UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE INGENIERIA
GRUPO DE INGENIERÍA Y
GESTIÓN AMBIENTAL-GIGA-

FORMULACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL DEL VALLE DE ABURRÁ

PROGRAMA:

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

PROYECTO Nº1:

Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial

Tipo de Residuo:

Residuos Sólidos Urbanos

Componente de la Gestión:

Generación de Residuos

Marzo de 2006.

Versión Definitiva.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- PGIRS-R-AMVA		
PROGRAMA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	**Código:** PR-GIRS 1/5
PROYECTO	Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial	**Código:** PY-CA 01/35- PR-GIRS 1/5

01- DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA, CAUSAS, CONSECUENCIAS Y LOCALIZACIÓN

Los estudios y análisis de aforo y caracterizaciones dados hasta antes de iniciarse la formulación de los PGIRS, han estado ausentes, o carecen de rigor estadístico, de representatividad y reproducibilidad; es decir, lo que tradicionalmente se ha realizado es tipificar un barrio en el que predomina un estrato socioeconómico y se colige como si este fuera representativo de los residuos producidos por el estrato en toda la ciudad, esto no es cierto, máxime que la estructura y crecimiento de las ciudades y asentamientos en un aparente continuo urbano, es el resultado de un crecimiento fracturado, construido mediante procesos que se dan en la ciudad espontáneamente en unos casos, programados en otros, lo que trae consigo toda una secuencia que reproduce el modelo social, productivo y de costumbres raigales de origen, lo que a su vez se refleja en la impronta que se evidencia en los residuos como huella de quien los produjo; es decir, hay diferencias en la misma ciudad, explicado esto en los orígenes de la población, su procedencia, sus costumbres, sus actividades, sus formas de aprovisionamiento de bienes y su idiosincrasia.

De Igual importancia resultan los supuestos que se hacían para denotar la producción per cápita o por generador, ya que no se parte de premisas que consulten las condiciones de cada localidad, ni se apoyen en la historia de los procesos de asentamiento, en las características socioeconómicas de la población, en las costumbres de esta, en condiciones climáticas.

Adicionalmente, las caracterizaciones presentaban algunos vacíos, ya que nunca se había tenido en cuenta el flujo de los residuos y la cadena de intervenciones que estos suelen tener y que virtualmente se convierten en “pérdidas” en el balance de materiales por ejemplo, recuperación en las viviendas por los empleados, recicladores, “disposición” en sitios no autorizados, recuperación por los empleados del servicio de aseo, recuperación en sitios de disposición final.

Asociado a las necesidades de tratamiento de los residuos está su análisis detallado (valga decir: físico, químico, microbiológico, definido en sus componentes y constitutivos) lo que garantiza un acercamiento a la posible tratabilidad de éste. Por esta razón ya no es suficiente una caracterización como la reseñada; en este sentido, rubros de composición de los residuos como el plástico, no deben seguirse cuantificándose como un todo, es perentorio que en éstos se especifique cómo se compone dicho plástico por ejemplo, cuánto corresponde a polietileno tereftalato (PET), cuánto de polietileno de alta densidad (PE-HD), qué fracción está compuesta por policloruro de vinilo (PVC), qué hay de polietileno de baja densidad (PE-LD), de polipropileno (PP), de poliestireno (PS), y demás materiales plásticos. De la misma manera, tampoco es suficiente cuantificar el papel y el cartón, estos deben ser analizados y valorados por separado, incluso haciendo un desglose por tipo de papel de acuerdo con el origen de uso, su estado (limpio, sucio o contaminado), cómo se compone el cartón y qué tipo de cartón se presenta, lo

mismo podría hacerse con el vidrio v.gr. si se trata de vidrio plano redondo, plano, color blanco, verde, ámbar, su estado de limpieza o de suciedad... y así sucesivamente con todas las fracciones que componen los residuos de una fuente determinada.

Desde el punto de vista de la composición física es importante que se diferencie la procedencia de la materia orgánica, valga decir si se trata de residuos de alimentos, corte de césped y arreglo de parques, follaje, maderas...; . De igual manera, en la composición química es fundamental que se determinen las especies y elementos presentes en las fracciones de materia orgánica la composición debe valorar la presencia de carbono, nitrógeno, fósforo, calcio, potasio, el poder calorífico, la humedad, el pH, la posible toxicidad y demás macro y micro elementos, aún de ciertos niveles tóxicos y material orgánico de probados niveles lesivos para los ecosistemas, a cadena trófica, y por ende para las tecnologías que se quieran establecer.

La ausencia de esta información en los municipios hace que se tomen decisiones inadecuadas frente a las alternativas de su manejo. Es por ello que se considera como una gran logro del PGIRS Regional y para la región que a la fecha 7 de los 10 municipios del Valle de Aburrá (Caldas, Sabaneta, Envigado, Itagüí, Copacabana, Girardota y Barbosa) desarrollaran la caracterización y el aforo de los residuos sólidos municipales, lo que a permitido conocer la cantidad y calidad de los residuos, no obstante, este fue un primer acercamiento, con unos resultados puntuales, que obedecen a un momento especifico en el tiempo y no corresponde a una tendencia histórica, la cual debe ser generada a partir de la implementación del PGIRS con el fin de conocer históricamente la producción y las características de los residuos sólidos, lo que permitirá realizar proyecciones o formular programas y proyectos con mayor precisión generándose a su vez una gran herramienta de gestión tanto para las EPSA's como para los municipios y la región. Cabe mencionarse que el Municipio de Medellín es el único que tenía resultados de caracterización y para el 2006 ha contratado con la Universidad de Medellín la realización de este proceso, quedando pendientes solamente los Municipios de la Estrella y Bello.

A manera de explicación se reseñan diferentes razones que validan un programa de caracterización de los RSU por parte de los generadores, las Autoridades de Control, y las Empresas Prestadoras del Servicio – EPSA's -; dichas razones pueden clasificarse desde diferentes puntos de vista a saber: técnico, económico, de gestión del servicio, de preceptos ambientales e institucionales y normativos. Un programa se concibe e implica continuidad, frecuencia, periodicidad, manejo técnico, presupuesto, recursos, apoyo y logístico; es fundamental una concepción integrada para su planeación, su desarrollo y su ejecución. La realización ofrece los siguientes aportes:

- Un conocimiento sobre la composición de las basuras y sus fracciones. Aspecto que resulta crucial para las decisiones de carácter técnico, económico ambiental en la gestión adecuada de un residuo valga decir: su manejo en la fuente, su almacenamiento, su posibilidad de

separación, recuperación, su transporte, su tratamiento y su disposición final. Es fundamental para determinar la tecnología a seleccionar en un caso determinado.

- Conocimiento de los elementos constitutivos. Al igual que la anterior, permite avizorar posibles riesgos en la manipulación y posibilidades de manejo una vez el residuo se connota como tal y se persigue disminuir su potencial riesgo para la salud de las personas, la posibilidad de recuperación y su significado para el medio ambiente. Permite definir las posibles tecnologías de tratamiento que pueden ser aplicables. Es importante resaltar que usualmente las materias primas utilizadas en los procesos son suficientemente conocidas, sin embargo los efluentes y residuos compuestos por las mismas materias primas se mezclan y combinan dando origen a sustancias con iguales constitutivos pero diferentes propiedades físicas y químicas por lo general indefinidas.

- Aporta información y elementos para la planeación de la gestión. La caracterización y aforo es la puerta de entrada a la gestión que tienen que realizar las EPSA's, es el conocimiento de las "materias primas e insumos" que deben manipular, éste conocimiento permite establecer aspectos como:
  - Planeación del servicio de aseo en su corto, mediano y largo plazo.
  - Capacidad de los vehículos recolectores y su tiempo de servicio en función de su volumen especificado; es decir, dimensionamiento de la magnitud del servicio.
  - Elementos de decisión para la escogencia de vehículos y tecnologías que consulten el tipo de empresa erigida en un lugar determinado.
  - Recursos económicos contenidos en los residuos.
  - Potencial de aprovechamiento, su valoración y optimización de sus potencialidades.
  - Posibilidad de realizar recogidas selectivas e instalar contenedores ante la necesidad perentoria de iniciar programa de separación en la fuente y facilitar así su posterior recolección, transporte, tratamiento, y disposición definitiva.
  - Dar luces sobre la posibilidad o la necesidad de mecanización del servicio.
  - Orienta soluciones con el fin de establecer tecnologías futuras o infraestructuras como las estaciones limpias, de transferencia, de acopio de materiales, y de aprovechamiento, con el fin de reincorporarlo al ciclo productivo.
  - Marca las tendencias en la evolución la calidad y la cantidad de los residuos; por lo tanto provee información histórica sobre las necesidades de logística, equipos y recursos y aún sobre la modernización permanente de las EPSA´s, concepto que debe ser concebido permanentemente al unísono con la evolución.
  - Respecto a las inversiones y a la verificación de especificaciones de equipos, posibilita el dimensionamiento de unidades de almacenamiento, sus características, su capacidad, los índices de compactación y su contraste con las especificaciones dadas por el fabricante.

En estaciones de acopio o de separación, o de tratamiento se aportarían elementos para el cálculo de dimensiones de infraestructuras funcionales y obras civiles.

- Permite hacer una evaluación permanente de la administración del servicio. Usualmente en nuestro medio no se tiene garantizado el servicio de recolección y transporte, pero en la medida que se tenga programas de aforo y caracterización y se cuente con las trayectorias de microrutas de recolección, es posible que se hagan seguimiento y monitoreo periódicos sobre los parámetros de control del servicio, como volumen de residuos transportados, peso de los RSU, su densidad, población generadora, suscriptores, tiempos de servicios, verificación del servicio, horas extras, gasto de combustibles y lubricantes, tipo de equipos más adecuados (capacidad, número de unidades y características).
- Introducción de nuevas técnicas operacionales y de nuevas tecnologías. Es bien sabido que los residuos cambian en su cantidad de producción y en su composición; también es acertado reconocer la gran importancia que hoy recobra la atención al cliente, que los servicios públicos domiciliarios deben generar ganancias y que la normatividad está en una fase de crecimiento en su exigencia; pues bien; estos factores concitan a las EPSA´s a modernizar la prestación del servicio y a diversificar sus servicios, las técnicas y las estrategias que tiendan a la eficiencia, la competitividad y que éstas no pierdan vigencia.

Hoy las EPSA´s tienen que interpretar la localidad donde prestan sus servicios, sus aspectos urbanísticos, viales, topográficos, fisiográficos, culturales, costumbres, sus condiciones socioeconómicas,.en fin, esta lectura interpretativa ayudada con la informática y la gran apertura de mercado, les aportarán elementos básicos para su permanencia.

- Permite seleccionar y diseñar métodos y sistemas de disminución, eliminación. La determinación de la cantidad y calidad de los residuos es una medida indirecta a su vez de la eficiencia de los sistemas productivos y la gestión ambiental que se hace en viviendas, instituciones, entidades comerciales, industrias y demás. Desde el punto de vista ambiental es entonces otro parámetro que califica la gestión que se hace sobre los residuos, la cual debe apuntar a la prevención, la optimización de procesos, la neutralización, el aprovechamiento, disminución y minimización de residuos y las vías de eliminación. El anterior aspecto hace referencia fundamentalmente al manejo de los residuos en la fuente de producción de estos, precepto fundamental del desarrollo sostenible y de la política ambiental sectorial.
- Es posible establecer la relación existente entre los RSU y la fuente productora. Aquí se parte de un principio construido (1) en el que se postula que cada generador deja la huella de lo que es, de lo que hace y de cómo vive a través de sus residuos; dime que haces, cómo vives y té diré que residuos produces. En las viviendas, en el comercio, en las instituciones, en las industrias, ... lo que se hace es transformar permanentemente los insumos, las materias primas, se producen y/o consumen bienes y servicios,... los residuos tendrán características

que reflejen los modos de producción propios de estos sistemas productivos; las propiedades, lo mismo que la cantidad de residuos estará íntimamente relacionada con las forma, costumbres, hábitos, niveles de vida, poder adquisitivo, tecnología aplicada, ... y el grado de complejidad y de eficiencia del sistema productivo; en consecuencia siempre se producirán residuos en estado líquido, sólido, gaseoso o en formas de interfase semisólidas, semilíquidas,.... En general se podría esperar que los subproductos, los residuos, y los desechos están constituidos, impregnados, o tienen la misma naturaleza de los insumos y materias primas utilizadas.

- Construcción de nueva normatividad. La falta de investigación técnica y científica en esta temática es un factor que en nuestro medio, ha impedido el desarrollo autóctono de leyes que consulten nuestras condiciones; por ello como se dijo anteriormente en la actividad de caracterización y aforo, subyace uno de los puntos de partida hacia la reglamentación de actividades del manejo de los residuos y el principio de la solución al tópico que estamos abordando. De esta manera podríamos omitir la usanza que aún persiste de traer normas foráneas.
- Estructuración y Actualización de Tarifas. Sin lugar a dudas, un programa permanente, continuo y periódico de Caracterización y Aforo de los RSU, se convierte en un instrumento que posibilita, desde esa óptica de la calidad y cantidad, la determinación de costos de los procesos y actividades asociadas a la gestión integral de los residuos, por lo que a la luz del análisis de costos por actividades acorde con los procedimientos y dichas actividades específicas, es posible determinar la(s) componente(s) asociada(s) con las tarifas.

Desde luego esto ocurre, en la medida que haya una conciencia creciente en la responsabilidad por parte de las autoridades ambientales, EPSA´s, sectores generadores de residuos, y se consulten las características propias de un residuo y su tipo de manejo mas afín.

También resulta de gran importancia relevar que en la medida en que se incorporen los costos ambientales, al manejo de los residuos, las tarifas serán objeto de cambio. Hoy no se ve importante la afectación en costos debido a que el “manejo” actual es indiscriminado y se hace igual e independiente del tipo de residuo.

- Optimizar procesos productivos. El hecho de conocer los RSU así sea después del proceso arroja información fundamental para hacer la reingeniería del mismo y de esta manera se planteen sistemas de gestión medio ambiental, o programas de manejo integral de los residuos producidos con miras a cumplir con los preceptos indicados por el desarrollo sostenible involucrados en la política ambiental sectorial e incorpore paquetes tecnológicos de producción, opciones de empaque, recuperación y reutilización de subproductos, y demás conceptos ya reseñados en el presente documento.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- PGIRS-R-AMVA		
PROGRAMA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	**Código:** PR-GIRS 1/5
PROYECTO	Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial	**Código:** PY-CA 01/35- PR-GIRS 1/5

02 - CARÁCTERÍSTICAS DE LA POBLACION AFECTADA POR EL PROBLEMA

La población afectada por las inadecuadas decisiones tomadas en el manejo de residuos debido al desconocimiento de la composición y generación de los mismos, corresponde a los usuarios del servicio de aseo. El Área Metropolitana del Valle de Aburrá cuenta con de 3´448.915 habitantes, aproximadamente, según estimaciones del grupo ECSIM; Otros impactados son los habitantes asentados en las zonas de influencia de los componentes del servicio de aseo.

03- OBJETIVOS DEL PROYECTO - GENERAL Y ESPECIFICOS

OBJETIVO(s) GENERAL(es)	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Caracterizar los residuos sólidos del sector residencial para utilizarla como herramienta de gestión en la toma de decisiones.	1. Elaborar un registro histórico de la composición y producción de los residuos sólidos en la región. 2. Identificar la variación en la composición de los residuos sólidos generados en la región, mediante la ejecución de procesos de caracterización con una frecuencia de una vez al año. 3. Medir la producción de residuos sólidos en la región con una frecuencia de una vez por año. 4. Evaluar la relación existente entre la producción y composición de los residuos, y las características físicas, ambientales, económicas y sociales de la región.

04 - RESULTADOS ESPERADOS-Metas a alcanzar

Con el desarrollo de este proyecto se espera generar una herramienta de gestión, a partir de los resultados de la caracterización y los registros históricos de la producción y composición de los residuos sólidos, lo que permitirá tener fundamentos teóricos y prácticos para la toma de decisiones, igualmente el seguimiento a la generación de residuos pretende evaluar su variación en el tiempo y determinar las relaciones existentes con las condiciones propias de la región.

En otras palabras, se espera que los municipios y la región evalúen la pertinencia de aplicación de nuevas tecnologías teniendo en cuenta los resultados y la información obtenida a partir de este proyecto.

Es menester resaltar, que realizar campañas de cuantificación, identificación y calificación de los RSU arroja dividendos e información fundamental para dar un paso adelante hacia las soluciones a los problemas ambientales, de deterioro del paisaje y de la salud pública generada por el mal manejo de los residuos.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- PGIRS-R-AMVA		
PROGRAMA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	**Código:** PR-GIRS 1/5
PROYECTO	Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial	**Código:** PY-CA 01/35- PR-GIRS 1/5

Por lo tanto, hoy es necesario darle la seriedad que se merece al capítulo de los RSU y otorgarle un nivel de igual importancia como el aire y el agua, esto es posible a costos razonables ya existen recursos humanos capacitados en estas lides, al igual que laboratorios reconocidos en el medio que pueden hacer el soporte para las entidades y persona que requieran estos servicios.

Indicador: Caracterizaciones realizadas/ caracterizaciones propuestas *100Meta: 100% cumplimiento

05 - DESCRIPCIÓN DE LA(s) POSIBLE(s) ALTERNATIVA(s) DE SOLUCIÓN

ALTERNATIVA No 1:

NOMBRE: **Caracterización regional**

DESCRIPCION: Desarrollar caracterizaciones de los residuos generados en la región (municipios que integran el PGIRS Regional), con una frecuencia de una vez al año, con el fin de tener un registro histórico de la generación y composición de los residuos, lo que permitirá tomar decisiones mas acertadas a nivel regional en el manejo de los mismos.

ALTERNATIVA No 2:

NOMBRE: **Caracterizaciones locales**

DESCRIPCION: Los municipios que integran el PGIRS Regional realizarán el aforo y la caracterización de sus residuos una vez al año, de manera independiente, pero bajo una misma metodología. La información recolectada permitirá tomar decisiones acertadas en el ámbito regional y local.

06- CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE LA(s) ALTERNATIVA(s) - Componentes o Actividades

Para el desarrollo de ambas alternativas se requiere en primera instancia la recopilación de información del área de estudio, dentro de la que se encuentra: planos, catastro de usuarios, estratificación socioeconómica, usos del suelo, rutas y frecuencia de recolección, posteriormente se debe realizar una evaluación estadística con el fin de obtener una muestra representativa acorde a las condiciones propias de la región o del municipio según sea el caso.

Una vez obtenida la muestra y la distribución de las unidades muestrales en el municipio, se inicia un trabajo en campo que consiste en la identificación de estas unidades muestrales y comunicación a la comunidad del proceso que se realizará, luego se hace la recolección de las muestras, separación de sus componentes, pesaje por tipo de componente, análisis de laboratorio, para finalmente realizar los cálculos y análisis de los resultados.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- PGIRS-R-AMVA		
PROGRAMA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	**Código:** PR-GIRS 1/5
PROYECTO	Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial	**Código:** PY-CA 01/35- PR-GIRS 1/5

ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN QUE REQUIERE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN	
ESTUDIO	DESCRIPCIÓN
• Análisis catastral y censo de suscriptores. • Bases de datos actualizadas.	Se requiere contar con información actualizada del catastro de usuarios y de la estratificación socioeconómica.

07 - DEFINICIÓN DE LA POBLACIÓN OBJETIVO Y SUS CARACTERÍSTICAS

Este programa se concentra básicamente en la caracterización y aforo los residuos sólidos provenientes del sector residencial, la exclusión de los demás generadores y multiusuarios del programa, responde a que estás deben cumplir con la Resolución 526 de 2004 del Área Metropolitana del Vale de Aburrá, a través de su Guía anexa, de reportar los resultados del aforo y de la caracterización de sus residuos sólidos, la cual puede ser también solicitada por las empresas prestadoras del servicio público de aseo (EPSA).

Para el desarrollo de este proyecto, se debe seleccionar una muestra estadísticamente significativa de la población; el diseño y tamaño de esta, nos van a determinar la cantidad de información necesaria para que el error sea admisible, la idea es contar con el mayor número de unidades, con la mayor cantidad de información, pero al menor costo posible.

ACTORES E INTERESES EN EL PROYECTO	
ACTOR	INTERÉS .(Grupal o colectivo)
• Municipios • Empresas Prestadoras del Servicio Público de Aseo • Autoridades Ambientales • Generadores	Realizar el seguimiento de la producción de residuos y evaluar constantemente sus resultados para el análisis de nuevas alternativas, diseños de rutas, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia, rellenos sanitarios, en otras palabras para facilitar la gestión integral de los residuos sólidos.

08 - FACTORES EXTERNOS QUE AFECTAN EL LOGRO DEL OBJETIVO

Voluntad de las EPSA's, para el desarrollo de un proceso de caracterización y aforo se requiere del apoyo de la empresa de aseo.
Información actualizada, Es necesario contar con información actualizada de catastro de usuarios, bases de datos, estratificación socioeconómica, sectores de producción, para mejorar la eficiencia y la toma de decisión al seleccionar la muestra y sus unidades muestrales.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- PGIRS-R-AMVA		
PROGRAMA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	**Código:** PR-GIRS 1/5
PROYECTO	Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial	**Código:** PY-CA 01/35- PR-GIRS 1/5

09 - ASPECTOS ORGANIZACIONALES (Instituciones, comunidad, empresas para la gestión del proyecto desde la planeación hasta la ejecución y control)

Para la gestión del proyecto se requiere un grupo interdisciplinario de trabajo para realizar la selección de la muestra, el trabajo de campo y el procesamiento y análisis de resultados. De manera externa se debe contar con el apoyo de los generadores, ente territorial, EPSA's, autoridades ambientales y universidades.

Igualmente, se propone una misma entidad ejecutora e interventora para todos los municipios con el fin de que exista uniformidad en la metodología a desarrollar, de esta forma se facilitará la consolidación de la información a nivel regional y se podrán generar indicadores regionales y locales.

10 - ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

COMPONENTE		RECURSOS AÑO INICIO		VALOR
		HUMANO	INSUMOS	
PREINVERSIÓN	Diseño de pliegos, selección y adjudicación.	4.488.000	330.000	4.818.000
INVERSIÓN	Equipos	0	0	0
OPERACIÓN	Realización de la caracterización (Una muestra)	107.076	55.850	162.926

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS REGIONAL- PGIRS-R-AMVA		
PROGRAMA	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	**Código:** PR-GIRS 1/5
PROYECTO	Caracterización y Aforo de Residuos Sólidos en el Sector Residencial	**Código:** PY-CA 01/35- PR-GIRS 1/5

COSTOS	RESUMÉN 2005 - 2020
EGRESOS	**9.632.023.140**
Preinversión	**4.818.000**
Diseño de pliegos, selección y adjudicación.	4.818.000
Inversión	**0**
Operación	**9.165.885.120**
Realización de la caracterización (Una muestra)	**9.165.885.120**
Caldas	611.059.008
Estrella	611.059.008
Sabaneta	611.059.008
Envigado	611.059.008
Itaguí	611.059.008
Medellín	3.666.354.048
Bello	611.059.008
Copacabana	611.059.008
Girardota	611.059.008
Barbosa	611.059.008
Costos Indirectos	**461.320.020**
INGRESOS	**0**
Flujo de Caja Neto	**-9.632.023.140**
VPN1	**-4.073.403.076**
CAE	**-598.074.309**

1. Los valores relacionados son constantes, es decir a precios del año 2005