

## Descripción de la fuente de abastecimiento

La fuente que abastece el acueducto es el río Tame. El agua captada corresponde a un brazuelo del río cuyo caudal máximo puede llegar a estimarse en 416.1 M<sup>3</sup>/s y el caudal mínimo por encima de los 150 Lps. El río es torrencioso, con una pendiente del lecho fuerte y una cuenca bastante erosionada y deforestada.

El material de los playones corresponde a un depósito aluvial constituido por bloques de diferentes tamaños en los que predominan los mayores de 50 cm. de diámetro, cantos, gravas y areniscas de grano fino a grueso.

Los taludes, muy estables y de altura variable, están conformados por los materiales descritos envueltos en una matriz de arena fina a gruesa.



**Fotografía 1 Vista del Río Tame aguas arriba de la captación**

Componentes físicos acueducto de Tame:

El acueducto ha sido reformado varias veces (1995-1997-2001). Las reformas han apuntado a construir un sistema paralelo al primero que fue construido para ampliar la capacidad instalada. El sistema funciona dividido en dos partes, con tuberías paralelas, algunas estructuras separadas y otras que son comunes para las dos partes.

La construcción del sistema que se abastece del río Tame se inició en el año de 1.982 y concluyó entre 1.984 y 1.985. Constaba de una captación, cajilla de distribución, desarenador, línea de aducción en tubería de AC (11.308 m), planta de tratamiento compacta para 50 Lps, tanque de abastecimiento de 1.300 m<sup>3</sup> de capacidad, estos dos últimos componentes localizado en las instalaciones de la ESAP y una red de distribución. La optimización del acueducto (2001), incluye algunas de las estructuras del acueducto antiguo como son las bocatomas, la cajilla de distribución, la línea de aducción, el tanque de almacenamiento y las redes de distribución y consta de las siguientes partes:

## Captación

La estructura, construida hace 20 años (entre 1982 y 1984) por el Instituto Nacional de Fomento Municipal – Insfopal, está localizada al occidente del casco urbano y a una distancia de 11.5 kilómetros medidos desde la Ciudadela universitaria, sobre la margen izquierda del río Tame. La entrada a las instalaciones se encuentra sobre la abscisa K 42 + 850 de INVIAS en la vía a Bogotá.



Fotografía 2 Vista lateral de la bocatoma

Tabla 1 Captación

Tipo	Edad [Años]	Estado
Bocatoma Lateral	>24	Bueno
Bocatoma de Fondo	>24	Bueno

El sistema de captación está compuesto por las siguientes estructuras:

- **Bocatoma lateral**

La constituye una cámara rectangular inclinada en concreto reforzado, incrustada en el talud de la margen izquierda del río Tame, con dos rejillas inclinadas 60° y 4,00 metros de altura y tubería de salida en AC 12" hasta la caja de derivación en donde se une con la

tubería de salida de la bocatoma de fondo. Las rejillas están soportadas sobre niples de AC de 12" con lo que se conforma un espacio libre de 0.40 m entre el piso de la cámara y la parte inferior de las rejillas.

Las características específicas de la bocatoma son:

### **Cámara**

Ancho base	3,50 m
Longitud	2,30 m
Altura	4,20 m
Lámina de agua	1.15 m

- **Bocatoma de fondo**

Conformada por un canal sumergido, construido en concreto, cubierto por unas rejillas de hierro que impiden el paso de material grueso. Una compuerta de HF de 12" permite el ingreso del agua a través de una tubería de AC 12" hasta la caja de derivación donde se une con el caudal de la tubería de la bocatoma lateral. Los tubos de entrada del agua de las dos bocatomas se encuentran separados por una distancia de 5 metros y una diferencia de nivel de 1.18 metros, siendo el tubo de salida de la bocatoma de fondo el más profundo.

Para esta bocatoma se tienen las siguientes características:

#### **Canal de recolección**

Longitud	3,50 m
Ancho	1,50 m
Altura	1.13 m

De acuerdo a la ecuación de Darcy, y tomando las dimensiones de la rejilla de 3.5 metros x 1.5 metros, se obtiene un caudal teórico captado de 354.4 L/s.

- **Caja de derivación**

Construida en concreto armado, tipo enterrada, está dividida en dos secciones las cuales, al parecer, fueron construidas en etapas distintas. A la sección norte, que parece ser la más antigua (1982-1984), llegan las dos tuberías que vienen de la bocatoma. La tubería de AC 12" que atraviesa la cajilla le fue perforada la clave para lograr el llenado de la cámara y permitir que parte del caudal pase a la segunda sección. Las dos secciones se comunican por medio de una abertura del muro construida a nivel del piso. La lámina de agua en la sección norte es 30 centímetros más alta que la de la sección sur. De este último componente, que parece ser la construcción más reciente (1995), sale un tubo de PVC 12" RDE 41, UM, Colmena, hasta el desarenador No. 1. Así las cosas, la cota de salida de la tubería de PVC está 0.60 m más alta que la cota de la tubería de AC.

Las dimensiones son las siguientes:

Longitud	1,85 m
Ancho	3,12 m

Altura	2,10 m
Espesor de muros	0,25 m

Sección 1 (norte)

Longitud	1,35 m
Ancho	1,35 m
Altura lámina de agua sobre base cajilla	0,95 m
Altura lámina de agua sobre solera tubo AC	1,70 m

Sección 2 (sur)

Longitud	1,35 m
Ancho	0.90 m
Altura lámina de agua sobre base cajilla	0,65 m

- **Muro en concreto ciclópeo**

Construido sobre la margen izquierda del río. Consta de dos secciones. La primera parte fue levantada aguas arriba de la bocatoma lateral y la segunda parte fue construida aguas debajo de la bocatoma de fondo.

La primera parte fue construida paralelamente al talud. Luego continuaron este muro, en sentido noroccidental, con gaviones hasta interceptar el talud. El muro fue construido en concreto ciclópeo pero se le adicionó una armadura de hierro corrugado de 1". Esta estructura protege la bocatoma lateral.

Las dimensiones son las siguientes:

Longitud	5.00 m
Ancho	2.10 m
Altura	2,00 m

La segunda parte fue levantada así: a) Los primeros 7.00 m, construidos perpendicularmente a la dirección del flujo, trabajan como un dique para represar el agua y obligarla a entrar en la bocatoma de fondo y en la lateral. B) El muro continúa paralelo al talud, formando con la parte inicial una ele (L) abierta, con ángulo mayor de 90° y tiene una longitud total de 20.50 m.

El muro está complementado con gaviones hasta alcanzar una altura de 4.20 m (casi igual a la altura total de la cajilla de la bocatoma lateral), para impedir el paso del agua en las avenidas del río. Esta estructura protege las tuberías de aducción y la caja de derivación de los embates del río.

Las dimensiones son las siguientes:

Longitud (muro perpendicular al río)	7.00 m
Ancho	2.10 m
Altura	2,20 m

Longitud (muro paralelo al río)	13.50 m
Ancho	2.10 m

Altura 1.00 m

- **Muro en gaviones**

Levantados sobre la margen izquierda del río Tame para complementar los muros de concreto ciclópeo y darles continuidad a lo largo de la orilla del río. Constan de dos secciones.

La primera parte fue levantada aguas arriba de la bocatoma lateral y la segunda parte fue construida aguas debajo de la bocatoma de fondo. Se utilizaron gaviones de 2.00 x 2.00 por 1.00 m de alto.

Primera sección: En los últimos dos metros del muro de concreto construido aguas arriba de la bocatoma lateral se instalaron gaviones que luego continuaron hasta interceptar el talud. Esta estructura protege la bocatoma lateral.

Las dimensiones son las siguientes:

Longitud	8.00 m
Ancho	2.00 m
Altura	3,00 m

Segunda sección: a) Los primeros 20,50 m fueron levantados sobre el muro de concreto ciclópeo hasta alcanzar una altura total (muro + gaviones) de 4,20 m. b) Los siguientes 69,50 m sirven de continuación al muro de concreto en la defensa de la orilla. Se utilizaron gaviones de 2.00 x 2.00 por 1.00 m de alto los cuales para una mayor estabilidad fueron amarrados con un cable de acero de 1". Esta estructura protege las tuberías de aducción y la caja de derivación de los embates del río.

Las dimensiones son las siguientes:

Longitud (sobre muro de concreto)	20.50 m
Ancho	2.00 m
Altura	2,00 m
Longitud (sobre orilla del río)	69.50 m
Ancho	2.00 m
Altura	3,00 m

### **Aducción**

Consta de dos (2) tuberías independientes que salen de la cajilla de derivación y llegan a cada uno de los desarenadores.

La primera red de aducción es antigua y está conformada por una tubería de AC de 12" de diámetro y 268,73 m de longitud y una diferencia de nivel de 2.43 m. Conecta la caja de derivación con el desarenador No. 2 (norte)

Cota de salida (clave):	440.145 msnm.
Cota de llegada	437.718 msnm.

Pendiente	0.9%
Capacidad teórica	129.39 Lps
Velocidad teórica	1.83 m/s

La aducción nueva (segunda) está conformada por una tubería de PVC de 12", 265.50 m de longitud y una diferencia de nivel de 2,74 m, instalada en 1997. Conecta la caja de derivación desde la segunda sección (sur) con el desarenador No. 1 (sur).

Cota de salida:	440.485 msnm.
Cota de llegada:	437.741 msnm.
Pendiente	1,03%
Capacidad teórica	159.85 Lps
Velocidad teórica	2,15 m/s

De acuerdo con la ecuación de Darcy y tomando una velocidad de 1.77 m/s, se obtiene un caudal para la primera línea de aducción de 129.39 L/s.

Para la segunda línea de aducción, tomando una velocidad de 2.19 m/s, se obtiene un caudal de 159.85 L/s.

Para un total de caudal transportado teórico de 289.24 L/s.



**Fotografía 3 Válvula de control de la red de aducción de PVC.**

**Tabla 2 Condiciones de Funcionamiento de la aducción**

Diámetro [Pulg]	Edad [Años]	Material	Longitud [mt]	Estado
12"	> 24	AC	268,73	Bueno
12"	11	PVC	265,50	Bueno

## Desarenadores

Existen dos estructuras para sedimentar las partículas gruesas que viajan con el agua y que aquí denominaremos desarenador No. 1 y desarenador No. 2.

- **Desarenador No. 1 (Sur)**

Es una estructura construida en 1995 en concreto armado y totalmente enterrada, sobre el costado sur del terreno y cerca de la orilla del río Tame. A esta estructura le llega la tubería de PVC 12" proveniente de la segunda sección de la cajilla de derivación y cuenta con un by pass en PVC de 8" conectado directamente al canal de salida. Ambas tuberías tienen instaladas válvulas de control.

La estructura de entrada cuenta con una cámara de aquietamiento, el rebose y dos pantallas. La primera de las pantallas contaba con una compuerta de lámina rectangular, operada manualmente, y que servía para impedir el paso del agua hacia la estructura.

La compuerta fue reemplazada por la válvula de control de la tubería de entrada. La estructura fue construida sin tapa. Otra válvula de control permite el lavado del desarenador. Una cajilla, levantada en ladrillo sin pañete, de diseño irregular y adosada al muro sur del desarenador, recoge las aguas de lavado y rebose y su desagüe se hace utilizando un canal artificial en tierra construido en el sitio hasta un brazuelo del río. La salida tiene una pantalla de flotantes y un canal ahogado que entrega el agua a una tubería PVC de 12". Tiene capacidad para tratar 26.25 Lps un volumen de 48.38 M<sup>3</sup> y un tiempo de retención de 8' 57".

Cota de entrada	437.741 m
Cota de salida	437.239 m
Cota corona de muro	438.171 m
Longitud total	14.05 m
Ancho total	3.15 m
Altura	2.25 m
Espesor de muros	0.25 m

### Estructura de entrada

Tubería de entrada	PVC 12" RDE 41 UM
Válvula de control	HF 12" PVC – SRM – SVA
Tuber a by pass	PVC 8" RDE 41 UM
Válvula de control (by – pass)	HF 8" PVC – CRM – SVA
Cámara de aquietamiento	1.55 x 2.75 m
Rebose	0.87 x 0.44 m
Pantalla	2.65 x 0.10 m

### Cuerpo del desarenador

Longitud libre	11.27 m
Ancho libre	2.65 m
Altura	1.62 m
Borde libre	0.23 m

Escalerilla Hierro corrugado

### **Estructura de salida**

Pantalla de flotantes	2.67 x 0.10 m
Canal de salida	2.67 x 0.35 m
Altura canal	1.02 m
Tubo de salida	PVC 12" RDE 41 UM
Lámina de agua sobre la clave del tubo	0.70 m

### **Estructura de rebose y lavado**

Tubería de rebose	Gress L = 5.70 m
Válvula de control (lavado)	HF 6"
Cajilla	Ladrillo sin pañete, enterrada
Longitud	1.42 m
Ancho	0.94 m
Altura	1.30 m
Tapa	Sin tapa
Descole	Canal en tierra
Longitud	12.10 m
Vertimiento	Antiguo brazuelo del río Tame

Los desarenadores, de acuerdo con la abertura de las válvulas situadas en la caja de derivación, pueden recibir, y de hecho reciben, un caudal mayor al de diseño.

De acuerdo con la ecuación  $Q = \frac{V}{t}$

Con un tiempo de retención de 18.36 minutos, se obtiene un caudal de 58.51 L/s.

- **Desarenador No. 2 (Norte)**

Consiste en una estructura semienterrada construida en el año de 1997 en concreto armado. Está localizado sobre el costado norte del terreno a 5.20 m del desarenador sur y a 11.50 m más hacia el oriente. A esta estructura le llega la tubería de AC 12" proveniente de la bocatoma lateral y poco antes de la entrada se cambió el tramo final por PVC de 12". Cuenta con un by pass en PVC de 8" conectado directamente al canal de salida. Ambas tuberías tienen instaladas válvulas de control.

La estructura de entrada cuenta con una cámara de quietamiento, el rebose y una pantalla. La estructura fue construida sin tapa. Una cajilla, levantada en ladrillo con pañete, adosada al muro sur del desarenador, recoge las aguas de lavado y rebose y su desagüe se hace utilizando una tubería enterrada. La salida tiene una pantalla de flotantes y un canal ahogado que entrega el agua a una cajilla de concreto, construida a continuación del desarenador y de la cual sale una tubería enterrada de AC de 12". Tiene capacidad para tratar 36.25 Lps, un volumen de 65.93 M<sup>3</sup> y un tiempo de retención de 30' 18".

Cota de entrada	437.718 m
Cota de salida	436.641 m
Cota corona de muro	437.928 m
Longitud total	17.90 m
Ancho total	3.22 m

Altura	2.35 m
Espesor de muros	0.20 m

### **Estructura de entrada**

Tubería de entrada (último tramo)	PVC 12" RDE 26 UM
Válvula de control	HF 12" PVC – CRM – SVA
Tubería by pass	PVC 8" RDE 41 UM
Válvula de control (by – pass)	HF 8" PVC – CRM – SVA
Cámara de llegada	1.70 x 1.00 m
Cámara de quietamiento	1.49 x 3.22 m
Rebose	0.80 x 0.70 m
Pantalla	2.82 x 0.25 m

### **Cuerpo del desarenador**

Longitud libre	14.00 m
Ancho libre	2.82 m
Altura	1.67 m
Borde libre	0.45 m
Escalerilla	Hierro corrugado

### **Estructura de salida**

Pantalla de flotantes	2.82 x 0.80 m
Canal de salida	2.82 x 0.40 m
Altura canal	0.32 m
Cajilla	Concreto armado sin tapa
Longitud	1.30 m
Ancho	1.30 m
Altura	1.60 m
Escalerilla	Sin escalerilla
Tubo de salida	AC 12"
Lámina de agua sobre la clave del tubo	0.83 m

### **Estructura de rebose y lavado**

Tubería de rebose	Gress L = 6.80 m
Válvula de control (lavado)	HF 6"
Cajilla	Ladrillo con pañete, sin tapa
Longitud	1.30 m
Ancho	1.20 m
Altura	1.20 m

Los desarenadores, de acuerdo con la abertura de las válvulas situadas en la caja de derivación, pueden recibir, y de hecho reciben, un caudal mayor al de diseño.

De acuerdo con la ecuación  $Q = \frac{V}{t}$   
 Con un tiempo de retención de 18.36 minutos, se obtiene un caudal de 76.48 L/s.



**Fotografía 4 Desarenador**

**Tabla 3 Condiciones de Funcionamiento del Desarenador**

Capacidad [l/s]	Edad [Años]	Dimensiones [m]	Estado	Diámetro Entrada [“]	Diámetro Salida [“]
26,25	23	14.05 x 3.15 x 2.25	Bueno	12”	12”
36,25	21	17.90 x 3.22 x 2.25	Bueno	12”	12”

#### Coordenadas de los elementos

**Tabla 4 Coordenadas de los elementos**

Elemento	Coordenadas Geográficas	
	Latitud	Longitud
<b>Captación</b>	6° 24,923´	71° 50,993´
<b>Desarenador 1</b>	6° 24,876´	71° 50,857´
<b>Desarenador 2</b>	6° 24,758´	71° 50,735´

#### Conducción

El sistema de acueducto de Tame cuenta con dos (2) conducciones para llevar el agua desde los desarenadores hasta la planta de tratamiento convencional, situada 3.6 km más abajo: una línea en tubería PVC de 12” que conecta al desarenador No.1 (sur) con los módulos 1, 2 y 3 de la PTAP; la otra conducción en tubería AC de 12” une al desarenador No. 2 (norte) con el Módulo 1-2 de la planta de tratamiento.

De acuerdo a la ecuación de Darcy , tomando una velocidad de 1.5, se obtiene un caudal de 76 L/s, para el tramo de 10”, para el segundo tramo, se obtiene un caudal de 80 L/s, tenemos un total de 156 L/s.

- **Línea de conducción antigua**

Es en tubería de 12” AC, está funcionando en tres sectores a saber: 1) Desarenador No.2 (norte) – Planta de tratamiento convencional (Módulo 1-2); 2) PTAP – Tanque nuevo La Chamiza, tramo sustituido por tubería PVC 10” y 12” y 3) Tanque nuevo La Chamiza –

Tanque viejo la ESAP. Este último sector está dividido en cuatro tramos, en donde los primeros 600 metros se suspendieron y fueron sustituidos por tubería PVC 12" y 10", luego empataron con la antigua tubería de AC de 8".

- **Línea de conducción nueva**

Está funcionando en tres sectores a saber: **1)** Desarenador No.1 (sur) – Planta de tratamiento convencional (Módulo 3) y (Módulos 1-2); **2)** Planta de tratamiento – Tanque nuevo La Chamiza y **3)** Tanque nuevo La Chamiza – Tanque viejo la ESAP. A su vez el último sector está dividido en cuatro tramos, de acuerdo con el diámetro de la tubería instalada de 12" – 10" – 8" y 10".

## **Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)**

### **Planta de Tratamiento Convencional**

Es una estructura en buen estado, construida en dos etapas. La primera correspondió a los módulos 1 y 2 y su construcción concluyó en 1997. La segunda etapa concluyó en 2001 con la construcción del módulo 3. Los tres módulos se encuentran en funcionamiento actualmente. El diseño estuvo a cargo de la firma ZR Ingeniería Ltda. Ingenieros consultores Jairo René Rojas Peña y Carlos Huertas Larios.

La estructura está localizada en el K 47 + 100 del abscisado de INVIAS.

La planta, por razones de economía y basados en el crecimiento poblacional, se decidió construirla en dos etapas, conformadas por tres módulos de 45 Lps cada uno. Con la primera, constituida por dos módulos (1 y 2) totalmente interconectados, trata un caudal de 90 Lps y permitió suplir las necesidades de la población hasta el año 2005.

La segunda etapa es un módulo adicional (3) de 45 Lps. El caudal total de 135 Lps servirá hasta el año 2018. Los cálculos que hizo el consultor de la PTAP, los hizo previendo crecimientos poblacionales del 4.5% desde el año 2000 hasta el 2003 y una tasa constante del 3.2% hasta el 2018. La tasa de crecimiento utilizada es muy elevada si se la compara con el promedio nacional que es menor del 1.8%.

El terreno sobre el cual se construyó la Planta tiene un área de 9.855,42 metros cuadrados y sus dimensiones son 99,60 x 98,95 metros. La Planta de tratamiento es de tipo convencional, construida en concreto armado, la estructura es de tipo enterrada, y cada uno de los módulos incluye los siguientes componentes básicos:

- a) Cámara de quietamiento o ingreso
- b) Dosificación
- c) Medición y Mezcla rápida
- d) Flocculación
- e) Canal de aguas flocculadas
- f) Sedimentación
- g) Canal de aguas sedimentadas

- h) Filtración
- i) Canal de aguas filtradas
- j) Desinfección

Cuenta, además, con las siguientes áreas:

- k) Laboratorio
- l) Batería sanitaria
- m) Almacén
- n) Cuarto de herramientas
- o) Cuarto dosificación de cloro
- p) Cuarto dosificación de sulfato y cal
- q) Galpón para tuberías
- r) Estanque de peces

En lo relativo a instalaciones, la Planta cuenta con las siguientes:

- s) Instalaciones hidráulicas
- t) Instalaciones sanitarias
- u) Instalaciones eléctricas



**Fotografía 5 PTAP Convencional**

**Tabla 5 Planta de tratamiento**

Tipo	Edad [Años]	Capacidad [l/s]	Volumen Tratado [l/s]	Dimensiones [Largo/Ancho/Alto]	Funcionamiento [b/r/m]
<b>Convencional</b>	11	135	129	99,60 x 98,95	Bueno
<b>Compacta</b>	23	50			Fuera de Servicio

## Coordenadas del elemento localizado

Tabla 6 Coordenadas geográficas

Coordenadas Geográficas	
Latitud	Longitud
6° 25,628´	71° 49,071´

La siguiente es la descripción de cada una de las estructuras.

### Cámara de aquietamiento o ingreso:

La cámara de aquietamiento o ingreso fue diseñada para recibir un caudal variable entre 45 y 90 Lps. El módulo 1-2 recibe un caudal de 85 Lps, en tanto que el módulo 3 trata 50 Lps, para un total de agua procesada de 135 Lps durante el día. A partir de las 8:00 p.m. y hasta las 5:00 a.m. el caudal se reduce a 83 Lps, 55 en el módulo 1-2 y 28 en el módulo 3.

Actualmente existen dos cámaras de aquietamiento cuyas dimensiones son las siguientes:

Estructura	Elevada
Longitud	1.22 m
Ancho	1.22 m
Altura	2.10 m
Lámina de agua	1.80 m
Espesor muros	0.20 m
Tubería entrada (M 1-2)	2 tuberías PVC 12"
Tubería entrada (M 3)	1 tubería PVC 12"

### Dosificación:

La Planta cuenta con dosificadores mecánicos y manuales. Se dosifica Sulfato de Aluminio Tipo A, cal y cloro gaseoso. Ocasionalmente se aplican polímeros para tratar el color del agua.

Los dosificadores mecánicos se emplean para aplicar: el **sulfato**, la **cal** y el **cloro**.

Los dosificadores manuales se utilizan en la aplicación del **sulfato** y el **polímero**.

Los insumos empleados en la Planta de tratamiento convencional se describen a continuación.

Los datos del **sulfato** utilizado son los siguientes:

Sulfato de aluminio

Derivalle

Grado agua – Tipo A

Peso 50Kg  
Cali – Valle

Los datos de la **cal** utilizada son los siguientes:

Cementos del Nare S. A.  
Peso 10 Kg  
Norma NTC 1398  
Nare – Antioquia

Los datos del **cloro** utilizado son los siguientes:

Cloro CL2  
UN 1017  
Refisal  
Cantidad 68 Kg  
Quiminsa Químicos Industriales Asociados Paipa Km. 2 vía Paipa – Duitama

### **Medición y Mezcla rápida:**

La canaleta Parshall se utiliza para: a) Medir el caudal de entrada; b) Punto de aplicación de los coagulantes y c) Mezcla rápida. El tamaño de esta canaleta es de 9” y permite una operación en un rango entre 2.5 y 252 Lps. En funcionamiento se encuentran dos canaletas para servir a los módulos 1-2 y al 3.

### **Floculación:**

La entrada a los floculadores es antecedida por un canal de reparto y unas compuertas manuales que abren o cierran el paso del agua a los mismos.

Los floculadores son de tipo hidráulico de flujo helicoidal, con capacidad para 45 Lps cada una, con tres sectores de diferente gradiente. En funcionamiento se encuentran tres cámaras. Cada módulo tiene su floculador aparte.

### **Canal de aguas floculadas**

Las aguas floculadas entran a un canal sumergido que inicia con una abertura menor que la de la última pantalla del floculador y finaliza con una caída, a la manera de un pozo rectangular, para su ingreso a los sedimentadores. Cada módulo tiene un canal por separado.

Longitud	3.50 m
Ancho	0.70 m
Altura al iniciar	0.80 m
Altura al finalizar	1.80 m

Este canal entrega sus aguas a un conducto distribuidor a presión que está construido exactamente debajo del canal recolector de aguas sedimentadas.

El canal, según el diseño iniciaría con una altura de 0.70 m que se reduciría a 0.45 m paulatinamente. Sin embargo el canal se construyó conservando la misma altura de

entrada. Entrega el agua a través de aberturas construidas sobre la placa de piso del canal.

Longitud	6.16 m
Ancho	0.50 m
Altura	0.75 m

#### Orificios

Unidades	5
Medidas	0.25 x 0.25 m

El agua que desciende de los orificios llegan a un conducto regular, o espacio abierto lateralmente, que a su vez entrega el caudal a los sedimentadores distribuyéndolo a todo lo largo de las estructuras de los mismos.

Longitud	6.16 m
Ancho	0.50 m
Altura	0.45 m

#### **Sedimentación:**

Los sedimentadores de alta tasa tienen sistemas modulares de paneles que reemplazaron a las placas planas de asbesto cemento de 2.40 x 1.20 m. En funcionamiento se encuentran tres baterías. El sedimentador es una estructura rectangular con una tolva en la parte inferior, a manera de pirámide invertida, para almacenamiento y evacuación de lodos. El agua penetra a la estructura a nivel de la altura superior de la tolva, asciende a través de los módulos tubulares y es recolectada por las canaletas que la entregan al canal de aguas sedimentadas. Los módulos están soportados por placas planas de AC que a su vez se apoyan en una estructura construida con tubos de HG de 2".

Longitud	6.16 m
Ancho	2.42 m
Altura	2.40 m

#### **Canal de aguas sedimentadas:**

El agua recolectada por las canaletas es entregada a un canal de aguas sedimentadas que la conduce directamente a los filtros. El canal está cubierto por rejas construidas en concreto y una rejilla metálica.

Longitud	6.70 m
Ancho	0.50 m
Altura	0.95 m

#### **Filtración:**

El agua sedimentada recolectada por las canaletas y transportada por el canal llega al canal de repartición a los filtros. Se adoptó el sistema de filtración de flujo descendente,

tasa variable declinante y sistema de retrolavado, con control por vertedero. El agua que aportan tres filtros sirve para lavar uno cualquiera de ellos invirtiendo el flujo y obligando al lecho a expandirse.

Las aguas de lavado del lecho filtrante son recogidas por la canaleta de lavado y evacuadas, a través de una compuerta rectangular y una tubería PVC Sanitaria de 6", a los pozos de inspección. Actualmente se dispone de una batería de 12 filtros. Las estructuras enterradas, construidas en concreto armado, cuentan con compuerta de entrada, lecho filtrante, canaleta y compuerta de lavado.

#### Canal de repartición

Longitud	6.53 m
Ancho	0.50 m
Altura	0.90 m

#### Filtros

Unidades	12
Longitud	3.20 m
Ancho	1.47 m
Altura	2.86 m
Compuerta rectangular	HF – torre – CRM – VA
Medidas	0.50 x 0.50 m
Escalera de acceso	Hierro corrugado ¾"

#### Lecho filtrante

Unidades	4 por módulo
Falso fondo (viguetas prefabricadas)	0.25 m
Grava	0.15 m
Arena	0.25 m
Antracita	0.45 m
Lámina de agua	

#### Canaleta de lavado

Unidades	4 por módulo
Longitud	3.20 m
Ancho	0.30 m
Altura	0.50 m
Compuerta rectangular	HF – torre – CRM – VA
Medidas	0.50 x 0.30 m
Tubería de lavado	PVC Sanitaria 6"

#### **Canal de aguas filtradas:**

El agua filtrada es recogida en un canal que consta de dos partes. La primera parte sirve de tanque de carga para el retrolavado de los filtros. La segunda parte, conectada a la primera por un dique, sirve de cabeza hidráulica para la salida a los tanques.

#### **Desinfección:**

La desinfección inicialmente se instaló en el punto donde se unen las salidas de los módulos 1 y 2. Se utiliza cloro gaseoso. En el momento la cloración se efectúa desde la salida del módulo 2, con un clorador mecánico.

El sistema que se utiliza consiste en un clorador de gas Hidro Model 500 con un solo punto de aplicación, montado en un cilindro con eyector directo (tipo al vacío). El clorinador tiene una capacidad hasta de 2.000 gr/hr y requiere, para su funcionamiento) de una motobomba centrífuga de eje horizontal de 3 HP de potencia. Debido a un daño de éste sistema se aplica cloro con un dosificador mecánico.

La aplicación de cloro se inició en el 2000 y se efectúa a la salida de los módulos 1-2 exclusivamente, de suerte que el agua tratada en el módulo 3 recibe cloración por la mezcla de las aguas que se realiza en el tanque nuevo de La Chamiza.

La Planta, como se reseñó anteriormente, cuenta para su operación con las siguientes estructuras administrativas, en las que las cinco primeras funcionan dentro de la misma estructura central y las tres últimas cuentan con estructuras separadas:

- k) Laboratorio
- l) Batería sanitaria
- m) Almacén
- n) Cuarto de herramientas
- o) Cuarto dosificación de cloro
- p) Cuarto dosificación de sulfato y cal
- q) Galpón para tuberías
- r) Estanque de peces