

**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA PARA LA EMPRESA  
TEXTILES OMNES S.A. DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS-RISARALDA**

**MARJURY ARROYAVE ROJAS**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL  
PEREIRA 2017**

**PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA PARA LA EMPRESA  
TEXTILES OMNES S.A. DEL MUNICIPIO DE DOSQUEBRADAS-RISARALDA**

**MARJURY ARROYAVE ROJAS**

**PRACTICA EMPRESARIAL CONDUCENTE A TITULO DE ADMINISTRADORA  
AMBIENTAL**

**DEIBYS GILDARDO MANCO SILVA**

**M.Sc. ADMINISTRADOR AMBIENTAL**

**DIRECTOR DEL PROYECTO**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES**

**ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL**

**PEREIRA 2017**

## Tabla de Contenido

1. RESUMEN .....	7
2. INTRODUCCION .....	8
3. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	10
4. JUSTIFICACIÓN .....	11
5. OBJETIVOS .....	14
6. MARCO DE REFERENCIA .....	14
Generalidades .....	14
Caracterización Quebrada Dosquebradas.....	15
Historia Textiles Omnes S.A.....	18
Principios Corporativos.....	21
Misión.....	21
Visión.....	22
Valores.....	22
Portafolio De Productos usos técnicos.....	22
Indutech .....	22
Mobiltech.....	22
Geotech.....	22
Protech.....	22
Proceso Productivo.....	23
Legislación para la formulación del programa de uso y ahorro eficiente de agua .....	24
7. METODOLOGIA .....	28
Objetivo 1: Diagnosticar la demanda de agua dentro de la empresa Textiles Omnes S.A. 28	
Muestreo.....	30
Método Volumétrico: .....	30
Descripción técnica del sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución .....	30
Medidas necesarias para la protección sanitaria del pozo.....	33
Objetivo específico 2 Proponer líneas estratégicas que permitan hacer un uso eficiente del recurso hídrico al interior de la empresa. ....	34
8. RESULTADOS.....	37

Demanda De Agua .....	37
Sección De Taslanizado .....	38
Sección de producción Jigger.....	40
Proceso De Preparación De Solución RFL .....	40
Unidades sanitarias, aseo y otras actividades de producción .....	41
Agua Embotellada .....	42
9. PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA.....	44
LÍNEAS ESTRATÉGICAS: .....	44
10. PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA.....	46
11. CONCLUSIONES .....	47
12. RECOMENDACIONES.....	48
13. Referencias Bibliográficas .....	49
14. ANEXOS .....	51

## **FIGURAS**

Figura 1. Distribución de agua a nivel global (Fuente: Igor Shiklomanov, 1993).....	12
Figura 2. Clasificación de calidad del recurso hídrico (Fuente: Informe De Monitoreo Del Recurso Hídrico Del Departamento De Risaralda, 2012.).....	16
Figura 3. Mapa bocatomas de acueductos comunitarios de Dosquebradas. (Fuente: CARDER, 2004) .....	18
Figura 4. Proceso Productivo de Textiles Omnes S.A (Fuente: Textiles Omnes S.A, 2004).....	23
Figura 5. Flujo de circuito hidráulico de Textiles Omnes S.A.....	29
Figura 6. Zona de protección sanitaria .....	33

## TABLAS

Tabla 1. Índice de calidad del agua para consumo humano (IFSN) para la Quebrada Dosquebradas..	15
Tabla 2. Características de la quebrada Dosquebradas .....	17
Tabla 3. Distribución de la población por microcuenca.....	17
Tabla 4. Tanques de almacenamiento, tratamiento y distribución .....	32
Tabla 5. Estado de las redes hidráulicas .....	34
Tabla 6. Diseño Metodológico .....	36
Tabla 7. Sectorización Hidrogeografica.....	37
Tabla 8. Consumo de agua taslanizado.....	39
Tabla 94. Consumo de agua maquina jigger.....	40
Tabla 105. Consumo de agua para la preparación de la solución RFL para el año 2016 .....	40
Tabla 114. Unidades Hidrosanitarias Administración, Antigua Financiera y Planta de Producción. ...	41

## **RESUMEN**

La dirección de mantenimiento de la empresa en conjunto con la dirección de competitividad encargada del sistema de gestión ambiental hacen parte del departamento de gestión ambiental de la empresa Textiles Omnes S.A, la primera dirección mencionada está encargada del manejo y registro de consumo de agua dentro de las instalaciones por ende lleva un control de caudales captados y utilizados anualmente, (los datos son tomados diariamente en el caso de la captación de agua de quebrada y en ocasiones el agua de pozo) y así tener los tanques de almacenamiento y distribución llenos y abastecer las instalaciones de la empresa.

La información antes mencionada es muy valiosa para este trabajo ya que para desarrollo del primer objetivo específico se hace necesario identificar la demanda de agua de la empresa y saber cuáles son las actividades y procesos que tienen consumo de agua, para esto se realizó registro de consumo, separando las que son de uso doméstico y las que son de uso industrial respectivamente, para el cálculo del caudal, se utilizó el método volumétrico (l/s), ya que por dificultades con la adquisición de equipos medidores se tomó la decisión de utilizar este, en el proceso de taslanizado y para las actividades de aseo, en el proceso de lavado en el jigger, se tomó en cuenta el registro de producción ya que no es constante el lavado en esta máquina, se utiliza agua en cantidades diferentes, por peso o por metraje de la tela a lavar.

Para el segundo objetivo específico se planteó proponer líneas estratégicas que permitan hacer un uso eficiente del recurso hídrico al interior de la empresa, para este objetivo se tuvo en cuenta las actividades que realiza la empresa en pro del uso eficiente del agua, por ejemplo la dirección de mantenimiento ha implementado el cambio de las unidades sanitarias de 9-11 litros por descarga, ahora la mayor parte de la empresa cuenta con unidades

sanitarias ahorradoras de 6 litros por descarga, al igual que las boquillas de los grifos de baños, cocinetas y lavamanos de la empresa, para optimizar el recurso y a su vez disminuir los costos que trae el mal manejo y derroche de agua dentro de la empresa, por lo anterior las líneas estratégicas para hacer un mejor uso del recurso hídrico son:

### **LÍNEAS ESTRATÉGICAS:**

- Programa I Metas anuales de reducción
- Programa II. Medición
- Programa III. Sensibilización a la comunidad
- Programa IV. Protección de la microcuenca.

Las anteriores líneas estratégicas buscan el mejoramiento y rendimiento del recurso hídrico dentro del establecimiento y como respuesta a los anteriores se verán reflejadas en el programa de ahorro y uso eficiente del agua.

**Palabras clave: uso eficiente, ahorro de agua, Agua.**

### **INTRODUCCION**

El cambio climático traerá consigo consecuencias muy drásticas en el territorio nacional, como se ha evidenciado en los últimos años (2010 y 2011) con el fenómeno de la niña, donde se registraron precipitaciones excesivas al menos en la región andina, caribe y pacífica entre el mes de agosto y diciembre de 2010 y las cuales se vinieron a neutralizar en el mes de mayo de 2011, según informes del IDEAM (Instituto De Hidrología, Meteorología Y Estudios Ambientales De Colombia), así mismo el fenómeno del niño en el 2016 con temperaturas nunca antes registradas en gran parte de la región caribe y andina según los estudios del IDEAM, para contrarrestar estos fenómenos climáticos se tendrán que formular



estrategias para uso eficiente y ahorro del agua en todo el territorio nacional ya que en la diversidad de relieves, regiones de nuestro país lo ameritan. Si bien, es de vital importancia el uso eficiente del recurso hídrico, se debe tener en cuenta de igual forma la contaminación de las fuentes hídricas lo cual requiere implementar estrategias de recuperación y protección. En el contexto internacional, se ha convertido en una prioridad la conservación del recurso y su adecuada gestión.

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU) la crisis del agua, es causada por hábitos de consumo inadecuados. A nivel mundial el uso eficiente del agua se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos, debido a que la crisis del agua no es solo un problema de oferta, sino también, la ausencia de manejo integral y actitud racional frente al uso del recurso hídrico (UNESCO-WWAP, 2003).

El agua es el recurso natural renovable más importante y vital para la competitividad, la economía y el bienestar social. El territorio pasa por una crisis relacionada a la disponibilidad de este recurso (cantidad y calidad), como es evidente en zonas como la guajira, el choco, valle del cauca (Buenaventura) entre otros la falta de agua potable para poblaciones que se encuentran alejadas y vulnerables a las inclemencias del clima.

El uso eficiente de agua incluye toda actividad relacionada con utilizar de una manera adecuada el recurso, hacer más o lo mismo con menos cantidad, de esta forma se deben tomar medidas que permitan el uso eficiente de agua en cualquier proceso o actividad que permita la conservación y el mejoramiento del recurso.

El problema del recurso hídrico en el país es la mala gestión y distribución y sus métodos poco incluyentes. Los consumidores del recurso a nivel urbano, industrial, agrícola y muchos más efectos antrópicos sobre el agua afectan de manera notable la calidad de ésta ya que no

solo las aguas superficiales se ven afectadas si no las fuentes subterráneas por filtración de contaminantes en las capas del suelo. “Las principales causas de que continúe deteriorándose el medio ambiente mundial son las modalidades insostenibles de consumo y producción, particularmente en los países industrializados” (Rio+10, 2002)

### **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

De acuerdo con la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER, 2016) se da prórroga para la concesión de agua superficial por un caudal de 0.2 l/s para uso doméstico y 0.4 l/s para uso industrial y de agua subterránea un caudal de 0.2 l/s para uso doméstico y 0.4 l/s para uso industrial a favor de la sociedad Textiles Omnes S.A; Es por lo anterior que este proyecto tuvo como objetivo general formular el programa de ahorro y uso eficiente de agua para la empresa Textiles Omnes S.A, ya que dentro de los requisitos legales es necesario hacer la propuesta y así dar cumplimiento con la ley 373 de 1997, donde se establece la formulación del programa uso eficiente y ahorro de agua definido como la incorporación de un conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar los usuarios del recurso hídrico; siguiendo los términos de referencia para su elaboración, presentación y aprobación según lo define la Corporación autónoma Regional de Risaralda – (CARDER, Terminos de referencia para la elaboración y presentación del programa de uso eficiente y ahorro de agua ante la autoridad ambiental, 2011).

El hecho de dar cumplimiento a este requisito legal brinda a la empresa hacer un uso eficiente del agua, sin afectar el medio ambiente, buscando prevenir y/o corregir acciones actuales implementadas dentro de ellas.

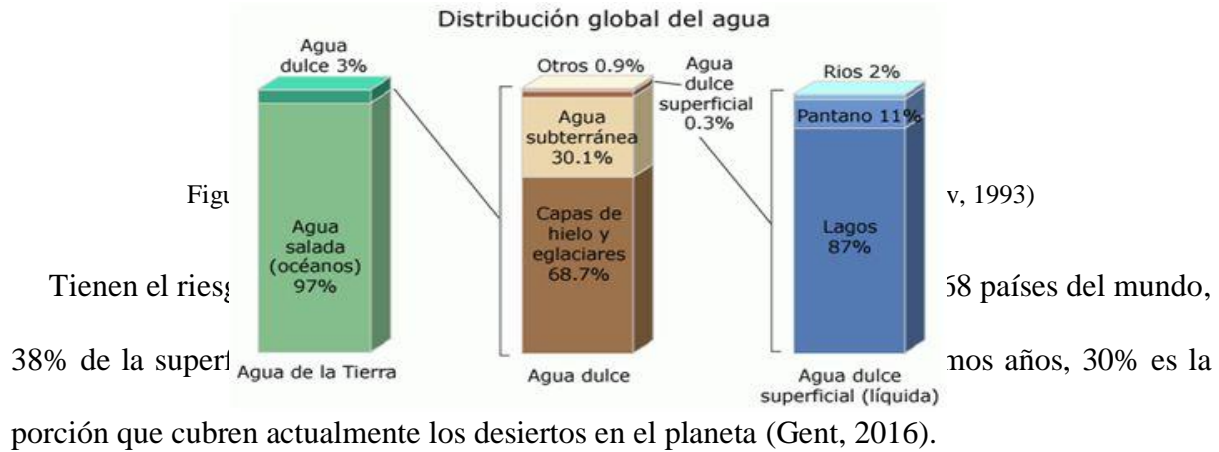
La empresa cuenta en el momento 101 trabajadores; los operarios de la planta tienen turnos rotativos de 8 horas, mañana 6am – 2 pm y de 2 pm – 10pm, el turno de la noche se eliminara por un tiempo y los administrativos con un horario normal de oficina; mientras pasan las dificultades económicas.

Los algunos datos tomados corresponden al mes de diciembre de 2016 y de enero del 2017, cabe resaltar que para este último año la empresa contara con un recorte de personal drástico

La empresa contara con un recorte de personal de un 50%, para finales del presente año (2017), debido a estos cambios la producción en todas las secciones se verá afectada y obviamente se notara una reducción de consumo de energía, agua, generación de residuos sólidos, entre otros suministros.

### **JUSTIFICACIÓN**

El 70% de nuestro Planeta está cubierto por agua. Del total de agua, 1.386 millones de kilómetros cúbicos, aproximadamente el 97.5 % es agua salada y sólo el 2.5% es agua dulce. Del agua dulce total un 68.7% está en los glaciares y la nieve. Un 30% del agua dulce está en el suelo. Las fuentes superficiales de agua dulce, como lagos y ríos, solamente corresponden a unos 93.100 kilómetros cúbicos lo que representa un 1/150 del uno por ciento del total del agua y son la principal fuente de agua que nos abastece diariamente (Occidente, 2016).



Un tercio de las tierras del planeta, alrededor de 25 millones de kilómetros cuadrados son zonas desérticas y semidesérticas y la mitad de ellas son regiones áridas.

En Colombia existen cerca de 1.600 cuerpos de agua, entre lagunas, lagos y embalses, los cuales cuentan con un volumen total utilizable de 26.300 millones de m<sup>3</sup> según el (Occidente, 2016)

Hasta finales del siglo XX Colombia ocupaba el cuarto lugar en el mundo después de la Unión Soviética, Canadá y Brasil en mayor volumen de agua por unidad de superficie. El rendimiento hídrico promedio del país era de 60 litros por kilómetro cuadrado, lo que era seis veces mayor que el rendimiento promedio mundial y tres veces el de Suramérica. Actualmente, por la tala indiscriminada de bosques, el volumen y calidad del agua han disminuido afectando su disponibilidad según (BBC, 2012).

La oferta hídrica del país es seis veces superior a la oferta mundial y tres veces mayor que la de Latinoamérica (IDEAM, 2011)

Según las estimaciones (IDEAM, GIRH, 2010), la demanda total de agua en Colombia en el año 2010 fue de 35.877 mm<sup>3</sup>/año, correspondientes al uso del agua en los siguientes

sectores: Doméstico 7.3%, Agrícola 54%, Energía 19.4%, Acuícola 7.2%, Pecuario 6.2%, Industria 4.4% y Servicios 1.5%.

El beneficio que representa el recurso hídrico para el desarrollo del país asciende al 10% del PIB y por otra parte los costos económicos de la contaminación representan cerca del 3.5% del PIB.

Una de las causas de los conflictos asociados al agua se presenta por la afectación de su calidad la cual encuentra asociada, generalmente, al desarrollo de actividades económicas, la presencia de centros poblados no planificados y a procesos erosivos; de otra parte, los conflictos que se presentan por cantidad de agua tienen diferentes causas, dentro de ellas el uso ineficiente del recurso hídrico por parte de sectores económicos, las condiciones naturales de la cuenca, como por ejemplo, cauces intermitentes, la captación ilegal del agua, y el reparto inequitativo.

El uso eficiente de agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un "recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente", teniendo en cuenta que su "gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles" (ONU, 1992).

De acuerdo a lo anterior, el uso eficiente del agua implica entre otros, caracterizar la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para emprender acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como a la promoción de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Formular el programa de uso eficiente y ahorro de agua partiendo de las buenas prácticas ambientales, para la optimización del recurso hídrico dentro de la empresa Textiles Omnes S.A del municipio de Dosquebradas - Risaralda.

### **Específicos**

Objetivo 1: Diagnosticar la demanda de agua dentro de la empresa Textiles Omnes S.A.

Objetivo 2: Proponer líneas estratégicas que permitan hacer un uso eficiente del recurso hídrico al interior de la empresa.

## **MARCO DE REFERENCIA**

### **Generalidades**

El Municipio de Dosquebradas debe su nombre a dos Ríos que pasan muy cerca estos son: el Río Santa Teresita y el Río las garzas. Está localizado al sur oriente del Departamento de Risaralda, el municipio limita por el norte y el oriente con el municipio de Santa Rosa de Cabal, por el occidente con los municipios de Marsella y Pereira, al sur con el Municipio de Pereira. El área del municipio es de 70.81 km<sup>2</sup> - (7,081 Ha), de los cuales 13 km<sup>2</sup>, aproximadamente, corresponden a la zona urbana, está ubicada a 1420 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 22°C; cuenta con una población aproximada de 185.209 habitantes (DANE, 2008).

Dosquebradas conforma el Área Metropolitana Centro Occidente con los municipios de Pereira y La Virginia, además pertenece a la Subregión 1, con los municipios de Pereira, Santa Rosa de Cabal y Marsella; (CARDER, Corporacion Autonoma de Risaralda, 2012) de

acuerdo al proceso de Planificación Ambiental del Territorio realizado, ya que estos cuatro municipios presentan características biofísicas, socioeconómicas y culturales similares, además de concentrarse allí la mayoría de la población y los procesos económicos y sociales más significativos del departamento.

Esta atravesado por la Troncal de Occidente y la Autopista del Café, convirtiéndole en cruce obligado por el Eje Cafetero, entre los departamentos industriales del Valle, Antioquia, Quindío y Caldas; custodian sus entradas dos maravillas arquitectónicas y atalayas de férreo honor: el “Viaducto Cesar Gaviria Trujillo” y el “Puente Helicoidal”, situación geográfica que le privilegia dándole una ubicación estratégica y de especial importancia para el turismo de escala en la región cafetera, a la que se le suma su constitución en Municipio Industrial y Centro Logístico Regional, destacándose por su gran potencial en la confección textil, la industria alimenticia y metalmecánica, de exportación, todo ello fortaleza para desarrollo económico y comercial en la región Centro Occidente colombiana (Alcaldía Municipal de Dosquebradas, 2014).

El municipio de Dosquebradas de acuerdo con la sectorización hidrográfica del Departamento de Risaralda cuenta con 8 Microcuencas, pertenecientes a la Sub-cuenca de la Quebrada Dosquebradas que hace parte de la Cuenca del Río Otún.

### **Caracterización Quebrada Dosquebradas**

Tabla 1. *Índice de calidad del agua para consumo humano (IFSN) para la Quebrada Dosquebradas*

<b>Cuenca</b>	<b>Valor IFSN</b>	<b>Clasificación del agua</b>
Cuenca Alta	60	Regular
Cuenca Media	53	Regular
Cuenca Baja	58	Regular

Valoración del estado del agua de la corriente (Fuente: propuesta de ordenamiento ambiental territorial desde la perspectiva de cuencas hidrográficas, para el municipio de Dosquebradas (la ciudad-cuenca) ,2009)

El IFSN es un parámetro aplicado para calificar el estado de una corriente, combina el efecto de nueve parámetros de calidad del agua y asigna un peso específico para cada uno de ellos. Estos parámetros son: Sólidos totales, turbidez, Temperatura, Fosfatos, Nitratos, DBO5, pH, Coliformes fecales, % de saturación de oxígeno disuelto (CARDER, Informe de monitoreo del recurso hídrico, 2013).

Para cada uno de los parámetros anteriores existe una curva de ponderación; dicha curva provee el valor de cada parámetro que debe ser multiplicado por las fracciones indicadas, a fin de obtener el valor del índice INFS. Dependiendo del valor de este índice, el agua puede ser calificada como excelente, buena, regular, mala, muy mala.

VALOR INSF	CLASIFICACIÓN DEL AGUA	CONVENCION
91 – 100	Excelente	
71 – 90	Buena	
51 – 70	Regular	
26 – 50	Mala	
0 – 25	Muy mala	

Figura 2. Clasificación de calidad del recurso hídrico (Fuente: Informe De Monitoreo Del Recurso Hídrico Del Departamento De Risaralda, 2012.)

La calidad del recurso hídrico en la Quebrada Dosquebradas, no es óptima en ninguno de sus tramos, sin embargo la cuenca media de la quebrada Dosquebradas es la que presenta la peor condición en cuanto a calidad del agua, debido a que es un área bastante intervenida por los procesos de urbanización y acelerado crecimiento que ha tenido el Municipio en las últimas décadas, además en esta parte de la cuenca, se descargan la mayor parte de los vertimientos líquidos (aguas residuales domésticas e industriales) que genera el Municipio y esta situación, en conjunto con que la quebrada en este tramo ha perdido casi por completo la capacidad de auto-oxigenarse, hacen que sea crítica la calidad del recurso. En la cuenca baja,



las condiciones de calidad mejoran en comparación a las encontradas en la cuenca media, esto debido a que en este tramo la quebrada no está intervenida en gran medida y la geomorfológica y topografía de la zona favorecen que la quebrada se auto-depure antes de entregar sus aguas al Río Otún. (Gomez, 2009).

*Tabla 2. Características de la quebrada Dosquebradas*

Parámetro	Nacimiento (Aguazul)	Desembocadura en el Río Otún
Temperatura	18°C	24.4°C
Sólidos suspendidos totales	1.5 mg/l	236 mg/l
Oxígeno disuelto	6.9 mg/l	5.95 mg/l
DBO <sub>5</sub>	0.1 mg/l	
DBO %		36.70 mg/l
Microorganismos heterótrofos	50CFU/100 ml	
pH	7	7.4
Coliformes Fecales		420000 CFU/100 ml
Caudal	0.002 m <sup>3</sup> /s	2.54 m <sup>3</sup> /s

Parámetros fisicoquímicos de la quebrada Dosquebradas (Fuente: Elaboración Propia)

En el Territorio de Dosquebradas hay 698 nacimientos de agua superficial, sin embargo el índice de escases del recurso hídrico proyectado a 2015 es alto. A esta situación hay que sumarle que la mayor debilidad en cuanto a oferta hídrica para Dosquebradas es la dependencia en el suministro de agua potable y la mayor amenaza es la poca capacidad de las fuentes de abastecimiento actuales frente a la demanda de consumo hacia el futuro.

A continuación se muestra la distribución de esta población dependiendo de la microcuenca en la cual está ubicada la bocatoma del acueducto, y además la prioridad de intervención en cada microcuenca dependiendo del porcentaje de usuarios de cada una.

*Tabla 3. Distribución de la población por microcuenca*

Microcuenca	Usuarios	Porcentaje	Prioridad
Aguazul	4689	38,22%	Muy Alta
Manizales	2060	16,79%	Alta

Frailles	1616	13,17%	Alta
Molinos	1261	10,52%	Media
La Víbora	621	5,06%	Moderada
San José	518	4,22%	Baja
Gutiérrez	491	4,00%	Baja
Dos/Cuenca Baja	392	3,19%	Baja
Tomineja	375	3,06%	Baja
La Fría	199	1,62%	Baja
La Albania	18	0,15%	Muy Baja
<b>TOTALES</b>	<b>12270</b>	<b>27,91%</b>	

Red hídrica del municipio de Dosquebradas. (Fuente: Ordenamiento y planificación para la conservación del recurso, 2009)

La población de Dosquebradas (27,91%) se abastece de agua a través de 61 bocatomas distribuidas en las microcuencas del Municipio, de estas 61 bocatomas 59 corresponden a Acueductos Comunitarios y 2 al acueducto privado de ACUASEO.

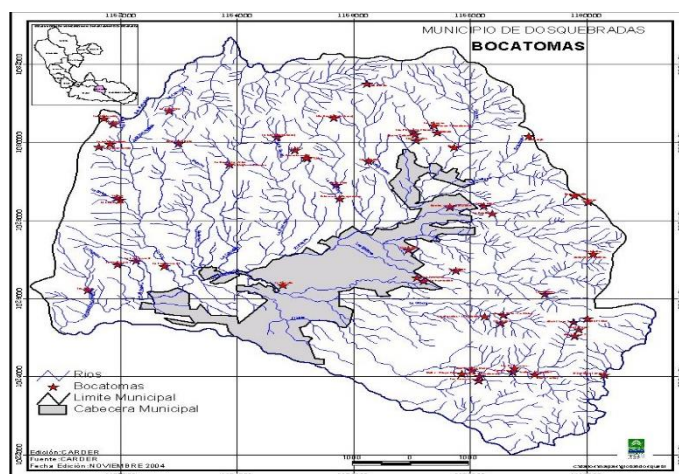


Figura 3. Mapa bocatomas de acueductos comunitarios de Dosquebradas. (Fuente: CARDER, 2004)

### Historia Textiles Omnes S.A

La empresa Textiles Omnes S.A. está localizado en la CRA 16 No.36-98 Barrio los Molinos, jurisdicción del Municipio de Dosquebradas Risaralda.

En el siglo XIX la familia Toulemonde echó mano a la palabra OMNES del latín todos” para iniciar sus actividades en el norte de Francia al fundar su primera empresa en 1820 en cabeza de FLORIS TOULEMONDE DESTOMBE, emprendedor empresario hijo de un

campesino. Conservando la tradición, Guy Toulemonde firmó en la notaría 4ª de Bogotá el 18 de diciembre de 1948 la escritura de constitución de la actual empresa, con carácter netamente familiar y dedicado a telas para vestuario 100 % lana. Más tarde, en 1962 cambia su condición familiar a Sociedad Colombiana con capitales nacionales y extranjeros.

A principios de 1949 se construye una carretera y se adecuan los terrenos para la construcción de una planta de 3.200 m<sup>2</sup> en el municipio de Dosquebradas, vecino a la ciudad de Pereira. Se inicia el montaje con algunas máquinas usadas provenientes de P.C. Toulemonde en Francia para un tren completo de tejeduría plana, lavado y aprestos.

Luego de 15 meses, queda finalizado el montaje al mando de un técnico de origen francés, y a finales de 1950 un grupo de técnicos extranjeros llega a la planta para la capacitación de las primeras 100 personas. El año siguiente se producen los primeros metros de tela, y se elabora la primera factura a la fábrica de vestidos VALHER por un total correspondiente a 406.3 metros de paño de 440 gr/metro. Desarrollo en 1955 se realiza la primera inversión en máquinas de tejer nuevas, y al año siguiente se monta la hilandería persiguiendo un deseo del gobierno nacional de sustituir importaciones.

Con el fin de lograr una integración, a principios de la década de los sesenta se instala la tintorería, y mediante una asociación con una empresa de la ciudad de Cali se monta una pequeña planta en esa ciudad para el lavado de lana. Así mismo, se producen por primera vez en el país las telas para vestuario de lana con poliéster.

Continuando con su proceso de modernización, se invierte en tejeduría de proyectil, en aumento de velocidad en hilandería y en preparación a la tejeduría con la incorporación de un urdidor seccional. En los ochenta se crean dos divisiones: Mercería y tejidos técnicos. La

primera desaparece en los 90 con la crisis de la apertura económica, pero la segunda se convierte en el segundo negocio más importante de la compañía.

En 1983 se vende la planta de lavado de Cali a la empresa Fabrisedas, y en 1990 se da inicio a las exportaciones de sus dos líneas de producción, logro solamente alcanzable mediante una dramática mejora en la calidad, productividad, entregas, servicio y precio. Para lograr un mayor valor agregado a la tela de vestuario, en el año de 1999 se adelanta una alianza estratégica con la empresa de Cali C.I. Colpads para la confección y exportación de prendas de vestir.

Productos especiales como ya se dijo, el gobierno nacional continuó con su política de sustitución de importaciones, y en 1980 aprovechando la capacidad ociosa que tenía la empresa se inicia el desarrollo de un tejido técnico impregnado muy especializado llamado CHAFFER, utilizado en el recubrimiento de la vena metálica que llevan las llantas de vehículos en su pestaña que está en contacto con el rim. En este proceso tuvieron mucho que ver los fabricantes de llantas nacionales, y actualmente se tiene una homologación internacional que permite exportar a muchos países, con clientes tan importantes como Michelin, Goodyear, Firestone, Pirelli.

En 1994 se hizo una alta inversión con la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales, que mediante floculación mejora las aguas que van al alcantarillado. A partir de 1998, se empiezan a utilizar insumos biodegradables en el lavado, suavizado y batanado y se reduce en un 95% el uso de ácido cítrico.

Misión Textiles Omnes reconoce que su capital más importante y valioso es el hombre, por lo tanto decide hacer de ese reconocimiento una de las herramienta fundamentales para lograr un alto nivel de satisfacción de su personal a fin de hacer de la empresa una entidad

exitosa, rentable y eficiente. Textiles Omnes es parte de una comunidad municipal, regional y nacional, cuya infraestructura utiliza y de cuyos recursos se beneficia.

Por lo tanto, sabe que tiene una responsabilidad social con dicha comunidad y procura que parte importante del empleo que genera sea residente en la región. Omnes cumple a cabalidad sus deberes, participa con entusiasmo en la vida del municipio, y establece relaciones con todas las esferas gubernamentales tanto a nivel municipal y departamental, como nacional, en las cuales la claridad, la ética y la colaboración sincera sean sus fundamentos. El cliente es un socio fundamental de Textiles Omnes. Sus opiniones, sus sugerencias y sus justas reclamaciones constituyen un aporte indispensable en el propósito de mejorar continuamente hacia la calidad total.

Hacia 1995, Textiles Omnes inició el proceso hacia la normalización y consolidación de su sistema de calidad, haciéndose acreedor de las siguientes certificaciones: ISO 9001 en telas de vestir, 1998 - ISO 9002 en tejidos técnicos, 1998 - ISO 14000 Control Ambiental en julio del 2001.

La empresa posee los certificados ISO 9001, ISO 14001 y BASC, IQNET lo cual ha permitido entrar a los mercados extranjeros con mucha más facilidad.

Queda para Textiles Omnes la gran satisfacción de cumplir con una excelente labor social, una empresa líder en desarrollo y fuente de mano de obra para la región donde se encuentra.

### **Principios Corporativos**

**Misión:** En textiles Omnes innovamos, desarrollamos, producimos y comercializamos tejidos técnicos cumpliendo la propuesta de valor al cliente y las obligaciones con los accionistas, los colaboradores, los proveedores, la comunidad y el medio ambiente.

**Visión:** Consolidarse como un proveedor global y sostenible de tejidos técnicos al 2017.

**Valores:** Respeto - Ética - Vocación de servicio – Compromiso.

### **Portafolio De Productos usos técnicos**

**Indutech:** Tejidos de refuerzo para bandas transportadoras y Filtración.

**Mobiltech:** Tejidos para la Industria Llantera y otros productos de caucho.

**Geotech:** Geotextiles.

**Protech:** Tejidos para Protección Balística y Recubrimientos Vinílicos.

Textiles Omnes S.A ofrece soluciones al mercado con productos que se ajustan a sus necesidades técnicas está amplia experiencia y la calificación de nuestros clientes por el excelente servicio que ofrece lo hace un jugador clave en el mercado de los tejido técnicos.

La estructura empieza con una gerencia general, a su vez se tiene en la parte administrativa cinco direcciones así:

- Dirección de Mercado y Ventas
- Dirección Administrativa y Financiera
- Dirección de Mantenimiento
- Dirección de Competitividad
- Dirección de Producción

Proceso Productivo

REPRESENTACION GRAFICA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE TEXTILES OMNES S.A.

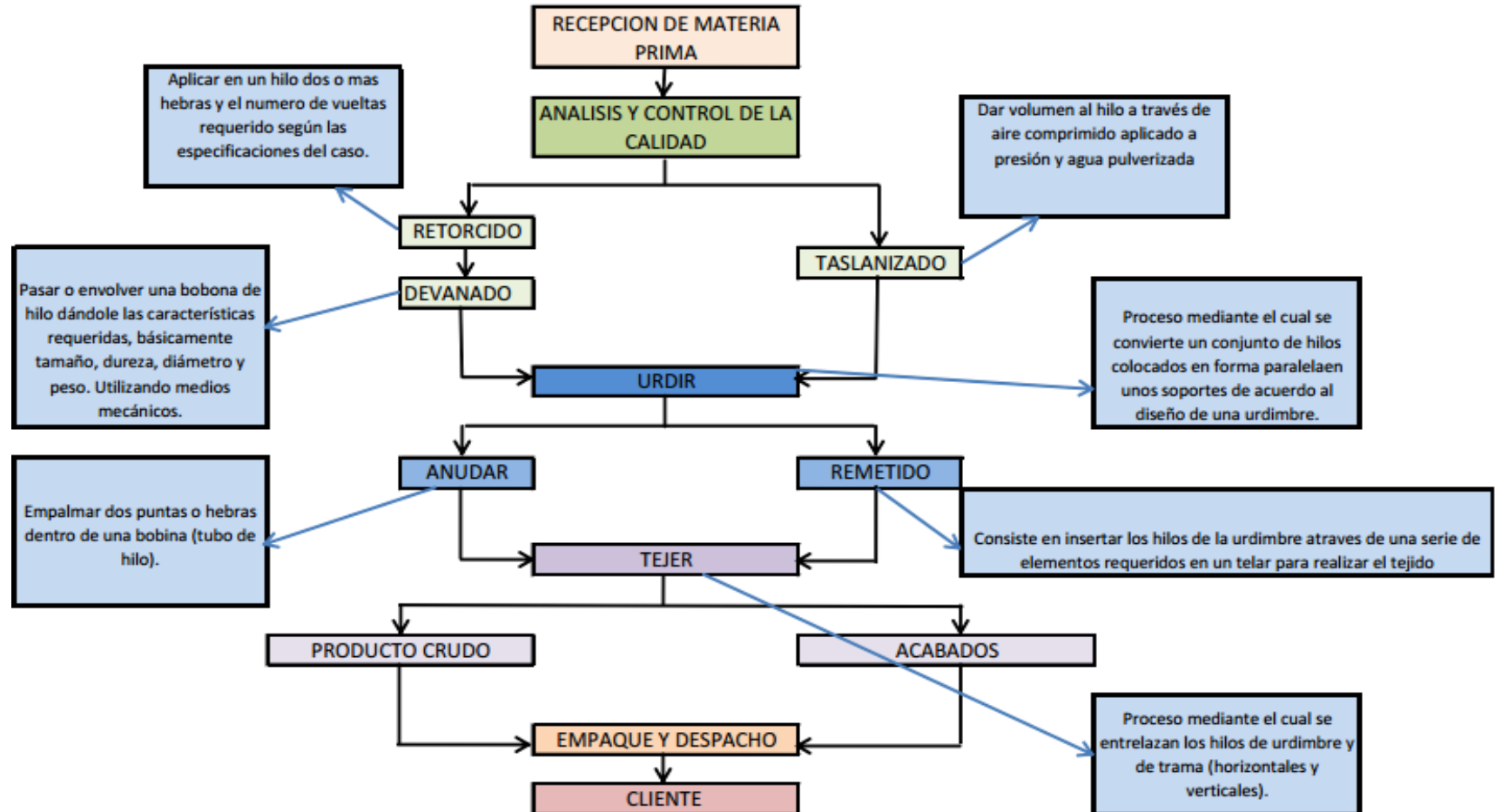


Figura 4. Proceso Productivo de Textiles Omnes S.A (Fuente: Textiles Omnes S.A, 2004)

## **Legislación para la formulación del programa de uso y ahorro eficiente de agua**

Desde la expedición del Decreto Ley 2811 de 1974 conocido como el Código de los Recursos Naturales, el cual establece el orden jurídico de la riqueza natural del país, empieza en Colombia a ordenarse integralmente la legislación ambiental. En el caso de los recursos hídricos se brindan lineamientos concernientes a la propiedad privada, los modos de adquirir los usos de las aguas de dominio público y los controles necesarios para evitar la contaminación y la degradación de los ecosistemas.

En el año de 1984 se expide el decreto 1594 el cual permite clasificar y priorizar el uso del agua estableciendo los criterios de calidad y las normas de vertimiento. Con la constitución Política Colombiana y según la Corte Constitucional (1992) “se redimensionó la protección del medio ambiente, dejando atrás concepciones antropocéntricas y sustituyéndolas por unas bio-centricas, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos”.

Para el año de 1993 de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Rio de Janeiro 1992, se expidió la ley 99 de 1993 que conformó el sistema nacional ambiental (S.I.N.A) y creó el Ministerio de Medio Ambiente como su ente rector encargado de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales.

Según lo establecido por la Ley 99 de 1993, el actual Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el organismo rector de la gestión del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de definir y formular, garantizando la participación de la comunidad, las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, entre ellos el agua.



En los Lineamientos para la Política Nacional de Ordenamiento Ambiental del Territorio 1997-1998, el recurso hídrico juega un papel importante, pues éste se constituye en un eje de integración territorial regional, lo cual también se puede ver dentro de la normatividad colombiana, por ejemplo en el Decreto 879 de 1998, la Ley 508 de 1999 y la Ley 614 de 2000, documentos normativos, en los que se coincide en que el ordenamiento territorial se debe hacer teniendo en cuenta factores regionales y de ubicación geográfica estratégica, además de hacer énfasis en que de acuerdo a esta necesidad de regionalización de los procesos de desarrollo territorial, se debe prestar mucha atención a los recursos naturales, tanto en su aprovechamiento como en su conservación y protección.

En el año 1997 se expide la Ley 373 por la cual se establece el "Programa para el Uso Eficiente y Ahorro del Agua"; entendiéndolo como un conjunto de proyectos y acciones dirigidas que plantean y deben implementar los usuarios del recurso hídrico, allí establecidos, para hacer un uso eficiente del agua.

El establecimiento del programa de uso eficiente y ahorro de agua en el sector industrial, permite hacer referencia a las siguientes estrategias como medida necesaria para el éxito del programa, en el caso de la industria textil específicamente en el área de los tejidos técnicos, la reducción de las pérdidas en el sistema conlleva estrategias orientadas al control del consumo de agua y de los desperdicios de la misma, normalmente la estructura hidráulica no es la adecuada y por eso se presentan goteos en los grifos. Por lo anterior mencionado se hace importante la designación de los medidores para registrar los consumos y utilizarlos como una herramienta básica en el control de pérdidas y los consumos máximos dentro del sistema.

La empresa Textiles Omnes S.A con base a las buenas prácticas ambientales y la optimización del recurso hídrico dentro de las instalaciones se hace recirculación de agua en

la parte de la BZS para el enfriamiento de los rodillos pull rof stand, el agua lluvia es canalizada con tuberías que son dirigidas a los tanques de almacenamiento y tratamiento para su posterior distribución a la empresa.

Los consumos básicos y máximos de la empresa son referenciados estos datos son registrados para el informe trimestral enviado a la CARDER y así tener un control sobre estos consumos.

El área de competitividad trabaja en el tema de las campañas educativas en el área ambiental ya que los operarios deben ser partícipes y consientes de la importancia de darle un buen uso al recurso hídrico de la empresa.

Textiles Omnes S.A ha implementado hasta el momento algunas tecnologías para disminuir el consumo de agua, con instalaciones hidráulicas que permitan el uso eficiente, así mismo el decreto 3102 de 1997 establece en relación con las instalaciones de equipos, sistemas e implementos de bajo consumo, la obligatoriedad de instalar estos sistemas ahorradores en los nuevos proyectos que requieran consumo de agua.

En este punto surge el recurso hídrico, como uno de los recursos naturales estratégicos para lograr la integración regional, aspecto que puede ser posible sólo desde la ordenación y manejo de cuencas hidrográficas.

Es así como Dourojeanni considera que “las cuencas hidrográficas son unidades territoriales adecuadas para la ordenación, en principio, simplemente porque son las formas terrestres dentro del ciclo hidrológico que captan y concentran la oferta el agua que viene de las precipitaciones. Además de esta condición física y biológica básica”

De acuerdo al Decreto 3570 de 2011, artículo 18 numeral 2, se establece como responsabilidad de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico del Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir las acciones destinadas a velar por la gestión integral del recurso hídrico, a fin de promover la conservación y el aprovechamiento sostenible del agua.

Por otra parte en el año 2010 el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, la cual los principios, objetivos y estrategias para el manejo del recurso hídrico en el país, la cual establece como principio 6 "Ahorro y uso eficiente: el agua dulce se considera un recurso escaso y por lo tanto, su uso será racional y se basará en el ahorro y uso eficiente".

Así mismo, la citada Política, establece en el objetivo 2. DEMANDA: "Caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país, el cual es materializado entre otras a través de la estrategia 2.2 – Incorporación de la gestión integral del recurso hídrico en los principales sectores productivos usuarios del agua y estrategia 2.3 - Uso eficiente y sostenible del agua, orientada a fortalecer la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso del recurso hídrico, esta última estrategia tiene como línea de acción: "Incrementar la implementación de los programas de uso eficiente y ahorro de agua, en empresas de acueducto y alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios, priorizados en el Plan Hídrico Nacional".

También podemos mencionar que parte de la legislación en el tema de usos del agua, así como de los criterios de calidad y las normas de vertimiento, están siendo estructuradas bajo el decreto 3930 de 2010, en el cual se infiere el desarrollo integral de la figura de Ordenamiento del Recurso Hídrico, como instrumento de planificación por excelencia, que permita ajustar los procedimientos de otorgación de permisos de vertimientos, desarrollar la

revisión de los actuales usos del agua y ampliar, si es el caso, los parámetros y valores para fijar la destinación del recurso hídrico facilitando la gestión de las autoridades ambientales.

### **METODOLOGIA**

Este trabajo tuvo como base la ley 373 de 1997 y los términos de referencia para la elaboración y presentación del programa de ahorro y uso eficiente del agua ante la autoridad ambiental 2011 CARDER, por ende se mencionan elementos de este documento para la elaboración del programa de uso eficiente y ahorro del agua en la empresa Textiles Omnes S.A del municipio de Dosquebradas.

El diseño metodológico fue avanzando en relación con los objetivos propuestos con un alcance comprensivo-propositivo, logrando entender el funcionamiento de los procesos industriales de los tejidos técnicos que utilizan el recurso agua, permitiendo generar estrategias de optimización del recurso enfocada a las buenas prácticas ambientales.

#### **Objetivo 1: Diagnosticar la demanda de agua dentro de la empresa Textiles Omnes S.A.**

En la fase del diagnóstico para los procesos industriales y actividades que utilizan agua se hizo mediante la revisión documental, observación y toma de datos en campo, es decir primeramente se hizo una revisión en toda la empresa para la identificación de actividades y procesos que conllevan a un consumo de agua, seguidamente se hizo un reconocimiento de las unidades sanitarias existentes en la empresa (Antigua financiera, Administración y Planta de producción) identificando en cada uno de ellos sí cuenta o no con dispositivos ahorradores en Baterías sanitarias, grifos y recirculación de agua dentro de los procesos, posteriormente

se tuvo en cuenta el esquema de flujo del circuito hidráulico suministrado por la dirección de mantenimiento(figura 5).

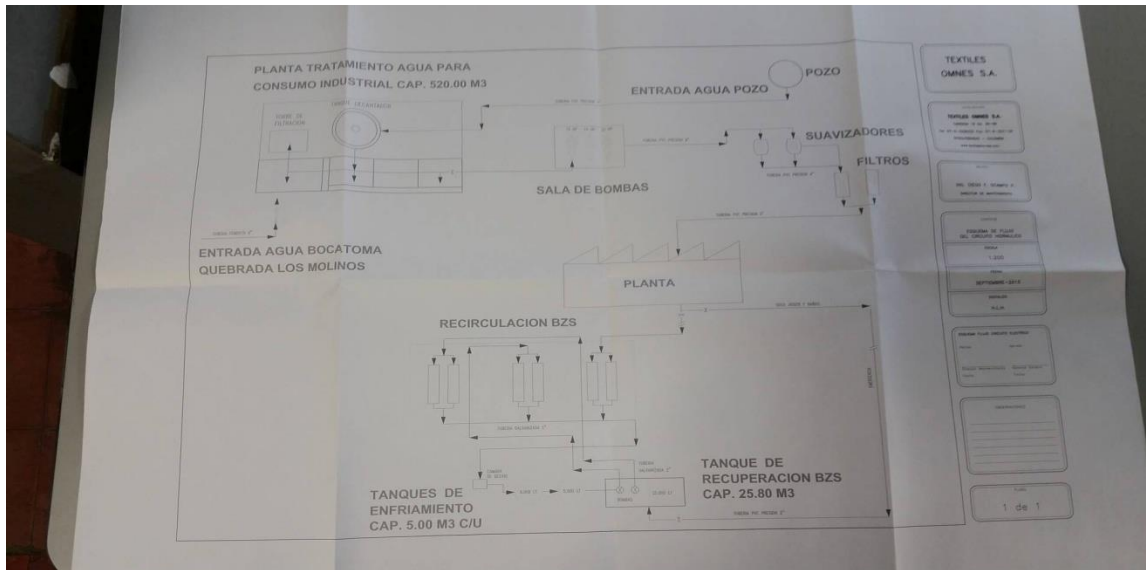


Figura 5. Flujo de circuito hidráulico de Textiles Omnes S.A

Acto seguido se diagnosticó la demanda de agua en los procesos industriales (taslanizado, acabados, lavados e impregnación) igualmente con las actividades de mantenimiento, consolidando datos puntuales de uso, lo que permitirá estimar el uso de agua en dichos procesos, para proponer las líneas estratégicas de uso eficiente y ahorro de agua.

Se tomó en cuenta lo que hasta ahora se tiene en la empresa como uso de algunas tecnologías ahorradoras, y la utilización de agua lluvia para uso de baterías sanitarias ahorradoras (6 Litros por descarga) lavamanos y lavaplatos con grifos aireadores; el agua para el enfriamiento de rodillos full roll stand de la zona de acabados es agua de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales por medio de un recirculación de esta dentro del proceso productivo.

## **Muestreo**

**Método Volumétrico:** Para Rocha (Rocha, 2001) es la forma más sencilla de calcular los caudales pequeños es la medición directa del tiempo que se tarda en llenar un recipiente de volumen conocido. La corriente se desvía hacia un canal o tubería que descarga en un recipiente adecuado y el tiempo que demora su llenado se mide por medio de un cronómetro. Para los caudales de más de 4 l/s, es adecuado un recipiente de 10 litros de capacidad que se llenará en segundos. Para caudales mayores, un recipiente de 200 litros puede servir para corrientes de hasta 50 l/s. El tiempo que se tarda en llenarlo se medirá con precisión, especialmente cuando sea de sólo unos pocos segundos. La variación entre diversas mediciones efectuadas sucesivamente dará una indicación de la precisión de los resultados. Se deben realizar por lo menos cinco pruebas para obtener un caudal promedio. Nunca se debe llenar todo el turril, sólo hasta cierta altura, por lo que se deberá tener dentro del turril una escala que indique cual es el volumen. El proceso para calcular el caudal con este método es el siguiente:

Conocer el volumen del contenedor. [V]

Medir el tiempo de llenado. [t]

$$Q=V/t$$

## **Elementos del sistema hidráulico de la empresa**

### **Descripción técnica del sistema de captación, conducción, almacenamiento y distribución**

Tratamiento para potabilizar las aguas según el decreto 1594 de 1984 son los procesos y operaciones: coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.

La bocatoma está ubicada con coordenadas planas **X:** 1026338 **Y:** 1157213, y es de tipo lateral, el agua no es canalizada ya que la corriente va en sentido de la bocatoma y llega de manera natural, la estructura tiene un tiempo de funcionamiento de 35 años y aún se encuentra en buen estado.

Las medidas de la bocatoma son de 6 metros de ancho por 15 metros de largo; consta de dos compuertas una es la compuerta frontal de lavado la cual es manipulada manualmente esta se abre o cierra para evacuar el material grueso que arrastra la quebrada, la segunda compuerta lateral también es operada manualmente dicha compuerta conduce el agua al tanque desarenador por medio de la línea de aducción que consta de una tubería de 15" en asbesto cemento, el caudal captado es de 12.5l/s.

La tubería de aducción parte de la compuerta lateral que sale de la bocatoma, la cual transporta el agua que conduce hasta el desarenador, la tubería tiene una longitud 6 metros, es una tubería de asbesto cemento de 16" subterránea, dicha tubería se encuentra en buen estado y se conecta directamente con el desarenador.

El desarenador es una estructura en concreto sus dimensiones son de 6.2 metros de largo por 2.7 metros de ancho y 2.30 metros de profundidad, el concreto de la estructura se encuentra con desgaste ya que se encuentra a la intemperie.

Esta estructura es un desarenador de flujo horizontal lo cual lo compone una zona de entrada de una tubería en concreto de 16", zona de sedimentación, zona de lodos y una zona de salida, la capacidad de dicho tanque es de 35.5 m<sup>3</sup> de agua.

La conducción de esta agua es por medio de una tubería de concreto de 8" en un trayecto de 1.450 m desde la bocatoma hasta llegada a la tubería de textiles omnes dicha tubería tiene

una capacidad de conducción de 65 l/s, de la cual solo llega a la empresa el rebose y el resto de agua sigue por el tubo a la alcantarilla, ya dentro de la empresa Textiles Omnes S.A, el agua que llega de la quebrada es bombeada hacia los tanques de tratamiento y almacenamiento.

*Tabla 4. Tanques de almacenamiento, tratamiento y distribución*

Tanques	Ancho (mts)	Largo (mts)	Profundidad (mts)	Tratamiento
Tanque pequeño agua industrial	3.10	3.10	0.60	filtración (Carbón coque y Tela Chaffer)
Tanque Tratamiento agua industrial	1.60	1.19	2.48	Sulfato de aluminio
Tanque de clarificación	Diámetro circunferencia		6	
	5			
Tanque 1	4.32	4.40	2.70	Cloro
Tanque 2	4.32	4.40	2.70	Cloro
Tanque 3	4.32	4.40	2.70	Cloro
Tanque 4	4.32	4.40	2.70	Cloro
Tanque 5	4.32	4.40	2.70	Cloro
Tanque 6	6.59	4.63	2.70	Cloro

Descripción de los tanques de almacenamiento, tratamiento y distribución de la empresa (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

Después del tratamiento anterior el agua es transportada hacia unos filtros y de allí pasa a unos tanques de floculación para distribuirla al resto de la empresa para el uso doméstico e industrial.

La concesión es para hacer uso de las dos fuentes (Agua de quebrada y agua de Pozo) de la cual se abastece; para el uso industrial solo los procesos de taslanizado y acabados se emplea el agua.



La empresa cuenta con un sistema de bombeo en el pozo cuando el agua de quebrada no está disponible, se utiliza en promedio 2 veces al mes cuando mucho, y se hace por medio de un bomba tipo lapicero de seis etapas ubicada a 70 metros de profundidad, con una capacidad de captación de 10l/s, anteriormente tenía una capacidad de captación de 16l/s pero debido a un deslizamiento de tierra esta capacidad disminuyo; Desde el mes de julio de 2016 no se registran datos de bombeo de agua de pozo.

se cuenta con un sistema de medición de caudal en la salida de la tubería del pozo, el cual se hace por medio de una bomba tipo lapicero que a su vez mide la cantidad de agua que sube hacia los tanques de tratamiento y almacenamiento, este procedimiento se hace varias veces durante el mes, siempre y cuando no haya disponibilidad del agua de quebrada o de temporada de lluvia debido a que los tanques no se llenan completamente porque el agua lluvia también es recolectada en estos tanques por medio de un sistema de canales y tubos conectados entre sí y dirigidos hacia este lugar, pero esta agua lluvia no tiene ninguna medición.

### **Medidas necesarias para la protección sanitaria del pozo**



Figura 6. Zona de protección sanitaria

Se cuenta con las medidas necesarias para la protección sanitaria del pozo según el acuerdo 029 de 2011 por el cual se adoptan determinaciones para la protección y conservación de la calidad de las aguas subterráneas en el departamento de Risaralda, ya que en él numeral h-i de los términos de referencia para la elaboración y presentación del PUEAA de CARDER hacen referencia a los artículos 6 y 7 de la resolución CARDER 444 de 2008.

*Tabla 5. Estado de las redes hidráulicas*

<b>Tipo Red</b>	<b>Diámetro</b>	<b>Bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Malo</b>
<b>Tubería</b>		<b>X</b>		
<b>Manguera</b>		<b>X</b>		
<b>PVC</b>	<b>4"- 1"-2"-3"</b>	<b>X</b>		
<b>Galvanizado</b>	<b>1"-2"</b>		<b>X</b>	
<b>Concreto</b>	<b>6"-10"-8"-14"-12"-16"</b>		<b>X</b>	
<b>Fe</b>	<b>6"-1.5"-2"-4"-3/4"</b>		<b>X</b>	

Estado de las redes hidráulicas de la empresa Textiles Omnes S.A (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

### **Objetivo específico 2 Proponer líneas estratégicas que permitan hacer un uso eficiente del recurso hídrico al interior de la empresa.**

Para el desarrollo de este segundo objetivo se tuvo en cuenta las tecnologías ahorradoras que hasta el momento se han implementado dentro de la empresa, realizando una revisión de estas y no redundar en las líneas estratégicas que se van a proponer en el PUEAA de la empresa.

Para proponer estas líneas estratégicas fue de gran utilidad las ideas de la dirección de mantenimiento para optimización de recurso por medio de diferentes tecnologías a implementar, fuera del trabajo con los operarios de la empresa para la concientización respectiva sobre el recurso hídrico dentro de las instalaciones como un ejemplo reportar fugas o goteos que se identifiquen dentro de la empresa para dar solución.

Las direcciones de mantenimiento y competitividad ayudaron a concretar las líneas estratégicas que se tienen pensadas para el programa de uso eficiente y ahorro de agua de acuerdo a las necesidades de la empresa y obviamente que hagan referencia a lo exigido por la autoridad ambiental competente CARDER, ya que en sus términos de referencia hace énfasis en el contenido de dicho programa.

Tabla 6. Diseño Metodológico

Objetivos	Etapas de la investigación	Actividades	Herramientas	Resultados
<b>Objetivo específico 1: Diagnosticar la demanda de agua dentro de la empresa Textiles Omnes S.A.</b>	Diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de información primaria y secundaria.</li> <li>• Conocimiento del proceso productivo y maquinaria.</li> <li>• Identificación y descripción de todas las actividades y procesos que requieren un consumo de agua.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuantificación de agua embotellada.</li> <li>• Realización de un mapa parlante del sistema hidráulico.</li> </ul> </li> <li>• Medición y análisis de los consumos de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión documental.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorías</li> </ul> </li> <li>• Términos de referencia para la elaboración y presentación del programa de uso eficiente y ahorro del agua ante la autoridad ambiental (CARDER)</li> </ul>	Diagnóstico de la demanda de agua
<b>Objetivo específico 2: Proponer líneas estratégicas que permitan hacer un uso eficiente del recurso hídrico</b>	Propositiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorías</li> <li>• Líneas estratégicas según el documento guía de CARDER.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asesorías</li> <li>• Términos de referencia para la elaboración y presentación del programa de uso eficiente y ahorro del agua ante la autoridad ambiental (CARDER).</li> </ul>	Líneas estratégicas para el uso eficiente y ahorro de agua.

Diseño Metodológico para la formulación del PUEAA. (Fuente: Elaboración propia)

## RESULTADOS

Para este trabajo se propusieron dos objetivos específicos: diagnosticar la demanda de agua de la empresa Textiles Omnes S.A y proponer líneas estratégicas que permitan hacer un uso eficiente del recurso hídrico.

De acuerdo a la resolución CARDER N°2658 en la cual se prorroga La concesión de agua superficial en un caudal de 0.2 l/s para uso doméstico y 0.4 l/s para uso industrial y La concesión de aguas subterránea en un caudal de 0.4 l/s para uso doméstico y 0.6 l/s para uso industrial a favor de La empresa Textiles Omnes S.A ubicada en la carrera 16 No. 36-98, Barrio los Molinos, del municipio de Dosquebradas – Risaralda, Ubicado en las coordenadas X: 1026467 Y: 1156201.

*Tabla 7. Sectorización Hidrogeografica*

Área Hidrográfica	Magdalena-Cauca		
Zona Hidrográfica	Cauca		
Sub zona Hidrográfica	Rio Otún y otros directos al Cauca		
Cuenca Hidrográfica	Rio Otún		
Subcuenca Hidrográfica	Quebrada Dosquebradas		
Nombre POMCA	Rio Otún - NNS	Código	261301
Microcuenca/Franja hidrográfica	Quebrada Molinos	Código	2613010404

Sectorización para la fuente de abastecimiento quebrada Molinos. (Fuente: Resolución CARDER N°2658,

2016)

### **Demanda De Agua**

Se refiere a la necesidad que tiene el proyecto de abastecerse de este recurso durante las actividades propias de servicio y funcionamiento de sus instalaciones (INCODER, 2014), La empresa Textiles Omnes S.A, tiene un consumo bajo a nivel industrial ya que el agua que es utilizada para la mayor parte del proceso productivo es agua de quebrada, pozo almacenada en tanques para su adecuado tratamiento, se aprovecha el agua lluvia por medio de canales

que llevan sus aguas a estos tanques de almacenamiento y con ella se terminan de llenar en caso de que el clima este lluvioso, también se hace recirculación del agua que es tratada en la PTAR para el enfriamiento de los rodillos full roll stand en el área de acabados.

Aparte del uso que se le da a los diferentes tipos de agua dentro de la empresa el consumo de está ira disminuyendo en el transcurso del año 2017 debido al recorte de personal en varias secciones de la empresa incluyendo administración, por esta razón tomamos como base de consumo solo dos turnos mañana y tarde.

Debido a la infraestructura de la tubería con la que cuenta la empresa y al elevado costo de los macro medidores para la medición de los caudales entrantes a la empresa se hace un poco difícil la recolección de los datos, es por esta razón que la medición se realizó de manera muy básica como el método volumétrico en los caudales salientes en los procesos, se estima un caudal promedio para los procesos que tienen consumo de agua y como datos base la caracterización de aguas residuales domesticas e industriales, realizada por SERVICIUDAD en el año 2016 y algunos datos teóricos con los que cuenta la maquinaria.

Igualmente se realizó en el proceso para el lavado en el jigger ya que tiene un documento de instrucción de operación de la maquina en la cual hace referencia a la cantidad de agua que se necesita para el lavado de la TELA ARAMIDA.

### **Sección De Taslanizado**

Dar volumen al hilo a través de aire comprimido aplicado a presión y agua pulverizada.

Cuenta con 5 máquinas tres BARMAG tipo: AM4 y dos ELTEX (Stähle) una tipo: DP2-T que es más nueva y la otra es una tipo: AT que no funciona hace dos años aproximadamente. Cada una de ellas cuenta con un tanque pequeño de agua de +- 5 galones el cual se llena a medida que se consume el agua en el proceso pero no se contabiliza y 4 puestos para las

bobinas a taslanizar, según la empresa a la cual fueron compradas las maquinas SATEXCO de la Ciudad de Medellín el caudal utilizado por cada puesto es de 1.5 L/H, del cual el 4% de humedad queda en el hilo, ya que esta se aplica a una presión de 8-6 bares, a una temperatura de 23°C-27°C, con una humedad de 60-70; la salida de agua de la sección de taslanizado va conectada a un solo tubo del cual tomaremos el dato del caudal saliente; dentro de la misma sección se pudo hacer la medición del caudal de salida de la máquina Eltex Stahle al igual que en cada uno de sus puestos, las demás maquinas BARMAG 1-2-3 es muy difícil medir el caudal de salida de las maquinas ya que -este tubo está ubicado debajo de la máquina y a su vez conectado al tubo de salida de agua de la sección.

*Tabla 8. Consumo de agua taslanizado*

<b>Proceso</b>	<b>Lugar</b>	<b>Caudal prom.</b>	<b>Unidades</b>	<b>Horas trabajadas día</b>	<b>Consumo promedio mes (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Agua que queda en el hilo</b>	<b>Total consumo promedio mes (m<sup>3</sup>)</b>
Taslanizado	Tubo salida Taslanizado	1.25	L/min	20	39	4%	<b>40.56</b>

Toma datos método Volumétrico. (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

NOTA: a este caudal medido por puesto se le suma un 4% de ese caudal que corresponde al agua que queda impregnada en el hilo.

## Sección de producción Jigger

Tabla 94. Consumo de agua maquina jigger

Proceso	# de Cargas	Litros	# Descargas PTAR	# Descargas Alcantarilla	# Lavadas Del Fondo De La Cuba	Litros	Consumo Total
Lavado Arami da	7	2100	6	3	2	20	2120

Toma datos aproximados de consumo de agua. (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

## Proceso De Preparación De Solución RFL

Se tienen diferentes especificaciones para la preparación de esta solución RFL ya que cada referencia tiene un porcentaje específico según el cliente.

Tabla 105. Consumo de agua para la preparación de la solución RFL para el año 2016

Proceso	Mes	Consumo mes	Unidades
Preparación solución RFL	Enero	14	m <sup>3</sup>
	Febrero	14	m <sup>3</sup>
	Marzo	15	m <sup>3</sup>
	Abril	17	m <sup>3</sup>
	Mayo	20	m <sup>3</sup>
	Junio	25	m <sup>3</sup>
	Julio	18	m <sup>3</sup>
	Agosto	23	m <sup>3</sup>
	Septiembre	20	m <sup>3</sup>
	Octubre	22	m <sup>3</sup>
	Noviembre	17	m <sup>3</sup>
	Diciembre	16	m <sup>3</sup>
<b>CONSUMO PROMEDIO MES</b>		<b>18.4</b>	

Datos suministrados por el área de mantenimiento de Textiles Omnes S.A para el consumo de agua, (Fuente: Elaboración Propia, 2017)



### Unidades sanitarias, aseo y otras actividades de producción

A continuación se muestra el detalle de las unidades sanitarias con que cuenta la empresa.

Tabla 114. Unidades Hidrosanitarias Administración, Antigua Financiera y Planta de Producción.

Uso	Lugar	Unidad Hidrosanitaria	# de baños	Consumo/Unidad sanitaria (L/des)	# de descargas totales promedio por día	# días trabajados por semana	Consumo Total semanal (L)	Consumo mensual (m3)
Doméstico	Administración	Baños	7	6	140	5	4200	18.2
	Antigua financiera	Baño	3	9	1	5	45	0.2
	Planta	Baño	8	6	380	6	13680	59.2
<b>Total consumo promedio mes</b>								<b>77.6</b>

Toma datos aproximados de consumo de agua. (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

No se tienen datos de consumo de los lavamanos ni de la cocineta

Tabla 15. Actividades de aseo de las instalaciones (planta-administración)

Actividad	Frecuencia	Consumo aproximado por actividad (L)	Total consumo día (L)	# días trabajados por semana	Total consumo semanal(L)	Consumo mensual (m3)
Lavado de Trapeador	18 diaria	20	360	6	2160	9.4
Limpieza de Baños	15 diaria	7	105	6	630	2.7
<b>Total consumo promedio mes</b>						<b>12.1</b>

Toma datos aproximados de consumo de agua. (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

Tabla 16. Otras actividades de producción

Actividad	Frecuencia	Consumo aproximado por actividad (L)	Total consumo día (L)	# días trabajados por semana	Total consumo semanal(L)	Consumo mensual (m3)
Recarga de radiadores montacargas	1 diaria	20	20	6	120	0.5
Lavado filtros de arena	1 mes	4000				4.0
Calderin	1 diario	1000	1000	6	6000	26.0
Evaporación agua rodillos de enfriamiento						4.0
<b>Total consumo promedio mes</b>						<b>34.5</b>

### Agua Embotellada

Se compran porrones de agua a la empresa POSTOBON para el consumo de los trabajadores

Tabla 17. Distribución de Agua Embotellada

Ubicación	Cantidad de porrones semanal	Consumo promedio mes (m3)
Cocineta	4	0.35
Casino	2	0.17
Sala de juntas	2	0.17
Remetido	2	0.17
Acabados	2	0.17
Remetedor	2	0.17
UT60	4	0.35
Antigua financiera	2	0.17
Taller mecánicos	2	0.17
BZS	2	0.17
<b>Total consumo mes</b>	<b>24</b>	<b>2.08</b>

Porrones de agua dentro de las instalaciones de Textiles Omnes S.A (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

## CONSUMO TOTAL DOMESTICO E INDUSTRIAL MES: 266 m3/mes

No se tiene en cuenta el consumo de agua de los lavamanos y la cocineta ya que no fue factible medirlo.

Tabla 18. Consumo de agua uso Doméstico e industrial mes Textiles Omnes S.A

<b>CONSUMO INDUSTRIAL</b>	
<b>Proceso</b>	<b>Total consumo promedio mes (m3)</b>
Taslanizado	40.56
Lavado Aramida	36.04
Preparación solución RFL	18.42
Otras actividades de producción (lavado filtros, evaporación, calderin)	34.50
<b>Total</b>	<b>129.52</b>
<b>CONSUMO DOMESTICO</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Total consumo promedio mes (m3)</b>
Unidades hidrosanitarias	101.5
Aseo	34.5
<b>Total</b>	<b>135.99</b>

Una vez realizado el diagnóstico de la demanda de agua y establecidas las líneas estratégicas, es posible dar respuesta al objetivo general del proyecto de práctica empresarial, con la formulación del programa de uso eficiente y ahorro de agua para la empresa Textiles Omnes S.A, teniendo en cuenta las tecnológicas que ya han sido implementadas por el departamento de mantenimiento que busca darle continuidad y seguimiento para su normal funcionamiento.

## **PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA**

Las actividades de reforestación pueden ser realizadas y coordinadas a través de convenios con distintos entes (Colegios, Policía, Batallón), y así obtener los resultados esperados.

Para el desarrollo de este programa se tuvo en cuenta las tecnologías ahorradoras que hasta el momento se han implementado dentro de la empresa, realizando una revisión de estas y no redundar en las propuestas del PUEAA para la empresa.

Para proponer estas líneas estratégicas fue de gran utilidad el documento guía de CARDER (Términos de referencia para la elaboración y presentación de PUEAA) y las ideas de la dirección de mantenimiento para optimización de recurso por medio de diferentes tecnologías a implementar, fuera del trabajo con los operarios de la empresa para la concientización respectiva sobre el recurso hídrico dentro de las instalaciones como un ejemplo reportar fugas o goteos que se identifiquen dentro de la empresa y dar un uso eficiente al recurso en las actividades que se requiera.

### **LÍNEAS ESTRATÉGICAS:**

- Programa I Metas anuales de reducción
- Programa II. Medición
- Programa III. Sensibilización a la comunidad
- Programa IV. Protección de la microcuenca.

### **METAS ANUALES DE REDUCCION**

- **REDUCCIÓN DE CONSUMOS.**

Tecnologías ambientalmente apropiadas: se debe tener en cuenta las que ya están instaladas dentro de la empresa, como son los aireadores en los grifos, la recirculación de agua para el enfriamiento de los rodillos pull rof stand en el proceso de secado en la BZS, el cambio de las baterías sanitarias por unas ahorradoras, Cambio de grifos PUSH en algunos baños de la planta.

➤ **REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS.**

Control de fugas: esta alternativa ayudaría a disminuir las pérdidas de agua en el sistema hidráulico y así ayudar con la alternativa de disminución de costos ya que no se estaría pagando por un recurso que no estamos utilizando, por ende es importante darle relevancia al estado de las redes hidráulicas que aparte de ser muy antiguas, presentan algún desgaste por ser tuberías galvanizadas en su mayoría.

**SENSIBILIZACIÓN A LA COMUNIDAD**

Educación ambiental, buscando dar capacitaciones y sensibilizaciones y así tener mejor conciencia ambiental frente al recurso hídrico por parte de los operarios de la planta, el personal de administración, y algunos visitantes reciben una pequeña inducción sobre residuos sólidos y otros antes de ingresar a la planta.

**PROTECCIÓN DE LA MICROCUENCA.**

Protección de la microcuenca: esta alternativa es para todos los trabajadores que quieran hacer parte de esta, ya que se trata de dar algo de lo que se recibe como es el recurso hídrico, por ende la empresa puede velar por la protección de la microcuenca, realizando siembra de árboles, limpieza, concientización a las comunidades circundantes de la quebrada Molinos.

## PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA

*Tabla 17. Líneas estratégicas para el programa de uso eficiente y ahorro de agua en la empresa Textiles Omnes S.A*

<b>3.1 PROGRAMA DE REDUCCION</b>					
<b>3.1.1 METAS DE REDUCCION DE CONSUMO</b>					
OBJETIVO	ACTIVIDAD	FECHA EJECUCION	METAS	RESPONSABLE	PRESUPUESTO APROX.
Optimizar los procesos que utilicen agua (Taslanizado-Lavado Jigger-Acabados BZS-Prensado Aramida)	Estudiar viabilidad de recircular el agua del lavado de beltack y usarla en el enfriamiento de los rodillos en BZS.	2018-12-30	Reducir un 2% a finales del año 2021	Dirección de mantenimiento	\$3.000.000
	Recircular agua en proceso productivo de Prensado Aramida.	2017-12-30		Dirección de mantenimiento	\$1.000.000
	Estudiar la viabilidad técnica de recircular agua en proceso productivo de Taslanizado.	2018-12-30		Dirección de mantenimiento	\$5.000.000
	Recuperar aguas lluvias en techos de Acabados BZS, hacia tanques focalizados de enfriamiento.	2018-01-31		Dirección de mantenimiento	\$1.000.000
	Mejorar infraestructura obsoleta existente (hasta donde sea posible técnica y económicamente)	2021-12-31		Dirección de mantenimiento	\$10.000.000
	Estudiar viabilidad de recuperar aguas industriales de la PTAR para recircular.	2018-06-30		Dirección de mantenimiento	En estudio

Implementar las acciones encaminadas a disminuir el consumo de agua y a su vez el costo generado por la utilización del recurso en los diferentes servicios de la empresa.	Evaluar estado de dispositivos ahorradores, ya implementados en la empresa.	Del 2017 al 2021		Dirección de mantenimiento	\$5.000.000
	Cotizar y/o adquirir diferentes equipos para la optimización del recurso hídrico dentro de las instalaciones de la empresa. (Filtros de agua de consumo- Hidroflow-Reservorios de agua industrial - Reservorios de aguas lluvias)	2018-12-31		Dirección de mantenimiento	\$5.000.000

### 3.1.2 METAS DE REDUCCION DE PERDIDAS

OBJETIVO	ACTIVIDAD	FECHA EJECUCION	METAS	RESPONSABLE	PRESUPUESTO APROX.
Disminuir las pérdidas de agua dentro del sistema hidráulico de la empresa	Efectuar rondas de revisión a la red hidráulica, para identificar tuberías en mal estado.	Del 2017 al 2021	Disminuir 2% a finales del 2021	Dirección de producción - Dirección de mantenimiento-Dir. Competitividad	\$5.000.000
	Aplicar acciones correctivas a las fugas y goteos	Del 2017 al 2021		Dirección de mantenimiento	
	Formular acciones preventivas	Del 2017 al 2021		Dirección de mantenimiento	
	Sellar las tuberías que ya no se utilicen y capturar fugas.	2021-01-01		Dirección de mantenimiento	\$5.000.000

<b>3.2 PROGRAMA DE MEDICION</b>					
OBJETIVO	ACTIVIDAD	FECHA EJECUCION	METAS	RESPONSABLE	PRESUPUESTO APROX.
Instalación de equipos de micro medición.	Medir caudales de entrada a los procesos (Taslanizado)	2018-01-01	Tener una medición más confiable de los consumos de agua en los procesos de la compañía	Dirección de mantenimiento	\$1.500.000
	Medir caudales de entrada a los procesos (Lavado en Jigger)	2018-01-01			
	Medir caudales de entrada en proceso (Abacados BZS)	2018-01-01			
	Medir caudales de entrada en procesos térmicos (Caldera y prensas)	2018-01-01			
	Revisar viabilidad instalar instrumento de medición de caudal a la salida de la PTAR	2018-01-01			
	Revisar viabilidad de medir el agua lluvia que llega a los tanques de almacenamiento	2019-12-30			
<b>3.3 PROGRAMA DE SENSIBILIZACION A LA COMUNIDAD</b>					
OBJETIVO	ACTIVIDAD	FECHA EJECUCION	METAS	RESPONSABLE	PRESUPUESTO APROX.
Contribuir a la construcción de un modelo de vida basado en la sostenibilidad y promoviendo prácticas de consumo responsable.(funcionarios,	Efectuar publicaciones vía correo electrónico sobre líneas estratégicas de ahorro de agua.	Del 2017 al 2021	Tener el 100% del personal sensibilizado	Dir. Competitividad.	\$1.000.000



contratistas, pasantes, usuarios y visitantes)..	Elaborar carteles, folletos, con temáticas del uso eficiente del agua en todos los servicios.				
	Efectuar Campañas de sensibilización				
<b>4 PROGRAMA DE PROTECCION DE LA MICROCUENCA</b>					
OBJETIVO	ACTIVIDAD	FECHA EJECUCION	METAS	RESPONSABLE	PRESUPUESTO APROX.
Proteger la fuente abastecedora para garantizar el recurso hídrico y su entorno natural.	Efectuar Campañas de reforestación.	2021-12-31	Fomentar ese sentido de protección de la fuente abastecedora reforestando con especies nativas y con el compromiso de nuestros trabajadores (voluntarios), extendiendo nuestro compromiso con entidades que sean beneficiarias de la misma fuente abastecedora.	Gerencia General.	En estudio
	Efectuar Campañas de limpieza en la micro cuenca abastecedora de agua.	2021-12-31			
	Efectuar Mantenimiento a las líneas de conducción de aguas.	2021-12-31			

Programa de uso eficiente y ahorro de agua para la empresa Textiles Omnes S.A, (Fuente: Elaboración Propia, 2017)



## CONCLUSIONES

- En el desarrollo del trabajo se evidencio la necesidad de diagnosticar la demanda de agua dentro de la empresa, ya que para la formulación e implementación del programa de uso eficiente y ahorro de agua se debe tener en cuenta los datos obtenidos en el diagnóstico, evidenciándose que el proceso de lavado en la maquina Jigger es el que necesita mayor consumo de agua a nivel productivo, en los demás procesos como taslanizado y actividades de aseo y mantenimiento es más controlado el uso del recurso.
- La demanda de agua se hace importante en el proceso de formulación del programa para identificar las líneas estratégicas del programa de uso eficiente y ahorro de agua, y dar continuidad a las labores realizadas con anterioridad de la dirección de mantenimiento ya que se venía trabajando en la implementación de tecnologías ahorradoras dentro de las instalaciones de la empresa, una de las más utilizadas y rentables es el reúso de agua lluvia, por medio de un sistema interconectado de canales y tuberías que van a dar a los tanque de almacenamiento, tratamiento y distribución, en los cuales se hace un pequeño tratamiento de cloración y clarificación para su posterior uso en baterías sanitas de las oficinas administrativas y la plata de producción, al igual que algunos fluxómetros en los lavamanos, así mismo el agua de la planta de tratamiento de aguas residuales industriales es aprovechada en el enfriamiento de los pull rof stand del área de acabados.
- Para finalizar cabe resaltar que la formulación del programa de uso eficiente y ahorro de agua para la empresa Textiles Omnes S.A fue un trabajo no tanto para la reducción de consumo de agua si no para dar cumplimiento con lo establecido en la

normatividad exigida por la autoridad ambiental competente y dar continuidad a los que ya se tiene desde la dirección de mantenimiento, y así mismo dar cumplimiento a lo planteado.

### **RECOMENDACIONES**

- La implementación de micromedición para procesos que no cuentan con registros de consumo es vital para el uso eficiente del recurso hídrico de la empresa, y se hace muy necesario para el manejo de los indicadores ambientales a nivel del recurso hídrico en los informes de gestión ambiental.
- Incluir en los formatos de registro de producción de Jigger (F-022-59) y taslanizado, el consumo del agua por medio de micro medidores para optimizar el uso del recurso.
- El compromiso para el uso eficiente y ahorro del agua debe venir desde la alta gerencia hasta los operarios, por eso se debe trabajar en grupo y poder lograr mejor conciencia ambiental frente al tema del recurso hídrico.
- Los operarios reiteran que se busque mejorar las estrategias para la educación ambiental de ellos mismo incentivando de maneras positivas, no solo con llamados de atención.

## Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Dosquebradas. (2014). Obtenido de Alcaldía Municipal de Dosquebradas:  
<http://www.dosquebradas.gov.co/web/>
- BBC. (2012). *Comunidad planeta azul*. Obtenido de Comunidad planeta azul:  
<http://www.imeditores.com/banocc/extremos/>
- CARDER. (2011). Oficio N° 5870. *Solicitud concesión de agua superficial y subterránea* (pág. 1).  
Dosquebradas: CARDER.
- CARDER. (2011). *Terminos de referencia para la elaboracion y presentacion del programa de uso eficiente y ahorro de agua ante la autoridad ambiental*. Pereira: CARDER.
- CARDER. (11 de Octubre de 2012). *Corporacion Autonoma de Risaralda*. Pereira: CARDER. Obtenido de Corporacion Autonoma de Risaralda: <http://www.carder.gov.co/web/es/pgar>
- CARDER. (2013). *Informe de monitoreo del recurso hidrico*. Dosquebradas: CARDER.
- CARDER. (2016). Resolucion N° 2658 del 27 de octubre. *Prorroga concesion de agua superficial y subterránea* (pág. 1). Dosquebradas: CARDER.
- Ciencias, F. c. (31 de Octubre de 2012). *Comunidad planeta azul*. Obtenido de Comunidad planeta azul: <http://comunidadplanetaazul.com/agua/notas-a-gotas/generalidades-sobre-el-agua-en-colombia/>
- Colombia, C. d. (1997). Ley 373. *Programa para el uso eficiente y ahorro de agua*. Colombia.
- DANE. (2008). *Numero de habitantes municipio de Dosquebradas*. Dosquebradas: DANE.
- Gent, U. d. (25 de Octubre de 2016). *BBC Mundo*. Obtenido de BBC Mundo:  
<http://www.bbc.com/mundo/noticias-37730681>
- Gomez, A. E. (2009). *PROPUESTA DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL TERRITORIAL DESDE LA PERSPECTIVA DE CUENCAS HIDROGRAFICAS*. Dosquebradas.
- IDEAM. (2010). *GIRH*. Obtenido de Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible:  
<http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/gobernanza-del-agua/investigacion-y-gestion-de-la-informacion-de-recurso-hidrico>
- IDEAM. (7 de Abril de 2011). Colombia, uno de los países más ricos en recursos hídricos. *Colombia, uno de los países más ricos en recursos hídricos*, pág. 1.

- INCODER. (2014). *POLITICAS PARA LA RACIONALIZACIÓN DEL USO EFICIENTE Y AHORRO DE AGUA EN EL INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL*. Colombia: INCODER.
- Ley 373. (1997). *Para el programa de uso eficiente y ahorro de agua* Colombia: Congreso de la republica.
- Marin, R. (2002). *Colombia: potencia hídrica*. IDEAM.
- NGRD. (2015). *Recurso Hidrico*. Colombia: NGRD.
- Occidente, B. d. (12 de Octubre de 2016). *Comunidad Planeta Azul*. Obtenido de Comunidad Planeta Azul: <http://comunidadplanetaazul.com/>
- ONU. (1992). Principios de dublin. *Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA)*, (pág. 1). Dublin.
- Rio+10. (2002). *Informe de la Cumbre Mundial de la tierra*. Johannesburgo (Sudáfrica): ONU.
- Rocha, J. (2001). Obras Hidraulicas I. En J. C. Rocha, *Obras Hidraulicas I*. Bolivia.
- UNESCO-WWAP. (2003). *Informe conjunto de los veintitres organismos de naciones unidas relacionados con el agua dulce*. Paris, Francia: Organizacion De Las Naciones Unidas Para La Educacion, La Ciencia Y La Cultura.
- UNICEF. (2000). World health organization/United nations children fund. *Global Water Supply and Sanitation Assessment*, 87.

## ANEXOS



Anexo 1. Tratamiento de aguas residuales para recirculación zona BZS (Fuente: Propia, 2017)



Anexo 2. Mantenimiento tanques de almacenamiento (Fuente: Dirección de mantenimiento, 2016)





Anexo 3. Macro medidor Agua de Quebrada, Tanques de almacenamiento, (Fuente propia, 2017)

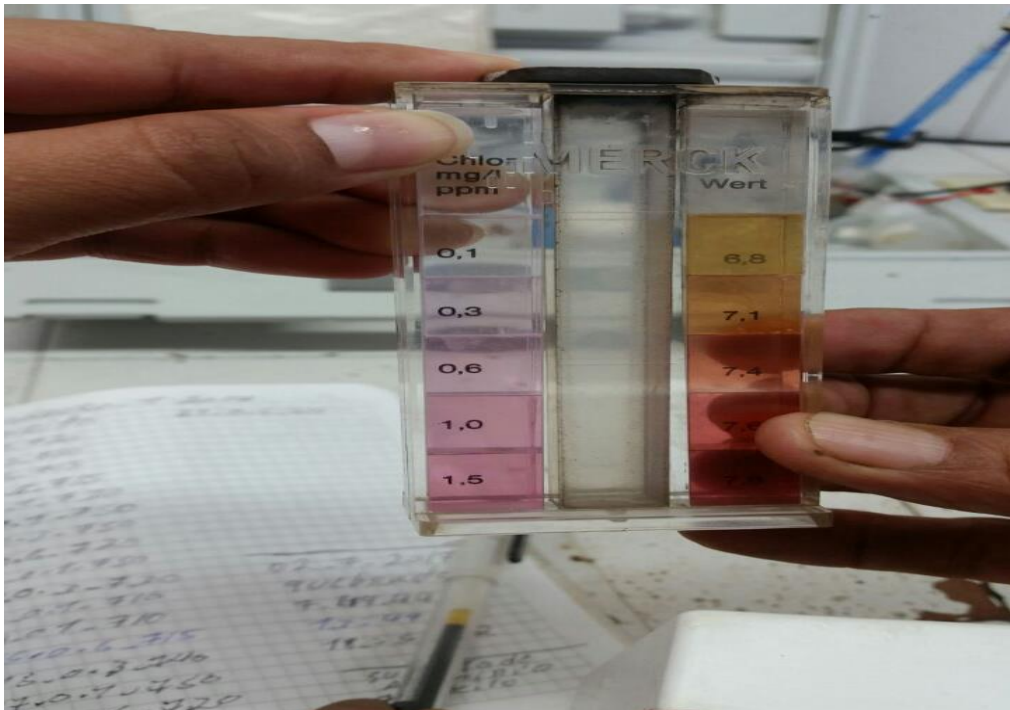


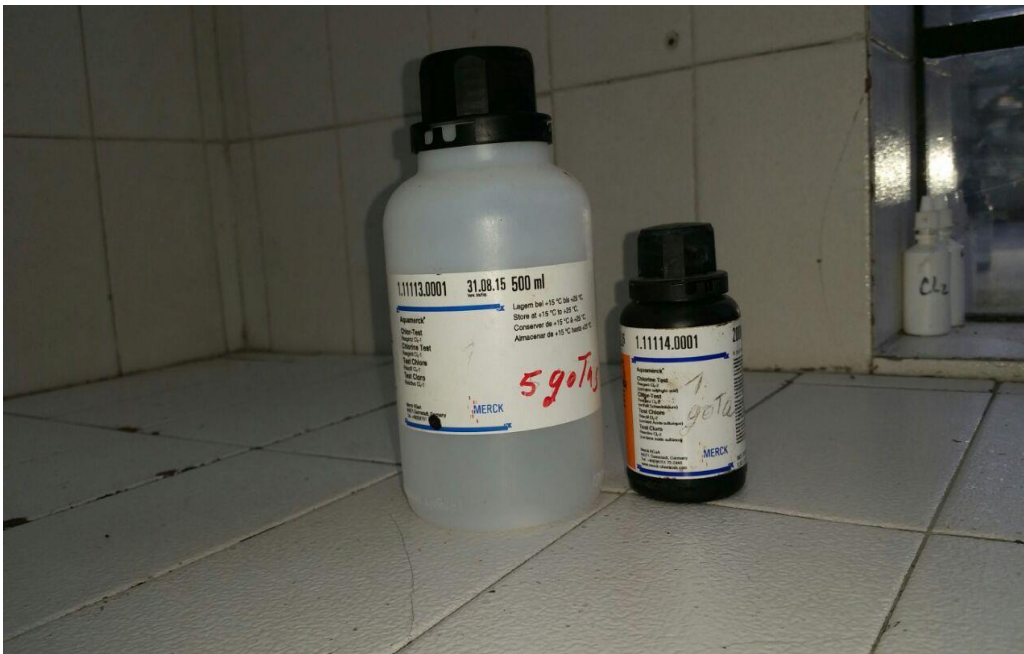
Anexo 4. Macro medido Agua de pozo (Fuente propia 2017)





Anexo 5. Unidad sanitaria antigua (Fuente: Propia, 2017)





Anexo 6. Equipo para medir la cantidad de cloro apropiada para agregar a los tanques de almacenamiento (Fuente: Propia, 2017)



Anexo 7. Punto para la dosificación de sulfato de aluminio (Fuente: Propia, 2017)



Anexo 8. Sistema interconectado de canales en los techos, (Fuente: Propia, 2017)

### **Anexo 9. Glosario**

**Uso eficiente y racional del agua:** contiene tres aspectos importantes: el uso, la eficiencia y el agua. El uso significa que es susceptible a la intervención humana, a través de alguna actividad que puede ser productiva, recreativa o para su salud y bienestar. La eficiencia tiene implícito el principio de escasez, (el agua dulce es un recurso escaso, finito y limitado) que debe ser bien manejado, de manera equitativa, considerando aspectos socio-económicos y de género. (NGRD, 2015)

**Plan o programa quinquenal:** Conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción hidroeléctrica y demás usuarios del recurso hídrico. (Ley 373, 1997)

**Dotación, consumo básico, módulos de consumo o patrón de consumo:** cantidad de agua asignada por habitante o por unidad de producción para su consumo, expresada en términos de Litro por habitante por día para consumo doméstico o en litro por unidad producida para el sector productivo.

**Fugas:** Cantidad de agua que se pierde en un sistema de abastecimiento, por accidentes en la operación tales como rotura o fisura de tubos, rebose de tanques, o fallas en las uniones entre las tuberías y los accesorios. Una fuga es parte de la pérdida de agua, puede ser interna cuando ocurre en una instalación predial, y externa cuando ocurre aguas arriba del sistema predial. (Ley 373, 1997)

**Macro-medición:** Sistema de medición de grandes caudales, destinados a totalizar la cantidad de agua que ha sido captada y la que está siendo transportada por el sistema de distribución de diferentes sectores. (Ley 373, 1997)

**Micro-medición:** Sistema de medición de volumen de agua, destinado a conocer la cantidad de agua consumida, en un determinado periodo de tiempo por cada suscriptor de un sistema de acueducto o un subsistema dentro de un proceso productivo. (Ley 373, 1997)

**Pérdidas:** Es el agua que, sin cumplir ninguna función útil, sale del sistema de abastecimiento y no vuelve a ingresar al mismo. Comprende: fugas, rebosamientos y desperdicios. (Ley 373, 1997)

**Caudal:** es el volumen de agua que pasa por unidad de tiempo a través de una sección dada de un curso o conducción de agua.

**Las aguas residuales Industriales:** Para determinar los puntos a muestrear en un procesos industrial, basta con conocer la dinámica del proceso y con base en el identificar los puntos de descarga que por lo general son conectados a un sistema de tratamiento, por tal razón el punto exacto para la toma será a la entrada del sistema de tratamiento y a la salida del mismo, con lo cual se determinara, no solo la naturaleza del efluente sino también la eficiencia del sistema. Para conocer el impacto de estas descargas sobre las fuentes hídricas receptoras es importante monitorearlas.

En Colombia el consumo básico de agua supera la cantidad necesaria para la calidad de vida razonable, existen pérdidas en su distribución, deficiencias en su calidad y las estadísticas muestran problemas en la administración del agua potable (Marin, 2002).El panorama anterior no es nada alentador en lo relacionado con el tema del agua, la problemática de este recurso es un fenómeno de tiempo atrás que viene creciendo desmedidamente al igual que su contaminación. El crecimiento demográfico empeora la situación, pone latente el tema de la gestión ambiental la cual vincula los recursos naturales y la actividad humana.

En recursos hídricos, Colombia tiene mucho por hacer ante la forma descuidada como se han venido manejando sus aguas y que en consecuencia ha traído el deterioro de las cuencas hidrográfica como resultado de la contaminación de los ríos (UNICEF, 2000).

## Anexo 10. Normas recurso hídrico en Colombia

---

Decreto 2811 de 1974	Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente.
Decreto 1541 de 1978	Por el cual se reglamenta la Parte III del Libro II del Decreto - Ley 2811 de 1974: “De las aguas no marítimas” y parcialmente la Ley 23 de 1973.
Decreto 2858 del 13 de octubre de 1981	Por el cual se reglamenta parcialmente el artículo 56 del Decreto-Ley 2811 de 1974 y se modifica el Decreto 1541 de 1978.
Decreto 1594 de 1984	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI - Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos.
Ley 373 de 1997	Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 1074 de 1997	Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos.
Resolución 1096 de 2000	Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS
RAS 2000	Reglamento Técnico del sector de agua potable y Saneamiento Básico
Decreto 3100 de 2003	Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.
Decreto 1575 de 2007	Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano.

---

Normatividad Investigada para la formulación PUEAA para la empresa Textiles Omnes S.A (Fuente: Elaboración Propia, 2017)

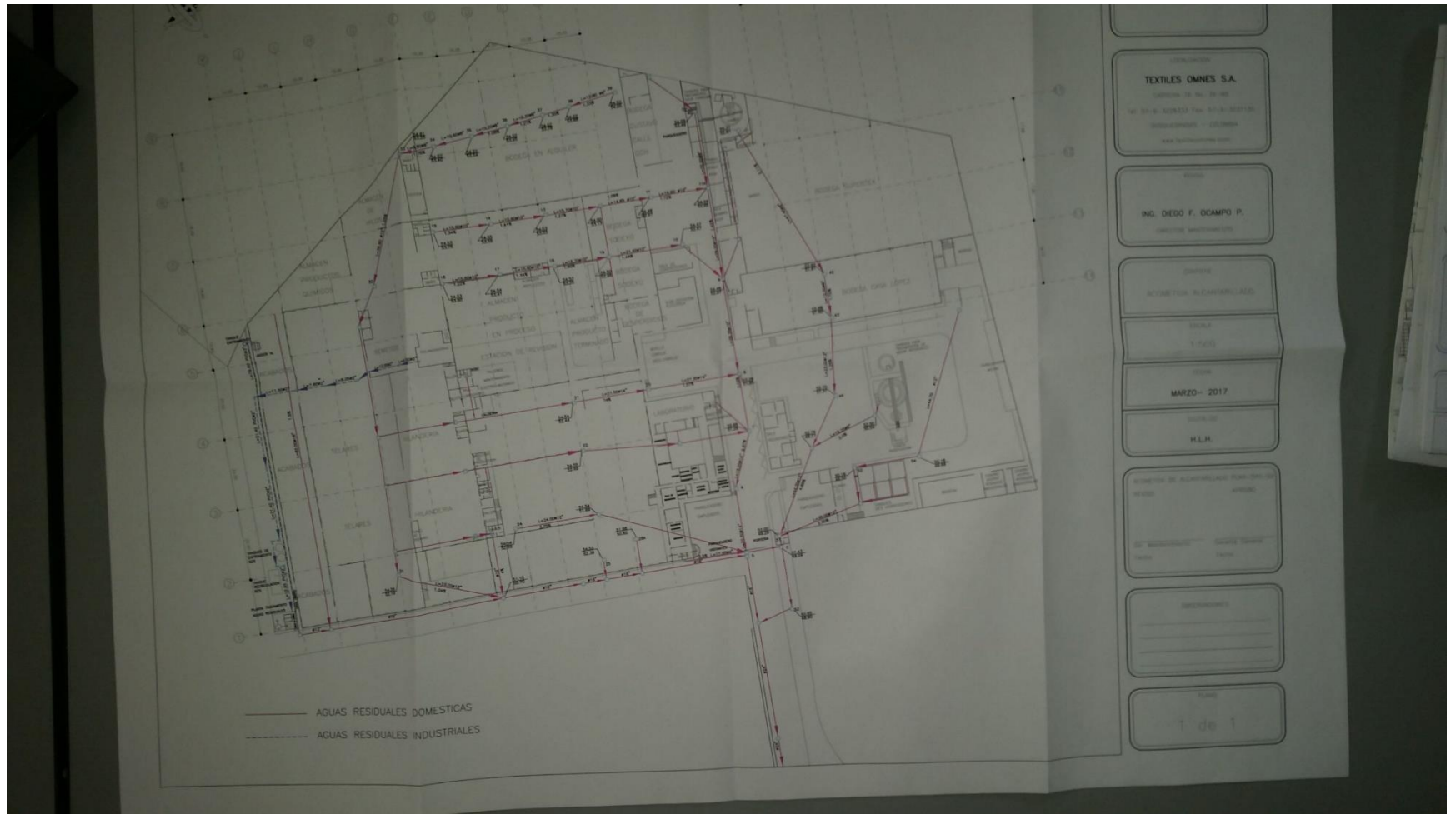


## Anexo 11. Plano acometidas hidráulicas



Esquema acometidas hidráulicas, (Fuente: Dirección de mantenimiento, 2017)

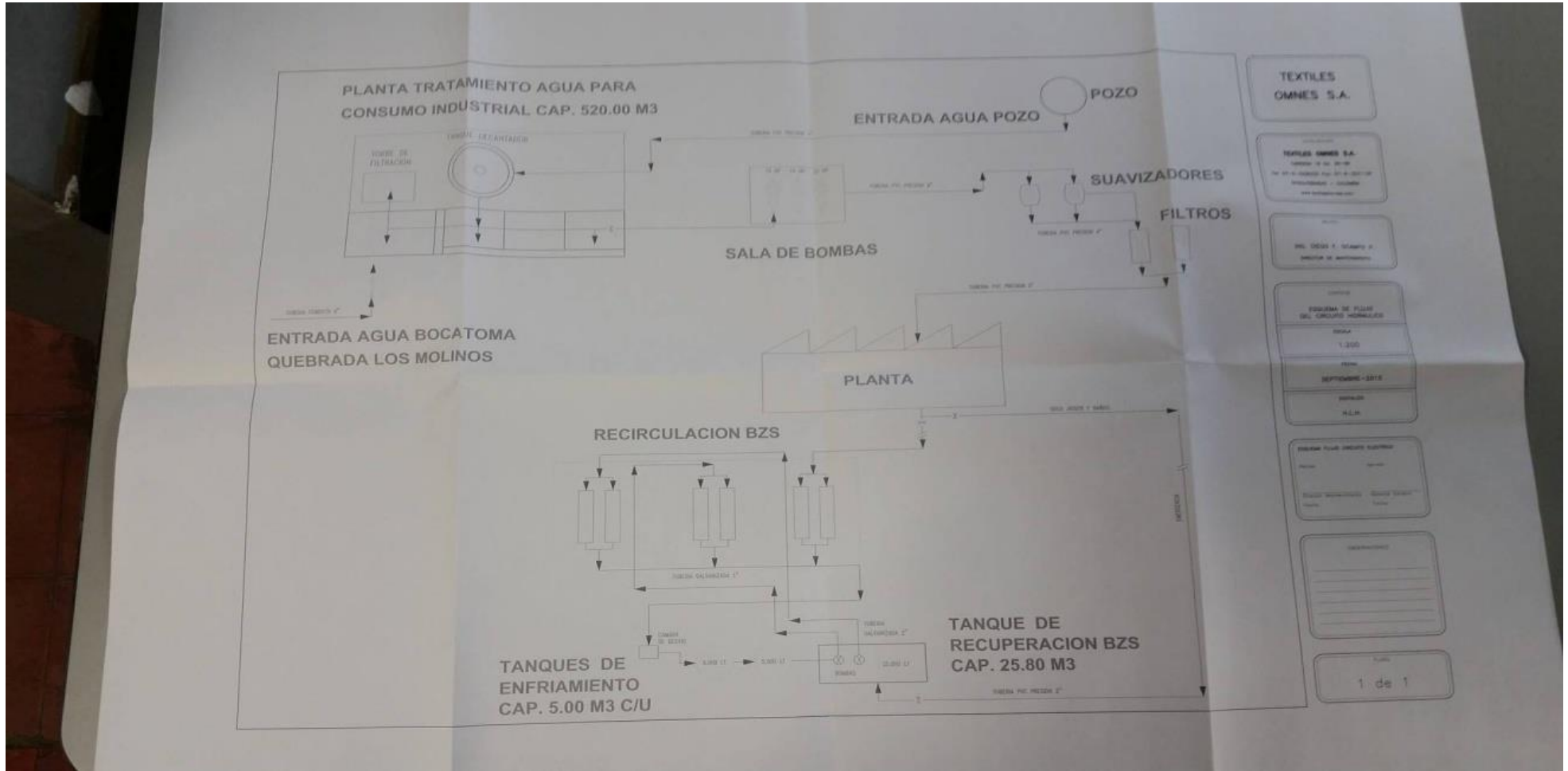
## Anexo 12. Plano acometidas alcantarillado



Esquema Plano acometidas alcantarillado, Fuente: Dirección de mantenimiento, 2017



### Anexo 13. Plano esquema de flujos del circuito hidráulico



Esquema de flujos del circuito hidráulico, (Fuente: Dirección de mantenimiento, 2017)

## Anexo 144. Obras Bocatoma

**RECUPERACION DE LA BOCATOMA ACUEDUCTO SAN FERNANDO Y RECUPERACION CAUCE DE LA QUEBRADA MOLINOS**

**INICIO DE LA CONSTRUCCION DE LA PRIMERA BARRERA**

Antes de Iniciar barrera N°1



Acero de Refuerzo Y Cimentación de la Barrera N°1



Avalanchas Súbitas de la Quebrada Molinos





Barrera N°1 Terminada



Barrera N°1 Terminada Y En Funcionamiento



Antes de iniciar barrera N°2





Formaleta Barrera N°2



Barrera N°2 En Proceso Constructivo



## Proceso Constructivo Barrera N°4





Anexo 155. Esquema conducción de tubería Bocatoma-Textiles Omnes



Fuente: Dirección de mantenimiento Textiles Omnes, 2017



