

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

## 5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO

### 5.1 GENERALIDADES

Con los resultados obtenidos en la caracterización del medio (capítulo 3), se realizó la identificación y evaluación de los impactos ambientales que generará la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello.

Para ello se realizaron dos tipos de evaluaciones:

- Una evaluación cualitativa, con el fin de determinar la importancia del impacto y así poder definir la forma como se atenderá el impacto.
- Una evaluación cuantitativa de dos de los componentes del medio, Aire y Agua, que se verán afectados directamente por la operación de la Planta, y que están asociados a dos de los impactos más importantes que puede originar el Proyecto: Cambios en la calidad del agua y generación de olores

#### 5.1.1 Evaluación cualitativa

La identificación y evaluación de los impactos originados por la construcción y operación del proyecto, se realizó mediante una matriz de doble entrada, donde se cruzan los componentes del medio ambiente (dispuestos en filas) con las actividades del proyecto que puedan potencialmente causar impactos (dispuestas en las columnas). Si una actividad puede causar cambios sobre un elemento del medio ambiente, se señala la casilla respectiva, utilizando un signo "X". Las actividades del proyecto y los elementos ambientales que se consideraron en esta evaluación, se presentan en la Tabla 5.1 y la Tabla 5.2

La matriz construida para la identificación de los impactos que generará el proyecto se presenta en la Tabla 5.3

Una vez identificados los impactos ambientales se procedió a realizar su evaluación cualitativa, para lo cual se utilizó la metodología desarrollada por Conesa<sup>1</sup> teniendo en cuenta los parámetros definidos en la Tabla 5.4.

<sup>1</sup> Vicente Conesa Fernandez. Guía Metodológica para la evaluación del Impacto ambiental. 1995

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.1. Descripción de las actividades del proyecto**

Actividad	Descripción
<b>Etapa preliminar</b>	
Actividades previas	Visitas de reconocimiento; levantamientos topográficos; perforaciones; presentaciones del proyecto, proceso de información, consulta y participación; proceso de negociación con las familias que se encuentran en el lote.
<b>Etapa de construcción</b>	
Compra de predios	Adquisición de los terrenos para la construcción de la Planta de Tratamiento y de sus obras anexas
Contratación de mano de obra	Selección y vinculación de personal calificado y no calificado a la construcción del proyecto.
Remoción de vegetación y descapote	Corte y disposición de vegetación arbórea y arbustiva en el lote. Remoción de capa superficial del suelo para adecuación de sitios de: talleres, campamentos, digestores, sedimentadores, y en general para todas las obras de la planta
Excavaciones superficiales	Voladuras, cortes, préstamos y llenos para la adecuación del lote, adecuación de accesos, explotación de canteras y préstamos, excavaciones para tanques y obras de la Planta.
Disposición de sobrantes de excavación	Adecuación y operación de sitios para almacenar, en forma temporal o permanente, los residuos de las excavaciones.
Transportes y acarreos	Tránsito de toda clase de vehículos para transporte de maquinaria, equipos, materiales, provisiones y desechos dentro de la zona de obras.
Vaciado de concretos	Construcción de obras de concreto simple, reforzado, ciclópeo y compactado.
Construcción y operación de campamentos y talleres	Montaje y operación de instalaciones temporales para el personal que trabajará en la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello
<b>Etapa de operación del proyecto</b>	
Operación de la Planta	Operación de la Planta de Tratamiento que incluyen actividades como: disposición de residuos sólidos, descarga del agua tratada
Disposición de los lodos	Almacenamiento, transporte y disposición de los lodos generados durante el tratamiento de las aguas residuales

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental</b>		Documento No: HTA-A-RP-01-10
<b>Lote 1.1</b>		Revisión: 1      Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.2. Elementos del medio ambiente**

Elemento	Descripción
<b>Componente Aire</b>	
Concentración de material particulado, gases y olores	Calidad del aire definida en función de la existencia de material particulado, CO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> S (ácido sulfhídrico)
Nivel de presión sonora	Sonidos que pueden causar molestias, reducción o pérdida total de audición en las personas.
<b>Componente Agua</b>	
Dinámica fluvial	Estado de equilibrio de las corrientes en función de la geomorfología, geología, hidrología, flujo de aguas subterráneas, transporte de sedimentos.
Calidad fisicoquímica	Cantidad de sustancias biodegradables, inertes suspendidas o transportadas por una corriente de agua
<b>Componente Suelo</b>	
Propiedades físicas y químicas	Características físicas de suelo: tamaño de grano, permeabilidad, porosidad, friabilidad y textura del suelo. Propiedades químicas o bacteriológicas del suelo, que pueden verse modificadas por algún tipo de sustancia
Paisaje	Percepción espacial entre lo natural, la topografía y el tratamiento de superficies, en lugares específicos del entorno, constituyendo referentes de localización e identidad.
<b>Componente Ecosistemas terrestres</b>	
Biocenosis	Es una agrupación de seres vivos que se caracterizan por su composición, número de especies y de individuos, que tienen parecidas exigencias ecológicas, a través de las cuales las especies están relacionadas.
Biotopos	Es un espacio geográfico, de superficie o de volumen, que está sometido a unas condiciones ambientales características, y constituye el espacio vital de determinados seres vivos.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.2. Elementos del medio ambiente. (Continuación)**

Elemento	Descripción
<b>Componente Ecosistemas acuáticos</b>	
Biocenosis	Es una agrupación de seres vivos que se caracterizan por su composición, número de especies y de individuos, que tienen parecidas exigencias ecológicas, a través de las cuales las especies están relacionadas; en este caso, con los cuerpos de agua. Alteración de relaciones tróficas.
Biotopos	Es una extensión o área geográfica de superficie o de volumen, que está sometida a unas condiciones ambientales características, que constituye el espacio vital de determinados seres vivos. Cambio de características fisiográficas, hidráulicas, fisicoquímicas de los cuerpos de agua
<b>Componente Cultural</b>	
Arqueología y patrimonio cultural	Valor del sitio por sus características arqueológicas, históricas, culturales.
Ejes articuladores	Referentes territoriales, paradigmas, formas míticas, discursos que nuclean o cohesionan y que permiten a los grupos o individuos, reconocerse a sí mismos
<b>Componente Demografía</b>	
Dinámica poblacional	Tamaño, crecimiento, distribución de la movilidad territorial como resultado de procesos económicos, sociales, culturales y políticos que se manifiestan en un territorio, constituyendo factores que determinan en forma significativa las condiciones de desarrollo de una localidad, así como su sostenibilidad económica, social y ambiental
Servicios sociales y públicos	Equipamientos y recursos para la satisfacción de necesidades básicas colectivas (educación, salud, acueducto, alcantarillado, energía, teléfono) en una zona determinada.
Salubridad	Condiciones de salud respecto a morbilidad, mortalidad y enfermedades endémicas, niveles de prevención de factores de riesgo, nutrición
<b>Componente Economía</b>	
Actividades económicas	Actividades que se realizan para la generación de ingresos
Empleo	Ocupación u oficio que se retribuye con un pago

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.2. Elementos del medio ambiente. (Continuación)**

Elemento	Descripción
<b>Componente Política</b>	
Relaciones de poder	Capacidad de unos individuos o grupos para influir, determinar, condicionar u obligar el comportamiento y el pensamiento de otros individuos o grupos, resultado de la interacción social.
Organizaciones y gestión comunitaria	La asociación entre actores sociales de la sociedad civil para fortalecer el ejercicio ciudadano y el desarrollo humano y para articular e implementar respuestas a sus necesidades colectivas.

**Tabla 5.3. Matriz para la evaluación de impactos**

Actividades	Elementos	Aire	Agua	Suelo	Ecosistemas terrestres		Ecosistemas acuáticos		Cultural	Demografía	Economía	Política
		Concentración de material particulado, gases y olores Nivel de presión sonora	Dinámica fluvial Calidad físicoquímica	Propiedades físicas y químicas Paisaje	Biocenosis Biotopos	Biocenosis Biotopos	Arqueología y patrimonio cultural	Ejes articuladores	Dinámica poblacional Servicios sociales y públicos Salubridad	Actividades económicas Empleo	Relaciones de poder Organizaciones y gestión comunitaria	
Actividades previas												
<b>Etapas de construcción</b>												
Contratación de mano de obra												
Remoción de vegetación y descapote												
Excavaciones superficiales												
Disposición de sobrantes de excavación												
Transportes y acarreos												
Vaciado de concretos												
Construcción y operación de campamentos y talleres												
<b>Etapas de operación del proyecto</b>												
Operación del proyecto												
Disposición de lodos												

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.4. Definición de parámetros utilizados en la evaluación cualitativa**

<b>Criterio</b>	<b>Calificación</b>
Naturaleza	Define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto. Puede ser positivo (P, +) o negativo (N, -), en función de si mejora o degrada el ambiente actual o futuro
Extensión (EX)	<p>Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el impacto), y se evalúa de acuerdo a la siguiente escala discreta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntual (1). Si el impacto es muy localizado.</li> <li>• Parcial (2). El impacto se presenta en menos del 50% del lote de la Planta</li> <li>• Extenso (4). El impacto se presenta en más del 50% del lote de la Planta.</li> <li>• Total (8): El impacto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto. Tiene una influencia generaliza en toda el área de estudio.</li> </ul> <p>En caso de que el impacto se produzca en un sitio crítico, se le sumará cuatro (4) a la calificación del parámetro.</p>
Intensidad (I)	<p>Califica la dimensión o tamaño del cambio ambiental producido por una actividad o proceso constructivo u operativo, que se expresa de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja (1). Se presenta una alteración mínima del elemento evaluado.</li> <li>• Media (4). Algunas de las características del elemento cambian completamente</li> <li>• Alta (8). El elemento cambia sus principales características, aunque aún se puede recuperar</li> <li>• Total (12). Se presenta una destrucción total del elemento</li> </ul>

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.4. Definición de parámetros utilizados en la evaluación cualitativa. (Continuación)**

<b>Criterio</b>	<b>Calificación</b>
Momento (MO)	<p>Es el tiempo que transcurre entre el inicio de la actividad y la aparición del impacto sobre el elemento del medio considerado, el cual se evalúa de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Largo Plazo (1). Si el impacto tarda en manifestarse más de cinco años.</li> <li>• Mediano Plazo (2). Si se manifiesta entre uno a cinco años.</li> <li>• Corto Plazo (4). Si el impacto se presenta en menos de un año</li> <li>• Inmediato (4). Si el impacto ocurre una vez se inicie la actividad que lo genera.</li> </ul>
Duración (DU)	<p>Evalúa el período de existencia activa del impacto y sus consecuencias. Se expresa en función del tiempo que permanece el impacto (Fugaz, temporal o permanente):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fugaz (1). Si dura menos de un año</li> <li>• Temporal (2). Si dura entre 1 y 10 años.</li> <li>• Permanente (4). Si tiene una duración superior a 10 años.</li> </ul>
Reversibilidad (RV)	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio, lo cual se evalúa mediante los siguiente criterios y valores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corto Plazo (1). Si el elemento retorna a sus condiciones iniciales en menos de un año</li> <li>• Mediano Plazo (2). Si se demora entre 1 y 10 años en recuperar sus condiciones.</li> <li>• Largo Plazo (4). Si la recuperación se tarda más de 10 años</li> </ul>

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.4. Definición de parámetros utilizados en la evaluación cualitativa.  
(Continuación)**

Criterio	Calificación
Sinergia (SI)	<p>Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más impactos simples. La componente total de la manifestación de dos impactos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de impactos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin sinergia (1). Cuando una acción que actúa sobre un factor, no es sinérgico con otras acciones.</li> <li>• Sinérgico (2). Se presenta un sinergismo moderado, que implica un manifestación mayor al causado por la acción.</li> <li>• Muy Sinérgico (4). La acción es altamente sinérgica, que se manifiesta en un impacto mucho mayor sobre el factor intervenido</li> </ul>
Acumulación (AC)	<p>Cuando el efecto se incrementa progresivamente, lo cual se califica de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simple (1). Cuando la acción no produce impactos acumulativos.</li> <li>• Acumulativo (4). El impacto acumula.</li> </ul>
Efecto (EF)	<p>Se refiere a la forma (directa o indirecta) de manifestación del efecto sobre el bien de protección, asignándole los siguientes valores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indirecto (1). La manifestación no es consecuencia directa de la acción.</li> <li>• Directo (4). El impacto es causado por la actividad.</li> </ul>
Periodicidad (PR)	<p>Se refiere a la regularidad con que se manifiesta el efecto, la cual se evalúa de acuerdo a los siguientes valores</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irregular (1). La manifestación del impacto no se puede predecir.</li> <li>• Periódico (2). La manifestación se presenta de manera cíclica</li> <li>• Continuo (4). El impacto se presenta constantemente desde que se inició la actividad.</li> </ul>

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.4. Definición de parámetros utilizados en la evaluación cualitativa. (Continuación)**

Criterio	Calificación
Recuperabilidad (MC)	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Se evalúa mediante los siguientes rangos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inmediata (1). Una vez que se desarrolle la medida, el elemento retorna a sus condiciones iniciales</li> <li>• A mediano plazo (2). Si el elemento recupera su estado inicial en menos de 5 años</li> <li>• Mitigable (4). Las condiciones iniciales son recuperadas parcialmente</li> <li>• Irrecuperable (8). La alteración del elemento no se puede reparar.</li> </ul>

Con base en los parámetros descritos, se utiliza la siguiente expresión con la cual se calcula la "Importancia Ambiental del Impacto "

$$IAI = \pm(3*I+2*EX+MO+DU+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$$

Que es la expresión de la interacción de los criterios que caracterizan los impactos ambientales. Este valor varía entre 13 y 100, y se clasifica de acuerdo con la siguiente escala:

Importancia Ambiental del Impacto (IAI)	Variación
Irrelevante	$IAI \leq 25$
Moderada	$26 \leq IAI \leq 50$
Severa	$51 \leq IAI \leq 75$
Crítica	$IAI \geq 76$

Cada uno de los impactos identificados se presenta en los numerales siguientes, con una descripción de los criterios utilizados para la asignación de su calificación.

También se evalúa si los impactos son acumulativos, es decir, aquellos impactos que pueden aumentar a través del tiempo, o que combinados con otros efectos generan uno nuevo.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

## 5.1.2 Evaluación cuantitativa

- **Modelación de calidad del aire**

Para establecer con precisión cuál podría ser la influencia de la operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello en la calidad del aire, principalmente en el parámetro olores, se evaluó la dispersión en la atmósfera del ácido sulfhídrico mediante dos programas: el Water9 V2 de la EPA para el cálculo de la emisión del ácido sulfhídrico y el modelo de dispersión Industrial Source Complex Long Term (ISCLT) para la modelación de la calidad del aire el cual proporciona la concentración anual a nivel del piso para todas las fuentes de emisión bajo estudio. Los resultados de esta modelación se presentan en el Anexo 5.1

- **Modelación de calidad del agua**

Para establecer la calidad del agua del río Medellín, con la entrada en funcionamiento de una Planta de Tratamiento en el norte del Valle de Aburrá, bien sea en Bello o en La Tasajera, se ajustó el modelo del río existente, elaborado en el año 1997 montado en Qual2E, y se migró al programa Qual 2K (Q2K) y se ajustó a las condiciones actuales del río en épocas de verano, el cual fue corrido por la Empresas Públicas de Medellín E.S.P.

## 5.2 EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LOS IMPACTOS

### 5.2.1 Medio Físico

- **ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE**

- a) **Actividades que la generan**

Remoción de vegetación

Excavaciones superficiales

Transporte y acarreo

Operación de la Planta

- b) **Etapas**

Etapas de construcción y operación

- c) **Condiciones sin proyecto (Oferta)**

En los actuales momentos, la calidad del aire en la zona de la Planta se clasifica como Buena, según los resultados de la caracterización ambiental de la línea base. Pero el lote se encuentra dentro del Valle de Aburrá, cuyas condiciones de calidad del aire son definidas principalmente por el número de vehículos que circulan en la región, que se espera continúe aumentando. Esto, además, genera ruido, que en la zona se encuentra en los límites de las normas, o en muchos casos la superan, tanto en período diurno como en el nocturno, de acuerdo con los monitoreos realizados.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Otro parámetro que define la calidad del aire en el área de estudio son los olores, que son generados por las características físico-químicas del agua el río Medellín y por las industrias de curtiembres existentes en la zona, lo que afectan la calidad de vida del sector. En los monitoreos realizados solo se detectó Sulfuro de Hidrógeno en el punto de monitoreo de la subestación eléctrica de Bello, con valores muy por debajo de lo establecido por la Resolución 601 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, aunque sin identificar la fuente que lo genera.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

La Planta, durante la etapa de construcción, generará algunos efectos que no afectarán de manera sensible la calidad del aire; además, podrán ser controlados con la aplicación de medidas de manejo.

Durante operación producirá olores en la zona de pretratamiento, donde se realizará la extracción de la basura gruesa; y en el sector donde se realicen procesos anaeróbicos, lo que genera gases como el Sulfuro de Hidrógeno y Mercaptanos. Sin embargo, la planta elimina una de las fuentes que causan olor como lo es el río Medellín, ya que se le retiran todas las aguas residuales provenientes de los municipios de Medellín y Bello, mejorando su calidad.

También se generará olores en la planta de compostaje, donde se llevarán los lodos de la planta para su tratamiento.

Los resultados de la modelación de calidad del aire muestran que en la planta se producirá la concentración más alta de H<sub>2</sub>S, llegando a una concentración de 201 µg/m<sup>3</sup> (0.144 ppm), lo cual está por encima del umbral establecido por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en la Resolución 601 de 2006, que establece una concentración de 0.005 ppm (7 µg/m<sup>3</sup>), el cual se va diluyendo en los alrededores hasta alcanzar concentraciones de 50 µg/m<sup>3</sup> (0.0359 ppm), que sigue estando por encima de la norma

Para controlar el efecto de olores que genera la Planta, se tendrá un sistema de tratamiento, con el cual se garantiza su control.

#### **e) Descripción del efecto**

Las diferentes actividades que se realizarán para la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello generan varios tipos de contaminantes, que modificarán las condiciones de calidad del aire encontradas en el área de estudio.

Se generará material particulado por la remoción de vegetación y por las excavaciones superficiales, dado que quedarán zonas descubiertas o material suelto que podrá ser suspendido por los vientos de la zona. Otra fuente de material particulado será el material que se transporta para la construcción.

La maquinaria y equipos utilizadas producirán gases como NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> y CO que también cambiarán las concentraciones. Además, generarán ruido, lo cual volverá más crítico los rangos de estos parámetros.

Durante la operación de la planta se producirán gases como H<sub>2</sub>S que generarán olores que afectarán toda el área de estudio del proyecto. Para establecer con exactitud el efecto de olores que generará la planta, se desarrolló un modelo que se presenta en el Anexo 5.1

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

#### **f) Localización**

Los cambios en la calidad del aire se centrarán en el lote de la Planta y los barrios aledaños: Navarra, Fontidueño, Machado.

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Baja (1). La afectación del aire por la construcción de la Planta es Baja. La emisión de gases y los efectos por material particulado, no modificarán las condiciones de calidad de aire. Además los resultados del modelo de olores, indica que el efecto de la planta no se sentirá en la zona de estudio.
- **Extensión.** Parcial (2). Los efectos se sentirán en los alrededores del lote donde se construirá la Planta de Tratamiento.
- **Momento.** Inmediata (6). El efecto se presenta desde que se inicia las actividades, en una zona donde existen concentraciones urbanas.
- **Duración.** Permanente (4). El efecto dura la vida útil de la Planta.
- **Reversibilidad.** Corto Plazo (1). Cuando desaparece la fuente, se recupera la calidad del aire.
- **Sinergia.** Sinérgico (2).
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Los cambios en la calidad del aire son acumulativos
- **Efecto.** Directo (4). El efecto es generado por la construcción y operación de la Planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). La Planta funcionará las 24 horas del día, generándose olores por el tratamiento de las aguas
- **Recuperabilidad.** Inmediata (1). Los efectos generados por la construcción y operación de la Planta de Tratamiento, son prevenibles
- **Naturaleza.** Negativa (-1). La construcción y operación de la Planta modificarán las condiciones de calidad del aire, por generación de contaminantes como material particulado, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, entre otros.
- **Importancia ambiental.** Moderada Negativo (33)

#### **h) Impacto acumulativo**

La calidad del aire de una zona depende de las actividades que se desarrollan en ella (actividades industriales, tránsito vehicular), y de sus condiciones naturales (régimen de vientos, topografía, coberturas vegetales, temperatura). La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, será una nueva fuente de contaminación, en una zona que se caracteriza por tener un alto tráfico vehicular y presencia de diferentes industrias y actividades extractivas.

#### **i) Impactos secundarios**

Cambios en la condiciones de salud de la población aledaña

Cambio en la calidad de vida por reducción de olores.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

### j) Indicador

Índice de calidad ambiental PSI (Pollution Standard Index) de la EPA, el cual define unas categorías que permiten clasificar la calidad del aire atmosférico. A un mayor valor, peor será la calidad del aire correspondiente

Los índices de calidad del aire para las partículas suspendidas totales, óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno, tomando como referencia una medición de 24 horas, y para el monóxido de carbono tomando como referencia una medición de 8 horas, se presentan en la Tabla 5.5.

**Tabla 5.5. Índice de calidad ambiental**

Concentración ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				Categoría de Calidad Ambiental
Partículas Sólidas Totales (PST)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	
0 – 100	0 – 100		0 – 5	Buena
100 – 260	100 – 400		5 – 10	Aceptable
260 – 400	400 – 800		10 – 17	Inadecuada
400 – 625	800 – 1600	1.130 – 2.260	17 – 34	Mala
625 – 875	1.600 – 2.100	2.260 – 3.000	34 – 46	Pésima
875 – 1.000	2.100 – 2.620	3.000 – 3.750	46 – 58	Crítica

### k) Estrategia de atención y Plan de Manejo

La estrategia será de prevención, mediante los siguientes programas: de manejo de control de olores; arborización y revegetación; de emisiones de fuentes fijas y móviles

#### • MODIFICACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA

##### a) Actividades que la generan

Remoción de vegetación

Excavaciones superficiales

Vaciado de concretos

Construcción y operación de campamentos y talleres

Operación de la planta

##### b) Etapa

Etapas de construcción y operación

##### c) Condiciones sin proyecto (Oferta)

Las condiciones actuales de desarrollo socio-económico que se presenta en la cuenca, permite suponer que las corrientes de agua seguirán deteriorándose, por el aumento de los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales de toda el Valle de Aburrá.

Los resultados de los monitoreos realizados en el río Medellín y en las quebradas localizadas en los alrededores de la Planta ( quebradas Rodas, Niquia, Seca), y utilizando el índice de

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

calidad WQI, permite concluir que la calidad de las aguas del río son malas, y de las quebradas son regulares.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Al entrar en funcionamiento la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, que junto con la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Fernando, garantizan el tratamiento de las aguas residuales de los municipios del sur del Valle de Aburrá, de Medellín y del municipio de Bello, con lo cual se espera cumplir las metas establecidas en el Acuerdo Metropolitano 11 de 2006, donde se establecen las metas de descontaminación para los próximos 5 años (2006-2011).

#### **e) Descripción del efecto**

En las etapas de construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se harán vertimientos a las corrientes superficiales, que por sus características, pueden modificar la calidad de los cuerpos de agua.

Durante construcción, en las actividades de remoción de vegetación y excavaciones superficiales, la calidad de las aguas puede variar por el aumento de sólidos en ellas, lo cual se ve reflejado en la disminución del Índice de Calidad por cambios en parámetros como Sólidos Totales, Turbiedad, Demanda Bioquímica de Oxígeno y Porcentaje de Oxígeno de Saturación, pH.

En esta misma etapa se generará otro tipo de aguas residuales, provenientes de la operación de los talleres y campamentos, que modificarán la calidad, por variaciones de los parámetros de Coliformes Fecales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Porcentaje de Oxígeno de Saturación, pH, entre otros.

Durante operación, el efecto que se presenta es positivo, pues se mejora la calidad del agua del río Medellín, ya que se tratarán las aguas residuales producidas en los municipios de Medellín y Bello.

#### **f) Localización**

Durante la construcción, los impactos que se presentan estarán localizados en las zonas aledañas a los sitios de obra, en especial en las quebradas Niquía, La Seca, y en el río Medellín, aguas abajo de la planta.

Los cambios que se presentan en la calidad del agua durante la operación, comienzan en el sector de Moravia del municipio de Medellín, donde actualmente vierten los interceptores oriental y occidental, y se extienden aguas abajo de la Planta.

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Baja (1), Alta (10). Los efectos durante construcción serán menores, por las condiciones actuales de las corrientes de agua donde se verterán las aguas residuales. Con la operación de la planta, se modificará la calidad del agua del río Medellín.
- **Extensión.** Parcial (2), Total (8). Los vertimientos que se harán durante la etapa de construcción, serán asimilados rápidamente por las corrientes. Durante operación, se extiende aguas abajo de la PTAR Bello

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Momento.** Inmediata (4). Desde que se inicia la construcción y la operación se presenta el efecto.
- **Duración.** Fugaz (1), Permanente (4). En construcción, los efectos se presentarán cuando ocurran vertimientos. En operación, los cambios serán permanentes.
- **Reversibilidad.** Corto Plazo (1), Irreversible (4). Las corrientes asimilan rápidamente la contaminación que se presenta durante construcción. En operación, la calidad del agua es irreversible.
- **Sinergia.** Sinérgico (2).
- **Acumulación.** Acumulativo (4). La calidad del agua se modifica con todos los cambios que se presentan en la cuenca hidrográfica del río Medellín.
- **Efecto.** Directo (4)
- **Periodicidad.** Irregular (1), Continuo (4)
- **Recuperabilidad.** Inmediato (1), Irrecuperable (8). Con la introducción de medidas de manejo durante construcción, la calidad de las aguas vuelve a su estado original.
- **Naturaleza.** Negativa (-1), Positiva (1)
- **Importancia ambiental.** En Construcción, irrelevante negativo (29); en operación, crítico positivo (80)

#### **h) Impacto acumulativo**

La calidad del agua de una corrientes superficial, depende de los vertimientos que se realizan en ella y de las condiciones de conservación de la cuenca. El río Medellín, a medida que avanza su recorrido por el Valle de Aburrá, va modificando su calidad, como se puede observar en el numeral 3.2.5, por todas las descargas que recibe. También se modifica la calidad del agua, por la presencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Fernando.

#### **i) Impactos secundarios**

Alteración de la calidad del aire

Modificación en la condiciones de salud de la población aledaña al río Medellín

Cambios en el valor de la tierra por mejoramiento en la calidad de las aguas del río Medellín.

#### **j) Indicador**

Índice de Calidad del Agua NFS-WQI

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Durante construcción, las estrategias serán de prevención y control, mediante el programa de manejo de residuos líquidos.

### **• ALTERACIÓN DE LA PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO**

#### **a) Actividades que la generan**

Remoción de vegetación

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Excavaciones superficiales

**b) Etapa**

Construcción

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Los suelos del área que va a ser construida presentan en general un desarrollo estructural incipiente y limitaciones de uso por profundidad, debidas especialmente al nivel freático; las condiciones de drenaje varían de moderado en las partes más altas, a pobre en las bajas.

Por formar parte de la llanura aluvial del río Medellín son suelos fértiles. Estudios realizados en la zona muestran que los contenidos de bases intercambiables y fósforo llegan a ser altos en algunos sectores. En las partes más altas, asociadas a las terrazas, pueden presentar limitaciones por las concentraciones de aluminio.

**d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Para construir la planta se requiere afectar un área aproximada de 280.000 m<sup>2</sup>. Para la construcción es necesario realizar remoción de la vegetación, movimientos de tierra para cortes y llenos y conformar el terreno para garantizar la estabilidad de las estructuras.

**e) Descripción del efecto**

Los suelos del área que va a ser intervenida, se caracterizan por tener un desarrollo incipiente de su estructura con un drenaje que varía de moderado a pobre. Por formar parte de la llanura aluvial del río Medellín son suelos fértiles.

Con la remoción de la vegetación se expone el suelo a factores erosivos, especialmente la lluvia. El movimiento de tierras incrementa este efecto, si se tiene en cuenta que son suelos con poca estabilidad estructural.

La conformación de llenos produce el sepultamiento de suelo fértil. Estos llenos y el área restante, deben ser conformados para la construcción. Se requiere por lo tanto compactar el suelo y con esta actividad se afecta la densidad aparente.

**f) Localización**

Lote en que se construirá la planta

**g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Total (12). La construcción de la planta afecta totalmente las propiedades físicas y químicas del suelo en que va a estar ubicada.
- **Extensión.** Puntual (1). La afectación se produce en el sitio de construcción
- **Momento.** Inmediato (4). La remoción de vegetación, el movimiento de tierra y la adecuación del terreno deben realizarse como parte del proceso constructivo y afectan tanto las propiedades físicas como las químicas en el momento en que se realizan estas actividades.
- **Duración.** Permanente (4). Una vez construida la planta las modificaciones en las propiedades físicas y químicas se conservan en el tiempo.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Reversibilidad.** Irreversible (4). No es posible recuperar las condiciones iniciales porque el cambio en el uso del suelo es definitivo y no se darán procesos de regeneración que permitan garantizar el aporte de materia orgánica al suelo.
- **Sinergia.** Sin sinergismo (1). No tiene sinergia con otro impacto
- **Acumulación.** Simple (1). Una vez generado el efecto éste no se incrementa
- **Efecto.** Directo (4). El efecto se da como consecuencia de la adecuación del terreno para la construcción de la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). El cambio en las propiedades físicas y químicas del suelo se manifiesta permanentemente.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). El impacto se puede mitigar manejando y conservando los horizontes superficiales antes de realizar las actividades de construcción.
- **Naturaleza.** Negativo (-). Las pérdidas de suelo fértil afectan el establecimiento de coberturas vegetales en una zona que debe ser considerada como de protección por formar parte de la llanura aluvial del río Medellín
- **Importancia ambiental.** Severa (64)

#### **h) Impacto acumulativo**

No es un impacto acumulativo

#### **i) Impactos secundarios**

Pérdida de suelo fértil para el establecimiento de coberturas protectoras - productoras

#### **j) Indicador**

Área requerida para construcción/área del lote

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote

### **• MODIFICACIÓN DEL PAISAJE**

#### **a) Actividades que la generan**

Remoción de vegetación

Excavaciones superficiales

#### **b) Etapa**

Construcción

#### **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Como se anota en la descripción del impacto, en el lote actual prevalece una matriz de pastos arbolados que es el resultado de intervenciones antrópicas a través del tiempo. En este sector se ubicaban fincas productoras y posteriormente de recreo. Después de ser

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

comprado el lote por Empresas Públicas de Medellín E.S.P., las intervenciones fueron menos frecuentes y esto permitió que crecieran, junto con las especies arbóreas sembradas como ornamentales, algunas arvenses.

En la matriz de pasto arbolado se ubican parches conformados por los sitios en que se quema carbón y la zona en que se encuentra en “Las Pistas” que presenta piso duro.

El área hace parte de la zona de expansión del municipio de Bello. En ella se desarrollan actualmente proyectos constructivos de vivienda y comercio y se ubica la vía Troncal de Occidente al Noroeste.

Geomorfológicamente está constituida por la llanura aluvial del río Medellín compuesta por superficies planas y terrazas que alcanzan pendientes hasta de 10°

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Para la construcción de la planta se requiere intervenir un área de 280.000 m<sup>2</sup>, la cual corresponde aproximadamente al 90% de la disponible actualmente. En esta zona se realizarán movimientos de tierra para adecuar el terreno y se tendrán estructuras de diferentes tipos que incluyen: edificio de operaciones, de talleres, de mantenimiento, subestaciones, tanques y torres, entre otras.

#### **e) Descripción del efecto**

El lote en el que se localizará la planta está conformado por un mosaico de coberturas de origen antrópico; se destaca en él una matriz de vegetación constituida primordialmente por pastos arbolados; en ella se ubican parches conformados por la actividad de los carboneros y el sitio conocido como Las Pistas. Este unidad de paisaje está delimitada por la vía Troncal de Occidente al Noroeste y el río Medellín al Sur y se inserta en una macro unidad denominada en la caracterización como zona suburbana del municipio de Bello, en la que predominan elementos introducidos de arquitectura simple, canteras y zonas verdes amplias.

El lote se ubica en la llanura aluvial del río Medellín con algunas terrazas que conforman los contrastes de altura.

Bajo estas condiciones la planta se constituye en un elemento que sobresale en el entorno por sus características arquitectónicas y sus obras anexas. El contraste por forma, textura y color que generaba la zona verde en la que se ubica el lote con respecto a la infraestructura aledaña se modifican y las variaciones topográficas por altura se afectan por el movimiento de tierra que se requiere para la construcción.

#### **f) Localización**

Lote en que se construirá la planta

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Media (2). Tanto para las personas que habitan la zona como para quienes se desplazan por la vía, el área en que se ubica el lote ha estado asociada a una zona verde que no obedece a un manejo específico, pero contrasta con la infraestructura aledaña (urbanizaciones, vía y canteras de Conasfaltos).

Las características arquitectónicas de la planta hacen que ésta se constituya en un referente frente a las construcciones que tradicionalmente se ubican en la zona.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Extensión.** Parcial (2). El impacto visual se genera en el área aledaña al lote.
- **Momento.** Inmediato (4). El impacto visual se genera desde el momento en que se empieza a construir.
- **Duración.** Permanente (4). La planta va a permanecer en el sitio y el impacto visual se conserva a través del tiempo.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). No hay posibilidad de que retorne a su condición inicial por medios naturales.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Es sinérgico con la modificación de la cobertura vegetal.
- **Acumulación.** Simple (1). El impacto se produce con la construcción y no hay incremento posterior.
- **Efecto.** Directo (4). El impacto visual se manifiesta directamente sobre el paisaje aledaño a la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). El impacto visual es continuo.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). El impacto visual puede ser mitigado con el manejo paisajístico que se le da a la planta.
- **Naturaleza.** Negativo (-). El cambio en la calidad visual por el contraste en forma y textura y color es fuerte. Adicionalmente para el observador común la existencia de una planta de tratamiento de agua tiene una connotación negativa.
- **Importancia ambiental.** Moderada (37)

#### **h) Impacto acumulativo**

Acumula con el proceso de expansión del casco urbano de Bello hacia el norte

#### **i) Impactos secundarios**

No hay impactos secundarios

#### **j) Indicador**

Área construida/área actual en zona verde

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de manejo para la remoción de cobertura vegetal y descapote.

Programa de arborización y revegetación.

### **• AFECTACIÓN DE LA DINÁMICA DEL RÍO**

#### **a) Actividades que la generan**

Operación de la Planta de Tratamiento

#### **b) Etapa**

Etapa de operación

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

### c) Condiciones sin proyecto (Oferta)

El desarrollo industrial y los cambios en los usos de suelo es un proceso permanente en los municipios del Valle de Aburrá, lo cual genera cambios en el comportamiento del río a lo largo de su recorrido. Fenómeno que continuará ocurriendo.

### d) Condiciones con proyecto (Demanda)

Las condiciones de desarrollo de la cuenca del río Medellín no cambiarán con la entrada en funcionamiento de la Planta de Tratamiento. El efecto que esto genera continuará, a lo cual se le adicionará una nueva fuente productora de cambios, que es la PTAR Bello.

### e) Descripción del efecto

A un cuerpo de agua, al retirarle parte de su caudal o al cambiarle las características mecánicas, se desequilibra y comienzan a presentarse modificaciones en él, explicados por la búsqueda de un nuevo punto de equilibrio. Este fenómeno se le presentará al río Medellín: Entre el tramo de Moravia, sitio donde actualmente descargan los interceptores oriental y occidental, y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se le sustraerán  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  en promedio, que representan el 20% del caudal medio del río, considerando un caudal medio de  $24,64 \text{ m}^3/\text{s}^2$ ; así mismo se le retirará el sedimento que transporta este caudal.

Aguas abajo de la Planta, este caudal será nuevamente vertido al río, pero por sus condiciones físicas, tendrá menos sedimentos, lo que le dará a la corriente mayor capacidad de arrastre, generando un proceso de degradación aguas abajo, que se extenderá hasta encontrar su punto de equilibrio.

### f) Localización

El impacto en el río se presentará desde el sector de Moravia y se extenderá aguas abajo de la planta, hasta alcanzar el nuevo punto de equilibrio.

### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Baja (1). Los cambios que se presentarán en la dinámica del río no serán apreciables, dado el bajo caudal que será tratado.
- **Extensión.** Baja (1). Por las condiciones de la cuenca.
- **Momento.** Inmediata (4). El efecto se presenta una vez inicie la operación de la Planta.
- **Duración.** Permanente (4).
- **Reversibilidad.** Mediano plazo (2), ya que el río buscará sus nuevas condiciones de equilibrio.
- **Sinergia.** Sinérgico (2).
- **Acumulación.** Acumulativo (4)

<sup>2</sup> Dato extractado del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Aburrá. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORANTIOQUIA, CORNARE

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Efecto.** Directo (4).
- **Periodicidad.** Continuo (4). Los cambios que se presentan en el río son continuos.
- **Recuperabilidad.** Mediano plazo (2).
- **Naturaleza.** Negativa (-1). Los cambios en las características del río Medellín, generan cambios en su dinámica.
- **Importancia ambiental.** Moderada Negativa (31).

#### **h) Impacto acumulativo**

En la dinámica fluvial de un río influye todas las actividades que se realizan en su cuenca: cambios en las geformas, desarrollos industriales, modificación de las condiciones de coberturas y suelos; la Planta de Tratamiento será un nuevo elemento que adicionará un efecto a todas las modificaciones que sufre el río Medellín, en su recorrido por los municipios localizados en el Valle de Aburrá.

#### **i) Impactos secundarios**

Modificación de la calidad del agua

#### **j) Indicador**

Caudales medios, máximos y mínimos después de entrada en funcionamiento la planta/  
Caudales medios, máximos y mínimos históricos.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

El efecto es inevitable e irreversible, pues las condiciones del agua del río cambiarán y originarán modificaciones en la dinámica del río.

### **• MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES QUÍMICAS Y FÍSICAS DEL SUELO POR APLICACIÓN DE COMPOST.**

#### **a) Actividades que la generan**

Disposición de los lodos compostados

#### **b) Etapa**

Operación

#### **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

La oferta depende de las características físicas y químicas de los suelos en los que se van a depositar los lodos. En general los suelos del departamento de Antioquia se ubican en áreas con condiciones climáticas húmedas o muy húmedas, con temperaturas variables. Por la condición de humedad han estado sometidos a procesos de lavado de nutrientes que inciden en la disminución del pH, cuyos rangos predominantes son los menores a 5.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Durante el tratamiento de las aguas residuales se generan lodos que serán compostados. En estos residuos pueden presentarse metales pesados, contaminantes orgánicos y organismos patógenos. Su composición depende en gran medida de la calidad del agua tratada.

#### **e) Descripción del efecto**

De acuerdo a reportes de manejo de lodos en diversos países, su aplicación en el suelo parece ser el mejor método para reciclarlos. Los lodos residuales provenientes del proceso de tratamiento de aguas en la PTAR Bello serán compostados, para utilizarlos posteriormente como mejoradores de suelo.

La materia orgánica proveniente de los lodos mejora las propiedades físicas del suelo (estructura y permeabilidad). El efecto sobre la fertilidad depende de la composición y el tratamiento previo. En general se considera que son ricos en nitrógeno y fósforo, lo que los hace potencialmente utilizables como fertilizantes y como fuente de materia orgánica.

Los lodos pueden contener además de nutrientes que mejoran la fertilidad, otros compuestos como metales pesados, contaminantes orgánicos y organismos patógenos. Para algunos autores los metales asimilados por las plantas tienden a fijarse en las raíces con lo cual se reduce la concentración en la parte aérea. Sin embargo, otros investigadores señalan que la concentración en los tejidos depende de la especie y las propiedades del suelo.

Las investigaciones con respecto a los resultados de la aplicación de lodos al suelo han sido desarrolladas en su mayoría en países europeos y en Estados Unidos con condiciones de clima y suelo diferentes a las del país.

Algunos países latinoamericanos han establecido normas para la aplicación de los lodos con el propósito de potencializar sus efectos benéficos y controlar los riesgos inherentes al uso indebido, especialmente los relacionados con los consecuencias sobre la cadena trófica por acumulación de metales pesados en el suelo. En Colombia todavía no se regula su aplicación.

#### **f) Localización**

Lotes en los que se apliquen los lodos

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Media (2). Los lodos van a ser tratados con compostaje y en estas condiciones los metales pesados se hacen menos solubles y se controlan los patógenos.
- **Extensión.** Extensa - Crítica (8). Una vez compostados los lodos estarán disponibles para aplicarse en áreas de rehabilitación y en terrenos agrícolas.
- **Momento.** Mediano plazo - crítico (6). La acumulación de metales pesados puede presentarse en suelos en los que se deposita con frecuencia el lodo. Algunos estudios han señalado que estos metales pueden solubilizarse bajo condiciones de acidez; una disminución en el pH aumenta el riesgo de paso a la solución del suelo. Para una misma concentración de elementos tóxicos la concentración de la fase asimilable será mucho más elevada para un suelo ácido que para uno neutro o alcalino. En Antioquia la mayoría de los suelos presentan condiciones de acidez con pH que puede estar por debajo de 5.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Duración.** Permanente (4). El tratamiento de las aguas residuales es continuo y permanentemente se están generando lodos residuales que se depositan en el suelo después de ser compostados.
- **Reversibilidad.** Mediano plazo (2). Los metales pesados pueden ser removidos por la vegetación o por el agua de escorrentía.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). En zonas agrícolas es sinérgico con los agroquímicos que se aplican y en mineras donde se puede trabajar en rehabilitación de suelos degradados, los metales pesados del lodo se suman a los que se encuentran como resultado de la extracción del oro.
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Con la frecuencia en la disposición se incrementan en el suelo los metales pesados, los compuesto orgánicos y los patógenos.
- **Efecto.** Directo (4). El efecto se produce por la disposición de los lodos en el suelo.
- **Periodicidad.** Periódico (2). El efecto se produce cada vez que se depositan los lodos compostados.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). Se mitiga controlando y manejando la aplicación de los lodos compostados.
- **Naturaleza.** Negativo (-1).
- **Importancia ambiental.** Moderada Negativa(50).

#### **h) Impacto acumulativo**

En las zonas agrícolas el empleo indiscriminado de agroquímicos genera metales pesados, en zonas mineras también se encuentran metales pesados tanto en el suelo como en el agua. Los lodos son una fuente adicional de estos.

#### **i) Impactos secundarios**

Acumulación en la cadena trófica. Los riesgos por toxicidad de los metales pesados se deben en gran medida a su capacidad de bioacumularse. El proceso se intensifica durante el paso por la cadena trófica porque la acumulación se incrementan a través de los eslabones y en los superiores es en los que se encuentra el mayor nivel de contaminantes.

#### **j) Indicador**

Concentración de referencia (EPA)/Concentración de metales pesados en el compost

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Manejo y control del compostaje de los lodos residuales.

### **5.2.2 Medio Biótico**

#### **• MODIFICACIÓN DEL BIOTOPO Y DE LA BIOCENOSIS TERRESTRE**

##### **a) Actividades que la generan**

Remoción de vegetación y descapote.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Excavaciones superficiales.

**b) Etapa**

Etapa de construcción.

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Toda el área de muestreo presenta una gran intervención antrópica, que produce severas consecuencias sobre el ambiente físico, desde la reducción de la heterogeneidad hasta la pérdida de microhábitats. Además, tiene efectos directos en la distribución y abundancia de las especies, e indirectos sobre las interacciones entre los organismos (Murcia, 1987). Es por esto que las especies encontradas para cada uno de los grupos: aves, mamíferos, anfibios y reptiles, son especies generalistas, muchas de ellas tolerantes a la fragmentación y a la contaminación, que aprovechan cualquier recurso (alimento, refugio) que el área pueda brindarles para realizar sus actividades.

Durante el trabajo de campo no se observó ninguna especie de fauna con prioridad de conservación es decir, ninguna se encuentra listada en los libros rojos de especies amenazadas. A pesar de la poca diversidad encontrada es importante resaltar la importancia de mantener los corredores de vegetación para el mantenimiento de las especies presentes y de las especies que utilizan este corredor verde como conexión con todas las áreas de la ciudad.

**d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Con la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se conformarán zonas arboladas dentro de la matriz urbana, lo que favorecerá la conectividad, la heterogeneidad de hábitats y amortiguará los efectos negativos que la urbanización de la zona ha causado sobre la fauna.

La construcción de la PTAR Bello busca realizar una transformación del paisaje, que ofrezca a la comunidad un servicio ambiental y un paisaje más agradable y de fácil acceso. Dicha transformación debe ofrecer un componente educativo que permita una sensibilización hacia el buen manejo de los recursos y hacia la conservación de la biodiversidad y la permanencia de las especies de fauna y flora presentes en todo el Valle de Aburrá.

**e) Descripción del efecto**

La desaparición de la cobertura vegetal existente en el lote donde se construirá la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, que se caracteriza por ser una zona de pastizales y rastrojos, eliminará los nichos donde se encuentran especies generalistas, que soportan ambientes muy alterados, los cuales podrán desplazarse a zonas aledañas, con similares condiciones a las del lote.

**f) Localización**

El efecto se presentará en el lote de la planta.

**g) Calificación del impacto**

– **Intensidad.** Baja (1). Los hábitats de la fauna terrestre han sido completamente alterados. Solo existen especies que toleran ambientes muy intervenido.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Extensión.** Parcial (2). Se presenta en aquellos sitios del lote donde actualmente existe algún tipo de cobertura vegetal.
- **Momento.** Inmediato (4). El efecto se presenta desde el inicio de las actividades de construcción del proyecto.
- **Duración.** Permanente (4). La fauna se desplaza del lote permanentemente, por la desaparición de la cobertura vegetal.
- **Reversibilidad.** Mediano plazo (2). Al suspender las actividades constructivas, la vegetación se recuperaría y por ende, volvería la fauna.
- **Sinergia.** Sinérgico (2).
- **Acumulación.** Acumulativo (4). La desaparición de la fauna se va dando a medida que se realice la remoción de vegetación.
- **Efecto.** Directo (4). El efecto lo origina las actividades de construcción de la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). Desde que se inicie la construcción de la Planta.
- **Recuperabilidad.** Recuperable (2). Las condiciones de cobertura vegetal actuales, pueden recuperarse con un adecuado programa de reforestación de la planta.
- **Naturaleza.** Negativo (-1).
- **Importancia ambiental.** Moderada - Negativa (33).

#### **h) Impacto acumulativo**

Además de la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, actividades que actualmente se ejecutan en la zona, y afectan el biotopo y la biocenosis terrestre, se encuentra:

- Contaminación ambiental causada por las quemas realizadas como resultado de la fabricación de carbón.
- La zona genera basuras y también sirve como depósito de estas principalmente en las áreas cercanas al río. Estas basuras a su vez sirven como refugio para especies plagas como ratas.
- Contaminación de las aguas con desechos domésticos e industriales (Quebrada La Niquía y La Seca).
- Vertimientos que generan malos olores, contaminación, proliferación de insectos.
- Explotación de arena y piedra que causa erosión de los suelos y contaminación por ruido que ahuyenta mucha de las especies de avifauna presentes en el área.
- Compactación de los suelos causada por el pastoreo de ganado.

#### **i) Impactos secundarios**

No hay impactos secundarios.

#### **j) Indicador**

Índices de Abundancia, Riqueza y Dominancia.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de arborización y revegetación.

#### **• CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL**

##### **a) Actividades que la generan**

Remoción de vegetación

##### **b) Etapa**

Construcción

##### **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

La cobertura vegetal actual del lote es de origen antrópico y está constituida primordialmente por pastos arbolados con especies ornamentales y áreas misceláneas conformadas por mezclas de rastrojos altos y bajos.

##### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Para construir la planta se requiere remover la vegetación para facilitar el movimiento de tierra para la adecuación del terreno. El área a afectar es de aproximadamente 280.000 m<sup>2</sup>

##### **e) Descripción del efecto**

En el lote en que se va a construir la planta predominan los pastos arbolados. Con la remoción de la vegetación para realizar el movimiento de tierras se modifica completamente la cobertura actual.

##### **f) Localización**

Lote en que se construirá la planta.

##### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Alta (4). Se va a afectar cerca del 90% del área con cobertura vegetal.
- **Extensión.** Puntual (1). Se afecta el área del lote en que se construirá la planta.
- **Momento.** Inmediato (4). Para construir la planta se requiere remover la vegetación en el momento en que se empiezan las actividades constructivas.
- **Duración.** Permanente (4). Con la construcción de las estructuras necesarias para operar la planta se reemplaza la cobertura vegetal por infraestructura.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). No es posible regresar a las condiciones originales porque la cobertura vegetal fue reemplazada y no hay procesos de regeneración.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Es sinérgico con la modificación del paisaje y la modificación del biotopo terrestre.
- **Acumulación.** Simple (1). El efecto se produce en construcción y no se incrementa en el tiempo.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Efecto.** Directo (4). El efecto se produce por la remoción de la vegetación para construir la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). El efecto se manifiesta continuamente desde el momento en que remueve la vegetación.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). El efecto de la modificación de la cobertura puede ser mitigado con el manejo de las zonas verdes asociadas a la planta.
- **Naturaleza.** Negativo (-).
- **Importancia ambiental.** Moderada (41).

#### **h) Impacto acumulativo**

La áreas aledañas al lote forman parte de la zona de expansión del municipio de Bello; en ellas se construyen viviendas y se ubican además las canteras de Conasfaltos. Ambas actividades, la de construcción y la extractiva, modifican la cobertura vegetal.

#### **i) Impactos secundarios**

Modificación del paisaje y la modificación del biotopo terrestre.

#### **j) Indicador**

Área con cobertura vegetal removida/área total del lote.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de arborización y revegetación.

### **• MODIFICACIÓN DE LOS BIOTOPOS Y LA BIOCENOSIS ACUÁTICOS**

#### **a) Actividades que la generan**

Remoción de vegetación y descapote.

Excavaciones superficiales.

Vaciado de concretos.

Construcción y operación de campamentos y talleres.

Operación de la planta.

#### **b) Etapa**

Etapa de construcción y de operación.

#### **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Actualmente se considera que las corrientes ubicadas en zona de la planta de tratamiento, no presentan aguas de buena calidad, puesto que no ofrecen condiciones adecuadas para el establecimiento y desarrollo de las comunidades acuáticas. Por lo tanto, se observa dominancia de especies propias de aguas altamente influenciadas por contaminación, con materia orgánica o donde no se registran organismos debido probablemente a la presencia de factores ambientales químicos o físicos adversos para las comunidades.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

De otro lado, aunque en la Quebrada La Seca las condiciones son más favorables, en esta corriente se presenta dominancia de algunas especies demostrando la existencia de factores que favorecen su proliferación y expresan la existencia de factores de deterioro en el ecosistema.

#### d) Condiciones con proyecto (Demanda)

Durante la etapa de construcción se aumentan los efectos de contaminación sobre el Río Medellín y las corrientes afluentes, puesto que las actividades desarrolladas para la adecuación del terreno y la construcción de la planta generan gran cantidad de material vegetal que puede depositarse sobre las corrientes y material particulado. No obstante, aguas abajo de la planta se presentan efectos positivos durante la etapa de operación tanto para el biotopo como para la biocenosis por mejoramiento en la calidad del agua.

#### e) Descripción del efecto

Los efectos sobre el biotopo y las comunidades están dados por el incremento de material vegetal sobre el lecho de la corriente, originado por la remoción de la vegetación para adecuar el terreno para las obras de construcción, el cual se descompone con el tiempo, aumentando la concentración de materia orgánica y la cantidad de material particulado a causa de la lixiviación. Esto conduce a modificaciones en las condiciones fisicoquímicas del medio y a cambios morfológicos en la cuenca, lo cual modifica el biotopo y la biocenosis por pérdida de hábitats, y deriva en la muerte de organismos por taponamiento de branquias.

Durante la etapa de operación se presentan impactos negativos aguas arriba de la planta por disminución del caudal. En la zona de descarga se presentan efectos puntuales negativos por erosión de la orilla, los cuales, como se mencionó anteriormente, ocasionan cambios en las condiciones fisicoquímicas del medio y cambios en el biotopo, con sus efectos directos sobre la biocenosis.

No obstante, con la construcción de la planta de tratamiento se esperan, aguas abajo, efectos positivos para el biotopo y para las comunidades acuáticas, puesto que con el tiempo habría reducción de materia orgánica y material particulado, disminución de nutrientes y contaminantes y en general cambios en las condiciones fisicoquímicas y organolépticas del río, que ocasionan recuperación de hábitats y recolonización de estos ambientes.

#### f) Localización

Durante la etapa de construcción los cambios en la calidad del agua se presentarán en el área de influencia directa de las obras y durante la operación, aguas abajo de la planta de tratamiento.

#### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Baja (1), Alta (4). La afectación en la calidad del agua por la construcción de la planta es baja, dadas las condiciones actuales de contaminación en el río Medellín y en las corrientes aledañas. En la etapa de operación la intensidad es Alta, debido a esta misma razón.
- **Extensión.** Extensa (4). La afectación se presenta aguas arriba de la planta, en el área de influencia directa y aguas abajo de la planta.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Momento.** Inmediata (4), Largo plazo (1). En la etapa de construcción, la calidad del agua se ve afectada desde el momento en que se inician las obras y en la etapa de operación, la calidad del agua va mejorando durante la vida útil de la planta.
- **Duración.** Temporal (2), Permanente (4). Temporal en la etapa de construcción y permanente durante la operación.
- **Reversibilidad.** Corto plazo (1), Irreversibles (4). Durante la construcción, los efectos terminan al culminar esta etapa. En operación los efectos son irreversibles, los efectos se presentan durante la vida útil de la planta.
- **Sinergia.** Sinérgico (2).
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Los cambios en la calidad del agua se van modificando a través del tiempo.
- **Efecto.** Directo (4). El efecto es generado por la construcción y operación de la planta.
- **Periodicidad.** Irregular y discontinuo (1) durante la construcción, y Periódico (2) en la etapa de operación.
- **Recuperabilidad.** Inmediata (1). Los efectos generados por la construcción y operación de la planta son prevenibles.
- **Naturaleza.** Positiva y Negativa.
- **Importancia ambiental.** Moderada Negativa (30), Moderada Positiva (42).

#### **h) Impacto acumulativo**

La calidad del agua de una corrientes superficial, depende de los vertimientos que se realizan en ella y de las condiciones de conservación de la cuenca. También se ve modificada la calidad del agua, por la presencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales San Fernando.

#### **i) Impactos secundarios**

- Mejoramiento de condiciones para establecimiento de comunidades acuáticas.
- Aumento en diversidad de especies.

#### **j) Indicador**

Índices de Abundancia, Riqueza y Dominancia.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programas de arborización y revegetación.

Programa para el manejo de residuos sólidos.

Programa para el manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación y de canteras.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

### 5.2.3 Medio Social

- **GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS**

- a) **Actividades que la generan**

Actividades previas.

Contratación de mano de obra.

Operación de la Planta.

- b) **Etapas**

Etapas de preconstrucción, construcción y operación.

- c) **Condiciones sin proyecto (Oferta)**

La Comuna 9 de Bello -Fontidueño- y la zona occidental del municipio de Copacabana ha sido receptora de proyectos que en diferente grado han impactado de manera negativa a sus comunidades; se destacan por ejemplo, el relleno sanitario de la curva de Rodas que operó hasta el año 2003 y por casi 20 años, la conducción de las aguas Niquía – Manantiales con su impacto paisajístico, la localización de la empresa Curtiembres Copacabana y Cataluña con sus niveles de contaminación, y la existencia de la cárcel Bellavista, entre otros.

En el área de influencia del proyecto también hay presencia de actividades que causan impactos: construcción de urbanizaciones (concentradas en Niquía), fincas de recreo y parcelaciones (sector de Guasimalito, municipio de Bello), ampliación de vías, centros comerciales; existen zonas de explotación de materiales naturales para canteras (activas e inactivas, pero en proceso de legalización), tejares (sector Occidental del municipio de Copacabana), y otras artesanales como las carboneras vegetales antes mencionadas; además se ubican en el sector, actividades industriales específicas con una alta incidencia en el ambiente, como son las de curtimbres y grasas en el barrio Machado del municipio de Copacabana y procesos de elementos a partir del concreto, en el sector de la comuna 9 – Fontidueño- del municipio de Bello.

Así mismo, algunos residentes de los barrios del occidente del municipio de Copacabana, utilizan como puente para cruzar el río la tubería de conducción de agua Niquía – Manantiales, y así poder comunicarse de una forma más rápida, aunque peligrosa, con Las Pistas, con la Autopista Norte, con el barrio Navarra, con el campo cementerio, con el Hipermercado Éxito y con la Estación Niquía del Metro, entre otros lugares.

- d) **Condiciones con proyecto (Demanda)**

El proyecto de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se encuentra ubicado en un lote, en jurisdicción del municipio de Bello, propiedad de Las Empresas, con un área de aproximadamente 45 hectáreas, y en el que se encuentra un grupo de personas, algunas de ellas conformando familias, las cuales generan su sustento de la producción de carbón de leña y otras actividades comerciales.

Las expectativas de estas familias y personas independientes es el método de negociación que va a ser aplicada a la situación particular de dichos residentes, teniendo en cuenta el tiempo de permanencia en el predio. Así mismo, aquellas que desarrollan una actividad

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

económica en el lote, han manifestado incertidumbre sobre el reconocimiento del tiempo de trabajo y de captación de ingresos.

De otro lado, desde el contexto local y regional, las expectativas de los barrios aledaños se basan en la posible percepción de olores por la localización de la planta. Igualmente el municipio de Bello dentro de su planeación, específicamente por la modificación y actualización de su Plan de Ordenamiento Territorial, POT, ha tenido espacios de controversia con el personal encargado de las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. por la localización de la planta en este municipio.

#### e) Descripción del efecto

La inserción de un proyecto en un territorio específico genera expectativas, curiosidad, interés, temor o rechazo de los residentes y diferentes pobladores del área de influencia del proyecto, por los posibles impactos, tanto negativos como benéficos que se puedan causar, más teniendo en cuenta que esta es una zona que ha padecido los efectos ambientales negativos producto de la operación de diferentes proyectos e industrias, así como del fenómeno de la violencia.

Así mismo, muchas de las actividades presentes en la zona pueden causar efectos sinérgicos con la construcción y operación de la planta, situación que preocuparía aún más a la población residente en el área de influencia del proyecto, a las Administraciones locales y entidades u organizaciones con pertinencia en la zona.

#### f) Localización

La generación de expectativas afectará a los residentes y a los informales usufructuarios actuales del lote del proyecto (comerciantes, carboneros, instructores de conducción, deportistas, militares), habitantes de los barrios vecinos de la Comuna 8 –Niquía (Ciudad Niquía, Terranova, La Navarra, Guasimalito, Ciudadela del Norte, Hermosa Providencia, Panamericano y urbanizaciones y edificios en el sector denominado Terranova) y Comuna 9 –Fontidueño (La Camila, Las Vegas, Fontidueño y Alcalá) del municipio de Bello y los barrios Machado, El Remanso y La Misericordia de la zona Occidental del municipio de Copacabana, a las dos Administraciones locales de Bello y Copacabana, así como las diferentes entidades y organizaciones sociales y ambientales de la zona.

#### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Alta (4). En el área local el impacto es total, en la cual el cambio será total por la construcción de la planta.
- **Extensión.** Parcial (2). El área de influencia del impacto se manifiesta en el área de influencia local y en la directa en menor medida.
- **Momento.** Inmediato (4). El impacto se manifiesta desde el mismo momento de inicio del proyecto, es decir, desde los estudios previos.
- **Duración.** Temporal (2). La presencia activa del impacto estará mientras el dueño y el constructor inicien el proceso de información a la comunidad.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Por medios naturales, sin intervención antrópica sería irreversible. Pero con la necesaria puesta en marcha del proceso informativo se espera que este impacto sea temporal.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Sinergia.** Muy sinérgico (4). Refuerza la manifestación de otros impactos, como Molestias a la Comunidad, Afectación de Áreas recreativas y de Esparcimiento, Generación de Empleo, Cambios en las Condiciones de Movilidad, etc
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Por su naturaleza el impacto se incrementa progresivamente.
- **Efecto.** Directo (4). El impacto se manifiesta de manera directa sobre los objetivos generales del proyecto
- **Periodicidad.** Periódico (2). Aunque la manifestación del efecto del impacto sea permanente e irreversible, su aparición es considerada periódica.
- **Recuperabilidad.** A mediano plazo (2). Con la puesta en marcha de medios correctores como el Plan de Información y participación comunitaria dentro del Plan de Manejo Ambiental, a mediano plazo se espera retornar a las condiciones iniciales
- **Naturaleza.** Negativo (-1). La generación de expectativas en los grandes proyectos, si no es bien manejada, puede producir consecuencias nefastas para el desarrollo del proyecto.
- **Importancia ambiental.** Moderada (-42). La Generación de Expectativas es un impacto social considerado negativo y de una importancia ambiental moderada, aunque muy cercano al rango de los impactos severos

#### **h) Impacto acumulativo**

Se acumula por las reclamaciones y quejas que provengan no solo por la acción de la planta, igualmente por las situaciones que se pueden presentar con respecto a otros proyectos en la misma zona.

#### **i) Impactos secundarios**

Potenciación de conflictos.

#### **j) Indicador**

- Comentarios escuchados sobre el proyecto en la zona, sobre todo por la generación de empleo y los recursos que puedan incrementar el presupuesto del Municipio de Bello.
- Sensación de rechazo o aceptación de la comunidad ante el proyecto.
- Desconocimiento de la comunidad sobre todo lo relacionado con el proyecto.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

- Programa de Información y Participación Comunitaria.
- Programa de Contratación de Mano de Obra local.
- Programa de Educación Ambiental.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental</b>		Documento No: HTA-A-RP-01-10
<b>Lote 1.1</b>		Revisión: 1      Fecha: 2008-04-16

- **DESPLAZAMIENTO DE VIVIENDA Y FAMILIAS**

- a) **Actividades que la generan**

Actividades previas.

- b) **Etapa**

Etapas de preconstrucción y construcción.

- c) **Condiciones sin proyecto (Oferta)**

La zona donde será construida la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello está ubicada, de acuerdo con la reglamentación del POT del municipio de Bello, en áreas que se han destinado para uso industrial.

El lote denominado “Las Pistas” alberga algunas viviendas, negocios y otros inmuebles de destinación mixta. Actualmente se tienen censadas y caracterizadas ocho viviendas, las cuales tienen asociada su actividad económica representada en un negocio o en la quema de material vegetal. Las viviendas han sido caracterizadas como invasiones y la relación de propiedad con el predio es bajo ningún título que los acredite como tal. En la siguiente tabla se presenta la información de las personas que residen en el lote,

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Nombre del jefe del hogar	Personas que dependen	Parentesco	Localización
Héctor Darío Gómez	Teresa Acero	Esposa	Las Pistas
	David Gómez Acero	Hijo	Las Pistas
	Jeferson Villada Gómez	Hijo	Las Pistas
Maria del Carmen Zapata	Godofredo David Jaramillo	Esposo	
Carlos Andrés Zapata	Diana Abigail Torres	Esposa	Las Pistas
	Michael Zapata Torres	Hija	Las Pistas
	Giset Pamela Zapata	Hija	Las Pistas
Carlos Gabriel Valdés Munera	Elicenia Correa Cañas	Esposa	Bellavista
Henry de Jesus Gonzalez Arango			Las Pistas
Arturo López Moreno	Martha Nubia Monsalve	Esposa	Las Pistas
José Aparicio González Martínez			Las Pistas
Luís Arturo González Martínez			
Fredy Arturo Pérez			

#### d) Condiciones con proyecto (Demanda)

Para la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, se requiere un área conformada por dos sectores: el primero conformado por dos zonas de 10,8 ha y 5,9 ha, con una altura promedio de 1.413 msnm; y un segundo sector de 11 ha cuya topografía varía de la cota 1.412 a la cota 1.437 msnm, de donde deberán salir las familias que viven y trabajan en él. En el lote solo quedará la Planta, con una zona para esparcimiento de la población.

#### e) Descripción del efecto

La existencia de personas y familias que desarrollan una actividad específica en el lote adquirido de tiempo atrás por las Empresas Públicas, ha generado algunas condiciones de propiedad sobre los terrenos donde habitan, más cuando desarrollan actividades productivas en el mismo sitio, derivando así su sustento económico diario y permanente.

Para la construcción, y desde los estudios previos, será necesario negociar con las familias y personas que tienen su residencia en la zona del proyecto, así como su actividad económica principal.

De acuerdo con la caracterización socioeconómica realizada por Empresas Públicas de Medellín E.S.P., son nueve personas que tienen, además de la vivienda, una actividad comercial en el predio, esto incluye carboneros y dueños de negocios.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

#### f) Localización

El impacto se localiza en el lote, donde están ubicadas las viviendas y los diferentes negocios, incluidos los entables de quema de material vegetal.

#### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Alta (4), dado que hace años vive un grupo de familias.
- **Extensión.** Puntual (1). Este impacto se concentra solamente en el área del lote.
- **Momento.** Inmediato – crítico (8). La única alternativa es el desplazamiento de las familias que residen en el lote y es inminente la negociación con cada una de ellas.
- **Duración.** Permanente (4). El desplazamiento de las familias será definitivo.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Una vez construida la planta de tratamiento no podrán las familias volverse a instalar en el lote.
- **Sinergia.** Muy sinérgico (4). Este impacto es sinérgico con la afectación de actividades productivas, generación de expectativas, mejoramiento de la calidad de vida.
- **Acumulación.** Simple (2).
- **Efecto.** Directo (4). Este impacto se presenta directamente por efecto de la construcción de la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4).
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). A través de una compensación a cada familia residente en el lote.
- **Naturaleza.** Negativa.
- **Importancia ambiental.** Moderada - Negativa(48).

#### h) Impacto acumulativo

No es acumulativo.

#### i) Impactos secundarios

Cambio en las condiciones de vida de las personas y familias desplazadas.

Cambio en los niveles de Gobernabilidad.

Potenciación de conflictos.

#### j) Indicador

Número de personas desplazadas/total de personas residentes en la zona.

Número de inmuebles afectados adquiridos/total de inmuebles en el lote.

#### k) Estrategia de atención y Plan de Manejo

Programa de acompañamiento para la negociación de viviendas y reasentamiento de familias.

Programa de pago por afectación de actividades productivas.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

• **AFECTACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

**a) Actividades que la generan**

Actividades previas.

**b) Etapa**

Etapa de preconstrucción y construcción.

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Actualmente en la zona de construcción de la planta de tratamiento se desarrollan actividades económicas, de las cuales dependen algunas personas de manera permanente y temporal. La caracterización de las actividades se presenta a continuación y obedece a información recopilada por Empresas Públicas de Medellín E.S.P:

- Negocios permanentes. Existen tres negocios, los cuales son administrados por sus dueños.
- Negocios temporales. Actualmente existen cuatro negocios temporales, que funcionan los domingos y festivos.
- Dependientes de negocio. Los negocios existentes ocupan personal diferente a los dueños, para su atención; algunos de estos trabajadores son fijos, otros son temporales.
- Entable de quema de material vegetal para la producción de carbón de leña. Son básicamente las personas que están asentadas en forma permanente en el lote, algunas con sus familias.
- Carboneros fijos. Son las personas que no viven en forma permanente en el sitio de trabajo, pero que ejercen desde hace algún tiempo su actividad económica en el predio.
- Carboneros temporales. Son personas que contratan los dueños de entable carbonero o los carboneros fijos.

En la siguiente tabla se presenta la relación de las personas que desarrollan una actividad económica en el sector de Las Pistas, algunas de ellas relacionadas igualmente como residentes y poseedores de viviendas, así como personal dependiente (trabajadores) de negocios.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Nombre	Tiempo desempeñando la actividad
Héctor Darío Gómez	18 años
Maria del Carmen Zapata	12 años
Carlos Andrés Zapata	3 años
Carlos Gabriel Valdés Munera	13 años
Henry de Jesus Gonzalez Arango	13 años
Arturo López Moreno	25 años
José Aparicio González Martínez	4 años
Luís Arturo González Martínez	5 años
Fredy Arturo Pérez	13 años
Eduardo de Jesús Valdés Múnera	13 años
José Leonardo Martínez González	3 años
Pedro Antonio González Agudelo	4 años
Gildardo de Jesús Martínez Hurtado	3 años
Luis Eduardo Velásquez Vázquez	5 años
Libardo Alberto Velásquez Vásquez	5 años
Jesús Fredy Agudelo	5 años
Leon Albeiro González González	4 años
John Fredy Salazar Galvis	5 años
Elicenia Correa Cañas	13 años
Diana Abigail Torres	3 años
Darío de Jesús Gutiérrez	4 años
Godofredo David Jaramillo	12 años

Además de las personas reseñadas en la tabla anterior, existen otras 12 personas transitorias que trabajan domingos y festivos.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Con el fin de disponer oportunamente del predio, y aunque se trata de un inmueble cuya propiedad está en cabeza de Las Empresas, se generará una interrupción de las actividades económicas que se desarrollan en el lote, antes de iniciarse la construcción de la Planta, para liberar la propiedad de cualquier obstáculo que impida el desarrollo de las actividades constructivas. El desplazamiento de personas afectadas, se debe llevar a cabo sin generar enfrentamientos con la comunidad, ya que para ello se han realizado reuniones de concertación y diálogo y puesta en común con cada uno de los afectados.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

### e) Descripción del efecto

La utilización del lote propiedad de Las Empresas para la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales Bello, afectará las actividades económicas de los pobladores y trabajadores de los diferentes oficios allí identificados.

La actividad de quemar leña deberá ser reemplazada por otras actividades, ya que desde tiempo atrás se había tratado de dar fin a esta actividad por parte de la Autoridad Ambiental competente.

Las actividades económicas que se desplazarán permanentemente del área del proyecto reúnen a un total de 22 personas, entre dueños de negocios y dependientes, carboneros y negocios de otro tipo.

### f) Localización

El impacto se localiza en el lote donde se encuentran concentradas las actividades comerciales y de juego (gallera) y de los carboneros.

### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Alta (4). La suspensión de la actividad económica por efectos de utilización del lote propiedad de Empresas Públicas de Medellín E.S.P.
- **Extensión.** Puntual (1). Este impacto se presenta en el área de influencia puntual, que corresponde al lote donde actualmente se asientan las familias.
- **Momento.** Inmediato – crítico (8). Una vez comience la construcción, no estarán presentes las actividades económicas identificadas.
- **Duración.** Permanente (4). Este impacto una vez causado, es permanente.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Una vez construida la planta de tratamiento no se volverán a desarrollar las actividades comerciales anteriormente identificadas e inventariadas.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Este impacto es sinérgico con el impacto de desplazamiento de la población, ya que hay algunas familias que poseen tanto vivienda como negocio en el mismo predio.
- **Acumulación.** Simple (1). Este impacto no se incrementa progresivamente en el tiempo.
- **Efecto.** Directo (4). Con respecto a las actividades inherentes a los estudios previos y construcción de la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). Aunque solo se realiza una sola vez, antes de comenzar la construcción de la planta.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). Entendido como compensable ya que la medida de manejo está enfocada al reconocimiento de la actividad económica durante el tiempo que ha sido desarrollada en el lote.
- **Naturaleza.** Negativa (-). Este impacto altera las condiciones de supervivencia y de permanencia de un grupo de personas que estableció su modo de vida en el lote de la planta

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

– **Importancia ambiental.** Moderada – Negativo (45)

**h) Impacto acumulativo**

No es acumulativo

**i) Impactos secundarios**

Modificación de la calidad de vida

**j) Indicador**

– Ingresos percibidos por cada actividad económica/Ingresos totales de las actividades económicas afectadas.

– # de negocios que desarrollan la misma actividad/Total de negocios y actividades afectadas.

**k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de pago por afectación de la actividad económica.

• **GENERACIÓN DE EMPLEO**

**a) Actividades que la generan**

Contratación de mano de obra

Operación de la Planta

**b) Etapa**

Etapa de construcción y operación

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

De acuerdo con información estadística del municipio de Bello para 2005, la tasa de desempleo (relación entre la población desocupada y la población económicamente activa) fue del 16%<sup>3</sup>, y la población que se encuentra en niveles de miseria y pobreza asciende al 44% del total de la población.

En Copacabana predominaba el sector agrícola y se pasó en los últimos 25 años a depender fundamentalmente del sector industrial. De este sector depende principalmente la población en cuanto a ingresos se refiere. Sin embargo, el comportamiento del desempleo en Copacabana conserva la misma tendencia del Departamento.

**d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Durante la construcción de la planta, en el primer año de inicio, se emplearán 400 personas (empleo directo), esta cifra subirá hasta los 1.100 hasta transcurrir el tercer año de construcción.

Durante la operación se empleará un promedio de 150 personas.

<sup>3</sup> [http://www.planeacionantioquia.gov.co/descargas/indicadores\\_mpios/aburra/bello.xls](http://www.planeacionantioquia.gov.co/descargas/indicadores_mpios/aburra/bello.xls). Encuesta de calidad de vida y censo DANE.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

#### e) Descripción del efecto

Se presenta un impacto positivo en cuanto a la disminución (en menor medida) del nivel de desempleo para los municipios de Medellín, Bello y Copacabana, de donde se puede proveer mano de obra tanto calificada, como no calificada.

Igualmente está la generación de mano de obra indirecta por la realización de trabajos subcontratados y en general la prestación de servicios.

Las actividades de construcción contratadas, ya sea directamente a través de vinculación laboral o por subcontratos, ocasionarán un incremento en la demanda de bienes y servicios que serán ofrecidos por empresas locales, como por habitantes de la zona de influencia del proyecto.

#### f) Localización

El impacto se localiza en territorio de la Comuna 8 – Niquía - , Comuna 9 – Fontidueño – de Bello y Copacabana, y en general en todo el Valle de Aburrá, que puede proveer mano de obra y servicios.

#### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Baja (1). En general, dadas las condiciones del índice de desempleo en el departamento de Antioquia, extensible a los municipios de Bello y Copacabana, los aportes en cuanto al número de empleados, serán poco representativos.
- **Extensión.** Extensa (4). Este impacto se extiende al ámbito regional y nacional, dados los requerimientos de mano de obra.
- **Momento.** Mediano plazo (2). En la medida que se vayan implementando cada una de las actividades de la construcción y posterior operación, se darán los requerimientos de mano de obra.
- **Duración.** Temporal (2). La generación de empleo obedece al tiempo que dure la construcción, donde se presenta el pico más alto de demanda de mano de obra. Luego en la operación, disminuye ostensiblemente.
- **Reversibilidad.** A mediano plazo (2). La generación de empleo durante la construcción es temporal.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Este impacto es sinérgico con cambios en la calidad de vida, generación de expectativas.
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Se incrementa progresivamente en el tiempo.
- **Efecto.** Directo (4) Con respecto a las actividades inherentes a la construcción y operación de la planta.
- **Periodicidad.** Continuo (4). La generación de empleo se realizará de acuerdo con la realización de las obras y los requerimientos del tipo de mano de obra. Es continuo durante la construcción.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). Ya que es un impacto positivo la recuperabilidad es vista desde el punto de vista de la degradabilidad, es decir, se debe

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

implementar un programa de contratación de mano de obra que en realidad cumpla las expectativas tanto internas (Empresa, Contratistas), como externas (comunidad).

– **Naturaleza.** Positiva.

- **Importancia ambiental.** Moderada – Positiva (35).

**h) Impacto acumulativo**

En términos temporales se puede apreciar los cambios en la generación de empleo, igualmente los cambios en la calidad de vida del personal vinculado, de forma local, no regional, originados por la construcción de la Planta y por actividades como la construcción de urbanizaciones, centros comerciales, vías.

Igualmente se pueden realizar análisis del número de empleos hombre/año durante la construcción y luego durante la operación.

**i) Impactos secundarios**

- Generación de expectativas
- Mejoramiento en la calidad de vida
- Incremento en las fuentes de trabajo indirecto

**j) Indicador**

Número de empleos generados en el área de influencia local (hombre/año)/ total de empleos generados durante un año (hombre/año).

**k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de contratación de mano de obra

**• VALORIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA DEL PROYECTO**

**a) Actividades que la generan**

Operación de la Planta

**b) Etapa**

Etapa de operación

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

El lote de construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello se encuentra en áreas sin desarrollar del municipio de Bello, que según el POT es para uso industrial.

El río Medellín presenta en la actualidad en sus zonas adyacentes un impacto substancialmente negativo en los valores de la propiedad, debido a la generación de olores desagradables, material flotante en la corriente y desperdicios o desechos localizados en los bancos o riberas del río.

Actualmente se avanza en desarrollos urbanísticos en torno al supermercado Éxito de Niquía y futuros centros comerciales, como también unidades residenciales y edificios. Lo anterior,

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

ha marcado una diferenciación en cuanto a la calidad de los servicios y el estilo de vida de quienes habitan este sector y el resto de los barrios bellanitas.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello (PTAR Bello) se plantea como un parque urbano, que tendrá tres sistemas, que en conjunto, lograrán crear una imagen urbana de parque para la planta:

- Corredor público ecológico o camino del agua, como respuesta a la fachada del río Medellín, permitiendo el acceso controlado a lo largo de un paseo ecológico paralelo a la quebrada Niquía.
- Un eje paisajístico central que recorre de sur a norte la planta, generando un recorrido interno más amable y atractivo, por medio de andenes que recorren toda la planta, espacios de estancia, senderos arborizados y espejos de agua.
- Espacio verde para generar, en el futuro, un parque que sea consecuente con el macroproyecto de “Centralidad Norte”.

Además, se tendrá un andén arborizado, que funcionará como un corredor público de transición entre la autopista y la PTAR, donde se ubicarán bahías de parqueo para buses, zonas arborizadas y otros componentes que logran darle a la planta un mayor espacio público.

#### **e) Descripción del efecto**

La existencia de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, está planeada de acuerdo con unos lineamientos y regímenes especificados en el Plan de Ordenamiento Territorial POT. Cada uno de los usos plasmados en este plan tienen un componente o están dirigidos a crear plusvalía en el entorno, es decir, que se produzca una valorización de los bienes inmuebles señalados como pertinentes en cada espacio considerado.

La construcción y operación de la planta Bello beneficiará a los inmuebles vecinos y en general, el entorno del municipio de Bello, ya que se constituirá en un espacio que dinamizará la actividad urbanizadora de la zona y desencadenará sinergias en los procesos de valorización de espacios, ya que lo que actualmente existe, es un lote sin mayor infraestructura, incluso afectado por factores de inseguridad.

#### **f) Localización**

El impacto se localiza en las zonas vecinas al lote donde quedará construida la planta de tratamiento de aguas residuales Bello.

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Media (2). La valorización dependerá de otros desarrollos en la zona que actúen de manera sinérgica.
- **Extensión.** Parcial (2). El impacto incluye el área de influencia local. Es decir, los barrios vecinos a la planta.
- **Momento.** Mediano plazo (2). Mientras cambia el sector en lo que concierne a la construcción de la planta, se madurarán posibilidades de valorización en los sectores aledaños.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Duración.** Temporal (2). El mercado inmobiliario tiene sus picos y sus bajas de acuerdo con diversas condiciones, luego se estabilizará.
- **Reversibilidad.** A mediano plazo (2). Está asociado a la duración de este impacto. Luego las zonas que una vez se valorizaron, tendrán una condición estable.
- **Sinergia.** Sinérgico (4). Es sinérgico con impactos físicos, bióticos y sociales como la modificación en la calidad del agua, modificación del paisaje, cambios en la calidad de vida.
- **Acumulación.** Impacto simple (1).
- **Efecto.** Indirecto (1). Para que se den las condiciones de valorización, depende mucho del cambio de la zona, de las posibilidades para la comunidad cercana, de la apertura de comunicación con otros sectores.
- **Periodicidad.** Irregular y discontinuo (1).
- **Recuperabilidad.** Inmediata (1). Este es un impacto positivo, depende más de las condiciones del medio que de las medidas que se puedan implementar para mantenerlo.
- **Naturaleza.** Positiva.
- **Importancia ambiental.** Irrelevante – Positiva (24).

#### **h) Impacto acumulativo**

Es acumulativo por los procesos de mejoramiento de la calidad de vida que se presenten en el sector y la ocurrencia de obras tendientes a valorizar la zona.

#### **i) Impactos secundarios**

Mejoramiento de la calidad de vida

#### **j) Indicador**

- Valor del metro cuadrado de los inmuebles antes y después de la construcción/valor del metro cuadrado de los inmuebles en el período de construcción del proyecto.
- Valor del metro cuadrado de los inmuebles antes y después de la construcción/valor del metro cuadrado de los inmuebles en el primer año de operación.

Los datos serán consultados en la Lonja de propiedad raíz de Medellín y Antioquia.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de información y participación comunitaria

### **• MOLESTIAS CAUSADAS A LA COMUNIDAD**

#### **a) Actividades que la generan**

- Actividades previas
- Remoción de vegetación y descapote

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- Excavaciones superficiales
- Transporte y acarreo
- Operación de la Planta
- Disposición de los lodos

#### **b) Etapa**

Etapas de preconstrucción, construcción y operación

#### **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Los municipios asociados al área de estudio tienen amplia experiencia en procesos de organización y participación social, especialmente el municipio de Bello, donde además de las Juntas de Acción Comunal -JAC, ha tenido una larga tradición de movimientos sindicales, especialmente textiles y aún de cooperativas de trabajadores.

Las actividades presentes en la zona, como construcciones (urbanizaciones, parcelaciones, viales, comerciales, industriales, etc.), las explotaciones de materiales (canteras y tejaros), más las industriales con fuerte incidencia en el ambiente, han causado molestias a la comunidad vecina por el fuerte componente de contaminación que va en detrimento de su calidad de vida.

Algunos residentes de los barrios del área de influencia local del proyecto, utilizan como puente para cruzar el río, la tubería de conducción de agua Niquía – Manantiales, que atraviesa el lote de la planta de norte a sur, para comunicarse entre ellos; y los habitantes del Occidente del área urbana de Copacabana para acceder de una forma más rápida, aunque peligrosa, con Las Pistas, con la Autopista Norte, con el barrio Navarra, con el campo cementerio, con el hipermercado Éxito y con la estación Niquía del Metro, entre otros lugares.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Desde el contexto local y regional, las expectativas de los barrios aledaños se basan en la posible percepción de olores por la localización de la planta, principal causa de molestias cuando la planta esté en operación. Además de que aumentará el tránsito de vehículos en el sector

#### **e) Descripción del efecto**

La construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales –PTAR Bello, demanda, aunque en distinta medida, el uso de la ahora congestionada infraestructura vial y accesos existentes para el ingreso del personal y de maquinaria pesada, lo que afectará la circulación del tránsito local y los lugares de movilidad habitual de algunas personas y también deteriorará las vías; además se producirán ruidos, afectará los entables carboneros y de comercio existente, desplazará o reubicará familias residentes en el sector, situaciones que generarán molestias a la comunidad, tanto residente como vecina al área de construcción del proyecto. Además, generará olores, gases y lodos que si no son tratados adecuadamente serán un obstáculo para su correcto funcionamiento.

Así mismo muchas de las actividades presentes en la zona, que actualmente generan problemas de todo tipo en la comunidad, pueden causar efectos sinérgicos con la

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

construcción y operación de la planta, situación que molestaría aún más a la población residente en el área de influencia del proyecto.

#### **f) Localización**

Las molestias serán causadas a los habitantes de los barrios vecinos de la Comuna 8 - Niquía (Ciudad Niquía, Terranova, La Navarra, Guasimalito, Ciudadela del Norte, Hermosa Providencia, Panamericano y urbanizaciones y edificios en el sector denominado Terranova) y Comuna 9 -Fontidueño (La Camila, Las Vegas, Fontidueño y Alcalá) del Municipio de Bello y los barrios Machado, El Remanso y La Misericordia de la zona Occidental del Municipio de Copacabana, básicamente por afectación del tráfico vehicular y peatonal durante la construcción y en la operación con el transporte de lodos desde la planta.

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Media (2). Se espera que todas las vías de acceso o circulación no sean afectadas a la vez y a todo momento.
- **Extensión.** Parcial (2). El área de influencia del impacto se manifiesta en el área de influencia directa del proyecto.
- **Momento.** Mediano Plazo (2). Las molestias se iniciarán una vez se de inicio a la etapa de construcción del proyecto.
- **Duración.** Permanente (4). Las molestias se concentrarán durante la etapa de construcción del proyecto y al entrar en operación por la generación de gases, olores y lodos.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Por medios naturales, es imposible que se desaparezcan molestias que se generen a la comunidad por la existencia de la planta de tratamiento.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Este impacto refuerza la manifestación de algunos impactos como Generación de Expectativas, Afectación de Áreas recreativas y de Esparcimiento, Cambios en las Condiciones de Movilidad.
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Por su naturaleza el impacto puede incrementarse progresivamente.
- **Efecto.** Directo (4). El impacto se manifiesta de manera directa sobre los objetivos generales del proyecto.
- **Periodicidad.** Continuo (4). La manifestación de algunos de los elementos de este impacto es continua. Caso de la generación de lodos y olores y gases
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). Con la puesta en marcha de Planes de movilidad del tránsito peatonal y vehicular, así como mecanismos que ataquen la generación de olores y gases este impacto será mitigable.
- **Naturaleza.** Negativo (-1). La construcción y operación de la PTAR Bello afectará la circulación del tránsito local y los lugares de movilidad habitual, deteriorará las vías, además se producirán ruidos, afectará los entables carboneros y de comercio existente, desplazará o reubicará familias residentes en el sector, situaciones que

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

generarán molestias a la comunidad, tanto residente como vecina al área de construcción del proyecto.

- **Importancia ambiental.** Moderado – Negativo (38). El impacto Molestias Causadas a la Comunidad por sus connotaciones sociales es considerado negativo con una importancia ambiental moderada.

#### **h) Impacto acumulativo**

Las molestias materializadas en una queja o reclamo de la comunidad, se convierten en un impacto acumulativo para el adecuado funcionamiento de la planta en cuanto a la gestión social y ambiental.

#### **i) Impactos secundarios**

Potenciación de conflictos.

#### **j) Indicador**

Número de quejas y reclamos recibidos en torno a las actividades de construcción y operación de la planta.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de Información y Participación Comunitaria.

Programa de Educación Ambiental.

### **• AFECTACIÓN DE ÁREAS RECREATIVAS Y DE ESPARCIMIENTO**

#### **a) Actividades que la generan**

Actividades previas.

Excavaciones superficiales.

#### **b) Etapa**

Etapa de construcción.

#### **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

El lote donde se construirá la Planta es un informal “parque abierto”, y en su interior se encuentra el sitio conocido como “Las Pistas“. Este espacio abierto ha sido ocupado socialmente desde hace varios años, sobre todo los fines de semana, para prácticas informales e ilegales de conducción, tanto de automóviles como de bicicletas y motocicletas, a lo que se atribuye el nombre antes mencionados.

Es así como en estos días es común observar el tránsito de automóviles, camionetas, camiones, motocicletas, unos lentos otros a grandes velocidades, conducidos hasta por menores de edad, con el peligro latente de accidentes ante la ausencia de autoridades; además sobresale el hecho de la inexistencia de cualquier medio que proporcione unos primeros auxilios. Las razones para que esto ocurra, son el alto costo económico que representan los cursos de conducción ofrecidos por las escuelas legalizadas para este fin, la mala calidad de los mismos y la necesidad de encontrar algún lugar para practicar.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Además de las prácticas de conducción, en este sitio los días domingos y festivos, se mezclan unos quince caballos y asnos, alquilados por minutos o por vueltas al lugar.

Algunas familias completas se presentan para realizar todo un “paseo de olla”. Otros grupos de personas simplemente visitan los informales locales comerciales, para almorzar o consumir un refresco.

También se realizan actividades pasivas o contemplativas y físicas como el trote y la gimnasia, que tienen en este sitio el único lugar cercano a sus hogares para realizar este tipo de esparcimiento. En semana algunos colegios de la zona y miembros del batallón cercano utilizan este espacio para sus tareas cotidianas, e inclusive es utilizado por guardias de tránsito de los municipios del área de influencia, para adiestrarse mejor en el manejo de sus motos y practicar algunos movimientos.

Las tardes de los días domingos se escenifican riñas de gallos en un lugar adecuado para ello y de propiedad del comerciante más reconocido del sector.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

La PTAR Bello tendrá tres sistemas que en conjunto lograran crear una imagen urbana de parque para la planta: Corredor publico ecológico o camino del agua, como respuesta a la fachada del río Medellín, permitiendo el acceso controlado a lo largo de un paseo ecológico paralelo a la quebrada Niquía; un eje paisajístico central que recorre de sur a norte la planta, generando un recorrido interno más amable y atractivo, por medio de andenes que recorren toda la planta, espacios de estancia, senderos arborizados y espejos de agua; y, un espacio verde para generar, en el futuro, un parque que sea consecuente con el macroproyecto de “Centralidad Norte”.

También se tendrá un andén arborizado, que funcionará como un corredor público de transición entre la autopista y la PTAR. En este lugar se ubicarán bahías de parqueo para buses, zonas arborizadas y otros componentes que logran darle a la planta un mayor espacio publico.

#### **e) Descripción del efecto**

El proyecto afectará en forma radical el sitio conocido como “El Buñuelódromo”, espacio ocupado socialmente desde hace varios años, sobre todo los fines de semana, por un sinnúmero de habitantes de los sectores y barrios vecinos, para los cuales este parque abierto se ha convertido en un referente urbano.

Este espacio es utilizado para prácticas informales de conducción, tanto de automóviles como de bicicletas y motocicletas, también para actividades pasivas o contemplativas y físicas como el trote y la gimnasia, así como por aficionados a las apuestas y las riñas de gallos, por patrulleros de la policía, por contingentes militares de la base vecina, y en semana por grupos de jóvenes para la práctica de algunos juegos callejeros, como el fútbol. También afectará manchas de bosques, prados y un pequeño lago artificial que se forma en las épocas de invierno, y que son utilizados para la recreación.

Con la construcción de la PTAR Bello la comunidad del área de influencia perderá un espacio lúdico popular asimilado a su manera para la recreación y esparcimiento informal y adecuado a su economía, espacio el cual había sido ganado a los grandes proyectos planificadores de ciudad y de carácter comercial y de transporte.

#### **f) Localización**

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Espacio urbanizado para la puesta en marcha de un proyecto de infraestructura de transporte, el cual posteriormente fue desechado, pero adecuado socialmente por habitantes de los sectores vecinos para diferentes prácticas lúdico - recreativas y para el aprendizaje informal de conducción de automotores.

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Alta (4). Para algunos barrios del área de influencia del proyecto, ese espacio representa la única alternativa económica de recreación.
- **Extensión.** Parcial (2). Este impacto se escenificará solo en el área de influencia directa del proyecto.
- **Momento.** Inmediato (4). Una vez comiencen las obras desaparecerán Las Pistas, y sólo con la operación de la planta entrarán a funcionar los espacios públicos anexos a ella, pero con unas características diferentes.
- **Duración.** Permanente (4). Una vez comiencen las obras, desaparecerá definitivamente Las Pistas o el espacio central informal.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Con la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales el uso del anterior territorio pasará a la historia.
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Actúa de manera aunada con otros impactos como el de Generación de expectativas y cambios en la calidad de vida.
- **Acumulación.** Simple (1). Se perderá de tajo un referente territorial de las comunidades del área de influencia del proyecto.
- **Efecto.** Directo (4). La relación de la planta con la pérdida de esta parte recreativa es directa ya que la construcción de la planta requiere de estos espacios.
- **Periodicidad.** Continuo (4). La ausencia de estos espacios y tipo de recreación popular es definitiva.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). Este impacto afectará el área de influencia directa, pero será mitigado por otros espacios que reúnen otras características, que si bien son necesarias para la comunidad, se asimilarán un poco con las anteriores que le ofrecían las pistas.
- **Naturaleza.** Negativo (-1). Con la construcción de la PTAR Bello, se perderá definitivamente para la comunidad un territorio que ya habían construido socialmente, a pesar de ser unos espacios informales y peligrosos para la recreación no dirigida y para otras actividades consideradas ilegales.
- **Importancia ambiental.** Moderado – Negativo (43). La afectación de Áreas Recreativas y de Esparcimiento es un impacto negativo que para la zona es considerado con una importancia ambiental moderada.

#### **h) Impacto acumulativo**

No es acumulativo

#### **i) Impactos secundarios**

Cambio en la calidad de vida

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

**j) Indicador**

- Área recreativa afectada por la construcción/Área total de recreación antes de la construcción del proyecto.
- Espacios ocupados socialmente para la recreación / espacios público a construirse por el proyecto.
- Área ocupada informalmente para la recreación actual / Área a construirse por el proyecto para la recreación.
- Condiciones generales (calidad, seguridad, paisajismo, etc.) de los espacios actuales/ condiciones generales de espacio público a generarse por el proyecto.
- Tipo de recreación y esparcimiento actual / Tipo de esparcimiento y recreación a generarse.

**k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

- Programa de Información y Participación Comunitaria
- Programa de Educación Ambiental

**• CAMBIOS EN LAS CONDICIONES DE MOVILIDAD**

**a) Actividades que la generan**

Transporte de materiales

Disposición de los lodos

**b) Etapa**

Etapas de construcción y operación

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

La principal vía de acceso a Copacabana es la Diagonal 44; por el sector occidental presenta altos índices de peligrosidad, es estrecha, sinuosa y adolece en muchos tramos de andenes y de espacios en general para la movilidad adecuada de los peatones. En la actualidad es la ruta preferida por la mayoría de los conductores de automóviles de este municipio para evadir el pago del llamado “peajito social” ubicado sobre la Autopista Norte.

La Autopista Norte presenta congestiones en determinados días y temporadas especiales.

La tubería de conducción de aguas Niquía - Manantiales es utilizada de manera peligrosa e imprudente por peatones sin diferencia de edades, habitantes de los barrios del occidente de Copacabana, para poder acceder a la infraestructura y a sectores localizados en la zona de la Autopista Norte. A pesar de las condiciones y de que este no es su objetivo, la tubería es utilizada como puente sobre el río y es una ruta muy preferida porque les acorta la distancia y por lo tanto el tiempo de desplazamiento.

**d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

Las condiciones de tránsito de la troncal, se verán afectadas por el incremento del tráfico vehicular asociado a la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Bello. El número de vehículos que ingresarán diariamente será de 40 aproximadamente, que por sus características, son equipos pesados, causarán algunos inconvenientes en la movilidad de la zona adyacente al Lote.

Durante la operación, el incremento del tráfico vehicular será debido a la necesidad de transportar los lodos que se producirán en la planta a su destino final (300 ton diarias) y otros residuos (200 ton diarias)

#### e) Descripción del efecto

La construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales –PTAR Bello, demanda, aunque en distinta medida, el uso de la infraestructura vial y accesos existentes para el ingreso del personal y de maquinaria pesada, que afectará la circulación del tránsito local, deteriorará las vías, se incrementarán los tiempos de desplazamiento habituales de la población y los accidentes de tránsito. Además, durante la operación, se deberá cerrar el paso peatonal por la tubería de conducción de aguas Niquía - Manantiales, el cual es utilizado de manera imprudente por peatones para acceder a la infraestructura localizada en la zona de la autopista.

#### f) Localización

Se afectarán vías como la Autopista Norte y algunas calles de la Comuna 9 -Fontidueño (la vía principal que va desde Zamora en Medellín hasta Machado en Copacabana), del municipio de Bello, ingreso a Copacabana por el sector de Machado y Autopista Norte.

#### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Media (2). El grado de la incidencia por el cambio en las condiciones de movilidad afectará básicamente al sector de Machado – Fontidueño y en un grado medio, ya que se cuenta con la doble calzada de la Autopista como la principal arteria para el tránsito
- **Extensión.** Parcial (2). El cambio ambiental producido por el impacto, se relaciona básicamente con el entorno del área de influencia directa del proyecto
- **Momento.** Inmediato (4). Una vez se dé comienzo a las obras de construcción, el impacto comenzará sus efectos
- **Duración.** Permanente (4). El efecto se presenta desde que comienza la construcción y sigue durante operación
- **Reversibilidad.** Mediano Plazo (2). Las condiciones iniciales de movilidad retornarán una vez la planta entre en operación
- **Sinergia.** Sinérgico (2). La generación de expectativas y molestias, son otros de los impactos que lo refuerzan
- **Acumulación.** Acumulativo (4).
- **Efecto.** Directo (4). Las congestiones, cambios de las rutas, desviaciones y deterioro de vías, se manifiestan de manera directa sobre el proyecto
- **Periodicidad.** Periódico (2). La manifestación del impacto es según las etapas y su cronograma de actividades establecido.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Recuperabilidad.** Mediano plazo (2). Las condiciones iniciales de movilidad volverán a ser las mismas mediante la puesta en marcha del programa respectivo
- **Naturaleza.** Negativa (-1). La construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, demanda el uso de la ahora congestionada infraestructura vial y accesos existentes para el ingreso del personal y de maquinaria pesada, afectará la circulación del tránsito local, deteriorará las vías, se incrementarán los tiempos de desplazamiento habituales de la población y los accidentes de tránsito.
- **Importancia ambiental.** Moderada Negativo (-33). El impacto relacionado con los cambios en las condiciones de movilidad es considerado negativo y de una importancia ambiental moderada

#### **h) Impacto acumulativo**

Las condiciones de movilidad dependen del número de vehículos, de la capacidad y características técnicas de la vía, parámetros que dependen de muchos factores: conectividad entre zonas, desarrollo de las mismas, destinos a los que conducen, y uno nuevo será la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello.

#### **i) Impactos secundarios**

Molestias a la comunidad.

Aumento en los índices de accidentalidad.

#### **j) Indicador**

- Número de vehículos diarios que entran y salen de la Planta/ Tránsito promedio diario de la Troncal Occidental.
- Promedio de accidentes de tránsito (vehicular y peatonal) mensuales actuales / Promedio de accidentes de tránsito (vehicular y peatonal) durante la construcción o la operación de la planta.
- Tiempo de desplazamiento actual (vehicular y peatonal) / Tiempo de desplazamiento actual (vehicular y peatonal) durante la construcción o la operación de la planta.
- Vías existentes actualmente (tipo, cantidad, capacidad, estado) / Vías (tipo, cantidad, capacidad, estado) generadas durante la construcción y operación de la planta.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Programa de Información y Participación Comunitaria.

### **• CAMBIOS EN LOS NIVELES DE GOBERNABILIDAD**

#### **a) Actividades que la generan**

Actividades previas.

Operación de la Planta.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

## **b) Etapa**

Etapas de construcción y operación.

## **c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

Los municipios asociados al área de estudio tienen amplia experiencia en procesos de organización y participación social, especialmente el municipio de Bello, donde además de las Juntas de Acción Comunal -JAC, ha tenido una larga tradición de movimientos sindicales, especialmente textiles y aún de cooperativas de trabajadores.

En las últimas décadas estas cooperativas estuvieron inicialmente asesoradas por diversas empresas textiles, y se convirtieron en importantes cooperativas de ahorro y crédito, algunas incluso, con presencia metropolitana como es el caso de COTRAFA.

No obstante, las organizaciones sociales más difundidas siguen siendo las JAC, a pesar de la recurrente debilidad en procesos de autogestión y autonomía; más bien se ha notado aumento del clientelismo por parte de sectores políticos que ven en este tipo de organizaciones comunitarias un buen escenario para esta clase de prácticas, que desvirtúan el verdadero sentido de la participación social. Estas prácticas ocasionan problemáticas como la corrupción, el poco apoyo por parte de la ciudadanía y la desconfianza hacia los mismos canales de participación comunitaria.

En los diferentes barrios no se percibe un vínculo de la comunidad en la gestión pública, que se demuestre en una participación verdaderamente activa de la población en la resolución de sus propios problemas. Si bien se convoca a los integrantes de estas formas organizativas, sus integrantes presentan pocas propuestas que redunden en el mejoramiento de la calidad de vida, y más bien ellas son de carácter puntual e inmediatista; esta situación, en parte, se debe al escaso nivel de apropiación de los espacios, mecanismos y canales de participación por parte de las comunidades y de sus organizaciones.

Ambos hechos, que hacen parte de la nueva realidad económica y política de Colombia, han impedido que estas Juntas de Acción Comunal sean receptoras de recursos económicos importantes, tanto del orden local como regional o nacional. Así mismo, porque en la construcción de infraestructura básica en cada uno de los barrios y veredas, se ha logrado avances significativos, situación que no exige unas JAC muy activas y participativas.

Al lado de estas organizaciones y en el marco de la Constitución Política de Colombia de 1991, la Ley 99 del Medio Ambiente y la existencia de diversos problemas ambientales, han surgido también organizaciones, que en las diversas coyunturas que han tenido lugar en ambos municipios, han venido cumpliendo un papel destacado como interlocutores para dar solución concertada a las problemáticas en cuestión, como la veeduría ciudadana al Relleno Sanitario Curva de Rodas.

Por otro lado, es de conocimiento público las condiciones de inseguridad, provocadas por delincuencia común, que se presentan en los predios en los cuales directamente se desarrollará el proyecto, a pesar de contar en sus inmediaciones con la presencia de un batallón del Ejército Nacional.

En las condiciones actuales de gobernabilidad, tanto entre las comunidades del área de influencia directa, como de los diferentes funcionarios gubernamentales con pertinencia en la zona, es difícil llegar a una relación horizontal que impida los sobrecostos y desgaste de esfuerzos, en la idea de lograr un verdadero desarrollo social de la región; se continúa

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

fomentando el paternalismo, el liderazgo autocrático y con poca representatividad, la falta de claridad e información, la ineficacia, la corrupción, la baja participación a todo nivel, la inseguridad, dejando pasar la oportunidad de crear una verdadera cultura democrática acorde a los objetivos que un país moderno necesita.

#### **d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

La sola presencia de Empresas Públicas de Medellín E.S.P en la zona altera las relaciones de poder existentes, al convertirse en un nuevo actor social que entra a ejercer una importancia capital, situación que no puede ser aprovechada por unos pocos, en busca del poder que otorga la información y en detrimento del resto de las comunidades.

Es innegable que los niveles de seguridad del sector mejorarán enormemente, situación acorde con la infraestructura y equipamiento urbano generado y con la calidad de vida ofrecida por el proyecto.

#### **e) Descripción del efecto**

El proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR Bello, necesitará de mano de obra local, de unas organizaciones comunitarias que presenten unos niveles de gobernabilidad que permitan una relación horizontal y un diálogo de saberes entre la Empresa Públicas de Medellín E.S.P, el contratista y las comunidades del área de influencia directa del proyecto, así como con los funcionarios de las administraciones locales y de las diferentes entidades descentralizadas y proyectos de índole gubernamental con pertinencia en la zona.

#### **f) Localización**

Habitantes de los barrios vecinos de la Comuna 8 -Niquía (Ciudad Niquía, Terranova, La Navarra, Guasimalito, Ciudadela del Norte, Hermosa Providencia, Panamericano y urbanizaciones y edificios en el sector denominado Terranova) y Comuna 9 -Fontidueño (La Camila, Las Vegas, Fontidueño y Alcalá) del Municipio de Bello y los barrios Machado, El Remanso y La Misericordia de la zona Occidental del Municipio de Copacabana, las dos Administraciones locales de Bello y Copacabana, así como las diferentes entidades y organizaciones sociales y ambientales de la zona.

#### **g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Alta (4). La presencia de Empresas Públicas de Medellín E.S.P en la zona mejorará las condiciones de seguridad, a la vez que las comunidades y sus grupos organizados o en proceso de consolidación, tendrán un fuerte acompañante en su proceso de desarrollo comunitario.
- **Extensión.** Extensa (4). La presencia de Empresas Públicas de Medellín E.S.P en la zona no solamente elevará los niveles de gobernabilidad de los barrios y sectores del área de influencia directa, sino en general en los dos municipios del área de estudio regional.
- **Momento.** Mediano plazo (4). Los cambios cualitativos en las comunidades no se dan de manera inmediata, sino que obedecen a procesos que comienzan a insinuarse a mediano plazo.
- **Duración.** Permanente (4). Se espera que con el proyecto, el acompañamiento de Empresas Públicas de Medellín E.S.P sea permanente.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Reversibilidad.** Mediano plazo (2). Es reversible a mediano plazo si Empresas Públicas de Medellín E.S.P. decide no acompañar a las comunidades y sus organizaciones
- **Sinergia.** Sinérgico (2). Es sinérgico con el efecto cambios en la calidad de vida
- **Acumulación.** Acumulativo (4). El proyecto generará la creación de más grupos organizados y la consolidación de los actuales, así como la disminución de índices de inseguridad y corrupción.
- **Efecto.** Directo (4). El cambio en los niveles de gobernabilidad es prioritario dentro del cambio de la calidad de vida, el cual es el objetivo social del proyecto
- **Periodicidad.** Continuo (4). Este es un impacto positivo que será manifiesto aún después de que termine la vida útil del proyecto
- **Recuperabilidad.** Mediano plazo (2). El carácter positivo de este impacto no acepta medidas correctoras, pero llegado el caso de la ausencia de Empresas, pronto la zona volvería a las condiciones iniciales de gobernabilidad
- **Naturaleza.** Positivo (+1). El proyecto necesita de unas organizaciones comunitarias que presenten unos niveles de gobernabilidad que permitan una relación horizontal.
- **Importancia ambiental.** Moderado – Positivo (46). El impacto de Cambios en los niveles de Gobernabilidad es considerado positivo y de una importancia ambiental moderada, aunque muy cercano al rango de los impactos severos.

#### **h) Impacto acumulativo**

El proyecto generará la creación de más grupos organizados y la consolidación de los actuales, formación de nuevos líderes, la ejecución de proyectos comunitarios, así como la disminución de índices de inseguridad y corrupción.

#### **i) Impactos secundarios**

Potenciación de conflictos.

#### **j) Indicador**

- Percepción de la comunidad sobre las instituciones del Estado:
- Con la existencia del proyecto/Sin proyecto.
- Indisposición ante la Empresa de las organizaciones y líderes presentes en la zona al no tenerlos en cuenta en el proyecto de una manera formal y directa.
- Surgimiento de nuevos protagonismos en detrimento de las instituciones de índole comunitaria actualmente existentes.
- Ejecución de programas y proyectos que no son verdaderamente sentidos por la comunidad.
- Solicitudes y/o sugerencias del personal de proyectos de desarrollo con pertinencia en la zona para trabajar en forma mancomunada o en equipo.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

Programa de Información y Participación Comunitaria.

● **CAMBIOS EN LA CALIDAD DE VIDA**

**a) Actividades que la generan**

Actividades de la construcción y operación.

**b) Etapa**

Operación.

**c) Condiciones sin proyecto (Oferta)**

El sector de Las Pistas presenta unos niveles de inseguridad reconocidos en los barrios vecinos, ya que una persona en solitario que lo transite, corre el riesgo de padecer las acciones de la delincuencia común, razón por la cual su visita se realiza en grupo.

En el área de influencia del proyecto también hay presencia de actividades que causan impactos negativos y que atentan contra la calidad de vida de las comunidades en ella asentadas, como la construcción de urbanizaciones (concentradas en Niquía), fincas en parcelaciones (sector de Guasimalito), ampliación de vías, centros comerciales; existen zonas de explotación de materiales naturales para canteras (activas e inactivas, pero en proceso de legalización), tejares (sector occidental del municipio de Copacabana), y otras artesanales como las carboneras vegetales antes mencionadas; además se ubican en el sector actividades industriales específicas con una alta incidencia en el ambiente, como son las de curtimbres y grasas, en el barrio Machado del municipio de Copacabana, y la empresa Concretodo, en el sector de la Comuna de Fontidueño del municipio de Bello.

**d) Condiciones con proyecto (Demanda)**

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, en un trabajo conjunto con la planta San Fernando que funciona desde el año 2000 en el sur del Valle de Aburrá, permitirá elevar el Oxígeno Disuelto (OD) a niveles mínimos de 5.0 mg/l (hoy es de 2.0 mg/l aproximadamente en ese sector), un objetivo trazado para el año 2010, que exigirá la remoción de 160 toneladas por día de materia orgánica o DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno), todo dentro del programa de recuperación del río Medellín y sus quebradas y afluentes.

Este programa de recuperación del río Medellín y sus quebradas afluentes contempla una serie de obras como la instalación de colectores y redes de alcantarillado, ejecutadas bajo el concepto de “cuencas sanitarias” que darán solución a los problemas de saneamiento del Valle de Aburrá.

Aunque las actividades presentes en la zona, como construcciones (urbanizaciones, parcelaciones, viales, comerciales, industriales, etc.), las explotaciones de materiales (canteras y tejares), las industriales con fuerte incidencia en el ambiente, pueden causar impactos sinérgicos con la construcción y operación de la Planta.

Por otra parte con la presencia de Empresas Públicas de Medellín E.S.P el nivel de seguridad en la zona se elevará, como producto de la infraestructura montada y del equipamiento urbano construido que traerán más vigilancia y afianzará el significado y la

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

valoración de lo público entre los ciudadanos, como elementos necesarios para lograr la identidad de los pobladores hacia la planta y su área de influencia directa.

#### e) Descripción del efecto

Los vertimientos de aguas residuales, especialmente de tipo doméstico e industrial, que se realizan a lo largo del río Medellín, en su recorrido por el Valle de Aburrá, deterioran la calidad de este cuerpo de agua, los ecosistemas acuáticos y por tanto la calidad de vida de la población asentada a lo largo de su curso.

La Dirección Aguas de las Empresas Publicas de Medellín E.S.P., como parte del Programa de Saneamiento del Río Medellín y sus Quebradas Afluentes, tiene en ejecución el proyecto Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, cuyo objetivo es recolectar y transportar las aguas residuales de las actuales descargas de los interceptores oriental y occidental y de los colectores existentes y proyectados en la zona norte de la ciudad de Medellín y el Municipio de Bello, hasta el sitio de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello, y diseñar, construir y poner en funcionamiento las infraestructuras necesarias para el tratamiento de las aguas residuales hasta un nivel de tratamiento secundario para así garantizar un nivel mínimo de oxígeno disuelto en el río Medellín.

El paisaje, patrimonio cultural inmueble de las comunidades, se verá muy beneficiado ya que el Valle de Aburrá contará con su río en condiciones ambientales adecuadas, que se convertirá en otro referente de identidad y sentido de pertenencia hacia el territorio.

Además del mejoramiento en la calidad de vida de las comunidades asentadas a lo largo del curso del río Medellín, por el tratamiento adecuado a las aguas residuales y superficiales y por la eliminación de olores, se generarán fuentes de empleo directo en la planta y en los establecimientos comerciales que se crearán alrededor del equipamiento urbano inherente al proyecto, lo que redundará en beneficio de la economía regional y local.

#### f) Localización

La población asentada en la cuenca del río Medellín o Aburrá, sus quebradas y afluentes, sobretodo en los municipios del Valle de Aburrá.

#### g) Calificación del impacto

- **Intensidad.** Alta (4). La incidencia en toda la cuenca de río será muy fuerte, y se contará con un elemento en el paisaje que será orgullo de los habitantes del Valle de Aburrá.
- **Extensión.** Extensa (4). El impacto generado por la PTAR Bello se reflejará en todo el Valle de Aburra y en el del río Porce, incluyendo la zona de los embalses.
- **Momento.** Inmediato (4). Una vez entre en operación la planta sus efectos se verán en forma inmediata en las condiciones ambientales del área de influencia del río Medellín.
- **Duración.** Permanente (4). La permanencia de los efectos del impactos serán permanentes mientras dure la vida útil de la planta.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Nadie quiere volver a las condiciones actuales o iniciales del río, este impacto será irreversible.

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- **Sinergia.** Muy sinérgico (4). Todos los impactos positivos del proyecto se aúnan para que las condiciones de la calidad de vida mejoren.
- **Acumulación.** Acumulativo (4). Los indicadores de la calidad de vida de los habitantes del área de influencia del proyecto se elevarán, situación que es medible en el tiempo y en el espacio.
- **Efecto.** Directo (4). Los efectos provenientes de la entrada en funcionamiento de la planta se verán directamente reflejados en la calidad de vida de las poblaciones de su área de influencia.
- **Periodicidad.** Continuo (4). Los cambios en la calidad de vida son continuos ya que los problemas ocasionados por la contaminación del río desaparecerán.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). Las bondades del carácter positivo de este impacto acepta medidas que lo canalicen o potencien.
- **Naturaleza.** Positivo (+1). Fuera de la parte importante en la economía de las comunidades, el paisaje, patrimonio cultural inmueble de las comunidades, y la autoestima, se verán muy beneficiados ya que el Valle de Aburrá tendrá su río en condiciones ambientales adecuadas y se convertirá en otro referente de identidad y sentido de pertenencia hacia el territorio.
- **Importancia ambiental.** Severa (52). Los cambios en el nivel de vida de las comunidades del área de influencia del proyecto es considerado positivo y de una importancia ambiental severa.

#### **h) Impacto acumulativo**

Los indicadores de la calidad de vida de los habitantes del área de influencia del proyecto se elevarán, situación que es medible en el tiempo y en el espacio. Mejorará la economía con empleo directo e indirecto en los comercios que se generarán alrededor de la planta, se aumentarán las áreas en la zona dedicadas a la recreación, se mejorarán los niveles de seguridad y gobernabilidad.

#### **i) Impactos secundarios**

No hay impactos secundarios

#### **j) Indicador**

- Calidad del aire antes de la operación de la planta (percepción de olores)/ calidad del aire con la operación de la planta.
- Calidad del agua antes de la operación de la planta/calidad del agua con la operación de la planta.
- Estadísticas oficiales sobre orden público y seguridad con el proyecto/Estadísticas oficiales sobre orden público y seguridad sin existencia del proyecto.
- Cifras sobre Morbimortalidad con el proyecto/morbimortalidad sin el proyecto.

#### **k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

- Programa de Información y Participación Comunitaria

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- Programa de Educación Ambiental
- Programa de Contratación de Mano de Obra

## • AFECTACIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

### a) Actividades que la generan

Remoción de vegetación y descapote.

Excavaciones superficiales.

### b) Etapa

Construcción.

### c) Condiciones sin proyecto (Oferta)

Los contextos arqueológicos e históricos se encuentran determinados por los contenidos de cultura material, articulada espacial y cronológicamente en un orden específico, principalmente dentro del registro estratigráfico en las primeras capas superficiales del suelo, o como elementos de estratigrafía "vertical"<sup>4</sup>. Si bien la remoción descontrolada de las capas de suelo provoca la destrucción irreparable de un contexto arqueológico, el área del proyecto ya presenta un fuerte grado de transformación por la realización de diversas actividades: explotación de materiales de playa en las llanuras aluviales, adecuación de algunos sectores con llenos de escombros, utilización de sectores como depósito de automóviles, o como áreas de beneficio de carbón de leña, excavación del corredor de la tubería de la planta de potabilización de agua Manantiales, construcción de la subestación eléctrica de Bello, entre otros.

### d) Condiciones con proyecto (Demanda)

El proyecto requiere de la adecuación de los sitios de obras, considerados de bajo potencial arqueológico, mediante el descapote y remoción de las capas superficiales del suelo en determinados sectores del paisaje,

### e) Descripción del efecto

No obstante las condiciones anotadas de baja probabilidad de hallazgo de evidencias culturales, el registro arqueológico que pudiera existir se vería afectado por actividades del proyecto provocando su destrucción total.

Continuidad en la afectación de posibles elementos arquitectónicos de importancia histórica.

### f) Localización

---

<sup>4</sup> Luis Caballero - Pablo Latorre. "Leer el Documento Construido". En Revista Informes de la Construcción, Vol. 46, No.1435, Madrid, 1995. A diferencia de los estratos horizontales, depositados dentro del proceso de formación del sitio, por analogía se utiliza este concepto para el estudio de elementos de cultura material que tendrían un orden de conformación inverso, mediante la ordenación y datación de las etapas por las que han pasado, hasta llegar a su estado actual, analizando todos los elementos que los componen y que se les agregaron o quitaron, según las distintas acciones y procesos constructivos o destructivos que sufrieron.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

En el lote donde se construirá la Planta.

**g) Calificación del impacto**

- **Intensidad.** Alta (4). La Afectación puede ser completa en un contexto arqueológico determinado.
- **Extensión.** Parcial (1): La afectación tendría lugar básicamente en las terrazas de mayor altura, del área a intervenir.
- **Momento.** Inmediato (4). El efecto tiene lugar en el momento mismo de realización de la actividad.
- **Duración.** Permanente (4). Se pierde para siempre la posibilidad de estudiar los yacimientos arqueológicos alterados o destruidos.
- **Reversibilidad.** Irreversible (4). Una vez se altera su condición inicial, es imposible recuperar un yacimiento arqueológico.
- **Sinergia.** Sin sinergia (1).
- **Acumulación.** Simple (1). No produce efectos acumulativos.
- **Efecto.** Directo (4). Es producido por las actividades de construcción del proyecto.
- **Periodicidad.** Irregular y discontinuo (1). Depende de las zonas que estén siendo intervenidas.
- **Recuperabilidad.** Mitigable (4). La realización de trabajos de control en las áreas donde se ubicará la infraestructura, sería una medida apropiada de mitigar el impacto esperado por el proyecto.
- **Naturaleza.** Negativa (-). Se priva a las comunidades de recuperar y conocer su patrimonio histórico y cultural, por la pérdida y/o afectación del patrimonio arqueológico e histórico de la nación.
- **Importancia ambiental.** Moderada – Negativa (37).

**h) Impacto acumulativo**

No es acumulativo.

**i) Impactos secundarios**

No hay impactos secundarios.

**j) Indicador**

Número y tipo de sitios de interés arqueológico identificados durante la intervención arqueológica del lugar.

**k) Estrategia de atención y Plan de Manejo**

Plan de monitoreo arqueológico.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

### **5.3 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA**

En la Tabla 5.6 y la Tabla 5.7 se presentan los resultados de la evaluación cualitativa de los impactos, donde resaltan lo siguiente:

- Se identificaron 20 impactos, de los cuales cuatro son positivos, todos del medio social. Hay otros dos impactos, modificación de la calidad del agua y modificación del biotopo y biocenosis acuático, que son negativos durante construcción y positivos durante operación.

De esos 20 impactos, seis son del Medio Físico, tres son del Medio Biótico y once del Medio Social.

- El mayor impacto causado por la construcción y operación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Bello es positivo, y está relacionado con la modificación de la calidad del agua del río Medellín durante la operación, que obtuvo una calificación de la importancia ambiental del impacto de 80, lo cual refleja los beneficios que traerá al ecosistema y los habitantes del Valle de Aburrá la ejecución de este proyecto.

**PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO**

**Estudio de Impacto Ambiental  
Lote 1.1**

Documento No: HTA-A-RP-01-10

Revisión: 1

Fecha: 2008-04-16

**Tabla 5.6. Matriz de evaluación**

Actividades	Elementos	Aire	Agua	Suelo	Ecosistemas terrestres		Ecosistemas acuáticos		Cultural	Demografía			Economía		Política					
		Concentración de material particulado, gases y olores	Nivel de presión sonora	Dinámica fluvial	Calidad fisicoquímica	Propiedades físicas y químicas	Paisaje	Biocenosis	Biotopos	Biocenosis	Biotopos	Arqueología y patrimonio cultural	Ejes articuladores	Dinámica poblacional	Servicios sociales y públicos	Salubridad	Actividades económicas	Empleo	Relaciones de poder	Organizaciones y gestión comunitaria
Actividades previas																				
<b>Etapas de construcción</b>																				
Contratación de mano de obra																				
Remoción de vegetación y descapote		x	x	x	x	x	x	x	x	x										
Excavaciones superficiales		x	x	x	x	x	x	x	x	x										
Disposición de sobrantes de excavación		x	x		x	x	x	x	x											
Transportes y acarrees		x	x											x	x					
Vaciado de concretos					x	x														
Construcción y operación de campamentos y talleres					x	x														
<b>Etapas de operación del proyecto</b>																				
Operación del proyecto		x	x	x	x	x		x	x							x	x	x	x	x
Disposición de lodos					x	x								x						

**Tabla 5.7. Jerarquización de los impactos identificados**

Impacto	Parámetro	Naturaleza	Extensión [EX] (área de influencia)	Intensidad [I] (grado de incidencia)	Momento	Duración (DU) (permanencia del efecto)	Reversibilidad [RV]	Sinergia [SI] (regularidad de la manifestación)	Acumulación [AC] (Incremento progresivo)	Efecto [EF] (relación causa - efecto)	Periodicidad [PR] (regularidad de la manifestación)	Recuperabilidad [MC] (reconstrucción por medios humanos)	Importancia Ambiental
		Alteración de la calidad del aire		-1	2	1	6	4	1	2	4	4	4
Modificación de la calidad del agua (Construcción)		-1	2	1	4	1	1	2	4	4	1	1	-25
Modificación de la calidad del agua (Operación)		1	8	10	4	4	4	2	4	4	4	8	80
Afectación de la dinámica del río		-1	1	1	4	4	2	2	4	4	4	2	-31
Alteración de las propiedades químicas y físicas del suelo		-1	1	12	4	4	4	1	1	4	4	4	-64
Modificación del paisaje		-1	2	2	4	4	4	2	1	4	4	4	-37
Modificación de las propiedades químicas y físicas del suelo por disposición de lodos		-1	8	2	6	4	2	2	4	4	2	4	-50
Modificación del biotopo y de la biocenosis terrestre		-1	2	1	4	4	2	2	4	4	4	2	-33
Modificación del biotopo y de la biocenosis acuático (construcción)		-1	4	1	4	2	1	2	4	4	1	1	-30
Modificación del biotopo y de la biocenosis acuático (operación)		1	4	4	1	4	4	2	4	4	2	1	42
Cambios en la cobertura vegetal		-1	1	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-41
Generación de expectativas		-1	2	4	4	2	4	4	4	4	2	2	-42
Molestias causadas a la comunidad		-1	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	-38
Desplazamiento de viviendas y familias		-1	1	4	8	4	4	4	2	4	4	4	-48
Afectación de actividades económicas		-1	1	4	8	4	4	2	1	4	4	4	-45
Valorización del área de influencia directa e indirecta del proyecto		1	2	2	2	2	2	4	1	1	1	1	24
Afectación de áreas recreativas y de esparcimiento		-1	2	4	4	4	4	2	1	4	4	4	-43
Generación de empleo		1	4	1	2	2	2	2	4	4	4	4	35
Cambio en la calidad de vida		1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	52
Afectación del patrimonio arqueológico		-1	1	4	4	4	4	1	1	4	1	4	-37
Cambios en las condiciones de movilidad		-1	2	2	4	4	2	1	4	4	2	2	-33
Cambio en los niveles de gobernabilidad		1	4	4	4	4	2	2	4	4	4	2	46

Positivo  
 Irrelevante  
 Moderado  
 Severo  
 Crítico

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO		
Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

- De los otros impactos positivos, uno se clasificó como Severo, Cambio en la calidad de vida (52); tres se clasificaron como moderados: Modificación del biotopo y biocenosis acuático en operación (42), Generación de empleo (32), Cambios en los niveles de gobernabilidad (46), y uno se considera irrelevante: Valorización del área de influencia directa e indirecta del proyecto (24).
- De los impactos negativos, solo uno obtuvo una calificación de Severo, Alteración de las propiedades químicas y física del suelo (64), que identifica la destrucción del suelo existente en el lote donde se construirá la Planta. Aunque el efecto es puntual. Lo otros impactos negativos son moderados, con excepción de la Modificación de la calidad del agua durante construcción que es irrelevante, dadas las condiciones actuales de calidad.
- El otro impacto negativo importante del Medio Físico es la Modificación de las propiedades químicas y físicas del suelo por disposición de lodos, que obtuvo una calificación de 50, en el límite entre Moderado y Severo, para el cual se deberá diseñar un programa para su tratamiento y disposición final.
- En el Medio Físico todos los impactos pueden ser manejados con un Programa de Manejo, con excepción de la Alteración de las propiedades químicas y física del suelo. Por lo tanto se debe compensar.
- Los cuatro impactos del Medio Biótico son moderados y pueden ser Prevenidos, Controlados o Mitigados mediante un Programa de Manejo.
- En el Medio Social hay cuatro impactos negativos que no pueden evitarse, por lo que se deberá compensar (Desplazamiento de Población, Afectación de actividades productivas, Afectación de áreas recreativas y de esparcimiento y Afectación del patrimonio Arqueológico), aunque todos ellos se clasificaron como Moderados.
- Los otros tres impactos del Medio Social (Generación de expectativas, Molestias causadas a la comunidad, Cambios en las condiciones de movilidad), deberán ser manejados mediante una estrategia de prevención para evitar el surgimiento de problemas, que en un momento dado pueden obstaculizar la construcción y operación del proyecto.
- Analizando los elementos del medio, se encuentra que el de mayor afectación es la Calidad fisico-química del agua, que es afectada por siete actividades, seguido por Propiedades fisico-químicas del suelo y Biocenosis y Biotopos acuáticos que la modifican seis actividades, y alterados por cinco se encuentran los elementos Concentración de material particulado, gases y olores, Nivel de presión sonora, Paisaje, Relaciones de poder, Organizaciones y gestión comunitaria.
- Si se analizan las actividades se encuentra que la Remoción de vegetación y descapote y las Excavaciones superficiales afectan 11 elementos del medio, seguido por la Operación de la Planta que modifica 10 elementos, y la Disposición de lodos que altera 8.

<b>PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BELLO</b>		
<b>Estudio de Impacto Ambiental Lote 1.1</b>	Documento No: HTA-A-RP-01-10	
	Revisión: 1	Fecha: 2008-04-16

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pag</b>
<b>5. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO</b>	<b>5.1</b>
<b>5.1 generalidades</b>	<b>5.1</b>
5.1.1 Evaluación cualitativa	5.1
5.1.2 Evaluación cuantitativa	5.10
<b>5.2 evaluación cualitativa DE LOS IMPACTOS</b>	<b>5.10</b>
5.2.1 Medio Físico	5.10
5.2.2 Medio Biótico	5.23
5.2.3 Medio Social	5.30
<b>5.3 Resultados de la evaluación cualitativa</b>	<b>5.60</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 5.1. Descripción de las actividades del proyecto.....	5.2
<b>Tabla 5.2. Elementos del medio ambiente.....</b>	<b>5.3</b>
Tabla 5.3. Matriz para la evaluación de impactos .....	5.5
Tabla 5.4. Definición de parámetros utilizados en la evaluación cualitativa.....	5.6
Tabla 5.5. Índice de calidad ambiental.....	5.13
Tabla 5.6. Matriz de evaluación.....	5.61
Tabla 5.7. Jerarquización de los impactos identificados .....	5.61