mayores del 40% que se ubican en la parte noroccidental y en la parte oriental. Hacia la parte media se ubican las áreas con pendientes entre el 0 y el 40% y que conforman el valle del río Jenesano. El casco urbano se localiza en la zona de pendientes medias en la zona de ladera de las formaciones de clima frío y el comienzo del valle del río.

En cuanto a la hidrografía, el área del territorio corresponde con la cuenca del río Jenesano que está compuesto por las microcuencas de las quebradas Murciélagos, Naranjos, Juana Ruiz, Suta, Baganique, Agua Blanca, Dulceyes y Volador que nacen en las zonas con mayores pendientes y que aportan sus aguas al río Jenesano que a su vez aporta sus aguas al río Upía. El factor agua se ha constituido en el elemento ordenador de la estructura espacial del municipio, en razón de que constituye el soporte natural principal sobre el cual se ha distribuido la población y que ha generado un proceso de distribución de la propiedad privada lo que ha conformado unidades de producción agrícola.

En efecto, Jenesano surgió como un asentamiento de población concentrado inicialmente en la cabecera y como corregimiento de Ramiriquí en lo que se constituía un asentamiento indígena.⁹

⁸ Jenesano, Alcaldía de. 2000. *EOT MUNICIPIO DE JENESANO*. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

2.12 Entidad prestadora de servicios públicos

La Unidad Prestadora de Servicios Públicos de Acueducto, Alcantarillado y Aseo fue creada mediante el acuerdo N° 003 de 23 de Marzo de 2002, bajo la administración del Municipio de Jenesano, en el conceden facultades al alcalde municipal para su reglamentación, en este acuerdo se confunde la creación de una empresa con la conformación la unidad de servicios como prescribe el artículo 6.3 de Ley 142 de 1.994, pues se creó como una dependencia de la administración municipal sobre las siguientes bases: la constitución de una junta municipal de servicios públicos y la constitución de una caja especial mediante la cual se manejan en forma independiente los ingresos y egreso de los servicios públicos, seguidamente se reglamentó la unidad administradora de servicios públicos mediante el decreto No. 34 del 05 de julio del 2002.⁹

3. DIAGNOSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO

3.1 Generalidades

El sistema de acueducto en la zona urbana cuenta con una planta de tratamiento convencional, alimentado por caudales provenientes de la Quebrada La Rosa (En época de invierno) y la Quebrada La Única, el servicio de acueducto tiene una cobertura del 95% de usuarios, planta de tratamiento para potabilización del líquido y tanque de almacenamiento, el cobro del servicio se hace por el sistema de tarifa única.

3.1.1 Disponibilidad de Energía Eléctrica y Acueducto

En cuanto al área rural de las 1126 viviendas habitadas, el 62% gozan del servicio de acueducto, es decir un total de 698 viviendas, la información Veredal es la siguiente:

- **Vereda Paeces:** De las 149 viviendas habitadas que existen en esta Vereda, 96 tienen acceso al acueducto; es decir el 64.4% y 139 están electrificadas, lo que equivale al 93.2%.
- **Vereda Rodríguez:** De un total de 88 viviendas habitadas, 83 (94.3%) tienen servicio de acueducto y 85 (96.5%) tienen servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Dulceyes:** De las 61 viviendas habitadas, 24 poseen acueducto, es decir el 39%; así mismo, 38 tienen servicio de energía eléctrica lo que equivale al 62%.
- **Vereda Soleres:** De un total de 22 viviendas habitadas, 12 gozan del servicio de acueducto lo que equivale al 54%; 18 cuentan con servicio de energía eléctrica, es decir el 81%.

⁹ Jenesano, Alcaldía de. 2000. *EOT MUNICIPIO DE JENESANO*. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

- **Vereda El Volador:** De las 40 viviendas habitadas, 25 gozan del servicio de acueducto, equivalente al 62.5%; 37 tienen servicio de energía eléctrica equivalente al 92.5%
- **Vereda Naranjos:** De las 33 viviendas habitadas, 30 cuentan con servicio de acueducto, es decir el 91%; 28 tienen servicio de energía eléctrica, es decir el 93.3%.
- **Vereda de Pulidos:** El 100% (26) de las viviendas habitadas cuenta con servicio de acueducto y el 85% (23) cuentan con servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Foraquirá:** De un total de 68 viviendas habitadas, 29 (42%) tienen servicio de acueducto y 63 (92%) cuentan con servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Piranguata:** En esta Vereda existe 68 viviendas habitadas, de las cuales 62 (91%) tienen servicio de acueducto y electrificación.
- **Vereda Cardonal:** De las 25 viviendas habitadas en esta Vereda, 9 (36%) tienen servicio de acueducto y 17 (68%) cuentan con servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Supaneca:** Tiene un total de 36 viviendas, de las cuales solamente tiene acceso al acueducto una y 31 (86%) cuentan con servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Palenque:** De un total de 53 viviendas habitadas, 35 (66%) cuentan con servicio de acueducto y 44 (83%) con servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Pantano Colorado:** De las 16 viviendas habitadas en esta Vereda, 15 tienen servicio de acueducto y de electrificación, lo que equivale al 94%.
- **Vereda Noncetá:** En esta Vereda existen 54 viviendas habitadas, 22 de las cuales cuentan con servicio de acueducto y electrificación, correspondientes al 41%.
- **Vereda Baganique Alto:** De las 123 viviendas habitadas en esta Vereda, sólo 16 tienen servicio de acueducto, es decir el 13% y 65 (53%) cuentan con el servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Baganique Medio:** Tiene un total de 63 viviendas habitadas, de las cuales 62 (99%) cuentan con servicio de acueducto y 49 (77.7%) con servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Baganique Bajo:** De un total de 50 viviendas habitadas, 42 (84%) cuentan con servicio de acueducto y 36 (72%) tienen servicio de energía eléctrica.
- **Vereda Carrizal:** Cuenta con 151 viviendas habitadas, de las cuales 109 (72%) tienen servicio de acueducto y 128 (85%) cuentan con servicio de energía eléctrica.

10

3.2 Esquema General del Sistema de Abastecimiento

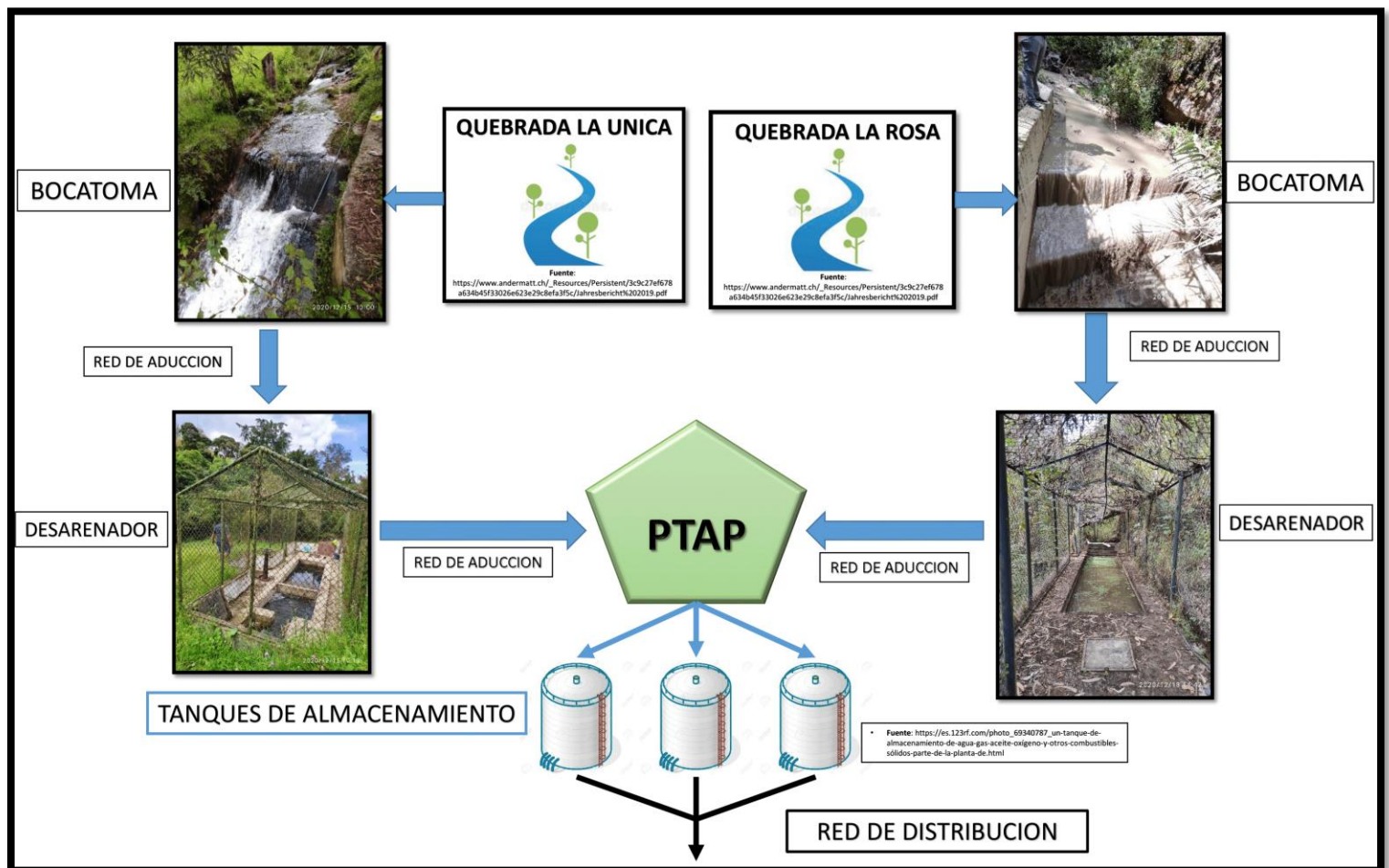
A continuación se mostrara el esquema general del sistema de abastecimiento el cual es administrado por la Unidad Prestadora de Servicios Públicos de Jenesano, la cual fue conformada desde el 2002. El sistema de tratamiento está en funcionamiento desde hace

¹⁰ Jenesano, Alcaldía de. 2000. EOT MUNICIPIO DE JENESANO. Jenesano : Gobierno de Colombia, 2000.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

40 años, cabe mencionar que el presente sistema se basa en un modelo de tipo gravitacional, basado en el aprovisionamiento de las quebradas la Rosa y la Única.

Imagen N°3. Esquema del Sistema de Abastecimiento.



Fuente: El Autor, las fotografías mostradas también hacen parte de la base de datos del mismo.

3.4.1 Diagnostico General Del Punto de Captación la Rosa

Esta captación se ve aprovisionada por la “microcuenca los murciélagos”, la cual presenta un área de 1.920 hectáreas siendo la primera en importancia por su área y por las actividades sociales y económicas que allí se realizan. Presenta caudales todo el año, sin embargo, en verano disminuye su caudal debido a deterioro en sus áreas estratégicas, entre ellas un importante humedal existente en la zona alta de la microcuenca, hoy utilizado en agricultura y con posible contaminación por agroquímicos. De sus aguas se abastecen varios acueductos. Cubre las veredas de Foraquirá, Piranguata, Pulidos, Cardonal,

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Carrizales, Supaneca, Palenque y Pantano Colorado.¹¹. A continuación se mostraran los componentes del sistema de acueducto, captación la Rosa.

3.4.1.1 Zona de Captación – Bocatoma, Rejilla, Caja de Recolección y Orificio de Tubería de aducción.

Sobre la Quebrada la Rosa en la Vereda Pinanguatá, en las coordenadas geográficas 1088839,83 Latitud Norte y Longitud Este 1077511,26 ¹² con una elevación de 2300,05 m.s.n.m está ubicada la Bocatoma de tipo Fondo, construida en Enero de 2015 en concreto reforzado estructuralmente¹³, cuenta con rejilla, sistema de rebose, caja de recolección y válvula de control de caudal para la zona de Bocatoma.

¹¹ **2000.** *EOT, Componente Biotico.* Jenesano, Provincia de Marquez : s.n., 2000.

¹² **Pérez, Marta Enitt Vargas. 2016.** *Catastro Acueducto Municipal de Jenesano.* Jenesano : s.n., 2016.

¹³ **Pérez, Martha Enitt Vargas. 2015.** *FORMULACION DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO BOYACÁ.* Jenesano, Boyacá : s.n., 2015.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Imagen N°4. Captación del sistema de Acueducto la Rosa.



Imagen N°5. Arrastre de escombros y material vegetal cerca a la Bocatoma.



Fuente: Los Autores.

Como se puede evidenciar en las fotografías, por efectos de los deslizamientos sucedidos aguas arriba de la quebrada, el material de arrastre como barro, gravillas y material vegetal, tienen en completo desuso esta estructura como las que se mostraran a continuación. Lo respectivo a CAJA DE RECOLECCION (incluyendo la válvula de 6" que se encontraba dentro de la misma), REJILLA y la LINEA DE ADUCCION, se han visto sepultado por arena y lodo.

Imagen N°6. Enterramiento de Caja de recolección y rejilla.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ



Fuente: Los Autores.

En la fotografía se puede observar, la visibilidad de la rejilla (1) y la caja de inspección (2), se ven obstaculizadas para su toma de datos respectivos y apreciación óptima para la generalización de un diagnóstico correcto de estas estructuras.

Bajo esta premisa se establecerá que la estructura requiere de manera precisa un mantenimiento de limpieza y retro lavado para su uso a corto y largo plazo, además del desmonte del material arrastrado, para la verificación del daño real que ha sufrido la estructura. Por otra parte se puede visibilizar que en la zona inferior del escalón de la bocatoma se visibilizan niveles de erosión mínimos, los cuales deben ser considerados a largo plazo como un factor determinante de mantenimiento, para evitar posibles colapsos en la estructura hidráulica.

Imagen N°7. Erosión del Concreto es la estructura Hidráulica – Bocatoma.

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**



Fuente: Los Autores.

El orificio de la tubería de aducción también se encuentra sepultado bajo escombros debido a la emergencia, es posible que esta estructura haya sufrido daños considerables bajo altos niveles de presión, roturas y/o taponamientos debido al material arrastrado.

Imagen N°8. Inicio de tubería de aducción (orificio sepultado).



Fuente: Los Autores.

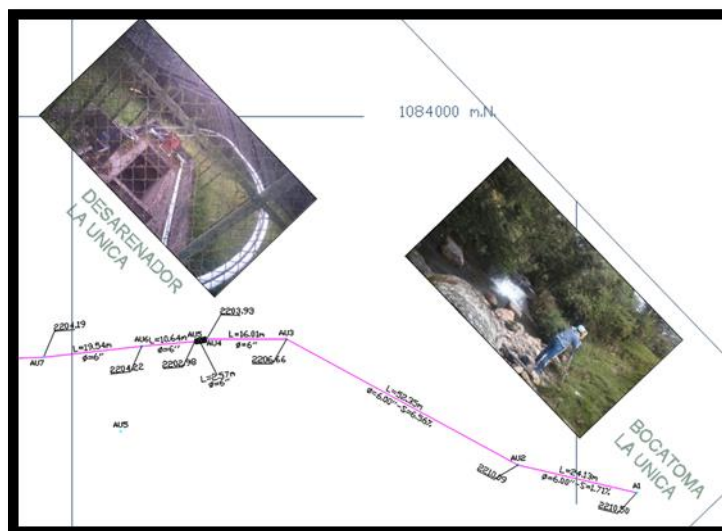
La línea de aducción está fabricada en PVC de 6" con una longitud de 1351,22 m hasta el desarenador. Fue renovada en el año 2014. Cuenta una (1) ventosa ubicada en la cota 2290,44.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

3.4.1.2 Línea de Aducción

En PVC de 6" con una longitud de 1351.22 mtr hasta el desarenador. Con 22 años de antigüedad. (Año 1993). No cuenta con sistema de purga, ni ventosa; instalada el año de 1975 y renovada en 2014, construida en PVC RDE 21.

Imagen N°9. Línea de Aducción



Fuente: PMAA 2015.

3.4.1.3 Pasos Elevados

En total se encuentran seis (6) pasos elevados durante el trayecto de la bocatoma hasta la planta de tratamiento de agua potable, distribuidas de la siguiente manera, cuatro (4) pasos elevados antes del desarenador, y dos (2) pasos elevados después del mismo, en PVC de 6", con una longitud de 593,35 m, entre el desarenador y la planta de tratamiento de agua potable, fue instalada en el año 2002 y no presenta problemas de sobrepresiones. Hay que hacer énfasis que uno (1) de los cuatro (4) pasos elevados antes del desarenador cayó debido a carga de material vegetal en la zona, ocasionando su caída, sin embargo se mostrara a continuación cada paso elevado registrado, exceptuando el paso elevado averiado, están hechos de tubería PVC de 6", anclados con guaya y pernos, de manera general se registra que todos los pasos elevados presentan buenas condiciones, que el mantenimiento necesario es de limpieza de material vegetal a sus alrededores y verificación de anclajes óptimos para su uso a corto plazo.

Imagen N°10. Paso Elevado # 1.

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

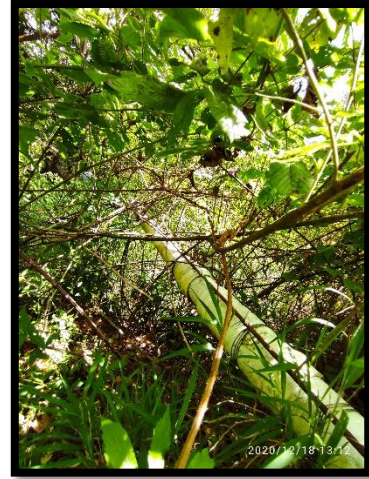


Imagen N°11. Paso Elevado # 1 – vista de material vegetal a sus alrededores para su mantenimiento.

Fuente: Los Autores.

Imagen N°12. Paso Elevado # 2.



Fuente: Los Autores.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Como se puede observar este paso elevado es el que se encuentra a mayor altitud, y con más riesgo de caída debido a la formación rocosa a su alrededor y los arboles de longitud considerable a los cuales se acerca de manera preocupante.

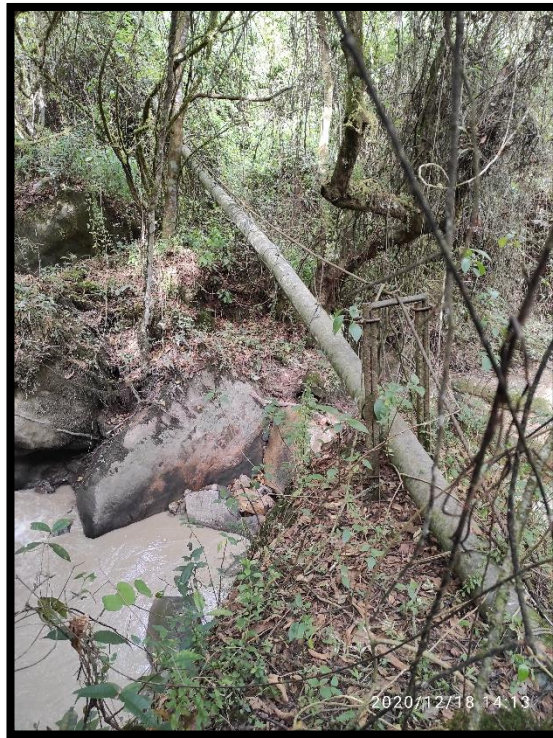
Imagen N°13. Paso Elevado # 3.



Fuente: Los Autores.

Imagen N°14. Paso Elevado # 4.

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**



Fuente: Los Autores.

Imagen N°15. Paso Elevado # 5.



Fuente: Los Autores.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

3.4.1.4 Desarenador

En general la estructura del desarenador se encuentra abandonada debido al uso nulo que se le está dando a la bocatoma la Rosa, esto a causa del deslizamiento aguas arriba de la bocatoma, por ello, parte de la estructura general presenta daño por falta de mantenimiento general, tanto tuberías, válvulas, tapas y zonas de concreto, como sus alrededores, las cuales, la predominancia de material vegetal es considerable, y puede afectar la estructura a corto plazo, cuando este en modo operativo para el abastecimiento del municipio de Jenesano, en general la estructura se localiza a 2188,89 m.s.n.m, con geo posicionamiento 1087974,91 Norte y 1078395 Este, construida en concreto reforzado, no existe válvula de control de entrada. El cerramiento es en malla eslabonada y el sistema de rebose se encuentra en tubería PVC 4”.

Como se puede observar en la imagen #15, la estructura de malla presenta daños en la parte superior del desarenador, debido a la acumulación de material vegetal, proveniente de los arboles circundantes a la estructura, esto presenta uno de los daños más percibidos a nivel general, y que requieren de mantenimiento para un uso de la estructura óptimo.

Imagen N°16. Desarenador.



Fuente: Los Autores.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Imagen N°17. Caja de Entrada.



Fuente: Los Autores.

3.4.1.4.1 Caja de Válvulas

Respecto a la caja de válvulas, para sector de lavado se utiliza una Válvula Ascendente en HF de 6", presenta signos de oxidación. Los escalones de la escalera de acceso son en acero de 5/8".

Imagen N°18. Caja de Válvula de Lavado.



Fuente: Los Autores.

Se puede evidenciar que la tubería presenta signos de daño, se presenta averiada, en el fondo de la caja de lavado se observa niveles de barro y material vegetal mínimo.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Imagen N°19. Caja de Válvula de Salida.



Fuente: Los Autores.

Se encuentra una válvula en HF de 6" instalada dentro de una caja construida en concreto y tapa en lámina c.12, en general se evidencia en la caja de válvulas de salida el nivel de óxido considerable en las piezas de válvula como tapa protectora, además de material vegetal, barro y herramientas en mal estado.

3.4.1.5 Línea de Conducción

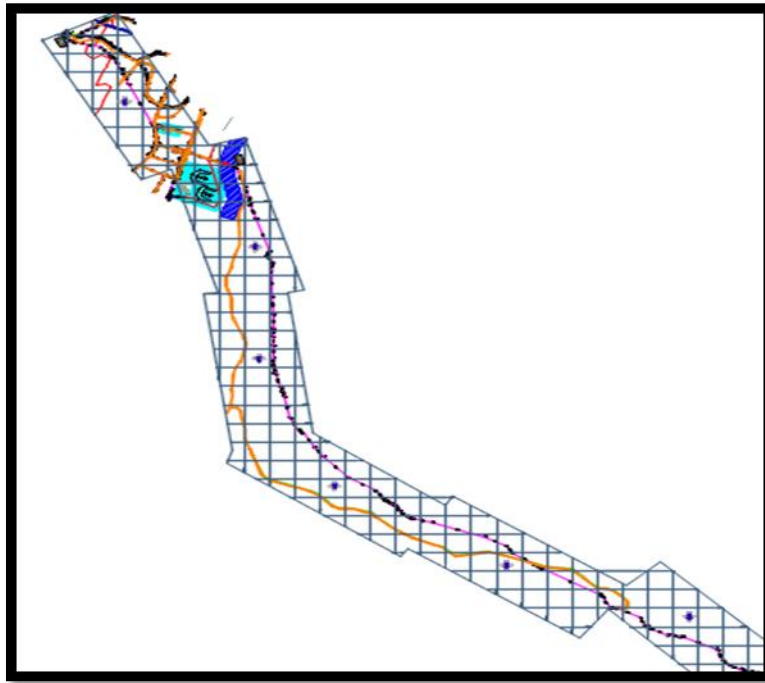
En PVC de 4" y 6" con una longitud total de 593,35 mtr, fue instalada hace 22 años (1993), según trabajo de campo se constata que no presenta problemas de sobrepresiones, según información del fontanero en época de invierno aumentan los deslizamientos en el sector y por ende rupturas de tubería; (Ver estudio geológico y caracterización del suelo) el material de la tubería esta hecho en PVC RDE 21.

En la cota 2191,31 m.s.n.m. A 356,58 m de la Planta de Tratamiento de Agua Potable se encuentra ubicada una cámara de quiebre donde se presenta cambio de diámetro del corredor de la línea de conducción a 6"¹⁴.

¹⁴ Pérez, Martha Enitt Vargas. 2015. FORMULACION DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO BOYACÁ. Jenesano, Boyacá : s.n., 2015.

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

Imagen N°20. Línea de Conducción.



Fuente: PMAA 2015

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

3.4.2 Diagnostico General Del Punto de Captación Quebrada la Única

La quebrada Única es una fuente superficial de agua que nace en el páramo del Bijagual y cuyo cause atraviesa las veredas de Escobal y Naguata jurisdicción del municipio de Ramiriquí; aguas abajo se convierte en el límite municipal entre Ramiriquí y Jenesano hasta su desembocadura en el Río Teatinos.

3.4.2.1 Zona de Captación

- **Bocatoma:** La captación del agua sin tratar se encuentra sobre la Quebrada la Única ubicada en la Vereda Noncetá, con coordenadas geográficas 5° 21' 17,01" Latitud Norte y 73° 20' 34,75" Longitud Oeste, la bocatoma fue construida en concreto reforzado en el año 1993, se observa claramente el desgaste que ha tenido la estructura a través del tiempo en donde ya se encuentran puntos de socavación producto del agua circundante de esta afluente, además la estructura se encuentra en gran parte cubierta de lama y el sitio no cuenta con una cerca perimetral para su delimitación.

Imagen N°21 y 22. Línea de Conducción.



Fuente: Autores

- **Rejilla:** El sumidero de captación tiene las siguientes dimensiones: Largo: 0.60 m Ancho: 0.40 m; marco en platina de 1 y 1/2" y reja en varilla de 1/2" con una separación entre barras de 2.5 cm. Esta rejilla se encuentra en buen estado ya que hace poco tiempo fue instalada debido al mal estado de la rejilla que se encontraba anteriormente. El canal de aducción tiene una profundidad de 36 cm y conecta a un tubo de Gress de 8".

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Imagen N°23. Rejilla de captación.



Fuente: Autores

- **Caja de Recolección:** La caja de recolección tiene las siguientes dimensiones: Largo: 1,10 m, ancho: 0.75 m y Profundidad de 1,10 m; la estructura se encuentra en mal estado con un deterioro en el concreto considerable (Ver estudio patológico de las estructuras); cuenta con una tapa en acero con alto índice de corrosión, cuenta con una tubería de salida de 6" con reducción a 4" para garantizar que el sistema no trabaje a tubo lleno. No cuenta con válvula de salida.

Imagen N°24 y 25. Caja de recolección.



Fuente: Autores

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

- **Orificio de Tubería de aducción:** la tubería de salida de la caja de recolección al desarenador es un tubo en PVC con un diámetro efectivo de 6" el cual tiene una reducción a 4" para dar manejo de presiones y evitar manejar el sistema a tubo lleno. Se encuentra a una profundidad de 0.56 m.

Imagen N°26. Orificio de salida.

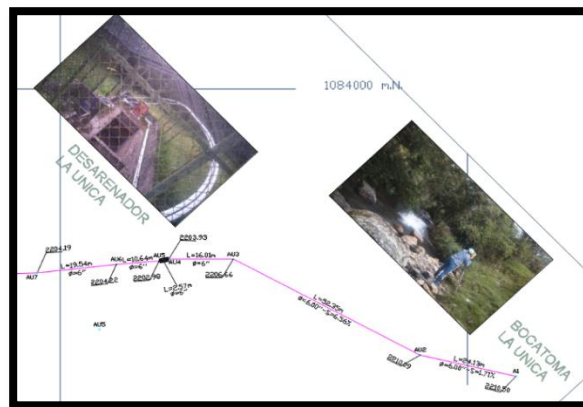


Fuente: Autores

3.4.2.2 Línea de aducción

La línea de aducción de la quebrada la Única tiene una longitud de 92.49 m que comprende desde la caja de recolección hasta el desarenador. Esta tubería es en PVC con un diámetro efectivo de 6", fue construida en el año 1993 y presenta un estado aceptable para su funcionalidad.

Imagen N°27. Localización general Línea de Aducción



Fuente: Tomada de "FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO BOYACÁ AÑO 2017"

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Sobre la línea de aducción se encuentra un paso elevado el cual sobrepasa el cauce de la quebrada Única, está sostenido con guaya y sus respectivos anclajes de lado y lado de la quebrada. La tubería que como se mencionó anteriormente es en PVC de 6" y se observa que está en un estado aceptable y funcional.

Imagen N°28. Paso elevado 1.



Fuente: Autores

3.4.2.3 Desarenador

Se localiza en un lote de jurisdicción del municipio de Ramiriquí en la cota 2203,9 m.s.n.m, se estima que fue construido hace aproximadamente 45 años. (1975). Es una estructura en concreto reforzado, presenta crecimiento de musgo o lama y deterioro del concreto. (Ver estudio patológico de estructuras). No cuenta con válvula de control de entrada, el rebose es en tubería PVC 4". El cerramiento es en malla eslabonada en buen estado. Según información del operario de servicios públicos del municipio se realiza mantenimiento de la estructura con una periodicidad de un mes en tiempo seco y de 15 días en temporada de lluvias.

Imagen N°29 y 30. Vista general Desarenador.



PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Fuente: Autores

La caja de entrada al desarenador se encuentra con desgaste producto del pasar de los años desde su elaboración, además en sus bordes hay presencia de lama y pequeña vegetación.

Imagen N°31. Caja de entrada desarenador.



Fuente: Autores

La estructura cuenta con una caja de lavado en estado regular con las siguientes dimensiones: ancho: 0,51 m, largo 0,51 m y profundo de 1,57 m. Cuenta con una válvula de Compuerta en HF de 10" y desagüe de 8", en mal estado y presenta signos de oxidación, no tiene tapa. La escalera de acceso se encuentra en varillas de acero de ½".

Imagen N°32 y 33. Vástago de lavado y válvula de 10".

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ



Fuente: Autores

La caja de salida del desarenador se encuentra en regular estado con las siguientes dimensiones: ancho: 0,51 cm, largo: 0,51 cm, y profundidad de 0,45 m. No cuenta con válvula de control de caudal de salida, la tapa está oxidada.

Imagen N°34. Caja de salida.



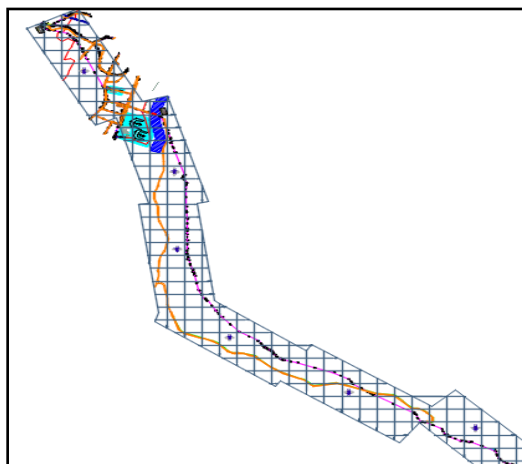
Fuente: Autores

3.4.2.4 Línea de conducción

El tramo comprendido entre el desarenador y la planta de tratamiento de agua potable PTAP se compone de una tubería PVC de 4" y 6" que varía de acuerdo a los requerimientos del terreno para el manejo de las presiones. Este tramo cuenta con una longitud total de 5580,49 m y fue instalada en el año 1993, según trabajo de campo realizado se constata que no presenta problemas de sobrepresiones, adicionalmente por información del fontanero en época de invierno aumentan los deslizamientos en el sector y por ende rupturas de tubería. (Ver estudio geológico y caracterización del suelo).

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Imagen N°35. Localización general línea de conducción



Fuente: Tomada de “FORMULACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO BOYACÁ AÑO 2017”

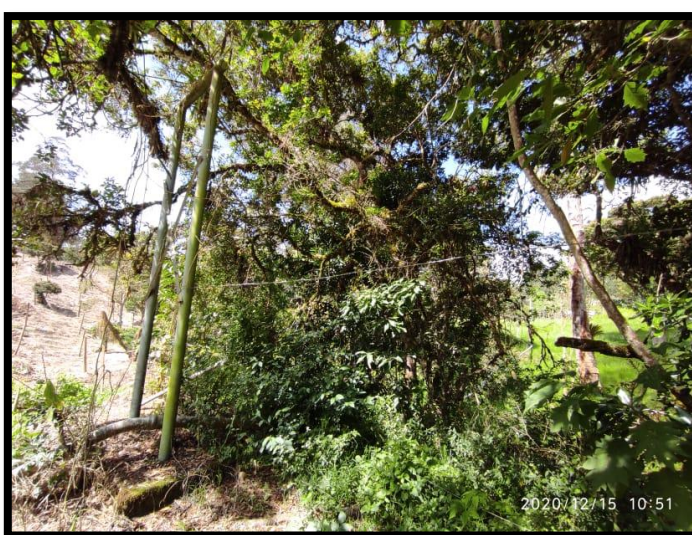
En este trayecto se encuentran 4 pasos elevados de los cuales dos atraviesan la quebrada Única, otro se encuentra suspendido debido a las malas condiciones del terreno en tiempo de invierno y un último que sobrepasa el río Teatinos. Cada uno de estos pasos se encuentra con su respectivo anclaje a lado y lado y una guaya que da sostenimiento y estabilidad a la tubería para evitar rupturas. La tubería presenta un estado aceptable para continuar su funcionalidad.

Imagen N°36, 37,38 y 39 Pasos elevados en línea de conducción

PASO ELEVADO 1



PASO ELEVADO 2



PASO ELEVADO 3

PASO ELEVADO 4

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ



Fuente: Autores

3.4.3 Diagnóstico de la planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

La planta de Potabilización (PTAP) del Municipio de Jenesano fue construida en 1975 y tiene 45 años de antigüedad, se encuentra ubicada en la Vereda los Naranjos a 2145,71 m.s.n.m. Es una planta de tratamiento de tipo convencional y cuenta con cerramiento, cuarto de dosificación, laboratorio y cuarto de operarios. La planta opera 24 horas a día y trata un caudal de 6 a 9 l/s. Es abastecida por las bocatomas de La Única y La Rosa. Una vista en planta de la PTAP se observa en la imagen 40¹⁵.

Imagen N°40. Vista del plano superior de Planta de Potabilización de Jenesano

¹⁵ Vargas, Dra. Adriana Katherine Niño. 2020. *Plan de Saneamiento Y Manejo de Vartimientos (PSMV)*. Jenesano - Boyacá : s.n., 2020.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ



Fuente: PMAA 2015.

3.4.3.1 Caja de Entrada y Sistema de Macro medición

El sistema Inicia con una caja de entrada para cada fuente de abastecimiento, las cajas cuentan con válvula para control de caudal a la entrada. En el caso de la Quebrada la Única es una caja en mampostería de 1,20 m de largo y 0,90 m de ancho, con válvula en HF 6". Para la Quebrada La Rosa es en mampostería con medidas 0,80 m de largo por 0,70 m de ancho y también tiene válvula HF de 6". Los medidores se encuentran ubicados en las líneas de conducción de cada caja de entrada, poseen diámetros de 4" y 6" respectivamente (Imagen 41).

Imagen N°41. Cajas de Entrada a la PTAP (Izquierda – Captación La Rosa, Derecha – Captación La Única)



PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Fuente: Los Autores.

3.4.3.2 Sistema de Bypass

Existe un sistema de Bypass de 6" para cada fuente de abastecimiento, se encuentran en funcionamiento y buen estado como se presenta en la Imagen 42.

Imagen N°42. Sistema de Bypass.

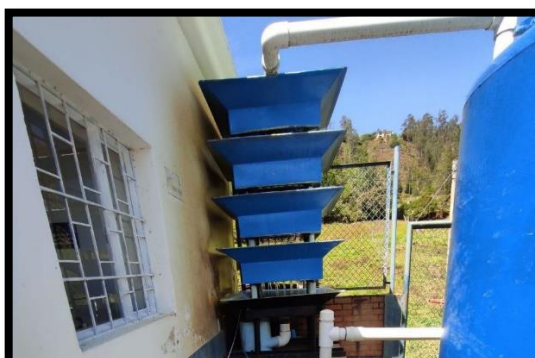


Fuente: Los Autores.

3.4.3.3 Mezcla Rápida

Es una estructura en concreto reforzado con las siguientes dimensiones: Ancho: 0,97 m, Largo: 1,79 m y Profundo de 0,85 m. El acceso a la estructura es a través de dos (2) tubos en PVC de 6". Para la determinación de caudal de entrada existe un vertedero triangular en lámina inoxidable. La adición de la solución de Sulfato de Aluminio y Soda Cáustica se realiza en forma puntual y en simultáneo permitiendo la mezcla homogénea e instantánea del coagulante en toda la masa de agua (Imagen 43).

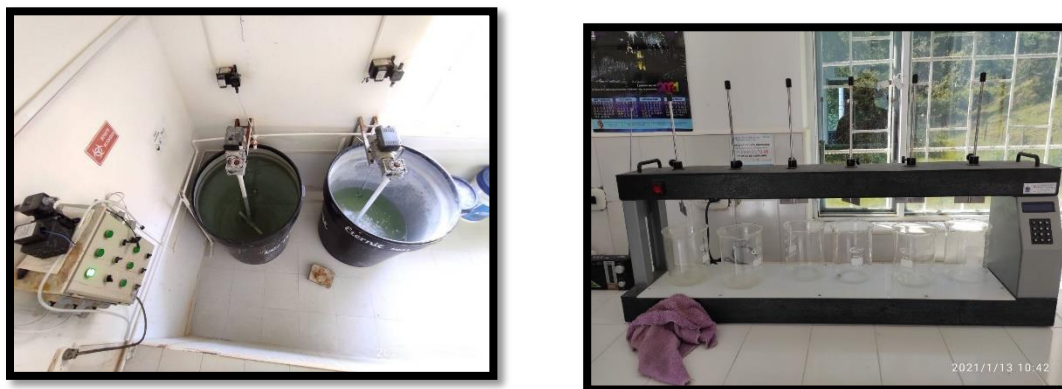
Imagen N° 42 y 43. Vertedero.



PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Fuente: Los Autores.

Imagen N°44 y 45. Tanques de preparación de Sustancias Químicas y Herramienta para prueba de jarras.



Fuente: Los Autores.

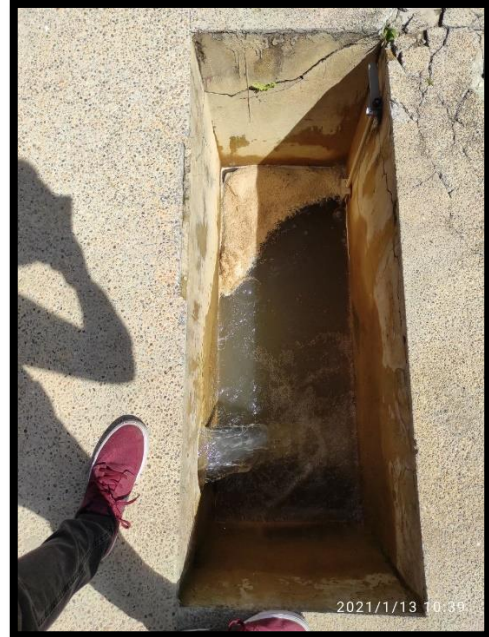
La solución de Sulfato de Aluminio se prepara en un tanque plástico de 500 litros y se agrega 20 kg del químico, se disuelve manualmente y se dosifica por gravedad en el resalto hidráulico que genera el vertedero cuya dosificación es determinada por la prueba de jarras.

3.4.3.4 Proceso de Floculación

Se realiza en (2) dos unidades de floculación Tipo Alabama (Imágenes 46 y 47), construida en concreto reforzada. Cada unidad consta de 9 cámaras separadas colocadas en serie, el agua fluye de una cámara a la siguiente ingresando al fondo de cada división a través de codos de 4", dirigidos hacia arriba.

Imagen N°46 y 47. Vista en Planta del Floculador y Parte Interna del Floculador.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ



Fuente: Los Autores.

3.4.3.5 Sedimentación

Se realiza en dos (2) unidades de Flujo Horizontal Ascendente, construidos en concreto reforzado, con canaletas de recolección laterales, provisto de paneles tipo colmena. Tiene las siguientes dimensiones: Largo: 5,30 m, ancho: 1,62 m y Profundo: 5,00 m. Los paneles se encuentran en buen estado y se realiza mantenimiento cada 15 días.

Imagen N°48 y 49. Unidades de Sedimentación y Panel Tipo Colmena.



PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Fuente: Los Autores.

3.4.3.6 Filtración

Se realiza en cuatro (4) unidades de Filtros Rápidos Ascendente, construidos en concreto reforzado, con las siguientes dimensiones: largo: 1,17 m, ancho 1,17 m por 7,18 de profundidad total. Cada filtro cuenta con un sistema de drenaje el cual está compuesto por un falso fondo. El lecho filtrante consta de una capa de piedra gruesa, una de grava media, arena fina y antracita. El tiempo de operación de cada filtro es de 6 a 8 horas (Figuras 50 y 51).

Imagen N°50 y 51.Filtros Rápidos.



Fuente: Los Autores.

En el lavado se suspende la filtración de una de las unidades y se invierte en ella el sentido del flujo con una velocidad tal que se produzca una expansión del lecho para desprender todo el material que ha quedado retenido durante la operación de filtrado. El lavado de cada filtro se realiza en un tiempo entre 8-10 minutos.

3.4.3.7 Desinfección

Para la etapa de desinfección se emplea Hipoclorito de Calcio al 70%, el cual es aplicado en solución en la canaleta de salida de los filtros. La solución se prepara agregando 1 Kg de Hipoclorito de Calcio ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$) en 250 l de agua. La dosificación se realiza con un dosificador tipo membrana como se observa en la Imagen 52.

Imagen N°52 y 53. .Sistema de Dosificación de Hipoclorito de Calcio.



**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**

Fuente: PSMV 2020.

3.4.3.8 Caseta de Almacenaje de Sustancias Químicas e Instrumentos.

Imagen N°54.Caseta de Almacenaje.



Fuente: Los Autores.

3.4.3.9 Almacenamiento

Se cuenta con tres (3) tanques para el almacenamiento de agua, a diario se almacena agua en cada uno de ellos y se trabajan aleatoriamente. Los tanques están distribuidos de la siguiente manera:

3.4.3.9.1 Tanque N° 1

Es una estructura enterrada, construido en concreto reforzado hace 40 años, tiene las siguientes dimensiones: largo: 7,21 m, ancho: 4,78 m, profundo: 2,40 m. Con un volumen útil de 58,02 m³.

- **Entrada de Agua al Tanque**

El caudal de agua entra por la parte superior, cuenta con una válvula de 6" para el control de caudal. No tiene sistema de macro medición.

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

- **Acceso al Interior del Tanque**

Cuenta con escaleras internas de acceso las cuales se encuentran oxidadas.

- **Cubierta del Tanque**

Presenta crecimiento de musgo en la parte superior. Según el RAS 2010, La cubierta debe estar inclinada a una o dos aguas, con una pendiente no inferior al 2%, con el fin de evitar encharcamiento en su superficie, en este aspecto el tanque no cumplen ya que como se observa en la foto 51, se observa charcos de agua en la superficie del tanque.

- **Caja de Salida**

La caja de salida es de 1,90 m x 1,00 m. Cuenta con tres (3) válvulas de 4" la primera permite la distribución de agua al Sector Sur y la segunda al Sector Norte, la tercera es de lavado. Estas se encuentran deterioradas y la caja de protección en mal estado y no tiene tapa.

Imagen N°55.Tanque N°1.



Fuente: Los Autores.

3.4.3.9.2 Tanque N° 2

Es una estructura semienterrada, construido en concreto reforzado hace diecisiete (17) años, con las siguientes dimensiones: largo: 11 m, ancho: 5,03 m, profundo: 2,10 m. Con un volumen útil de 93,63 m³.

- **Entrada de Agua al Tanque**

El caudal de agua entra por la parte superior, cuenta con una válvula de 6" para el control de caudal. No tiene sistema de macro medición.

- **Acceso al Interior del Tanque**

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

Cuenta con escaleras internas de acceso las cuales n oxidadas. Presenta fisuras en los muros laterales.

- **Caja de Lavado**

En la parte lateral encontramos dos (2) válvulas de 6", una de ellas corresponde al desagüe y la siguiente al Bypass.

- **Caja de Salida**

En la caja de Salida en mampostería encontramos dos (2) válvulas de 4". La primera permite la distribución de agua al Sector Sur y la segunda al Sector Norte. La caja de protección de 1,15m x 1,15 m en buen estado pero sin tapa.

Imagen N°56. Tanque N°2.



Fuente: Los Autores.

3.4.3.9.3 Tanque N° 3

Es una estructura enterrada, construido en concreto reforzado hace cuatro (4) años, con las siguientes dimensiones: largo: 10,56 m, ancho: 4,81 m y profundidad: 1,50 m. Con un volumen útil de 50,31 m³.

- **Entrada de agua al Tanque**

El caudal de agua entra por la parte superior, cuenta con una válvula de 6" para el control de caudal. No tiene sistema de macro medición.

Cuenta con escaleras internas de acceso las cuales n oxidadas. Presenta crecimiento de musgo en la parte superior. Cuenta con tres (3) válvulas de 4" la primera permite la

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

distribución de agua al Sector Sur y la segunda al Sector Norte, la tercera es de lavado. Esta n deteriorada y la caja de protección en buen estado con su respectiva tapa.

Imagen N°57. Tanque N°3.



Fuente: Los Autores.

3.4.3.10 Caseta de Almacenamiento y preparación de Sustancias Químicas

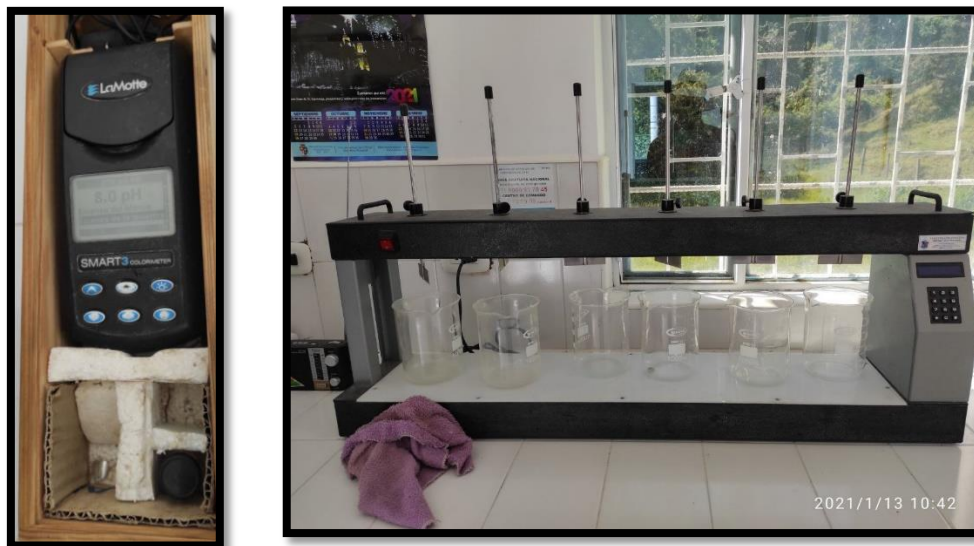
- **Laboratorio**

Cuenta con un laboratorio dotado de los equipos básicos para el análisis diario de los parámetros básicos. La dotación incluye con un (1) equipo de Jarras, un (1) Colorímetro, el cual se encarga de medir turbiedad, color, pH y cloro residual. Este está dotado de material para análisis volumétricos. Los intervalos de muestreo son realizados cada 2 horas o dependiendo la calidad del agua cruda y se reportan en un formato. Los equipos funcionan

PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ, BOYACÁ

de manera adecuada. Los análisis volumétricos y microbiológicos son contratados por un laboratorio certificado, el cual se encarga de tomar una muestra mensual de agua tratada.

Imagen N°57 y 58. Colorímetro y Herramienta para Prueba de Jarras.



Fuente: Los Autores.

- **Cuarto de Operarios**

Se cuenta con un cuarto a disposición de los operarios, utilizada como zona de descanso y zona de vestir.

- **Cuarto Almacenamiento de Sustancias Químicas**

La instalación en buen estado y cuenta con estivas para el correcto almacenamiento del Sulfato de Aluminio.

Imagen N°59. Cuarto de Almacenamiento de Sustancias Químicas.

**PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL SECTOR
URBANO DEL MUNICIPIO DE JENESANO, PROVINCIA DE MARQUEZ,
BOYACÁ**



Fuente: Los Autores.