



Alcaldía  
de Yumbo



2017 009-0364901  
2017 09 29 10:00 AM  
Destino: SISTEMA DE ADERECION  
Servicio: SERVICIO DE ADERECION DE  
Asunto: DESPACHO PRESENTA  
Destinatario: AL CALDE MUNICIPAL

alcaldia municipal de yumbo

\*20171000364901\*

Yumbo (V), Septiembre 29 de 2017

Honorable Concejal  
CARLOS ARTURO VILLA LUNA  
Presidente  
Concejo Municipal de Yumbo  
Ciudad.

Asunto: Presentación del proyecto de Acuerdo por el cual se autoriza al alcalde municipal de Yumbo para suscribir un contrato de leasing financiero con destino a la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona industrial de Yumbo.

Con la debida oportunidad y contenido, presento para consideración, trámite y aprobación de la Corporación que usted preside, el proyecto de Acuerdo "POR EL CUAL SE AUTORIZA AL ALCALDE MUNICIPAL DE YUMBO PARA SUSCRIBIR UN CONTRATO DE LEASING FINANCIERO CON DESTINO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA INDUSTRIAL DE YUMBO".

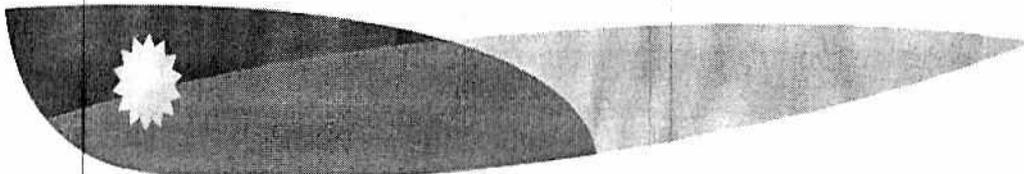
Se adjunta los siguientes documentos:

- Exposición de Motivos.
- Anexo No 1 Proyección Amortización Leasing Financiero.
- Anexo No 2 Análisis a Capacidad de endeudamiento (Ley 358 de 1997 y Ley 819 de 2003).
- Resumen Ejecutivo Proyecto PTAR Sector Industrial

Cordialmente,

CARLOS ALBERTO BEJARANO CASTILLO  
Alcalde Municipal

Original: Concejo Municipal  
Primera Copia: Archivo Despacho Alcalde



Calle 5 No. 4-40 Barrio Belalcaz  
PBX: 6516606 - [www.yumbo.gov.co](http://www.yumbo.gov.co)  
E-mail: [alcaldeyumbo@yumbo.gov.co](mailto:alcaldeyumbo@yumbo.gov.co)  
NIT: 890.399.025-6 Cod Postal: 76050



**Alcaldía  
de Yumbo**

103.08.01.1510

Yumbo (V), septiembre 21 de 2017.

Doctor:

**CARLOS ALBERTO BEJARANO CASTILLO**

Alcalde Municipal

E. S. D.

Referencia.: Concepto Jurídico – Proyecto de acuerdo por medio de cual se autoriza al Alcalde Municipal de Yumbo para suscribir un contrato de leasing Financiero con destino a la Planta de Tratamiento de Aguas residuales de la zona industrial del Municipio de Yumbo.

Cordial Saludo.

Este Despacho, una vez revisada la exposición de motivos y el proyecto de acuerdo encuentra que el mismo, según lo plasmado en los considerandos, cumple con lo que legalmente se requiere para que el municipio suscriba un leasing financiero, que también recibe nombre de leasing de infraestructura y, es más los bancos lo tienen discriminado de esa forma en sus portafolios.

#### QUE SE DENOMINA LEASING DE INFRAESTRUCTURA

Entiéndase por tal, aquél que versa sobre bienes destinados a la ejecución de obras o proyectos de infraestructura.

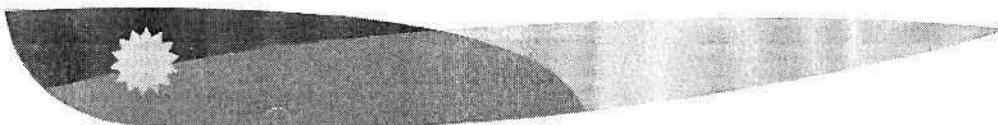
Mediante ésta modalidad el leasing adquiere el equipo que el locatario requiere en el desarrollo de proyectos de infraestructura, y simultáneamente se lo entrega en arrendamiento con opción de adquisición, a plazos iguales o superiores a 12 años, ó al término del contrato de concesión respectivo, si existiere.

Este tipo de leasing se realiza en proyectos de infraestructura en los siguientes sectores: Transporte, energético, telecomunicaciones, agua potable y saneamiento básico.

De igual manera se observa dentro de los argumentos la conveniencia del proceso, además tiene los fundamentos de orden Constitucional y Legal, pues tiene como objeto dar continuidad o cumplimiento a los programas y proyectos que se encuentran contemplados en el plan de desarrollo, el cual contiene los programas tendientes a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de Yumbo frente al servicio de agua potable. Lo anterior sin desconocer la relevancia actual de cuidar el medio ambiente y propender por mitigar la contaminación de las fuentes hídricas.

Normas Aplicables:

- Constitución Nacional





Alcaldía  
de Yumbo

**ARTICULO 313.** *Corresponde a los concejos:*

1. *Reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio.*
2. *Adoptar los correspondientes planes y programas de desarrollo económico y social y de obras públicas.*
3. *Autorizar al alcalde para celebrar contratos y ejercer pro tempore precisas funciones de las que corresponden al Concejo.*

- Ley 136 de 1994.

**Artículo 71º.- Iniciativa.** *Los proyectos de acuerdo pueden ser presentados por los concejales, los alcaldes y en materias relacionadas con sus atribuciones por los personeros, los contralores y las Juntas Administradoras Locales. También podrán ser de iniciativa popular de acuerdo con la Ley Estatutaria correspondiente.*

**Parágrafo 1º.-** *Los acuerdos a los que se refieren los numerales 2, 3 y 6 del artículo 313 de la Constitución Política, sólo podrán ser dictados a iniciativa del alcalde. Declarado EXEQUIBLE. Sentencia C 152 de 1995 Corte Constitucional.*

**Parágrafo 2º.-** *Serán de iniciativa del alcalde, de los concejales o por iniciativa popular, los proyectos de acuerdo que establecen la división del territorio municipal en comunas y corregimientos y la creación de Juntas Administradoras Locales.*

Por lo expuesto, y acorde con los anexos técnicos y financieros relacionados en la exposición de motivos y proyecto de acuerdo, esta secretaria considera que es VIABLE la presentación del mismo ante el honorable Concejo Municipal de Yumbo Valle.

Cordialmente,



**JESS MILLER DIAZ**  
Secretario Jurídico.

Proyectó y elaboró Johana Alejandra Arias-Abogada Contratista

*Dahiana J.  
21 sep. 2017*



## *Alcaldía de Yumbo*

### PROYECTO DE ACUERDO No. -----

**“POR EL CUAL SE AUTORIZA AL ALCALDE MUNICIPAL DE YUMBO PARA SUSCRIBIR UN CONTRATO DE LEASING FINANCIERO CON DESTINO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO”**

### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Honorables Concejales:

El Proyecto de Acuerdo que pongo a consideración, tiene como finalidad solicitar al Honorable Concejo Municipal las autorizaciones correspondientes para suscribir un contrato por la modalidad de Leasing financiero para la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona industrial-PTAR del municipio de Yumbo. El proyecto consiste en una solución tecnológica necesaria para la mitigación de impactos ambientales del principal cuerpo de agua localizado en el Municipio de Yumbo que es el Río Cauca, disminuyendo la carga contaminante e impactando positivamente en la salud pública. El procesamiento de aguas servidas que se realizaría en esta PTAR proviene del área industrial (incluyendo la nueva infraestructura desarrollada que entrará en operación en esta zona) así como del área urbana que comprende la parte alta de la comuna uno; Barrios Las Américas, Panorama, San Jorge, Puerto Isaac y Juan Pablo II y futuras zonas de desarrollo urbana aprobadas por el Municipio de Yumbo y que se integran al sistema de alcantarillado del municipio de Yumbo operado por la ESPY S.A. ESP.

Esta iniciativa permitirá mejorar el cumplimiento del deber constitucional y legal de asegurar la prestación eficiente de los servicios de saneamiento básico. Es así como mediante la Resolución 0100 No.0710 – 0278 del 2016 se aprueba el “Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, para la Zona Industrial del Municipio de Yumbo”, el cual contempla el Programa de Saneamiento Hídrico que proyecta la construcción y puesta en operación de un sistema de tratamiento de aguas residuales para este sector de la ciudad.

#### **1. COMPETENCIAS**

Es claro desde el punto de vista constitucional que al ente territorial como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, de conformidad con lo estipulado por el artículo 311 de la Carta Política. Igualmente, la Normatividad Superior le asigna a los Concejos Municipales en su artículo 313 numeral 1 la competencia para reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio. Tal facultad fue avalada por la Corte Constitucional en Sentencia No. C-517 de 1992, cuando expresó:

*“En el campo de los servicios públicos el Constituyente instituyó una competencia concurrente de regulación normativa en cabeza de los niveles central, regional y*



## *Alcaldía de Yumbo*

*local. Tal competencia concurrente constituye nítida expresión de la articulación de los dos niveles a partir de los cuales se organiza el Estado. De una parte la ley a través de su capacidad reguladora realiza la unidad jurídico-política de la República al fijar las condiciones aplicables por igual en todo el territorio nacional, sin que al hacerlo, desde luego, le sea dable cercenar o desconocer la facultad decisoria de que gozan las instancias regional y local, vale decir, la autonomía para la gestión de sus propios intereses. Por la otra, las autoridades de los niveles departamental y municipal, al ejercer por la vía reglamentaria una facultad normativa complementaria y de desarrollo de la ley, singularizan y adaptan ese contenido normativo a las particulares condiciones de la unidad territorial, con lo cual expresan la diversidad, que de otro lado, se busca satisfacer con esta estructura institucional."*

En cuanto al Ejecutivo Municipal es importante resaltar que en el numeral 3° del artículo 315 de la C.P. le atribuye la labor de dirigir la acción administrativa del municipio; asegurar el cumplimiento de las funciones y la prestación de los servicios a su cargo, siendo el servicio público domiciliario de acueducto y alcantarillado, uno de éstos.

Para abordar el tema desde el punto de vista legal es indispensable remitirnos a la Ley 136 de 1994 "Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios", que desde su primer capítulo, en el artículo 3 (Modificado por el art. 6. Ley 1551 de 2012), le asigna a estas entidades territoriales, las funciones de prestar los servicios públicos que determine la ley y solucionar las necesidades insatisfechas de servicios públicos domiciliarios, en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.

En cuanto a la iniciativa para presentar este proyecto es pertinente referenciar el artículo 71 de la precitada normatividad que a la letra dice:

*"ARTÍCULO 71. INICIATIVA. Los proyectos de acuerdo pueden ser presentados por los concejales, los alcaldes y en materias relacionadas con sus atribuciones por los personeros, los contralores y las Juntas Administradoras Locales. También podrán ser de iniciativa popular de acuerdo con la Ley Estatutaria correspondiente.*

*PARÁGRAFO 1o. Los acuerdos a los que se refieren los numerales 2o., 3o., y 6o., del artículo 313 de la Constitución Política, sólo podrán ser dictados a iniciativa del alcalde.*

*PARÁGRAFO 2o. Serán de iniciativa del alcalde, de los concejales o por iniciativa popular, los proyectos de acuerdo que establecen la división del territorio municipal en comunas y corregimientos y la creación de Juntas Administradoras Locales."*

De igual manera y dentro de las funciones legales que tiene el Alcalde municipal, acorde con lo establecido en el artículo 91 de la ley 136 de 1994, modificado por el artículo 29 de la Ley 1551 de 2012 en relación con el Concejo Municipal, está la de presentar los proyectos de acuerdo que juzguen convenientes para la buena marcha del municipio, precepto que se cumple íntegramente en el caso específico de esta iniciativa.





## *Alcaldía de Yumbo*

Ahora bien, si tenemos en cuenta que el sujeto operador de esta iniciativa es una empresa prestadora de servicios públicos, resulta procedente que abordemos la normatividad legal que las cubre, obviamente poniendo de presente su estrecha relación con la entidad territorial.

La Ley 142 del 11 de julio de 1994 "Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones" en su artículo quinto consagró inequívocamente la competencia de los municipios en cuanto a la prestación de los servicios públicos prescribiendo que las actividades que conforman la competencia de los municipios en relación con los servicios públicos, se ejercerán en los términos de la ley y de los reglamentos que con sujeción a ella expidan los concejos, dichas labores que mediante este proyecto quiere garantizar la Administración del Municipio de Yumbo, se sintetiza en el deber de asegurar que se preste a los habitantes de la municipalidad de manera eficiente el servicio de acueducto y alcantarillado por nuestra empresa de servicios públicos, tanto en el área urbana como rural.

De conformidad con la normativa anterior, es deber tanto del Ejecutivo como de la Corporación velar por la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado incluyendo el tratamiento de aguas residuales del Municipio de Yumbo, y es que, los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, de ahí que es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional (artículo 365 de la Constitución Política), por lo tanto, es deber de las autoridades organizar la prestación de los servicios públicos en la forma que más convenga al usuario. Este postulado se concreta en tres objetivos específicos a saber: garantizar que haya recursos suficientes para lograr la existencia misma del servicio, es decir la cobertura; asegurar la eficiencia del servicio, es decir, los menores costos y las menores tarifas; y obtener la calidad de los servicios.

## **2. RAZONES Y ALCANCES DEL PROYECTO**

### **2.1 SITUACIÓN ACTUAL DEL MUNICIPIO EN MATERIA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO**

Es responsabilidad del municipio garantizar los servicios públicos a los ciudadanos al tenor de lo preceptuado en los artículos 365 y 366 constitucionales, la Ley 136 de 1994 y la Ley 142 de 1994, que mejoren su calidad de vida.

En el Municipio de Yumbo se presentan falencias en la cobertura, continuidad y calidad del agua, así como en el tratamiento de aguas residuales, lo cual se acentúa en la zona urbana -dada la densidad poblacional- y en la zona industrial. En algunos sectores sus habitantes cuentan con un servicio de acueducto interrumpido debido a necesidades operativas que se deben suplir, principalmente de abastecimiento de agua; igualmente se presentan problemas operativos en alcantarillado debido a la antigüedad y poca inversión que ha tenido el sistema (redes, colectores, entre otros).

El crecimiento industrial y demográfico del Municipio está a la par del incremento de la demanda de servicios de acueducto, alcantarillado y tratamiento de aguas residuales, lo cual obliga a la Administración Municipal a implementar una estrategia



## *Alcaldía de Yumbo*

integral que cubra los requerimientos para que nuevos suscriptores y usuarios cuenten con estos servicios básicos, por tanto se vienen diseñando e implementando distintos proyectos de saneamiento básico orientados a mejorar la calidad, continuidad y cobertura.

En esta descripción de la situación actual es importante mencionar que en el año 1996 la administración municipal implementó la PTAR en el sector de Platanares, la cual no fue puesta en marcha por falencias administrativas y operativas dejando un proyecto incompleto e inoperable para el municipio. La Empresa Oficial de Servicios Públicos de Yumbo – ESPY S.A. – E.S.P, en el año 2014, contrató el estudio de evaluación de esa planta, el estudio arroja recomendaciones técnicas y operacionales para su habilitación en el Municipio de Yumbo. En el capítulo 12 numeral 12.4 se cita “De los escenarios evaluados se encontró que la mayor valoración es el escenario que implica implementar el sistema diseñado, previo ajuste dadas las observaciones ya realizadas al mismo, y además involucrar en el tren de tratamiento el equipo KROFTA ya existente. Así mismo la evaluación realizada da indicios de que el equipo existente no es funcional sin unas etapas adicionales al tratamiento.”

Lo anterior concuerda con el concepto técnico de la ESPY, soportado en el diagnóstico de la compañía fabricante de la actual PTAR, la tecnología existente en Platanares es un sedimentador avanzado que permite única y exclusivamente la remoción en términos de carga contaminante hasta un máximo de 40 a 60% de remoción en términos de SST y DBO.

Bajo el escenario de implementar el equipo KROFTA a un tren de tratamiento complementario, que permita el tratamiento de las aguas residuales domésticas del sector urbano del Municipio (aportes residenciales y comerciales) y las aguas residuales generadas en el sector industrial del Municipio de Yumbo, se genera la necesidad indispensable de realizar altas inversiones en materia de construcción de infraestructura de alcantarillado de conducción y estación de bombeo que permita la concentración y transporte de los dos afluentes al punto de ubicación del equipo KROFTA, así como una intervención en tiempo superior a los 4 años (por la extensa longitud de los tramos y gestión predial necesaria, entre otros). De acuerdo a lo anterior se concluye que una nueva PTAR para todo el Municipio representaría un tiempo de implementación mayor al que puede representar el escenario de aprovechar, ajustar y complementar la tecnología existente.

Concluyéndose que es conveniente mantener el esquema de dos PTAR proyectadas de acuerdo a los PSMV de zona industrial y zona urbana aprobados por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca - CVC y la no pertinencia de la operación del equipo sin un tren de tratamiento complementario.

Por otra parte, en materia de saneamiento básico el Plan de Desarrollo Municipal “YUMBO TERRITORIO DE OPORTUNIDADES PARA LA GENTE”, se ha comprometido con el cumplimiento de proyectos estratégicos durante este cuatrienio, razón por la cual el Ejecutivo Municipal indica al Honorable Concejo Municipal la conveniencia de aprobar el Proyecto de Acuerdo que se trae a estudio, a efectos de posibilitar estrategias de financiación viables y sostenibles que permitan dotar de presupuesto al proyecto.



## Alcaldía de Yumbo

### 2.2 ESTRATEGIA

Cumplimiento de las metas del Plan de Desarrollo y PSMV mediante la integración de una PTAR en la zona industrial del municipio de Yumbo a través de recursos obtenidos bajo la modalidad de leasing financiero.

### 2.3 JUSTIFICACIÓN DE LA ESTRATEGIA

#### a. La responsabilidad institucional en lo ambiental

Es de destacar el compromiso de la administración municipal en materia de sostenibilidad ambiental con el tratamiento de aguas residuales tanto domiciliarias como industriales, para lo cual se requiere mejorar el sistema con el propósito de prevenir la contaminación y coadyuvar a la descontaminación de los ríos Arroyohondo, Cali y Cauca a su paso por el Municipio de Yumbo, interceptando y tratando las aguas residuales que se generan especialmente en la zona industrial del Municipio de Yumbo localizada en el extremo sur oriental de su territorio. La recuperación y descontaminación de la principal vertiente hídrica del Valle del Cauca conformada por el Río Cauca y sus afluentes es un propósito regional puesto que el RÍO CAUCA ES UN RECURSO HÍDRICO ESTRATÉGICO con un alto potencial de convertirse en la principal fuente de abastecimiento de la zona urbana, industrial y parte baja rural, tal como lo determinan los estudios de la Política Municipal del Agua elaborados por la Universidad Nacional de Colombia en el año 2015.

#### b. Compromisos en El Plan de Desarrollo

El Plan de Desarrollo "*Yumbo territorio de oportunidades para la gente*": Contempla el desarrollo de cinco proyectos estratégicos para lograr el bienestar de la comunidad yumbeña, entre los cuales aparece el de Agua y el Plan Especial de la Zona Industrial de Yumbo. PEZI: **Agua como elemento de vida**: El agua como ordenador del territorio y eje estructurante de la vida, se constituye en el elemento diferenciador del Plan de Desarrollo, se centrarán los esfuerzos administrativos, de gestión y ejecución en garantizar el agua como elemento de vida para todos los Yumbeños y Yumbeñas.

El Plan Especial de la Zona Industrial (**PEZI**), como proyecto de gran impacto en el orden, local, regional y nacional, para el municipio de Yumbo se convierte en un objetivo en el proceso de modernización de su zona industrial dotándola de una adecuada y moderna infraestructura de servicios públicos, además, en los temas relacionados con el ambiente urbano como de prevención y mitigación del riesgo.

En este marco, el proyecto de acuerdo en asunto coadyuva a lograr el Objetivo suscrito en el Plan de Desarrollo "Suministrar a la población del municipio de Yumbo, la prestación de los servicios públicos de calidad en condiciones de equidad y sostenibilidad" así como el cumplimiento de las metas planteadas (ver cuadro No. 1), que dentro del contexto de la intersectorialidad, busca que todos los sectores y actores trabajen de manera coordinada con el fin de alcanzarlas, respondiendo a



## Alcaldía de Yumbo

las prioridades del Municipio en materia de agua potable y saneamiento. Son las siguientes:

**CUADRO No 1  
METAS DEL PLAN DE DESARROLLO DE YUMBO  
RELACIONADAS CON ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO**

PROGRAMA	SUB PROGRAMA	PROYECTO	META DE PRODUCTO
Plan Especial Zona Industrial – PEZI	Diseño colector emisor final zona industrial	Diseño colector emisor final zona industrial	Un estudio del diseño del colector emisor final en zona industrial
Plan Especial Zona Industrial – PEZI	Servicio de Alcantarillado	Construcción y mejoramiento de la infraestructura de alcantarillado pluvial de la zona industrial del municipio de Yumbo, Valle del Cauca, Occidente	Construir la primera fase de 1 Sistema de tratamiento de aguas residuales en la Zona Industrial
Plan Especial Zona Industrial – PEZI	Servicio de Alcantarillado	Construcción y mejoramiento de la infraestructura de alcantarillado pluvial de la zona industrial del municipio de Yumbo, Valle del Cauca, Occidente	Elaborar 1 estudio que estructure la operación del servicio de alcantarillado en la zona industrial
Plan Especial Zona Industrial – PEZI	Servicio de Alcantarillado	Construcción y mejoramiento de la infraestructura de alcantarillado pluvial de la zona industrial del municipio de Yumbo, Valle del Cauca, Occidente	Construir 4.000 ml la red de alcantarillado sanitario en la zona industrial
Plan Especial Zona Industrial – PEZI	Servicio de Alcantarillado	Construcción y mejoramiento de la infraestructura de alcantarillado pluvial de la zona industrial del municipio de Yumbo, Valle del Cauca, Occidente	Elaborar 1 estudio de afinamiento de la tecnología de tratamiento de aguas residuales por riesgo industrial

c. La necesidad de aumentar las fuentes de financiación

En el Plan de Desarrollo del municipio y en el Plan Financiero del Marco Fiscal de Mediano Plazo para apalancar el Plan Plurianual de inversiones se encuentran las siguientes fuentes:



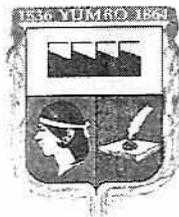
## Alcaldía de Yumbo

Fuente de Financiación	2016	2017	2018	2019	TOTAL INVERSION
Ingresos Corrientes	\$ 70.737.038.337	\$ 53.463.205.430	\$ 58.210.217.152	\$ 74.261.087.865	\$ 256.671.548.784
SGP y Otras Transferencias	\$ 75.844.503.396	\$ 73.740.864.226	\$ 75.758.000.000	\$ 78.024.000.000	\$ 303.367.367.622
Otros Ingresos	\$ 21.742.107.352	\$ 16.479.403.840	\$ 16.133.517.244	\$ 15.971.574.188	\$ 70.326.602.624
Cofinanciación	\$ -	\$ 38.876.153.529	\$ 27.156.786.794	\$ 31.088.386.798	\$ 97.121.327.121
Crédito	\$ 2.814.911.218	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 2.814.911.218
	<b>171.138.560.303</b>	<b>182.659.627.025</b>	<b>177.258.521.190</b>	<b>199.345.048.851</b>	<b>730.301.757.369</b>

La fuente de cofinanciación asciende en el período de gobierno asciende a \$97.121 millones, la que está contemplada para la financiación parcial del sector de agua potable y saneamiento básico, como aparece en el Plan Financiero. Dentro de dicha fuente se encuentran el proyecto de la PTAR de la zona industrial del municipio de Yumbo.

-El Plan Operativo Anual de Inversiones para la vigencia 2018 y 2019 no contempla la existencia de recursos propios y del Sistema General de Participaciones SGP suficientes para la financiación del sector de agua potable y saneamiento básico y específicamente para el proyecto de la construcción de la PTAR de la zona industrial PEZI contemplada en el Plan de Inversiones del Plan de Desarrollo:

Código	LINEA PLAN DE DESARROLLO/SECTORES	2018	ICLD	SGPAPSB	SGPPG	ELEC	RFL	KL
	<b>YUMBO TERRITORIO DE OPORTUNIDADES PARA LA MOVILIDAD SOCIAL</b>	<b>123.820.870.235</b>	<b>39.961.092.973</b>	<b>3.499.778.000</b>	<b>996.000.000</b>	<b>51.000.000</b>	<b>210.000.000</b>	<b>2.753.199.030</b>
1.3	<b>Agua potable y saneamiento básico para la inclusión social.</b>	<b>14.989.991.825</b>	<b>8.888.724.854</b>	<b>3.499.778.000</b>	<b>996.000.000</b>	<b>51.000.000</b>	<b>200.000.000</b>	<b>1.354.488.971</b>
1.3.1	Agua vida para la gente	5.189.211.475	3.489.433.475	1.499.778.000	0	0	200.000.000	0
1.3.1.1	Servicio de acueducto	2.031.727.908	331.949.908	1.499.778.000	0	0	200.000.000	0
1.3.1.2	Sistemas de abastecimiento de agua	3.157.483.567	3.157.483.567	0	0	0	0	0
1.3.2	Oportunidades de saneamiento para el campo y la ciudad	9.800.580.350	5.399.091.379	2.000.000.000	996.000.000	51.000.000	0	1.354.488.971
1.3.3	Plan Especial de la Zona Industrial PEZI	0	0	0	0	0	0	0
1.3.3.1	Servicio de alcantarillado	0	0	0	0	0	0	0
1.3.3.2	Manejo y gestión del riesgo	0	0	0	0	0	0	0
1.3.4	Servicio de Aseo	200.000	200.000	0	0	0	0	0



## Alcaldía de Yumbo

		2019	ICLD	SGPAPSB	SGPPG	RFL	KL
1.3	Agua potable y saneamiento básico para la inclusión social.	16.217.033.406	6.528.439.884	1.574.766.900	381.213.309	210.000.000	1.422.213.420
1.3.1	Agua, vida para la gente	8.298.672.049	6.513.905.149	1.574.766.900	0	210.000.000	0
1.3.1.1	Servicio de acueducto	2.133.314.303	348.547.403	1.574.766.900	0	210.000.000	0
1.3.1.2	Sistemas de abastecimiento de agua.	6.165.357.745	6.165.357.745	0	0	0	0
1.3.2	Oportunidades de saneamiento para el campo y la ciudad	7.918.151.357	14.324.735	0	381.213.309	0	1.422.213.420
1.3.3	Plan Especial de la Zona Industrial. PEZI	0	0	0	0	0	0
1.3.3.1	Servicio de alcantarillado	0	0	0	0	0	0
1.3.3.2	Manejo y gestión del riesgo	0	0	0	0	0	0
1.3.4	Servicio de Aseo	210.000	210.000	0	0	0	0

-El Marco Fiscal de Mediano Plazo – MFMP presentado al Concejo Municipal en la vigencia 2017, la proyección de ingresos del municipio presenta un crecimiento del 4%, así presenta una proyección de ingresos para la vigencia 2018 y 2019 de \$265.725.574.108 y \$283.888.243.401 respectivamente. Teniendo en cuenta las proyecciones del municipio para gastos de funcionamiento, servicio a la deuda y gastos de inversión sectoriales contenidos en los planes operativos anuales de inversiones de las citadas vigencias, los techos presupuestales para el sector de agua potable y saneamiento básico ascienden a \$ 14.989.991.825 para la vigencia 2018 y \$ 16.217.033.406 en la vigencia 2019, asignaciones que, teniendo en cuenta las inversiones necesarias para el sector y las vigencias futuras aprobadas por el honorable concejo del municipio de Yumbo, no permiten financiar con fuentes internas la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales del municipio de Yumbo. Así, para el cumplimiento de las metas del PROGRAMA: Plan Especial de la Zona Industrial. PEZI, subprograma Servicio de alcantarillado, se requieren recursos externos.

Lo antes expuesto evidencia la ausencia de recursos propios y del Sistema General de Participaciones dentro del Plan Financiero del Plan de Desarrollo para la financiación del proyecto de la PTAR de la zona industrial del municipio de Yumbo, lo que implica la búsqueda de una alternativa de financiación viable y sostenible, como es el caso del Leasing Financiero contemplado en el proyecto de Acuerdo que se acompaña.

En ese contexto, y como quiera que bajo el esquema constitucional y legal explicado, se hace necesario complementar el sistema de saneamiento del municipio de Yumbo con la integración y puesta en funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales en la zona industrial, lo cual permitirá mitigar la contaminación sobre fuentes de agua así como un impacto positivo sobre la salud pública por la eliminación de los contaminantes presentes en el agua afluente de los sectores residencial, industrial y comercial de la ciudad. Esto es gracias a que el proceso del agua residual en la PTAR recupera las condiciones físicas, químicas y biológicas del líquido y permite su adecuada disposición en los cuerpos de agua.

#### d. Conveniencia técnica



## *Alcaldía de Yumbo*

Sumado a lo expuesto en la sección 2.1 de este documento en donde se concluye que a partir de diagnósticos realizados a la situación actual de la PTAR es recomendable aprovechar parte de la tecnología existente para uso en la zona industrial, es importante indicar que la compañía KWI fabricante de la marca KROFTA con representación en Colombia por la firma Ingeniotec han certificado que el reactor de la PTAR existente en el municipio de Yumbo tiene una capacidad de 300 litros /segundo y su valor presente de quince mil millones de pesos (\$15.000.000.000), lo cual puede considerarse como aporte del municipio al proyecto si este se traslada a la zona industrial, así el proyecto tendría una duración máxima de 12 meses de ejecución.

En este punto cabe anotar que las inversiones en planta y equipo a realizarse con los recursos de leasing financiero serán instaladas en predios de la administración municipal en el municipio de Yumbo, zona industrial.

### e. Dinamización económica local sostenible

La instalación de la PTAR en la zona industrial incentivará la inversión en el municipio por la mejora en las condiciones de tratamiento de agua como un servicio a las actuales y nuevas industrias que buscan cumplir con las normativas de ambientales y minimizar costos de tratamiento internos. De otro lado se posibilita la activación de nuevos proyectos de vivienda en la zona.

### f. Conveniencia financiera

A nivel de ingresos, con la implementación del proyecto, la administración municipal a través de la ESPY podrá captar la tasa retributiva en las tarifas de suscriptores acorde a la normativa colombiana vigente del Ministerio Ciudad y Territorio, la Comisión reguladora de Agua y la Corporación Autónoma Regional. Recursos que se destinan a la inversión en proyectos de mejora de la calidad, cobertura y continuidad de los servicios de acueducto y alcantarillado y proyectos de recuperación ambiental en las cuencas hidrográficas<sup>1</sup>.

## **3. EL MECANISMO DE LEASING FINANCIERO**

El Leasing FINANCIERO es un contrato mediante el cual la compañía financiera<sup>2</sup> entrega a la alcaldía de Yumbo a título de arrendamiento, los activos necesarios para la puesta en operación de la PTAR para su uso y goce a cambio del pago de un canon periódico durante un plazo convenido, a cuyo vencimiento el municipio podrá ejercer la facultad de ejercer una opción de compra convenida en dicho contrato.

<sup>1</sup> Estimaciones de la ESPY indican que se tendría un costo promedio 111 pesos por litro de agua tratada

<sup>2</sup> Las únicas personas autorizadas para realizar operaciones de leasing financiero en calidad de arrendadores son las compañías de financiamiento comercial cuyo control y vigilancia corresponde a esta Superintendencia.



## *Alcaldía de Yumbo*

"En consecuencia, el bien deberá ser de propiedad de la compañía arrendadora, derecho de dominio que conservará hasta tanto el arrendatario ejerza la opción de compra. Así mismo, debe entenderse que el costo del activo dado en arrendamiento se amortizará durante el término de duración del contrato, generando la respectiva utilidad" (Artículo 2º del Decreto 913 de 1993, compilado en el Decreto 2555 de 2010).

Se tiene que son elementos esenciales del contrato de leasing financiero: a) la entrega de cualquier tipo de bien (mueble o inmueble) para su uso y goce; b) el establecimiento de un canon periódico que lleva implícito el precio del derecho a ejercer una opción de adquisición, y c) la existencia, en favor del locatario, de una opción de adquisición. Así también, debe recordarse que la realización de esta operación de arrendamiento financiero es exclusiva para las compañías de financiamiento comercial.

El Leasing financia hasta el 100% del valor de los activos necesarios, incluyendo seguros, derechos de aduana, fletes internos y externos, trámites y gastos de importación. El Plazo de financiación es más amplio que el de los mecanismos de financiación tradicionales para las importaciones y queda la posibilidad de ajustar el plan de amortización al flujo de caja de la administración municipal. Es un contrato de carácter consensual pues para su perfeccionamiento basta la voluntad de las partes contratantes.

La administración municipal no debe realizar desembolsos para cubrir los costos del proceso, el mecanismo de Leasing se encarga de hacer todos los pagos a los proveedores y los incluye en el valor del contrato.

Por tratarse de una inversión en planta y equipo, se fortalece el patrimonio de la administración municipal de Yumbo cuando se haga uso de la opción de compra al finalizar el contrato de leasing

El proceso de arrendamiento de maquinaria y equipo (PTAR), con opción de compra (leasing financiero), por ser una operación asimilada a una operación de crédito público, se rige por el Decreto 2681 de 1993, no requiere de autorización de vigencias futuras, pero sí requiere contar con capacidad de endeudamiento (Ley 358 de 1997 y 819 de 2003, véase concepto 025103 de septiembre 14 de 2007 del Ministerio de Hacienda), la cual posee el municipio y que se anexa al presente proyecto de Acuerdo.

Las operaciones de crédito público sus asimiladas y conexas no requieren autorización para comprometer vigencias futuras, Se trata de dos conceptos fiscales y financieros diferentes y que además están regulados por normas distintas"

De acuerdo con el artículo 3 del Decreto 2681 de 1993: " Son operaciones de crédito público los actos o contratos que tienen por objeto dotar a la entidad estatal de recursos, bienes o servicios con plazo para su pago o aquellas mediante las cuales la entidad actúa como deudor solidario o garante de obligaciones de pago.



## *Alcaldía de Yumbo*

El artículo 4º del Decreto 2681 de 1993 establece respecto de las operaciones asimiladas a operaciones a crédito público: 'los actos o contratos análogos a las operaciones de crédito público, mediante las cuales se contraigan obligaciones con plazo para su pago, se asimilan a las mencionadas operaciones de crédito público.'

Mientras que la vigencia futura es la autorización para realizar gastos en vigencias posteriores, la operación de crédito público tiene por objeto proveer ingresos (independientemente de que con este ingreso se vaya a financiar un gasto de inversión con cargo a vigencias futuras u otro gasto permitido por las normas que regulan el endeudamiento público territorial). Se requiere la autorización por parte del Concejo Municipal de un cupo de crédito, o tenga una autorización específica para tramitar un crédito en particular y por supuesto que cumpla los indicadores de solvencia, sostenibilidad y superávit primario.

### **3.1 CONDICIONES**

El contrato de leasing financiero a suscribir entre la administración municipal y una compañía de financiamiento comercial tendrá las siguientes características:

- La compañía de financiamiento comercial deberá contar con representación y establecimientos en Colombia y Valle del Cauca y estar vigilada por la superintendencia bancaria.
- La administración municipal podrá gozar del uso y usufructo de los activos desde la finalización de la ejecución del proyecto
- Al finalizar los pagos se tendrá la opción de compra del equipamiento del objeto del contrato por lo que la compañía de financiamiento cederá totalmente los activos con derechos, título de propiedad, manuales incluyendo software.
- El plazo de amortización es de diez (10) años. Se contará con un periodo de gracia de dos (2) años contado a partir de la finalización de la ejecución del proyecto durante el cual la administración solo realizará pago de intereses y no abonos a capital del crédito en ese lapso.
- Se estima un lapso de dos (2) años de ejecución del proyecto (ver anexo No. 3 resumen ejecutivo del proyecto)
- Los pagos que la administración municipal efectúe a la compañía de financiamiento durante el lapso de ejecución del proyecto serán con relación a los anticipos o pagos parciales que ésta realiza al contratista.
- La administración municipal realizará la selección del contratista siguiendo principios de idoneidad técnico – financiera, disponibilidad, calidad y otros aspectos de conveniencia. El contratista seleccionado deberá ser el ejecutor contratado por la compañía de financiamiento.
- La compañía de financiamiento designará un interventor del proyecto
- La administración municipal designará un supervisor del proyecto quien realizará seguimiento y monitoreo técnico y financiero y conceptuará sobre el recibido a satisfacción.



## *Alcaldía de Yumbo*

- La administración municipal no estará obligada a pagos adicionales por conceptos de administración, imprevistos, utilidades, pólizas de garantía ni cumplimiento durante la ejecución del proyecto.
- La compañía de financiamiento deberá otorgar una garantía del proyecto "llave en mano" es decir que lo entrega con las debidas pruebas de funcionamiento, calibración y ensayos necesarios.
- Además de la planta y equipo necesarios el leasing deberá considerar componentes periféricos complementarios que garantizan la puesta en marcha, tales como colectores de aguas residuales y pluviales para el ingreso de estos efluentes a la PTAR y colector de egreso al cuerpo de agua de disposición.

En el anexo No. 1 se muestra la inversión, tasa, amortización del crédito y el lapso de tiempo años con un periodo de gracia de dos años contados a partir de la terminación de la ejecución del proyecto. En este se demuestra unos pagos sostenibles con relación a la capacidad de endeudamiento de la administración municipal.

#### **4. IMPACTO FISCAL**

De conformidad con lo establecido en la Ley 358 de 1997 y Ley 819 de 2003, el municipio de Yumbo cuenta con capacidad de endeudamiento para asumir el contrato de leasing financiero hasta por un monto de SETENTA MIL MILLONES DE PESOS (\$70.000.000.000). En el Anexo No 2 se presenta el correspondiente análisis.

Por lo anteriormente expuesto, me permito someter a estudio y consideración de la Honorable Corporación Edilicia del Municipio, el presente Proyecto de Acuerdo.

**CARLOS ALBERTO BEJARANO CASTILLO**  
Alcalde Municipal

Proyecto: Aura G. Velasco. Secretaria de hacienda.  
Reviso: Jesús Miller Díaz Arboleda. Secretario Jurídico.



## *Alcaldía de Yumbo*

### PROYECTO DE ACUERDO No. -----

#### **“POR EL CUAL SE AUTORIZA AL ALCALDE MUNICIPAL DE YUMBO PARA SUSCRIBIR UN CONTRATO DE LEASING FINANCIERO CON DESTINO A LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA ZONA INDUSTRIAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO”**

**EL CONCEJO MUNICIPAL DE YUMBO**, en ejercicio de sus funciones constitucionales y legales, y en especial las conferidas por los artículos 313 numeral 1 y 3° de la Constitución Política y 71 parágrafo 1° de la Ley 136 de 1994, y

#### **CONSIDERANDO**

Que el artículo 313 numeral 3° de la Constitución Política otorga a los concejos la facultad de “Autorizar al alcalde para celebrar contratos y ejercer pro tempore precisas funciones de las que corresponden al Concejo.”.

Que el Parágrafo 1° del artículo 71 de la Ley 136 de 1994 establece que “Los acuerdos a que se refieren los numerales 2, 3 y 6 del artículo 313 de la Constitución Política, sólo podrán ser dictados a iniciativa del Alcalde”.

Que desde el punto de vista constitucional al ente territorial como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, de conformidad con lo estipulado por el artículo 311 de la Carta Política.

Que igualmente, la Normatividad Superior le asigna a los Concejos Municipales en su artículo 313 numeral 1° la competencia para reglamentar las funciones y la eficiente prestación de los servicios a cargo del municipio.

Que la Ley 136 de 1994 “Por la cual se dictan normas tendientes a modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios”, en el artículo 3 le asigna a dichas entidades territoriales, las funciones de prestar los servicios públicos que determine la ley y solucionar las necesidades insatisfechas de servicios públicos domiciliarios, en concurrencia, complementariedad y coordinación con las demás entidades territoriales y la Nación, en los términos que defina la ley.

Que la Ley 142 del 11 de julio de 1994 “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones” en su artículo 5° consagro inequívocamente la competencia de los municipios en cuanto a la prestación de los servicios públicos señalando las actividades que conforman la competencia de los municipios en relación con los servicios públicos.

Que en el sistema de agua y saneamiento del municipio de Yumbo se tiene la imperante necesidad de la puesta en funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales – PTAR, lo cual permitirá mitigar la contaminación sobre fuentes de agua y suelo así como un impacto positivo sobre la salud pública por la



## *Alcaldía de Yumbo*

eliminación de los contaminantes presentes en el agua efluente de los sectores residencial, industrial y comercial de la ciudad.

Que se requiere el financiamiento bajo la modalidad de leasing financiero, de un proyecto específico de dotación de una planta de tratamiento de aguas residuales en Yumbo. A través de la gestión por la modalidad de leasing se podrá destinar recursos de financiación para la puesta en operación de la PTAR. El leasing es un producto financiero conformado por un contrato de arrendamiento con opción de compra mediante el cual la alcaldía de Yumbo (arrendatario o usuario) solicita a una institución financiera (arrendador) que adquiera la propiedad de los activos complementarios a la PTAR para que posteriormente le ceda su uso a cambio del pago de cánones periódicos por un plazo determinado, y en el cual, una vez concluido, se realizará la entrega a favor de la administración municipal.

Que es necesario precisar que el proceso de arrendamiento de maquinaria y equipo (PTAR), con opción de compra (leasing financiero), para ser utilizado posteriormente en la generación de infraestructura física que le permita reducir los impactos de contaminación sobre las fuentes hídricas, por ser una operación asimilada a una operación de crédito público, la que se rige por el Decreto 2681 de 1993, no requiere de autorización de vigencias futuras, pero sí requiere contar con capacidad de endeudamiento (Ley 358 de 1997 y 819 de 2003), la cual posee el municipio y que se anexa al presente proyecto de Acuerdo.

Que la operación y mantenimiento de este activo municipal estaría a cargo de la EMPRESA OFICIAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE YUMBO S.A. E.S.P.- ESPY S.A. E.S.P., sociedad por acciones prestadora de servicios públicos domiciliarios, descentralizada, del orden municipal, con capital 100% público, cuyo objeto social es la prestación de uno o más servicios públicos a los que se refiere el artículo 1° de la Ley 142 de 1994 o de las leyes que la modifiquen, complementen o sustituyan, en toda la jurisdicción del Municipio de Yumbo, o realizar una o varias de las actividades complementarias, o una y otra cosa, especialmente la prestación de servicios de acueducto y alcantarillado, incluyendo el tratamiento de aguas residuales.

Que para tal efecto, se hace necesario que el Concejo Municipal de Yumbo, autorice al señor Alcalde Municipal la suscripción de un contrato de leasing financiero con destino a adquirir los activos requeridos para la puesta en operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona industrial.

Que el municipio de Yumbo cuenta con capacidad de endeudamiento suficiente que le permite celebrar el contrato de Leasing Financiero, de conformidad con lo establecido en la Ley 358 de 1997 y Ley 819 de 2003, la cual se anexa.

Por lo anteriormente expuesto,

### **ACUERDA**

**ARTÍCULO PRIMERO.** - Autorízase al Alcalde el Municipio de Yumbo para que en un plazo hasta el 30 de junio de 2018, suscriba un contrato de leasing financiero



## *Alcaldía de Yumbo*

con destino a adquirir los activos requeridos para la puesta en operación de la planta de tratamiento de aguas residuales de la zona industrial del municipio de Yumbo, hasta por la suma de SETENTA MIL MILLONES DE PESOS (\$70.000.000.000) Mcte.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** Facultase al Alcalde Municipal para realizar los pagos y las apropiaciones periódicos al presupuesto necesarios, para cumplir lo dispuesto en el presente Acuerdo, atendiendo la capacidad de endeudamiento vigente.

En todo caso la ejecución de estas facultades, en lo que corresponda, se adelantarán con base en la capacidad de endeudamiento del municipio, los procedimientos y requisitos contemplados en las normas que regulan la materia, especialmente con observancia de los principios de eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, contenidos en el artículo 209 de la Constitución Política.

**ARTÍCULO TERCERO.-** El presente Acuerdo rige a partir de su publicación.

Dado en el Municipio de Yumbo, a los \_\_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ de dos mil diecisiete( 2017).

Proyecto de Acuerdo presentado por:

**CARLOS ALBERTO BEJARANO CASTILLO**  
Alcalde Municipal

ANEXO No 1  
MUNICIPIO DE YUMBO  
PROYECCIÓN AMORTIZACIÓN LEASING FINANCIERO

AÑO		PROYECCION AMORTIZACION		
		INTERESES	CANON	CUOTA TOTAL
1	2018	6.116	0	6.116
2	2019	6.116	0	6.116
3	2020	5.969	4.555	10.524
4	2021	5.558	4.967	10.525
5	2022	5.110	5.415	10.525
6	2023	4.621	5.904	10.525
7	2024	4.088	6.437	10.525
8	2025	3.507	7.018	10.525
9	2026	2.873	7.651	10.525
10	2027	2.183	8.342	10.525
11	2028	1.430	9.095	10.525
12	2029	609	9.956	10.565
<b>TOTAL</b>		<b>48.179</b>	<b>69.340</b>	<b>117.519</b>

  
AURA VELASCO FREYRE  
Secretaria de Hacienda  
Proyectó: Lisandro Roldán G



Capacidad de Endeudamiento 2017

Millones de pesos

CON VIGENCIAS FUTURAS

CUENTA	CONCEPTO	2016 ejec	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
9.	CALCULO INDICADORES															
9.1	TOTAL INTERESES = (6 + 8.3)	5.455	6.485	6.485	11.269	9.882	8.501	7.132	6.103	5.162	4.208	3.507	2.873		1.430	609
9.2	SALDO DEUDA NETO CON NUEVO CREDITO	110.838	115.725	116.497	121.292	120.962	99.823	82.910	69.065	54.731	43.494	36.477	28.825	20.483	11.388	1.432
9.3	SOLVENCIA = INTERESES / AHORRO OPERACIONAL = (9.1 / 3); I / AO <= 40%	3,59%	6,45%	4,18%	13,31%	8,28%	6,54%	5,28%	4,35%	3,55%	2,79%	2,24%	1,76%	0,00%	0,81%	0,33%
9.4	SOSTENIBILIDAD = SALDO DEUDA / INGRESOS CORRIENTES = (9.2 / 1); SD / IC <= 80%	50,08%	64,33%	49,70%	73,76%	59,84%	46,17%	36,87%	29,56%	22,59%	17,28%	13,94%	10,59%	7,24%	3,87%	0,47%
9.5	ESTADO ACTUAL DE LA ENTIDAD (SEMAFORO INTERESES)	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
9.6	ESTADO ACTUAL DE LA ENTIDAD (SEMAFORO SALDO DE DEUDA)	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE
9.7	CAPACIDAD DE ENDEUDAMIENTO (SEMAFORO)	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	VERDE	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO	ROJO

AURA VELASCO FREYRE

Secretaria de Hacienda

Proyecto: Lisandro Koldán González

MUNICIPIO DE YUMBO - SECRETARIA DE HACIENDA

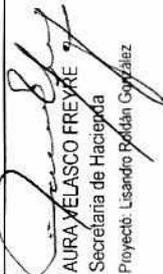
ANEXO No 2  
LEY 819 DE 2003

CON VIGENCIAS FUTURAS

	2016 ejecutado	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>SUPERAVIT PRIMARIO</b>															
INGRESOS CORRIENTES	254.867	251.244	253.287	262.324	274.352	291.314	302.929	314.815	326.712	339.470	353.067	367.211	381.855	397.086	412.925
RECURSOS DE CAPITAL	63.556	3.273	61.146	3.402	3.536	3.676	3.821	3.972	4.129	4.292	4.462	4.638	4.821	5.011	5.209
GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	69.249	79.353	79.353	79.772	82.809	86.167	89.648	93.280	97.058	101.002	105.087	109.348	113.785	118.414	123.212
GASTOS DE INVERSION	198.927	149.338	209.253	160.595	176.982	189.707	203.582	216.084	224.812	237.840	252.443	262.501	272.891	283.683	294.922
SUPERAVIT PRIMARIO	50.247	25.826	25.826	25.359	18.097	19.116	13.520	9.424	8.971	4.919	0	-0	-0	0,0	0
<b>INDICADOR (superavit primario / Intereses) &gt; = 100</b>	<b>921,1</b>	<b>398,2</b>	<b>398,2</b>	<b>225,0</b>	<b>183,1</b>	<b>224,9</b>	<b>189,6</b>	<b>154,4</b>	<b>173,8</b>	<b>116,9</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Millones de pesos

Servicio	2016 ejecutado	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
Intereses	5.455	6.485	6.485	11.269	9.882	8.501	7.132	6.103	5.162	4.208	3.507	2.873	2.183	1.430	609

  
AURA VELASCO FREYRE  
Secretaria de Hacienda  
Proyecto: Lisandro Botán González

MUNICIPIO DE YUMBO - MARCO FISCAL MEDIANO PLAZO 2017

ANEXO No.2

NIVEL Y SOSTENIBILIDAD DEUDA PUBLICA (\$Millones) CON VIG

CONCEPTO	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
<b>CÁLCULO DEL AHORRO OPERACIONAL</b>	1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
INGRESOS CORRIENTES YC (LEY 358/97)	179.887	234.378	164.447	202.152	216.230	224.845	233.610	242.263	251.644	261.731	272.222	283.070	294.355	306.090
INGRESOS TRIBUTARIOS	162.755	162.755	171.318	186.707	197.006	204.881	213.070	221.587	230.376	239.586	249.163	259.109	269.454	280.211
INGRESOS NO TRIBUTARIOS	11.735	11.735	11.185	10.638	7.987	8.281	8.391	8.043	8.133	8.488	8.859	9.197	9.560	9.917
TRANSFERENCIAS	6.773	7.350	7.042	7.321	7.612	7.915	8.230	8.558	8.897	9.251	9.619	10.001	10.399	10.813
Recursos del Balance	2.224	56.138	2.313	2.405	2.501	2.601	2.705	2.813	2.925	3.042	3.163	3.289	3.420	3.556
Regalias	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rendimientos Financieros	1.000	1.000	1.040	1.081	1.124	1.168	1.214	1.262	1.312	1.364	1.418	1.474	1.532	1.593
Menos: Ingresos que soportan vigencias futuras	4.601	4.601	28.451	6.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>GASTOS CORRIENTES (LEY 358/97)</b>	<b>79.353</b>	<b>79.353</b>	<b>79.772</b>	<b>82.809</b>	<b>86.167</b>	<b>89.648</b>	<b>93.280</b>	<b>97.058</b>	<b>101.002</b>	<b>105.087</b>	<b>109.348</b>	<b>113.785</b>	<b>118.414</b>	<b>123.212</b>
GASTOS DE PERSONAL	38.634	38.391	40.178	41.785	43.456	45.194	47.001	48.881	50.836	52.869	54.983	57.162	59.469	61.847
GASTOS GENERALES	8.251	8.739	8.169	8.352	8.742	9.137	9.558	10.000	10.471	10.947	11.456	11.990	12.560	13.136
TRANSFERENCIAS	32.468	32.223	31.425	32.672	33.969	35.317	36.720	38.178	39.695	41.270	42.909	44.613	46.385	48.229
GASTOS INVERSION FIJOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>A O AHORRO OPERACIONAL</b>	<b>100.534</b>	<b>155.024</b>	<b>84.675</b>	<b>119.343</b>	<b>130.063</b>	<b>135.197</b>	<b>140.330</b>	<b>145.205</b>	<b>150.642</b>	<b>156.644</b>	<b>162.874</b>	<b>169.285</b>	<b>175.941</b>	<b>182.878</b>
<b>SITUACION SIN NUEVOS CREDITOS</b>														
3.1 Saldo Deuda Vigencia anterior	110.067	110.838	116.497	121.292	120.962	99.823	82.910	69.065	54.731	43.494	36.477	28.825	20.483	11.388
3.2 Créditos Contratados en la vigencia	25.000	25.000	25.000	20.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.3 Amortizaciones de la Deuda ( 3.3.1 + 3.3.2 )	19.341	19.342	20.205	20.330	21.139	16.912	13.845	14.334	11.236	7.018	7.651	8.342	9.095	9.956
3.3.1 Amortizaciones Pagadas	19.341	19.341	20.205	20.330	21.139	16.912	13.845	14.334	11.236	7.018	7.651	8.342	9.095	9.956
3.3.2 Amortizaciones en resto vigencia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>3 SALDO DEUDA ( 3.1 + 3.2 - 3.3 )</b>	<b>115.725</b>	<b>116.496</b>	<b>121.292</b>	<b>120.962</b>	<b>99.823</b>	<b>82.910</b>	<b>69.065</b>	<b>54.731</b>	<b>43.494</b>	<b>36.477</b>	<b>28.825</b>	<b>20.483</b>	<b>11.388</b>	<b>1.432</b>
4.1 Intereses Pagados a la fecha de corte	6.485	6.485	11.269	9.882	8.501	7.132	6.103	5.162	4.208	3.507	2.873	2.183	1.430	609
4.2 Intereses resto de la vigencia	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>4 Total Intereses Deuda Vigente ( 4.1 + 4.2 )</b>	<b>6.485</b>	<b>6.486</b>	<b>11.269</b>	<b>9.882</b>	<b>8.501</b>	<b>7.132</b>	<b>6.103</b>	<b>5.162</b>	<b>4.208</b>	<b>3.507</b>	<b>2.873</b>	<b>2.183</b>	<b>1.430</b>	<b>609</b>
<b>SERVICIO DEL NUEVO CREDITO</b>														
5 Saldo del Nuevo Crédito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.1 Valor del nuevo credito														
5.2 Amortizaciones nuevo Crédito														
5.3 Intereses nuevo Crédito														
<b>CÁLCULO INDICADORES</b>														
SALDO DEUDA	115,725	116,496	121,292	120,962	99,823	82,910	69,065	54,731	43,494	36,477	28,825	20,483	11,388	1,432
TOTAL INTERESES	6,485	6,486	11,269	9,882	8,501	7,132	6,103	5,162	4,208	3,507	2,873	2,183	1,430	609
INTS / AO (40% Max)	6,45%	4,18%	13,31%	8,28%	6,54%	5,28%	4,35%	3,55%	2,79%	2,24%	1,76%	1,29%	0,81%	0,33%
SD / YC (80% Max)	64,33%	49,70%	73,76%	59,84%	46,17%	36,87%	29,56%	22,59%	17,28%	13,94%	10,59%	7,24%	3,87%	0,47%
<b>SOSTENIBILIDAD DE LA DEUDA</b>														
SUPERAVIT PRIMARIO - SP	50,826	50,359	50,359	44,097	19,116	13,520	9,424	8,971	4,919	0	0	0	0	0
INTS / SP	12,76%	12,88%	22,38%	22,41%	44,47%	52,75%	64,76%	57,54%	85,54%	64,6102284,04%	0,00%	0,00%	0,00%	13159818,52%
AMOR / SP	38,05%	38,41%	40,12%	46,10%	110,58%	125,09%	146,92%	159,78%	228,41%	1292932299,75%	0,00%	0,00%	0,00%	215316828,26%
ICLD	149,490	149,490	157,540	172,396	182,670	189,989	197,603	205,521	213,757	222,323	231,232	240,462	250,063	260,046
INTES / ICLD	4,34%	4,34%	7,15%	5,73%	4,65%	3,75%	3,09%	2,51%	1,97%	1,58%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%
AMOR / ICLD	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SD / ICLD	77,41%	77,93%	76,99%	70,17%	54,65%	43,64%	34,95%	26,63%	20,35%	16,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%

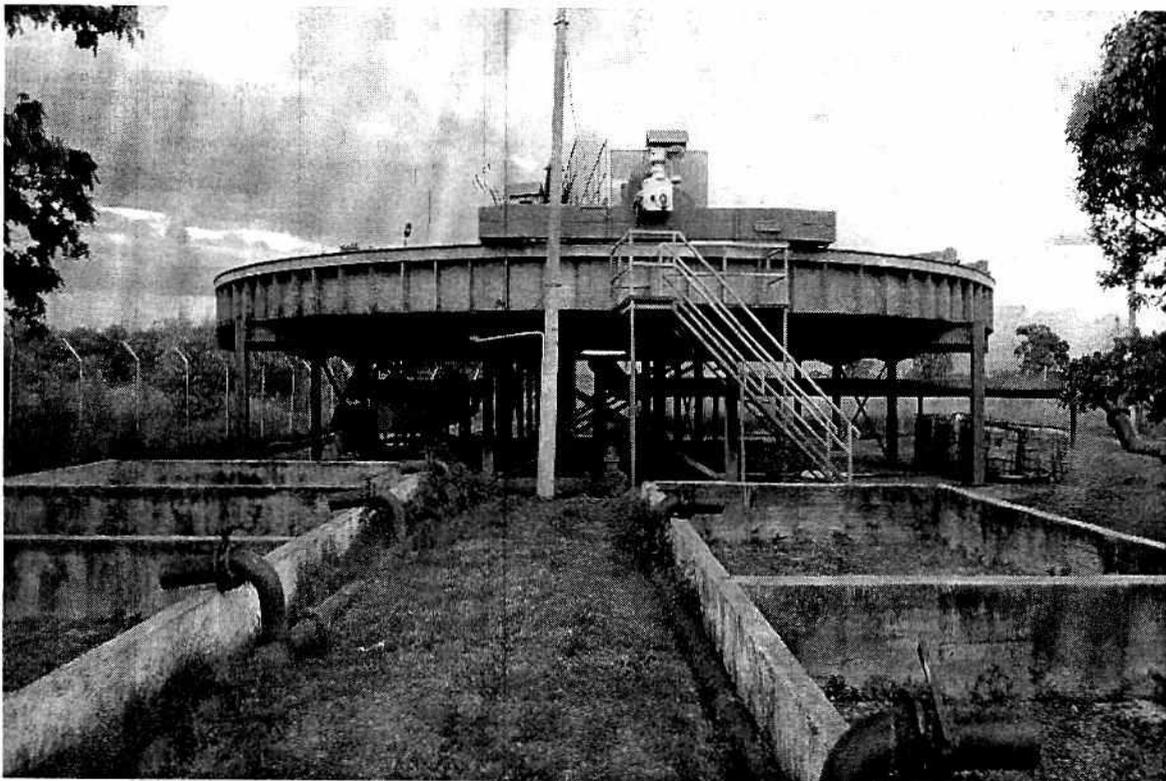
MUNICIPIO DE YUMBO - MARCO FISCAL MEDIANO PLAZO 2017														
ANEXO No. 2														
NIVEL Y SOSTENIBILIDAD DEUDA PUBLICA (\$Millones) CON VIGE														
CONCEPTO	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
ANO	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
INTS / AO	6,45%	4,18%	13,31%	8,28%	6,54%	5,28%	4,35%	3,55%	2,79%	2,24%	1,76%	1,29%	0,81%	0,33%
INTS / ICLD	4,34%	4,34%	7,15%	5,73%	4,65%	3,75%	3,09%	2,51%	1,97%	1,58%	0,00%	0,00%	0,00%	0,23%
AMOR / ICLD	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SD / YC	64,33%	49,70%	73,76%	59,84%	46,17%	36,87%	29,56%	22,59%	17,28%	13,94%	10,59%	7,24%	3,87%	0,47%
SD / ICLD	77,41%	77,93%	76,99%	70,17%	54,65%	43,64%	34,95%	26,63%	20,35%	16,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,55%
ANO	2017	2017 Mod	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
INTS / SP	12,76%	12,88%	22,38%	22,41%	44,47%	52,75%	64,76%	57,54%	85,54%	646102284,04%	0,00%	0,00%	0,00%	13159818,52%
AMOR / SP	38,05%	38,41%	40,12%	46,10%	110,58%	125,09%	146,92%	159,78%	228,41%	1292932299,75%	0,00%	0,00%	0,00%	215316828,26%
<p>AURA VELASCO FREYRE                      Secretaria de Hacienda                      Proyectó: Lisandro Roldán González</p>														

# **ANEXO No.03**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **PROYECTO PTAR SECTOR INDUSTRIAL**

**ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE  
AGUA RESIDUAL DEL MUNICIPIO YUMBO- SECTOR INDUSTRIAL**



**Municipio de YUMBO**

**2017**

## 1. JUSTIFICACION GENERAL

El Municipio de Yumbo en la década de los 90's, trató de implementar un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas producidas en el municipio que está basado en la tecnología de Flotación por Aire Disuelto (DAF por sus siglas en inglés). El equipo un Clarificador KWI® KROFTA Supercell SPC 70 que fue adquirido e instalada, consiste en un depósito circular sobre el cual se deben verter las aguas residuales para posteriormente inyectarse aire presurizado que mediante un efecto de efervescencia hará flotar los sólidos suspendidos en el agua residual y éstos serán recogidos por un cucharón en rotación que los conducirá a los lechos de secado. Este sistema no cuenta con registros de haber sido puesto en marcha y operado por el municipio de Yumbo.

Posteriormente en el año 2009 y en concurrencia con el Plan Maestro de Alcantarillado respecto de la pre inversión a realizar para adelantar los estudios y diseños de detalle de la tecnología a implementar para el tratamiento de las aguas residuales, a través de la Empresa Oficial de Servicios Públicos de Yumbo S.A. E.S.P y con los objetivos planteados en el PSMV, el municipio contrató el diseño del sistema el cual se presentó a la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC y hasta el momento, la información de ingeniería más reciente existente para implementar un sistema de tratamiento de las aguas residuales provenientes de la zona urbana en el municipio de Yumbo.

El sistema propuesto en la última consultoría contratada por la Empresa Oficial de Servicios Públicos de Yumbo S.A. E.S.P. - ESPY S.A. E.S.P propone el tratamiento de las aguas residuales por métodos anaerobios en su etapa inicial, un tratamiento biológico posterior y una etapa terciaria fundamentada en la sedimentación secundaria para la cual se implementaría el equipo DAF existente.

Una vez realizada la inspección e informe por parte del representante de KWI® en Colombia, se expuso las ventajas desconocida del equipo y se sustentó que era un error técnico dejar sin uso esta unidad DAF y que operara como tratamiento posterior según el diseño planeado por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

Como la CVC ha mostrado una seria intención de realizar la inversión de la planta de aguas residuales domesticas urbanas, pero sin el uso del equipo KWI, se realizó un análisis de alternativas con el departamento técnico de la Empresa de Servicios Públicos de Yumbo S.A. E.S.P. - ESPY S.A. E.S.P, la oficina de

planeación municipal y departamento técnico de KWI Colombia. entre las alternativas estudiadas se planteó una problemática, y es que el municipio requiere dar disponibilidad prioritaria y urgente de servicio al sector industrial, garantizar servicio de alcantarillado en el área de expansión urbana y algunos proyectos de vivienda que carece de servicios. teniendo en cuenta lo anterior se realizó un análisis de caudal y se encontró que el caudal a tratar en este sector corresponde a 300 LPS (150 Lps aguas tipo semi Industrial domésticas y 150 Lps de áreas de expansión y proyecto de vivienda existentes). Por lo que contando con la PTAR KWI® se llegó a la conclusión que la mejor alternativa era realizar actualización tecnológica o Overhaul al equipo KWI® SPC® 70- existente y construir la infraestructura necesaria para su adecuada operación y funcionamiento, realizando en el equipo todos los mantenimientos y actualizaciones para que este quede instalado a versión 2017. Lo anterior bajo el estricto seguimiento del fabricante para garantizar su ajuste a las condiciones de las aguas residuales a tratar sin generar problemática de olores y garantizando el flujo requerido incluso con expansión del área en los próximos 40 años.

Teniendo lo anterior se cuenta con una solución definitiva al manejo de aguas residuales del sector industria, área de expansión y proyectos de vivienda; y realizando las obras enunciadas en el presente proyecto esta comunidad podría contar con una solución definitiva al adecuado tratamiento y vertimiento de aguas residuales, evitando contaminación, enfermedades y mejorando la calidad de vida de sus habitantes, y la expansión industrial y de vivienda que requiere el municipio.

El Municipio de Yumbo y la Empresa de Servicios Públicos de Yumbo S.A. E.S.P. ESPY S.A. E.S.P. han dado prioridad al presente proyecto con el fin de garantizar el buen funcionamiento de la infraestructura existente, realizando las actividades necesarias que permitan el saneamiento total de las aguas residuales producidas por este Municipio en Sector Industrial y construir los colectores de ingreso y disposición final de las aguas residuales tratadas.

## 2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

**Descripción de la problemática del Proyecto:** El municipio de Yumbo, para el saneamiento de las aguas residuales al periodo final de diseño 30 años, requiere atender dos sectores del casco urbano, una parte industrial con proyección de crecimiento que carece de un adecuado sistema de alcantarillado y no cuenta con tratamiento de aguas residuales, requiriendo la construcción de dos colectores principales para unir las tuberías menores existente y conducir a la nueva PTAR del sector industrial, el área de influencia de este proyecto además de las áreas de crecimiento industrial cuanta con proyectos de viviendas nuevas y un sector urbano existente con más de 2500 usuarios. El sector urbano existente cuenta con diseños y planteamiento de la inversión por parte de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC.

Se realizó el siguiente análisis de alternativas

### 2.1. Construir una PTAR Industrial + PTAR Convencional

Esta alternativa es viable, pero es más costosa en operación. Consiste en la construcción de la PTAR industrial convencional (nueva) en la cual se estima su costo de más de **USD 22'000.000**, requiere diseños y la tecnología planteada puede presentar desbalances ante los cambios de calidad del agua residual industrial y la construcción de una segunda PTAR Nueva para el casco urbano. El tiempo estimado de diseños es 1 año y su ejecución en obra de 14 meses; el tiempo estimado para su puesta en operación de 2.5 años (26 meses) y con un área estimada superior a 6.0 Hectáreas.

PTAR Convencional Sitio Industrial:	USD 22'000.000	6 Ha
PTAR Convencional Domestica:	USD 15'029.570	6 Ha
<b>Total:</b>	<b>USD 37'029.570</b>	<b>12 Ha</b>
<b>Tiempo estimado:</b>	<b>5,7 años</b>	

### 2.2. Construir Colector 30" + PTAR Convencional

La construcción de un gran colector para trasladar el caudal del sector industrial y nuevo proyecto de vivienda; y construir una sola PTAR Convencional para atender todas las aguas residuales del municipio. Esta alternativa está cerca de los **USD 15'500.000** con un sistema de tratamiento

convencional que seguramente presentara problemas de olores e inadecuado tratamiento por las diferentes aguas residuales que tendría que manejar y con la construcción de un colector de más de 10 kilómetros en diámetro de 30". Esta alternativa tiene un gran impacto y su puesta en servicio sería con un periodo de más de cinco años, la PTAR Convencional diseñada no puede tratar aguas industriales lo que hace necesario cambiar los diseños y se estima su costo superior a USD 35'000.000.

Colector 30" 10 Km:	USD 15'500.000	
PTAR Convencional Domestica:	USD 35'000.000	10 Ha
<b>Total:</b>	<b>USD 50'500.000</b>	<b>10 Ha</b>
<b>Tiempo estimado:</b>	<b>6,5 años</b>	

### 2.3. Construir PTAR Convencional Domestica y Actualizar PTAR Industrial KWI®

Realizar actualización tecnológica al a PTAR KWI® existente y relocalizarla en el sector industrial para aguas industriales y domésticas y construir la PTAR Convencional diseñada para aguas residuales domésticas por la CVC, el representante de la marca KWI® en Colombia garantiza su operación, actualización tecnológica y puesta en operación para un caudal inicial de 300 Lps para agua industrial y con capacidad de ampliación a 486 Lps.

Colector 30" 10 Km:	USD 16.572.827	2,5 Ha
PTAR Convencional Domestica:	USD 15'029.570	6 Ha
<b>Total:</b>	<b>USD 31.602.397</b>	<b>8,5 Ha</b>
<b>Tiempo estimado:</b>	<b>1,4 años</b>	

Por lo tanto, una vez evaluadas las alternativas planteadas se expone como solución la construcción de una Planta de Aguas Residuales, para atender gran parte del sector industrial del municipio y aguas residuales domesticas del proyecto de vivienda (en construcción) para un caudal de 300 Lps, aprovechando la tecnología del equipo KWI® SPC® 70 existente que se trasladaría y que aplica para aguas de tipo industrial con capacidad de ampliación de hasta 486 Lps (ver informe fabricante KWI®). Y adicionalmente una planta (nueva) que se encuentra diseñada y la cual se construiría para tratar las aguas residuales domestica del sector urbano y con capacidad de 300 Lps a cargo de la CVC.

### 3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS NUEVA Y EQUIPOS PTAR SECTOR INDUSTRIAL

#### DESCRIPCIÓN TÉCNICA:

PLANTA "DUAL" BIOLÓGICA-FISICO/QUIMICA, KWI BIO-KWI<sup>®</sup> / MAXCELL<sup>®</sup>-ADR<sup>®</sup>

#### SISTEMA:

TRATAMIENTO BIOLÓGICO BLOKWI<sup>®</sup> CON CLARIFICACION AVANZADA SUPERCCELL<sup>®</sup> SPC-70 POR FLOTACION DE AIRE DISUELTO DAF DE 10 MICRAS (Existente y Actualizado "Overhaul")

#### CAUDAL DE DISEÑO:

Qm (Caudal Medio) = 300 LPS  
QMH (Caudal Pico) = 625 LPS  
Durante las 4 horas pico de la mañana y la noche

#### PERIODO DE DISEÑO:

30 años

#### EFICIENCIA:

> 95%

#### OLORES OFENSIVOS

Ausente

#### LODOS

Estabilizados y Prensados (N-VIRUS)

#### DESCRIPCION GENERAL PROYECTO

Las obras civiles requeridas para el adecuado funcionamiento del equipo SPC 70 KWI<sup>®</sup> (PTAR Yumbo Existente); KWI<sup>®</sup> en los últimos años con éxito a encontrado que un adecuado balance entre el procesos biológico y la clarificación de aguas residuales garantiza tratamiento eficientes de las aguas residuales incluso aguas industriales con altas cargas contaminantes se pueden garantizar con eficiencias de remoción superiores al 95% y cumplimiento de normas internacionales para reusó. Es así que la tecnología BLOKWI<sup>®</sup> + Clarificación Avanzada KWI<sup>®</sup> (SPC<sup>®</sup>70) permite cumplimiento de altos estándares de calidad, tratamiento de lodos y ausencia de olores, con bajos costos de operación y sin problemas de paradas o desbalances.

Dentro de las obras requeridas se encuentra la estructura de homogenización y/o ecualización de caudales: La homogenización en planta de aguas residuales es un componente de alta importancia para una adecuada operación y normalización de costos de equipos ya que el tanque de homogenización estabiliza tanto el caudal como la calidad de agua a tratar, haciendo que las unidades de tratamiento posteriores; esto quiere decir el reactor biológico BLOKWI<sup>®</sup> y el sistema de clarificación sean de menor tamaño y menor costo en consumo de energía eléctrica y productos químicos. El tanque de homogenización se diseña con el caudal máximo horario o caudal pico (QMH= 625 Lps) en este caso. El sistema de homogenización consiste en un volumen determinado que cuenta con un sistema

de aireación, cribado fino y bombeo del cual se eleva el caudal medio de aguas residuales ( $Q_m$ ) que es equivalente a 300 Lps.

Una vez homogenizado el caudal este es elevado a razón del caudal medio ( $Q_m$  300 Lps) al Reactor Biológico que consiste en una unidad con volumen constante y aireación controlada que permite acelerar las reacciones biológicas necesarias para lograr transformar la materia orgánica en la fase endógena (lodo "bacterias" + agua), el reactor biológico BLOKWI<sup>®</sup> es una unidad diseñada con el caudal medio ( $Q_m$ ) para un tiempo de retención máximo de 4.0 horas. Una vez se han dado las reacciones propias en el reactor biológico se realiza el bombeo controlado a caudal medio del agua residual estabilizada biológicamente al sistema de clarificación Maxcell en nuestro caso el Supercell<sup>®</sup> Maxcell-SPC<sup>®</sup> 70 KWI, es diseñado con el caudal medio ( $Q_m$  300 Lps). El sistema avanzado de clarificación Supercell Maxcell es un sistema Patentado y exclusivo de KWI<sup>®</sup> con sistema de flotación de aire disuelto DAF avanzado y único en el mundo donde la lámina de agua es inferior a 90 cm que entra tangencialmente al equipos y clarifica gracias a la acción de micro burbujas de hasta 10 micras que permite el retiro del 90% de los sólidos contenidos en el agua (retirando el lodo y separando el agua totalmente clarificada). Lodo que contiene los contaminantes orgánicos y elementos químicos existente en el agua residual.

Además del proceso físico Químico y biológico descrito anteriormente se cuenta con un sistema químico asistido que consiste en dosificar pequeñas concentraciones de coagulante y polímero como coadyuvantes del proceso de clarificación haciendo aún más eficiente y estable el tratamiento avanzado. El reactor de clarificación avanzado Supercell<sup>®</sup> Maxcell<sup>®</sup> es parte integral del tratamiento descrito; y ninguna unidad o proceso unitario del tren de tratamiento o planta de tratamiento terciario avanzado de KWI<sup>®</sup> para aguas residuales puede trabajar o se considera independiente ya que se trata de un solo proceso diseñado específicamente para un caudal y que permite bajo esta configuración garantizar el caudal y eficiencia requerida. Este tren de tratamiento avanzado de aguas residuales lo que busca es ser lo más eficiente en la separación de los sólidos (lodos + bacterias) del agua residual, completando el tratamiento y determinando la eficiencia total del sistema. Para el desarrollo del proceso anteriormente descrito se requiere de la articulación tanto de obras civiles como de la maquinaria que a continuación se nombran.

### 3.1. Relación de Equipos

#### a) Tratamiento primario

Rejilla Gruesa desbaste grueso (sólidos) de 0.5 cm

(Desarenador).

Tanque de Homogenización / Ecuación y Amortiguamiento: Estructura en concreto

(OBRA CIVIL).

Equipo de mezcla Pre-aireación: mezclador de

(Equipo Importado).

Bombas de transferencia al reactor biológico BIO-KWI®:

(Equipo Importado).

Micro criba: equipo para desbaste fino (sólidos) de 1.000 micras

(Equipo Importado).

#### b) Tratamiento Secundario

Tratamiento biológico avanzado por medio de un Tanque o Reactor Biológico de mezcla

completa <BIOKWI®>: estructura en concreto con altura de 5m

(OBRA CIVIL).

Sistema de aireación: Turbinas de aireación para inyección de oxígeno con capacidad de

(Equipo Importado).

Bombas de transferencia al reactor Maxcell ADR (flotación): capacidad de las bombas

(Equipo Importado).

#### c) Tratamiento terciario avanzado

Clarificación mediante flotación por aire disuelto

(Se realizan Flotación, Precipitación, Cloración).

Reactor KWI Supercell Maxcell ADR SPC 70 /: Equipo en acero inoxidable para flotación por aire disuelto con burbujas de aire de menos de 15 micras

(Equipo Existente).

Estructura de soporte del reactor KWI Maxcell: parales y travesaños en rieles en U de hierro.

(OBRA CIVIL).

Estaciones de Dosificación

Mezclador y Dosificador de coagulante: 2 tanques de 2.000 Lt cada uno en plástico con equipos para mezcla y dosificación de coagulante.

(Equipo

Importado).

Mezclador y Dosificador de floculante: 2 tanques de 2.000 Lt cada uno en plástico con equipos para mezcla y dosificación de floculante.

(Equipo Importado).

Sistema de aireación para burbujas de 10 micras

Bombas para el Maxcell ADR:

1 bombas con capacidad de 2,520 LPM -6.5BAR.

(Equipo Importado).

Turbinas para generación de micro burbujas:

1 turbina ADR 160

(Equipo Importado).

Compresor:

Aire comprimido turbina ADR con capacidad de 64 SCFM

(Equipo Importado).

#### d) Tratamiento de Lodos

El tratamiento de lodos se realiza por estabilización de lodos Sistema N-virus

Tanques para estabilización de lodos:

2 tanque estructura en concreto (OBRA CIVIL).

Mezcladores de lodos: 2 mezcladores de 5.0 hp c/u

(Equipo Importado)

Prensa de lodos  
 Tanque de contacto de cloro:  
 Estructura en concreto  
 Bomba para cloración

(Equipo Importado)

(OBRA CIVIL).

(Equipo Importado)

### 3.2. Obra Civil (nueva)

1. Obras De Ingreso
2. Cámara De Bombeo De Agua Cruda
3. Homogenización Y Pre aireación
4. Reactor Biológico BIODKI
5. Cubierta Equipo KWI- Placa Del Equipo KWI- Soporte Equipo KWI
6. Cajas Y Conducción Aguas De Lavado
7. Placas De Filtración Y Dosificación
8. Placa De Lodos  
 Tanque De Lodos
9. Lechos de Secado  
 Caseta Filtro Prensa
10. Tanque de Almacenamiento y Contacto de Cloro
11. Caseta de Operación y Almacenamiento Químico

#### 3.2.1. Obra Civil Requerida

#### PTAR YUMBO SECTOR INDUSTRIAL COLOMBIA

DESCRIPCIÓN	CAUDAL DE DISEÑO		VOLUMEN M <sup>3</sup>	TIEMPO DE RETENCION	DIMENSIONES
	Q <sub>MH</sub> 1306Lps	Q <sub>m</sub> 520Lps			
1. Desarenador	X		201,6	15 min (QMH)	Longitud=12 m Ancho= 6 m Altura= 1 m
2. Rejillas	X				Longitud= 2 m Ancho= 1,5 m Altura= 1 m
3. Tanque de Bombeo	X		1.600	30 min (QMH)	Longitud= 20 m Ancho= 20 m Altura= 3,5 m
4. Tanque de Homogenización (DOS UNIDADES)	X		9.450	4Horas (QMH)	Longitud=70 m Ancho= 30 m Altura= 4,5 m
5. Reactor Biológico Bio <sup>®</sup> KWI <sup>®</sup> (DOS UNIDADES)		X		4Horas (Qm)	Longitud= 30 m Ancho= 30 m Altura= 4,5 m
6. KWI <sup>®</sup> Supercell <sup>®</sup> Maxcell Spc 70				Existente	

7. Tanque de Cloración		x	1.875	1,5Horas(Qm)	Longitud= 25 m Ancho= 15m Altura= 5 m
------------------------	--	---	-------	--------------	---

Ver: Plano anexo de obra requerida - Equipos Periféricos.

### 3.3. PREFORMA

#### Presupuesto de Obra Nueva y Actualización Tecnológica del Equipo Existente Para Agua Residuales Sector Industrial Capacidad de 300lps

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
I.	<b>EQUIPAMIENTO Y PERISFERICOS</b>	
1	<b>ESTACION DE BOMBEO PARA LACAMARA DE BOMBEO AGUAS CRUDA</b> BOMBAS, TABLEROS SPOLL TUBERIAS	1
2	<b>AFORADOR ELECTROMAGNETICO</b>	1
3	<b>FLOCULADOR HIDRAULICO (CAP. 300 LPS)</b>	1
4	<b>CLARIFICADOR KWI® SUPERCELL® MAXCELL SPC-70 CAPACIDAD 300 LPS</b> Desmante, limpieza, desinfección y sand   blasting del equipo. Cambio de empaques, tornillería, motores, aparatos de bombeo y aparatos en general del equipo. Reingeniería de diseño KWI, Cambio de tubos Krofta y tableros de aire a versión 2017 en 10 micras, Traslado, montaje y puesta en marcha del equipo. OVERHAUL EQUIPO CERTIFICADO KWI.	1
5	<b>SISTEMA DE FILTRACION FILTROS</b> BOMBAS DE LAVADO DE FILTROS SPOLL TUBERIAS	1
6	<b>EQUIPO DE DESINFECCION CLORADOR REGAL 210P</b> CILINDROS CLORO (3UNI) SPOLL TUBERIAS	1
7	<b>ESTACION DE DOSIFICACION FLOCULANTE</b> (POLICORURO SULFATO) BOMBA DOSIFICADORA ESTRUCTURA SOPORTE TANQUE EN PRFV CAP 5000LT AGITADOR 3HP	1
8	<b>ESTACION DE DOSIFICACION DE CAL</b> BOMBA DOSIFICADORA ESTRUCTURA SOPORTE TANQUE EN PRFV CAP 2000LT AGITADOR 2 HP	1
9	<b>ESTACION DE DOSIFICACION FLOCULANTE POLIMERO</b> BOMBA DOSIFICADORA	1

	ESTRUCTURA SOPORTE	
	TANQUE EN PRFV CAP 2000LT	
	AGITADOR 2 HP	
<b>10</b>	<b>ESTACION DE DOSIFICACION CLORO LIQUIDO</b>	
	BOMBA DOSIFICADORA	1
	ESTRUCTURA SOPORTE	
	TANQUE EN PRFV CAP 5000LT- AGITADOR 2 HP	
<b>11</b>	<b>TRATAMIENTO DE LODOS Y AGUAS DE LAVADO</b>	1
	TANQUE ESPESADOR AGITADOR	
<b>12</b>	<b>TUBERIAS Y VALVULAS EN PVC</b>	
	EQUIPO, LLUVIAS, DOSIFICACION, LODOS, AGUA TRATADA, AGUA CRUDA	1
<b>13</b>	<b>TURBINAS DE AIREACION</b>	
	SISTEMA COMPLETO DE AIREACION CON TURBINAS SUMERGIDAS Y FLOTANTES PARA HOMOGENIZACION Y REACTOR BIOLÓGICO	
<b>14</b>	<b>SISTEMA ELECTRICO Y TABLEROS</b>	1
	CONEXION DE EQUIPOS, TABLEROS DE FUERZA Y CONTROL BANCO DE CONDENSADORES Y VARIADORES ILUMINACION PERIMETRAL APANTALLAMIENTO, FUERZA CONTROL Y MEDICION CABLEADO GENERAL CANALETAS	
	APANTALLAMIENTO Y PROTECCION ELECTRICA, RETIE, TRANSFORMADOR	
<b>15</b>	<b>AUTOMATIZACION (NIVEL I)</b>	
	AUTOMATIZACION NIVELES, EQUIPOS DE MEDICION FLUJO ENTRADA, VARIADORES, MEDICION ENTRADA Y SALIDA	1
<b>16</b>	<b>EQUIPO DE LABORATORIO</b>	
	pH metro, ensayo jarras, medidor multi paramétrico, y vidriería.	1
<b>17</b>	<b>HIDROFLOW PARA LAVADO Y MANTENIMIENTO</b>	1

	<b>ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL DEL MUNICIPIO DE YUMBO - SECTOR INDUSTRIAL</b>				
---	---	---	--	---	---

<b>RESUMEN PRESUPUESTO DE OBRA</b>		
No.	ITEM	VALOR
I.	PRELIMINARES	\$ 22.465.373,00
II.	VERTEDERO DE EXCESOS	\$ 132.920.585,96
III.	TRATAMIENTO PRIMARIO Y TANQUE DE BOMBEO	\$ 1.527.317.259,50
IV.	FOSO DE RETENCION DE ARENAS	\$ 51.391.998,65
V.	TANQUE DE REGULACION, PREAIREACION Y REACTOR BIOLÓGICO	\$ 8.299.060.624,48
VI.	TANQUE DE CONTACTO DE CLORO	\$ 1.670.714.683,13
VII.	PLATAFORMA DE QUIMICOS	\$ 371.295.302,60
VIII.	LECHOS DE SECADO	\$ 1.765.171.602,13
IX.	ESTRUCTURA CLARIFICADOR	\$ 906.821.649,90
X.	OPERACION MANTENIMIENTO: ARRANQUE CAPACITACION DE OPERADORES Y PUESTA EN MARCHA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INC PERSONAL ESPECIALIZADO, OPERADORES, TECNICOS ELECTRICISTAS ELECTROMECANICOS PRODUCTOS QUIMICOS TRANSPORTES Y TODAS LAS ACREEENCIAS Y MATERIALES NECESARIOS PARA OPERACION Y MANTENIMIENTO POR DOS MESES (EL PAGO DE ENERGIA ELECTRICA ESTARA A CARGO DEL MUNICIPIO)	\$ 108.500.000,00
XI.	SISTEMA ELECTRICO	\$ 2.788.185.144,32
XII.	CERRAMIENTO	\$ 849.841.155,00
XIII.	CONSTRUCCION DE SISTEMA DE RED DE AGUAS LLUVIAS Y SANITARIA	\$ 897.142.396,00
XIV.	OBRAS DE ARQUITECTURAS Y URBANISMO	\$ 245.723.208,00
XV.	DOTACION DE LABORATORIO	\$ 49.046.250,00
XVI.	PAISAJISMO	\$ 62.560.000,00
XVII.	ACTUALIZACION TECNOLOGICA DE EQUIPO KWI SUPERCELL SPC-70	\$ 9.450.000.000,00
XVIII.	VALOR EQUIPOS PERIFERICOS, BOMBEO, CRIBAS, DOSIFICACION, TURBINAS, SISTEMAS DE AIRE Y TABLERO DE CONTROL	\$ 10.221.986.000,00
XVIII.	COLECTORES DE INGRESO A LA PTAR TUBERIA RIB PAVCO 30" INCLUYE POZO DE INPECCION, CAMARAS DE EXCESOS EXCAVACIONES RELLENOS SEGÚN DISEÑOS ESPY 3200ML	\$ 2.376.965.900,00
XIX.	EMISARIO FINAL A LA PTAR TUBERIA RIB PAVCO 24" INCLUYE POZO DE INPECCION, CAMARAS DE EXCESOS EXCAVACIONES RELLENOS 940ML	\$ 899.321.455,00
XX.	COLECTORES PRINCIPAL CONEXION PROYECTOS DE VIVIENDA Y AREAS DE EXPACION A LA PTAR TUBERIA RIB PAVCO 24" A 30" 9200ML INCLUYE POZO DE INPECCION, CAMARAS DE EXCESOS EXCAVACIONES RELLENOS SEGÚN DISEÑOS ESPY	\$ 11.145.890.000,00
<b>SUB TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$ 53.842.320.588,00</b>
<b>TOTAL AIU (30%)</b>		<b>\$ 16.152.696.176,00</b>
<b>TOTAL CONSTRUCCION DE OBRA CIVIL PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES PARA EL MUNICIPIO DE YUMBO</b>		<b>\$ 69.995.016.764,00</b>

**OBSERVACIONES: LEASING DE INFRAESTRUCTURA CONTRATO DE OBRA CIVIL**

1. El valor del AIU se discrimino de la siguiente manera: A= 17%, I=5% y U=8% para un total del 30%.
2. El valor total del IVA del 19% para el presente proyecto se calculo sobre el valor de la utilidad de la obra que corresponde a un valor de \$ 829.043.273

ING. NELSON JAVIER SUESCUN GOMEZ  
DISEÑADOR  
INGENICONTec LTDA

## 4. LÍNEA BASE

### 4.1. Localización

El Municipio de Yumbo está localizado en el sur-occidente del departamento del Valle del Cauca, a los  $4^{\circ} 23' 34''$  de latitud norte y  $76^{\circ} 04' 28''$  de longitud al oeste del meridiano de Greenwich. Se encuentra a una distancia de 452.9 km. de Bogotá D.C. y a 13.9 km. de Cali, se constituye como la Capital Industrial del Valle del Cauca, es el centro económico, político y cultural de gran actividad, el centro de producción regional. El área municipal es de 184 km<sup>2</sup>, equivalente al 1.1% de la extensión total del departamento, de los cuales el 74% es área rural y el 26% es área urbana, su característica geográfica en general es una zona Plana al Oriente y una zona Montañosa al Occidente, con un promedio de unos 952 msnm.

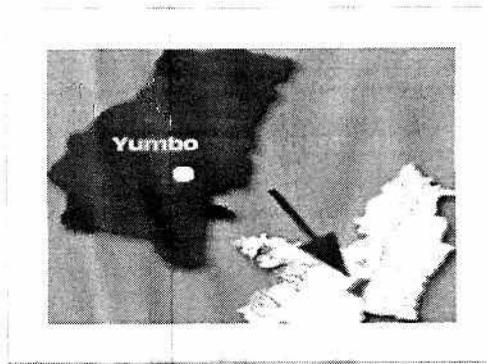


figura 1: Localización del Municipio en el Departamento del Valle del Cauca

El municipio está situado sobre en las estribaciones de la cordillera Occidental sobre la margen izquierda del Río Cauca. Su territorio lo riegan Sus tierras, regadas por los ríos Cauca y Yumbo, cuentan con los pisos térmicos cálido, medio y frío lo que permite variedad de cultivos.



figura 2: Vista Satelital Municipio de Yumbo

## 4.2. Localización General del Proyecto

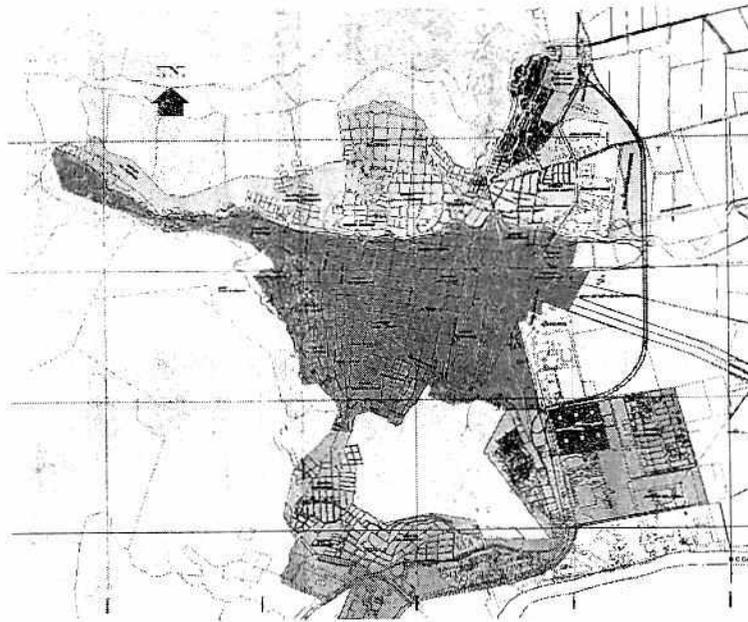


figura 3: Áreas o Zonificación de Servicio de Alcantarillado

FUENTE: PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIENTOS – PSMV CABECERA MUNICIPAL DE YUMBO

## 4.3. Límites

El municipio de Yumbo limita al Norte con el municipio de Vijes, por el sur con la ciudad de Santiago de Cali, por el oriente con el Municipio de Palmira, al occidente con el Municipio de La Cumbre.

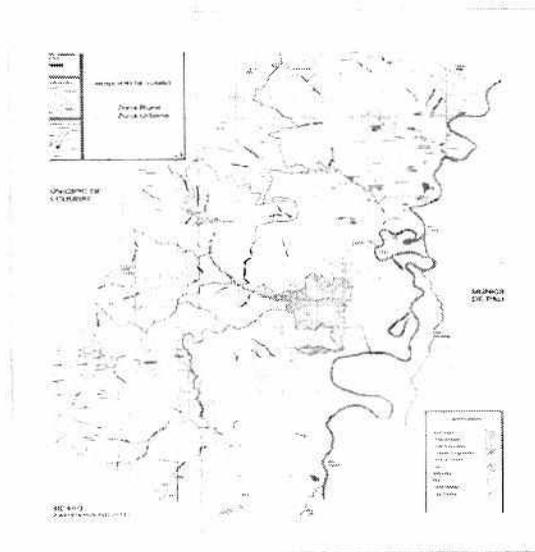


figura 4: Límites del Municipio de Yumbo

#### 4.4. Climatología

Yumbo se encuentra ubicado a 952 metros de altura promedio sobre el nivel medio del mar, con una temperatura media de 25°C, con variaciones mensuales extremas entre 28°C y 26°C. La precipitación media anual se estima en 899 mm anuales, según el PBOT el máximo de precipitación 1.105 mm, se registra en Santa Inés y el mínimo de lluvias 719 mm, se presenta en la parte baja del municipio de Yumbo, con un régimen de lluvias es bimodal, con abundante lluvia en los períodos de abril a mayo y de septiembre a noviembre y os períodos secos van de julio a agosto y de diciembre a febrero. (Fuente PSMV Yumbo)

#### 4.5. División Político – Administrativa

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial - PBOT, adoptado mediante Acuerdo del Concejo Municipal N° 0028 del 18 de septiembre de 2001 indicaba que el municipio de Yumbo comprende 10 corregimientos y 16 veredas en la zona rural y en el área urbana está dividido en 4 comunas. (Fuente PSMV).

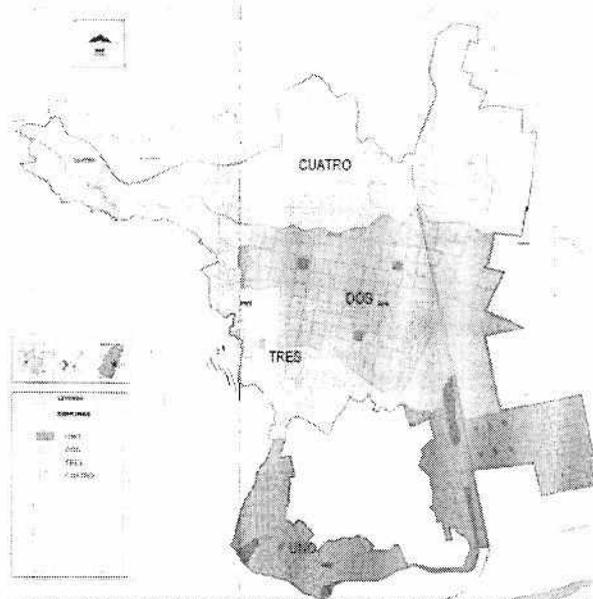


figura 5 División Político – Administrativa zona urbana del Municipio de Yumbo

#### **4.6. Descripción de los límites.**

**NORTE:** Limita con el corregimiento de Mulaló.

**ORIENTE:** Limita con el valle geográfico del río Cauca.

**OCCIDENTE:** Limita con la cordillera occidental del perímetro urbano.

**SUR:** Limita con el corregimiento de Arroyohondo y la zona industrial.

#### **4.7. Infraestructura Vial**

Yumbo cuenta con un sistema local que intercomunica la cabecera municipal con el resto del territorio mediante vías de comunicación por tierra. En la zona plana existe la vía panorama o troncal del pacífico que conecta el norte con el sur del municipio a lo largo del valle aluvial del río Cauca, recorre los corregimientos de Arroyohondo, Mulaló y San Marcos. El primer tramo que del norte (Municipio de Vijes) conduce a la zona urbana es una vía pavimentada de primera categoría, asfaltada de dos carriles sin separador vial. Nuevamente del centro urbano hacia el sur esta se bifurca en dos tramos, la primera, es la autopista Cali-Yumbo, que comunica con la zona industrial y la zona urbana de Cali, la segunda o antigua carretera Cali-Yumbo. Ambas vías en sentido paralelo a la vía férrea, intercomunicadas por callejones de la zona industrial.

Sobre toda la extensión de la vía panorama se desprende tres (3) vías inter-veredales de gran importancia, la que comunica con el sur del territorio montañoso o vía al corregimiento de Dapa con obras de asfaltado, de ella se puede conectar con la vía Buenaventura a la altura del Km 18. La otra vía y de gran importancia es la que del casco urbano comunica con el Municipio de La Cumbre, conecta también con el corregimiento de Santa Inés. La tercera vía pero que se encuentra en mal estado es la vía que de la cabecera corregimental de Mulaló se comunica con el corregimiento de Montañitas. Seguidamente existe una categoría de vías inter-veredales que facilitan el acceso con todos los centros poblados, aunque su estado se encuentra en regulares condiciones. (Cuadro de distancias viales y estado de vías) La trama vial municipal requiere de permanentes mantenimientos y de ampliaciones ya que estas son en la mayoría de los recorridos de una sección vial angosta. (Fuente PSMV YUMBO).

#### **4.8. Sistema Fluvial**

La Red hidrográfica del municipio se encuentra conectada al eje del Río Cauca. En general en el territorio del municipio de Yumbo se ha encontrado un alto potencial de recursos hídricos, resultado de las características climáticas e

hidrológicas del área. Hidrográficamente el territorio de Yumbo para efectos de planificación del recurso agua, ha sido dividido en tres (3) Unidades de Manejo de Cuenca (UMC) por la CVC:

1. UMC Cali – Meléndez – Pance: 1.519 Ha
2. UMC Arroyohondo – Yumbo: 17.578 Ha
3. UMC Vijos – Mediacanoa: 3.783 Ha

Es importante notar que estas áreas superan las barreras municipales ratificando la tesis de lo supra – Municipal en cuanto al tema hidrográfico. Sin embargo, para efecto de divisorias de agua el municipio de Yumbo está conformado por tres cuencas mayores (Quebrada Arroyohondo, Cuenca superior del Río Yumbo y Cuenca de la Quebrada Mulaló); y tres menores (Sector Guabinas, Sector del Bermejil y Cuenca Quebrada San Marcos), cuyo patrón es dendrítico (*Ver Figura 5*).

La zona urbana del municipio de Yumbo hace parte de la cuenca del Río Yumbo. Esta cuenca, se localiza en la región andina suroccidental y la región central del valle geográfico del río Cauca, departamento del Valle del Cauca, entre la vertiente oriental de la cordillera Occidental y la margen izquierda de dicho río, está bajo la jurisdicción de la Dirección Regional Suroccidente de la CVC. Limita al norte con la Subcuenca del río Mulaló, al sur con la cuenca del río Arroyohondo, al oriente con el río Cauca y al occidente con la parte alta de la cuenca del río Dagua (CVC, 2010).

El área de la cuenca del río Yumbo es de 6.673 hectáreas, distribuida en la zona urbana, una zona industrial y una zona rural conformada por los corregimientos Arroyohondo (13%), Dapa (4%), La Buitrera (8%), Mulaló (19%), Santa Inés (22%) y Yumbillo (21%). La cuenca es bañada por diversas corrientes de agua que se convierten junto con el río Cauca y el aporte del acuífero, en la fuente de agua para las necesidades del territorio. El río Yumbo entrega sus aguas al río Cauca a 170 km aguas abajo del embalse de Salvajina. (Fuente PSMV Yumbo).

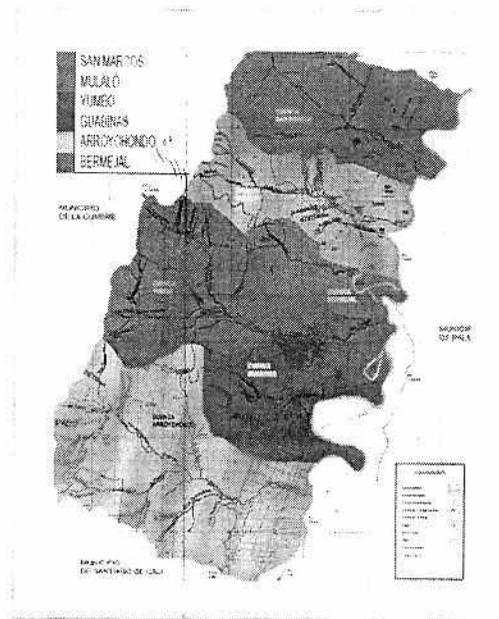


figura 6 Cuencas Hidrográficas del Municipio de Yumbo

## 5. ANÁLISIS DE POBLACIÓN

De acuerdo con el censo del año 2005 realizado por el DANE, la población del municipio de Yumbo fue 90.642 habitantes, 79.569 habitantes ubicados en la cabecera municipal y 11.073 en la zona rural, con una densidad poblacional total de 3,7 habitantes/vivienda y un predominio de la población femenina representado en el 50,5% de la población total censada. (Fuente PSMV Yumbo). Para el año 2017, el departamento administrativo de planeación e informática del municipio de Yumbo registra una población de 122.718 habitantes, 107.757 habitantes ubicados en la cabecera municipal, con una densidad poblacional total de 500,89 habitantes/vivienda.

### Proyección de población y caudales Sector industrial Yumbo

POBLACION ANALISIS	AÑO	Habitantes	Tasa de Crecimiento	Usuarios	Nivel Complejidad	Dotación	Caudal Medio Aguas Residuales (Qm)	Caudal Máximo Horario (QMH)
		2017	124.498	0,03	27.666	Medio	130	150
	2018	127.984	0,03	28.441	Medio	130	154	385
	2019	131.568	0,03	29.237	Medio	130	158	396
	2020	135.252	0,03	30.056	Medio	130	163	407
	2021	139.039	0,03	30.898	Medio	130	167	418
	2022	142.932	0,03	31.763	Medio	130	172	430
	2023	146.934	0,03	32.652	Medio	130	177	442
	2024	151.048	0,03	33.566	Medio	130	182	455
	2025	155.278	0,03	34.506	Medio	130	187	467

2026	159.625	0,03	35.472	Medio	130	192	480
<b>2027</b>	<b>164.095</b>	<b>0,03</b>	<b>36.466</b>	<b>Medio Alto</b>	<b>130</b>	<b>198</b>	<b>494</b>
2028	168.690	0,03	37.487	Medio Alto	130	203	508
2029	173.413	0,03	38.536	Medio Alto	130	209	522
2030	178.268	0,03	39.615	Medio Alto	130	215	536
2031	183.260	0,03	40.724	Medio Alto	130	221	551
2032	188.391	0,03	41.865	Medio Alto	130	227	567
2033	193.666	0,03	43.037	Medio Alto	130	233	583
2034	199.089	0,03	44.242	Medio Alto	130	240	599
2035	204.663	0,03	45.481	Medio Alto	130	246	616
2036	210.394	0,03	46.754	Medio Alto	130	253	633
<b>2037</b>	<b>216.285</b>	<b>0,03</b>	<b>48.063</b>	<b>Medio Alto</b>	<b>130</b>	<b>260</b>	<b>651</b>
2038	222.341	0,03	49.409	Medio Alto	130	268	669
2039	228.566	0,03	50.793	Medio Alto	130	275	688
2040	234.966	0,03	52.215	Medio Alto	130	283	707
2041	241.545	0,03	53.677	Medio Alto	130	291	727
2042	248.309	0,03	55.180	Medio Alto	130	299	747
2043	255.261	0,03	56.725	Medio Alto	130	307	768
2044	262.409	0,03	58.313	Medio Alto	130	316	790
2045	269.756	0,03	59.946	Medio Alto	130	325	812
2046	277.309	0,03	61.624	Medio Alto	130	334	834
<b>2047</b>	<b>285.074</b>	<b>0,03</b>	<b>63.350</b>	<b>Medio Alto</b>	<b>130</b>	<b>343</b>	<b>858</b>

Tabla 1 Proyección de población y caudales Sector industrial Yumbo

## 6. ESTADO ACTUAL DE LA PTAR

El sitio en el que se ubica el Sistema de Tratamiento de Agua Residual del municipio de Yumbo se encuentra en el corregimiento de Mulaló, puntualmente en la vereda de Platanares en las coordenadas 888.348,012 N y 1.071.160,990 E, en la zona que colinda directamente con el río Yumbo por el sur a una distancia aproximada de 300 m y por el oriente con el río Cauca a unos 600 metros aproximadamente.

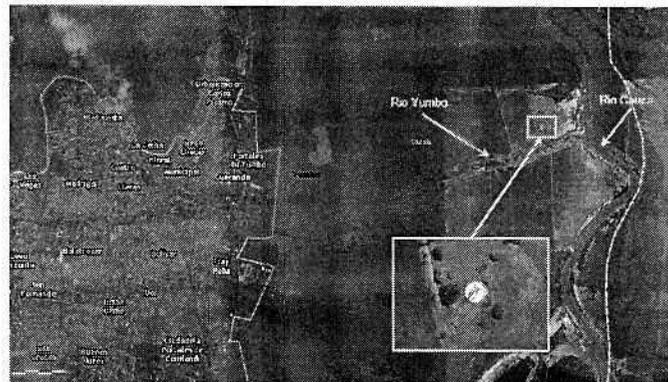
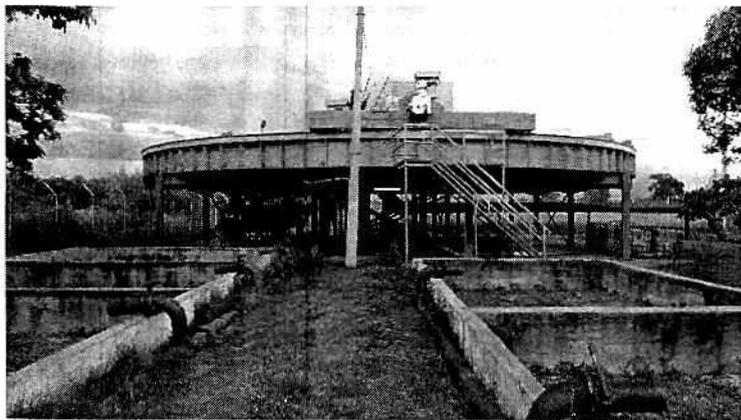


Foto 1 Localización DAF - KROFTA del Municipio de Yumbo

El sistema existente fue instalado en los años 90 y es un equipo KWI® que consiste básicamente en la aplicación de aire para realizar la separación de los sólidos en estado de suspensión presentes en el agua. Se realiza con el fin de lograr la clarificación del líquido antes de su vertimiento. Para separar los sólidos por flotación se utiliza la propiedad de adhesión a los sólidos (puntos de nucleación) que tienen los gases cuando están disueltos en un líquido presurizado, el cual, al despresurizarse genera micro-burbujas. En este sentido los sólidos actúan como puntos de nucleación y las micro burbujas modifican localmente la densidad de los sólidos y por tanto “flotan” en el medio líquido. Por la sigla en inglés se le conoce como DAF – Dissolved Air Flotación (Flotación por Aire Disuelto). El equipo instalado en el municipio de Yumbo es de marca KWI®. La planta no se encuentra en funcionamiento, sin embargo, la descarga está concebida para realizarse directamente al río Yumbo el cual posteriormente se conecta con el río Cauca (*Ver Foto 2*).

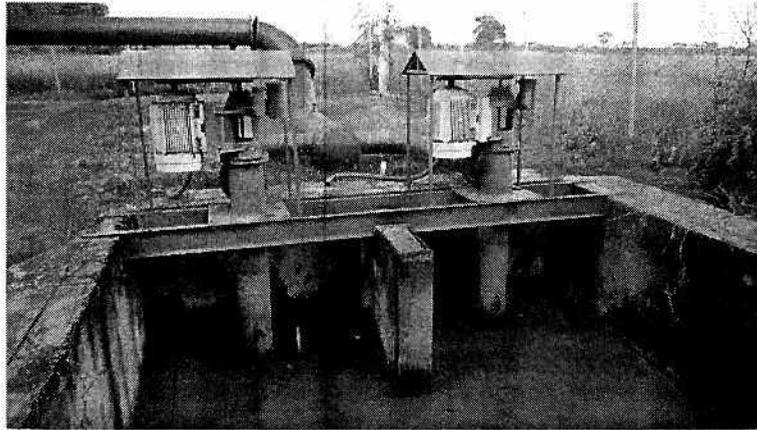
De acuerdo con la información brindada en los informes del contrato de consultoría UNION TEMPORAL YUMBO 2014. Desde que fue instalado del Sistema DAF no cuenta con registro de haber sido puesto en marcha y operado por parte del Municipio de Yumbo. A pesar de encontrarse en desuso por un periodo tan largo, las piezas de acero que aún permanecen en el lugar se encuentran en muy buen estado. Algunos de los accesorios del equipo han sido retirados sin existir evidencia de su localización actual.



*Foto 2 SUPERCELL SPC 70 KWI® existente en el municipio de Yumbo*

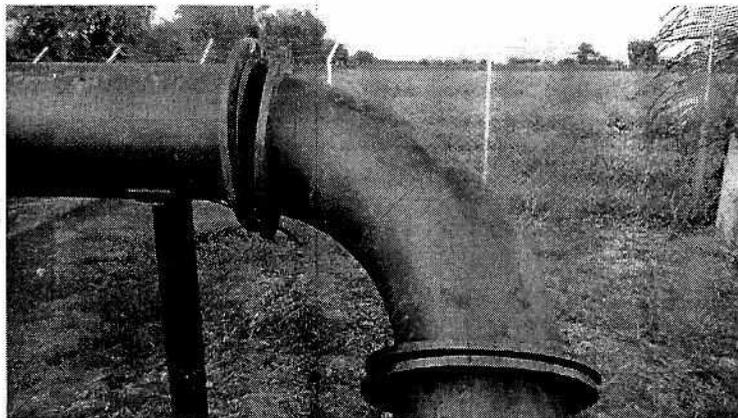
El sistema cuenta con dos equipos de bombeo que funcionan con energía eléctrica y son los encargados de la conducción de las aguas residuales provenientes del desarenador hacia el DAF pasando por las etapas previas para

su aireación y posterior flotación en el recipiente. Estos equipos de bombeo se encuentran obsoletos y fuera de funcionamiento actualmente.



*Foto 3 Sistema de bombeo hacia el DAF*

La conducción hacia el DAF está construida en hierro dúctil, pero presenta problemas en la instalación y en el recorrido del tramo ya que en algunas partes se evidencia el estado de corrosión avanzado que tiene debido a su inactividad lo cual hace necesario el reemplazo de dicho tramo.



*Foto 4 Conducción al DAF*

Se evidencia la concepción de doble sistema de cribado ante la existencia de dos rejillas secuenciales en el canal de flujo del agua residual. El tipo de rejillas utilizado fue muy rudimentario y se supone que son de mantenimiento manual al no existir evidencia de la presencia de algún tipo de dispositivo para su limpieza mecánica. No cuenta con una plataforma de drenaje que permita la recolección de

los residuos sólidos y su escurrimiento temporal, de igual forma el estado actual del canal de aproximación donde se encuentran localizadas las rejillas, no permite definir si durante su diseño se tomaran medidas de prevención de la acumulación de arena o materiales, tampoco se evidencia la existencia de algún tipo de purga rápida que permita hacer mantenimiento sin sacar de operación la estructura.

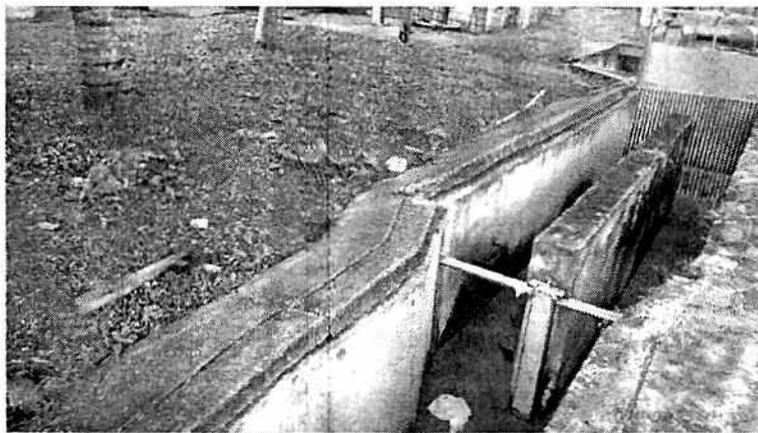


*Foto 5 Estado*

*rejilla DAF Yumbo*

*actual de la*

Estructuralmente se evidencia que el desarenador no se encuentra en buenas condiciones. Según el literal E.4.4.8 del RAS 2000, la limpieza de esta estructura debería hacerse mecánicamente debido al caudal que se proyecta, pero no se evidencian los equipos requeridos para tal operación.



*Foto 6 Estructuras de desarenacion existente*

La estructura de control de caudal adoptada para este sistema fue una canaleta Parshall localizada inmediatamente después de la estructura de desarenación. Está construida en concreto, lo cual para este tipo de estructuras no es recomendable, por la sensibilidad que en las dimensiones demandan estos dispositivos. Es recomendable que este dispositivo sea prefabricado en materiales como el acrílico o la fibra de vidrio que garantice que las dimensiones de diseño sean las correctas donde valide el cumplimiento de sumergencia y de estar en el rango del número de froude adecuado se evidencia que la estructura no está milimétricamente construida pues a simple vista no se percibe una simetría perfecta.

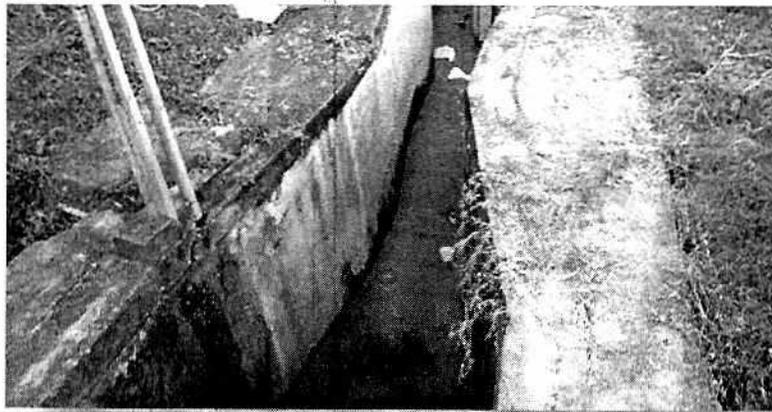


Foto 7 Estructura de control de caudal (Canaleta Parshall)

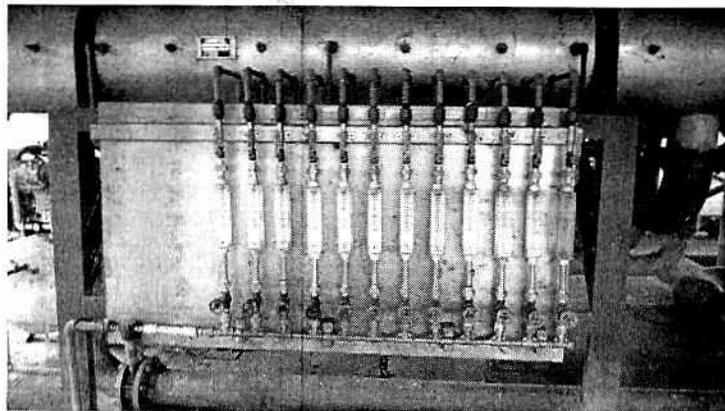
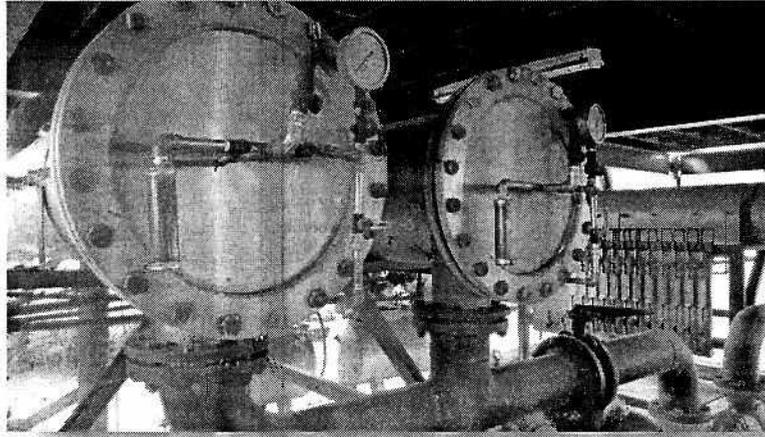
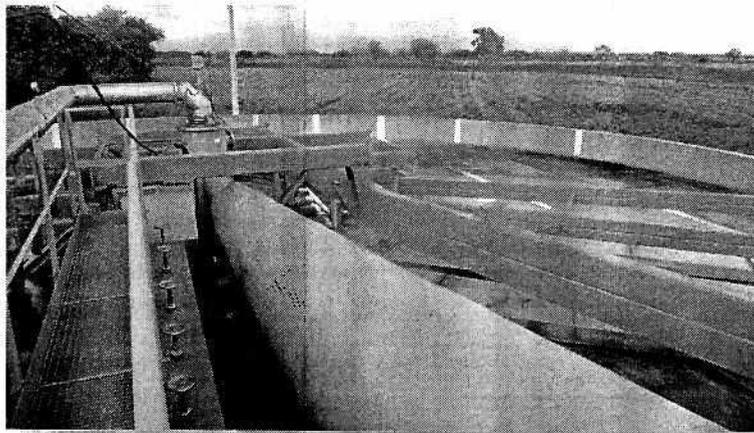


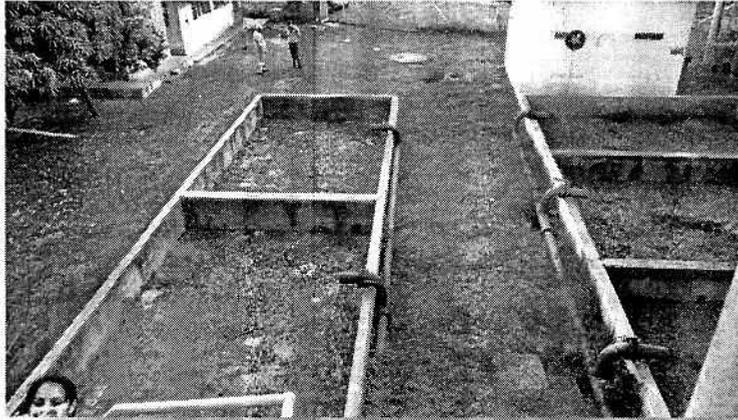
Foto 8 Válvulas de control de flujo de micro burbuja



*Foto 9 Tubos de dilución de aire para micro burbujeo*



*Foto 10 Componentes superiores e internos DAF*



*Foto 11 Lechos de secado*

La infraestructura existente se encuentra en condiciones que permiten asegurar que con la inversión adecuada garantiza un tratamiento por más de 30 años por lo que se requiere con urgencia su puesta en operación con el fin de evitar vertimientos sin tratamiento, contaminación de suelos y con el fin de atender requerimientos y hallazgos de entes de control por no encontrarse en operación.

El municipio ha manifestado su disposición para realizar la operación de la infraestructura una vez ésta se encuentre en las condiciones adecuadas de operación. Se determinó que el diseño y el equipo de clarificación avanzada *KWI*<sup>®</sup> existente es el adecuado, pero los equipos periféricos requieren cambio para el adecuado funcionamiento y puesta en marcha de la Planta de Tratamiento de Agua Residual según las necesidades del Municipio.

## **8. CONCEPTO TÉCNICO *KWI*<sup>®</sup> (Año 2017)**

Teniendo en cuenta la proyección de población del Municipio de Yumbo y el Nivel de Complejidad se puede garantizar que con la actualización tecnológica del equipo *KWI*<sup>®</sup> Clarificador Supercell<sup>®</sup> Maxcell SPC 70, el diseño y construcción de infraestructuras descrita anteriormente se garantizaría la operación del equipo existente, la calidad de tratamiento exigido por la autoridad ambiental; entregando un agua adecuadamente tratada con eficiencia superior al 95% (incluso para reusó), sin olores y solido interés estabilizados para su uso como abono.

## Principales Estructuras:

1. Vertedero de Excesos.
2. Tratamiento Primario (Desarenador-cribado grueso-cribado fino).
3. Tanque de Bombeo.
4. Cribado Parabólico (1 micra).
5. Tanque de Homogenización.
6. Reactor Biológico.
7. Clarificación Maxcell DAF SPC 70. (**Existente**)
8. Filtración (Arena).
9. Tanque de Contacto de Cloro (Desinfección).
10. Tratamiento de Lodos N-Virus. Lechos de Secado.

### 7.1. Análisis de la Infraestructura Existente

DESCRIPCION		ANÁLISIS HIDRÁULICO		ESTRUCTURA DE CONCRETO		OBSERVACION
		Cumple	No cumple	Bueno	No Cumple	
<b>TRATAMIENTO PRIMARIO</b> SE DEBE ANALIZAR PARA EL CAUDAL MÁXIMO HORARIO  $QM_H = QM * 2,5$ $QM_H = 1306 \text{ LPS}$	Teniendo en cuenta el volumen, se calcula el tiempo de retención y de acuerdo a la norma ras2000 y análisis hidráulico se determina la estructura insuficiente		X El caudal de tratamiento requerido es 5 veces superior al caudal de diseño de esta estructura, es insuficiente para el tratamiento adecuado		X La estructura de concreto presenta deterioro	El volumen es insuficiente al requerido para el caudal máximo horario de diseño, se recomienda la construcción de infraestructura nueva
<b>TANQUE DE BOMBEO</b> SE DEBE ANALIZAR PARA EL CAUDAL MÁXIMO HORARIO  $QM_H = QM * 2,5$ $QM_H = 1306 \text{ LPS}$ , para un tiempo de retención mínimo de 15 min			X Volumen insuficiente		X La estructura de concreto presenta deterioro	La estructura de concreto presenta deterioro y el volumen es insuficiente al requerido para el caudal máximo horario de diseño, se recomienda la construcción de infraestructura nueva

Tabla 2 Análisis de la Infraestructura Existente

### 7.2. Características del Agua Tratada Características Efluente

DBO Afluente            20 mg/l  
 SSV Afluente            20 mg/l  
 LODOS:                    N VIRUS ABONO

El uso de tanques de homogenización y estabilización de caudales permite obtener en cualquier etapa del proceso un caudal de similares características

fisicoquímicas lo que asegura la continuidad de las eficiencias planteadas. El flujo de caudal es constante y permite establecer el uso de una canaleta de aireación que aporta una gran cantidad de oxígeno al agua tratada antes de su entrega final, caudales de excelente calidad fisicoquímica y Bacteriológica para su rehusó en actividades piscícolas, agrícolas o recreacional, el sistema diseñado esta complementado con una estación de Cloración Regal 210P que permita obtener un efluente de excelente calidad bacteriológica, con remoción de elementos orgánicos e inorgánicos varios por oxidación existentes como trazas y color.

### **Asegurando la Calidad Requerida para el Uso en Procesos Industriales O Agrícolas.**

### **CONCLUSIONES**

Las obras existentes en la PTAR del Municipio de Yumbo NO permiten la operación del Equipo KWI<sup>®</sup> Supercell<sup>®</sup> Maxcell SPC 70 (Existente), ya que no cuenta con sistema de homogenización ni reactor biológico, el volumen de las estructuras es insuficiente y el equipo no contaría con homogenización ni biología. Así las cosas, el equipo trabajaría como un primario con eficiencias menores al 60%, sub utilizando la maquinaria que en el país esta valorada en mas de 8 millones de dólares en la actualidad.

Una vez revisados los diseños remitidos por el Municipio de Yumbo, referente a la consultoría se determina a que la propuesta técnica de diseño corresponde a un diseño de un sistema nuevo, que no involucra o permite el funcionamiento del equipo existente fabricado por KWI<sup>®</sup>, como clarificador de aguas residuales, y este sentido no sería utilizado adecuadamente.

Para aprovechar al máximo las principales ventajas de este equipo en clarificación se recomienda el diseño y construcción adecuado de la infraestructura y la actualización tecnológica del mismo; aprovechando que el cuerpo del equipo es acero ASM<sub>40</sub> se encuentra en condiciones óptimas y se puede garantizar su vida útil una vez optimizado por más de 40 años.

Se realizó un análisis de caudales y volúmenes de estructuras para el funcionamiento del proceso BioKWI<sup>®</sup> y la operación correcta de la unidad existente KWI<sup>®</sup> Supercell<sup>®</sup> Maxcell SPC 70 y así garantizar la operación a las eficiencias requeridas, los caudales y/o volúmenes para una adecuada operación del equipo a bajos costos de energía eléctrica y se ajusta a los requerimientos del municipio para garantizar la cobertura de servicio y tratar adecuadamente las aguas residuales del sector industrial y áreas de expansión de proyectos de vivienda nuevos y existentes.