

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN  
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN LA CIUDAD  
BARRANCABERMEJA**

**MYRIAM YAMILE MAYORGA GARCÍA  
PAOLA DEL PILAR PUERTA PEÑA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAICAS  
ESCUELA DE INGENERÍA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA**

**2013**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN  
LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN LA CIUDAD  
BARRANCABERMEJA**

**MYRIAM YAMILE MAYORGA GARCÍA  
PAOLA DEL PILAR PUERTA PEÑA**

**Proyecto para optar a título de Especialista en  
Evaluación y Gerencia de proyectos**

**Director  
EDGAR SÁNCHEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICOMECAICAS  
ESCUELA DE INGENERÍA INDUSTRIAL  
BUCARAMANGA**

**2013**

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Ingeniero Edgar Sánchez, por su colaboración en la asesoría para la formulación del proyecto.

A la Universidad Industrial de Santander por brindarnos los conocimientos y el apoyo necesario para poder alcanzar este logro.

Al grupo de docentes por brindarnos sus conocimientos en el transcurso de la especialización,

A los compañeros de estudio por permitirnos compartir momentos agradables, que formaron parte fundamental y motivación para querer continuar.

## **DEDICATORIA**

Al Padre Celestial, por concederme la sabiduría y el discernimiento para lograr con éxito esta primera etapa de mi vida.

A mis padres PEDRO MAYORGA Y GRISELDA GARCIA, por ser el apoyo incondicional, a mi esposo por su amor, apoyo y todos los trasnochos, a mi bebe como nuevo motor de mi vida, a Pilar P. por su paciencia incondicional, y a todas aquellas personas, amigos y familiares que hacen parte de mi vida.

### **MYRIAM YAMILE MAYORGA GARCÍA**

A mi Padres AMPARO PENA Y CONRADO PUERTA por su apoyo incondicional y su gran comprensión.

Agradezco al Dios Todopoderoso, por concederme la sabiduría y el permiso de alcanzar un logro tan importante en mi vida, por cuidarme y bendecirme siempre, a mis compañeros y jefes de oficina por su soporte en mis ausencias de trabajo debido a mi estudio, a mis amigos y todas aquellas personitas especiales que hicieron posible este sueño y que llevo dentro de mi corazón.

### **PAOLA DEL PILAR PUERTA PEÑA**

## TABLA CONTENIDO

	<b>Pág</b>
INTRODUCCIÓN	15
1 GENERALIDADES DEL PROYECTO	17
1.1 ALCANCE Y LIMITACIONES	17
1.1.1 Alcance	17
1.1.2 Limitaciones	17
1.2. OBJETIVOS	17
1.2.1 General	17
1.2.2 Específicos	17
1.3 METODOLOGÍA	18
2. ESTUDIO DEL ENTORNO	20
2.1 MACRO ENTORNO	20
2.1.1 Variables Económicas	20
2.1.2 Variables Políticas	27
2.1.3 Variables Sociales	39
2.1.4 Variables tecnológicas	43
2.2 MICRO ENTORNO	47
2.2.1 Sector económico	47
2.2.2 Factores de competitividad	51
3. ESTUDIO DE MERCADO	53
3.1 ANÁLISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA	53
3.1.1 Oferta	53
3.1.2 Demanda	53
3.1.3 Análisis	57
3.2 PRODUCTOS DEL PROYECTO	58
3.2.1 Productos complementarios	59
3.2.2 Productos sustitutos	59
3.2.3 Productos independientes	59
3.3 ESTRATEGIA COMERCIAL	59

3.3.1	Producto	59
3.3.2	Plaza	60
3.3.3	Comunicaciones y publicidad	60
3.3.4	Precios	63
4	ESTUDIO TÉCNICO	64
4.1	INGENIERÍA	64
4.2	TAMAÑO DEL PROYECTO	65
4.3	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	67
4.4	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	71
5	ESTUDIO ORGANIZACIONAL	73
5.1.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	73
5.2	PERFILES DE CARGO	74
6	ESTUDIO LEGAL	87
6.1	LA EMPRESA	87
6.1.1	Constitución	87
6.1.2	Registro	87
7.	ESTUDIO AMBIENTAL	93
8	ESTUDIO FINANCIERO	97
8.1	FLUJO DE INVERSIONES	97
8.2	FLUJO DE OPERACIÓN	99
8.3	FLUJO NETO DE CAJA PROYECTADO	102
9	EVALUACIÓN	104
9.1.	POSIBILIDAD	104
9.2	CONVENIENCIA (INDICADORES FINANCIEROS VPN – TIR)	104
9.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	107
10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	109
11	RECOMENDACIONES	110
12	BIBLIOGRAFÍA	111

## LISTA DE CUADROS

		<b>Pág</b>
Cuadro 1	Condiciones de reembolso de capital semilla de Fondo Emprender	37
Cuadro 2	Metas Barrancabermeja proyecciones de población total municipio por área 2005-2025	42
Cuadro 3	Plan de paradas planta GRB año 2013	54
Cuadro 4	Plan de paradas planta GRB año 2014	55
Cuadro 5	Plan de paradas planta GRB año 2015	55
Cuadro 6	Plan de paradas planta GRB año 2016	56
Cuadro 7	Plan de paradas planta GRB año 2017	56
Cuadro 8	Servicios a ofrecer por el Laboratorio Físicoquímico	58
Cuadro 9	Descripción de servicios	60
Cuadro 10	Equipos del laboratorio.	64
Cuadro 11	Muebles y enseres	65
Cuadro 12	Equipos de oficina	65
Cuadro 13	Ponderación y asignación de puntos a cada uno de los factores	68
Cuadro 14	División y descripción de grados a los factores	68
Cuadro 15	Ponderación de los factores	69
Cuadro 16	Grados de cada factor	69
Cuadro 17	Total puntos por zonas	70
Cuadro 18	Perfil ocupacional del personal de laboratorio.	74
Cuadro 19	Perfiles del cargo de JEFE DE LABORATORIO	75
Cuadro 20	Perfiles del cargo de COORDINADOR DE CALIDAD DEL LABORATORIO.	76
Cuadro 21	Perfiles del cargo de SUPERVISOR	77
Cuadro 22	Perfiles del cargo de ANALISTA MAYOR	78
Cuadro 23	Perfiles del cargo de ANALISTA EPIS	79
Cuadro 24	Perfil cargo: Gerente	80
Cuadro 25	Perfil cargo: Contador Público	81

Cuadro 26	Perfil cargo: Secretaria	83
Cuadro 27	Perfil cargo: Asesor comercial	84
Cuadro 28	Prestaciones sociales.	86
Cuadro 29	Seguridad Social que debe asumir el empleador	86
Cuadro 30	Aportes parafiscales	86
Cuadro 31	Maquinarias y equipos, herramientas e insumos	97
Cuadro 32	Equipos de oficina	97
Cuadro 33	Muebles y enseres	98
Cuadro 34	Compra terrenos y construcciones	98
Cuadro 35	Inversiones diferidas	98
Cuadro 36	Capital de trabajo	99
Cuadro 37	Inversión total	99
Cuadro 38	Mano de obra directa	100
Cuadro 39	Insumos	100
Cuadro 40	Costos indirectos del servicio	101
Cuadro 41	Gastos de personal administrativo y de ventas	101
Cuadro 42	Gastos generales administrativos y de ventas	101
Cuadro 43	Presupuesto de ingresos	102
Cuadro 44	Flujo de neto de caja proyectado	102
Cuadro 45	Flujo de Caja para la evaluación financiera	105
Cuadro 46	Flujo de Caja con escenario de disminución del 20% en ventas	108
Cuadro 47	Resultados de la Tir y el VPN con escenario del 20% disminución en ventas	108
Cuadro 48	Flujo de Caja con escenario de aumento del 20% en ventas	108
Cuadro 49	Resultados de la Tir y el VPN con escenario del 20% en aumento en ventas	108

## LISTA DE FIGURAS

		<b>Pág</b>
Figura 1	Empresas constituidas en Barrancabermeja por sectores económicos.	25
Figura 2	Empresas vigentes en Barrancabermeja, por actividad económica y tamaño	25
Figura 3	Empresas constituidas por naturaleza jurídica	26
Figura 4	Tasa impositiva integrada para las ganancias de capital para los países de la OCDE y Colombia	29
Figura 5	Impuesto neto de renta/ingresos recibidos	30
Figura 6	Producción de crudo en Colombia 2002 al 2009	49
Figura 7	Proyección de crudo y gas año 2010 al 2024	49
Figura 8	El PIB Del sector petróleo, crudo y gas	50
Figura 9	Proceso del laboratorio industrial.	64
Figura 10	Mapa del municipio de Barrancabermeja	67
Figura 11	Distribución en planta del Laboratorio Fisicoquímico	71
Figura 12	Organigrama del laboratorio Fisicoquímico	74

## RESUMEN

**TITULO:** ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UN LABORATORIO DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO EN LA CIUDAD DE BARRANCABERMEJA.\*

**AUTORES:** MYRIAM YAMILE MAYORGA GARCIA \*\*  
PAOLA DEL PILAR PUERTA PEÑA \*\*

**PALABRAS CLAVES:** ANÁLISIS, FÍSICOQUÍMICOS, LABORATORIO, CRUDOS, LODOS, AGUAS, AIRE.

### DESCRIPCIÓN:

Hoy por hoy los análisis físicoquímicos cobran gran importancia para la caracterización de cualquier tipo de material: sólidos, líquidos, gaseosos, entre otros. Donde se pueden conocer las características básicas de un producto tales como PH, acidez, sólidos, viscosidad, entre otros; información que sirve como indicadores de calidad o parámetro de medición para una buena producción. A nivel industrial es de vital importancia conocer el estado de los materiales para prever su comportamiento y las posibles fallas que pueda presentar, con el fin de tomar cualquier decisión de manera asertiva y pertinente.

Por lo anterior surge la necesidad del montaje de un centro de análisis físicoquímico en la ciudad de Barrancabermeja en la cual está localizada la refinería de petróleo más grande de Colombia, perteneciente a la empresa estatal Ecopetrol. Gran parte de la economía de la ciudad gira alrededor de la industria Petroquímica que se asienta en esta ciudad.

La presente monografía se alinea con el estándar del manual de preparación de estudios de viabilidad industrial publicado por ONUDI y tiene como objetivo realizar el estudio de prefactibilidad que permita analizar la viabilidad de la instalación de un laboratorio de análisis físicoquímico en la ciudad de Barrancabermeja para los sectores petroquímico, ambiental, alimenticio, entre otros, lo anterior con base en las herramientas que ofrece la prefactibilidad, como lo son los estudios del entorno, mercado, técnico, organizacional, legal, ambiental, financiero y de la evaluación para analizar la viabilidad de la idea empresarial.

---

\*Monografía de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánica. Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos.  
Edgar Sánchez Gómez.

## ABSTRACT

**TITLE:** PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE INSTALLATION OF A LABORATORY FOR PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS IN BARRANCABERMEJA.\*

**AUTHORS:** MYRIAM YAMILE MAYORGA GARCIA \*\*  
PAOLA DEL PILAR PUERTA PEÑA \*\*

**KEY WORDS:** ANALISIS, PHYSICO-CHEMICAL, LABORATORY, CRUDES, SLUDGE, WATER, AIR.

### DESCRIPTION:

Nowadays physico-chemical analyses take on significant importance for the characterization of all materials: solid, liquid, gas, among others. Where you can know the basic characteristics of a product such as PH, acidity, solids, viscosity, etc.; information that serves as a quality indicator or measurement parameter for good production. In industry it is vital to know the status of the materials to predict their behavior and possible faults that may arise, in order to make assertive and relevant decisions.

Therefore the need arose for assembling a physico-chemical analysis center in Barrancabermeja, where is located the largest oil refinery in Colombia, owned by the state company Ecopetrol. Most of the city economy revolves around the Petrochemical industry that is based in this city.

This monograph is aligned with the standard handbook for the preparation of industrial feasibility studies published by ONUDI; it aims to conduct the pre-feasibility study to analyze the viability of installing a physico-chemical analysis laboratory in Barrancabermeja for the petrochemical, environmental and food sectors among others. The above is based on the tools provided by pre-feasibility, such as background, market, technical, organizational, legal, environmental and financial studies as well as an assessment to analyze the viability of this business concept.

---

\* Degree Research Project

\*\* Physicomechanical Engineering School. Project Management Specialization. Edgar Sanchez Gómez.

## INTRODUCCIÓN

Hoy por hoy los análisis fisicoquímicos son de gran importancia para la caracterización de cualquier tipo de material: sólidos, líquidos y gaseosos; donde se pueden conocer las características básicas de un producto tales como PH, acidez, sólidos y viscosidad; información que sirve como apoyo a la calidad o parámetro de medición para una buena producción.

El conocer las propiedades de un material permite analizar la tendencia y sus comportamientos, al igual que el cambio de sus características y por ende poder tomar las mejores decisiones con respecto a él.

A nivel industrial es de vital importancia conocer el estado de los materiales para prever su comportamiento y las posibles fallas que pueda presentar, con el fin de tomar cualquier decisión de manera acertiva y pertinente. Un ejemplo palpable es la corrosión, los metales tienden a oxidarse y a perder sus propiedades de resistencia debido a diferentes causas, los análisis fisicoquímicos permiten identificar las variables que han cambiado y de esta manera minimizar riesgos que pueden afectar procesos y acarrear en inversiones innecesarias.

En el área de alimentos se realizan análisis fisicoquímicos con el fin de determinar la tabla nutricional requerida para el control de calidad de los productos, en el área ambiental este mismo tipo de análisis permite determinar el impacto de contaminación al medio ambiente y se fue adaptando la aplicación de los análisis fisicoquímico en todas las áreas.

Por lo anterior surge la necesidad del montaje de un centro de análisis fisicoquímico en la ciudad de Barrancabermeja en la cual está localizada la refinería de petróleo más grande de Colombia, perteneciente a la empresa estatal Ecopetrol. Gran

parte de la economía de la ciudad gira alrededor de la industria Petroquímica, por lo tanto se contempla los diferentes estudios para analizar su viabilidad.

Barrancabermeja, es una ciudad industrial dedicada a la explotación petrolífera que requiere en cada uno de los procesos el análisis fisicoquímico, no solo de los productos que fabrica sino también en gran parte de sus procesos de control. Todos estos análisis no se realizan en sitio debido a la ausencia de un buen centro especializado para el desarrollo de estas pruebas y por consiguiente son enviados a otras ciudades cercanas al municipio acarreado costos y largos tiempo de espera de resultados.

# 1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

## 1.1 ALCANCE Y LIMITACIONES

**1.1.1. Alcance.** Elaboración del estudio de prefactibilidad para la instalación de un laboratorio de análisis fisicoquímico en la ciudad de Barrancabermeja, con base en las herramientas que ofrece la prefactibilidad, se deben incluir los estudios del entorno, mercado, técnico, organizacional, legal, ambiental, financiero y de la evaluación para analizar la viabilidad de la idea empresarial.

**1.1.2. Limitaciones.** Se presentan limitaciones relacionadas con:

- ✓ Falta de información acerca de la evolución y desarrollo de los laboratorios fisicoquímicos a nivel local, regional y nacional.
- ✓ La falta de información de laboratorios certificados, se sustenta la utiliza información secundaria, para elaborar el entorno económico donde se instalará el proyecto, como también del estudio de mercado.

## 1.2 OBJETIVOS

**1.2.1 General.** Realizar el estudio de prefactibilidad que permita analizar la viabilidad de la instalación de un laboratorio de análisis fisicoquímico en Barrancabermeja para diferentes sectores como el petroquímico, ambiental y alimenticio.

**1.2.2 Específicos.** A continuación se relacionan.

- ✓ Elaborar el análisis del entorno, a nivel macro y microentorno, que permita analizar las condiciones para implementar esta idea empresarial en el municipio de Barrancabermeja.
- ✓ Realizar un estudio de mercado, para determinar las variables de demanda, oferta, en el montaje del laboratorio fisicoquímico, a partir de los conceptos estadísticos, con el propósito de analizar su impacto y el nivel de aceptabilidad en el municipio de Barrancabermeja.
- ✓ Elaborar el estudio técnico, con el fin de estimar los requerimientos de infraestructura, aspectos tecnológicos, legales, talento humano y de localización para el funcionamiento del Laboratorio fisicoquímico.
- ✓ Analizar los aspectos organizacionales, que más se adapten a la iniciativa empresarial, para sustentar la estructura organizacional y el perfil estratégico de la compañía.
- ✓ Determinar la viabilidad de la iniciativa empresarial, a partir de la evaluación financiera del proyecto.

### **1.3 METODOLOGÍA**

Siendo Barrancabermeja la ciudad Industrial más importante en el sector petrolífero del país, y cuyo desarrollo se encuentra en auge, se requiere de servicios de Laboratorios que realicen análisis fisicoquímicos a diferentes matrices como: aguas, lodos, aire, crudo entre otras. La Metodología empleada para esta investigación se alinea con el estándar del manual de preparación de estudios de viabilidad industrial publicado por ONUDI, para lo cual se realizan los siguientes pasos:

- ✓ Se partió del análisis de la necesidad o problema. Teniendo en cuenta que Barrancabermeja, es una ciudad petrolera e industrial, pero sin embargo, empresas privadas que ofrezca el control a través de sus equipos de laboratorios, no están ubicadas localmente.
- ✓ Las firmas contratistas y del sector petrolero e industrial generan una serie de gastos de transportes, para llevarlas a centros especializados como en el caso de Bucaramanga.
- ✓ Se analiza las posibles soluciones: ante la necesidad detectada la única alternativa de solución, es la implementación de un laboratorio fisicoquímico en la ciudad de Barrancabermeja.

## 2. ESTUDIO DEL ENTORNO

Para realizar el estudio del entorno, se utilizará la herramienta del PEST, sigla que son las iniciales de las palabras Factores Políticos, Economicos, Sociales y Tecnológicos, que permite comprender el mercado, si existe crecimiento ó no, de esta forma direccionar una idea de empresarial, para determinar la oportunidad de la inversión<sup>1</sup>.

### 2.1 MACRO ENTORNO.

**2.1.1 Variables Económicas.** Dentro de las principales variables económicas se encuentran:

✓ **Producción (Producto Interno Bruto PIB).**

El Producto Interno Bruto es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos en una economía en un periodo determinado, siendo un indicador del bienestar que se asocia cuando se compara las condiciones de vida o el uso de los recursos en los países. En el año 2011, Colombia tuvo un PIB de 5,9%, por encima de países como Mexico con 3.7%, Brasil 2.7% y Venezuela con el 4.5%<sup>2</sup>.

Al comparar el crecimiento del año 2011 durante los últimos diez años, se sitúa la tercera tasa más alta después de los resultados en los años 2006 y 2007 con 6.7% y 6.9% respectivamente.<sup>3</sup>. Todos los sectores económicos contribuyeron al PIB en el 2011, situándose así las actividades con mayor aporte, la explotación de

---

<sup>1</sup> CHAPMAN, Alan. Análisis PEST. Degerencia.com disponible en <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>

<sup>2</sup> ANDI, Colombia: Balance 2011 y perspectiva 2012. Recuperado en noviembre de 2012 y disponible en [http://www.andi.com.co/Archivos/file/CEE/ANDI\\_Balance2011\\_perspectivas2012.pdf](http://www.andi.com.co/Archivos/file/CEE/ANDI_Balance2011_perspectivas2012.pdf)

<sup>3</sup> DANE. Boletín de prensa No.8 Comportamiento anual de la economía Colombia durante 2011. Disponible en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bolet\\_PIB\\_IVtrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/bolet_PIB_IVtrim11.pdf)

minas y canteras con el 14.3%, transporte, almacenamiento y comunicación 6.9%, comercio, reparación, restaurantes y hoteles con el 5,9% y la construcción con el 5,7%<sup>4</sup>

Al realizar la comparación del PIB 2011 con relación al 2010, las actividades con mayor variación fueron explotación de minas con el 18,4%, construcción 10.7% y transporte 6,0%, Para analizar la tendencia del aporte por actividades se identifican aquellas con mayor registro por trimestre. Durante el primer trimestre de 2011, relacionado con el mismo periodo del 2010, las actividades que más contribuyeron fueron explotación de minas y canteras con el 9.4%, la agricultura, ganadería, caza y pesca un 7.8% y comercio, hoteles y restaurantes con el 6.7%.<sup>5</sup>

En el segundo trimestre de 2011 creció en 5.2% comparado con el periodo del 2010, cuyas actividades con mayor participación fueron explotación de minas y canteras 10.3%, comercio 7.2% y transporte 7.1%. La construcción se situó en - 0.9%.<sup>6</sup> De acuerdo con el DANE en el tercer trimestre de 2011 la economía Colombiana creció 7.7% con relación al mismo periodo en el 2010, siendo el comportamiento de las actividades que impulsaron ese dato, la explotación de minas con el 18.4%, construcción 18.1% y transporte con el 8.5%<sup>7</sup>. Durante el IV Trimestre de 2011 el crecimiento del PIB fue 7.7%, situándose la minería en el primer lugar con una variación del 18,4% debido al carbón y al petróleo, sin embargo, de alguna manera todas los sectores económicos contribuyeron y ninguna tuvo un efecto negativo.

Por actividades la explotación de minas y canteras siempre mantuvo su tendencia al crecimiento, lo cual la sitúa en el primer reglón que contribuyó al PIB, debido al

---

<sup>4</sup> Ibid. pág 3.

<sup>5</sup> EL PAIS.COM. La economía Colombiana creció 5.1% en el primer trimestre de 2011. Disponible en <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/economia-colombiana-crecio-51-en-primer-trimestre-2011>

<sup>6</sup> DANE. Comunicado de prensa septiembre 22 de 2011. Disponible en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_Itrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_Itrim11.pdf)

<sup>7</sup> DANE Boletín de prensa No. 7 Comportamiento anual de la economía Colombiana durante el tercer trimestre de 2011 en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_Itrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_Itrim11.pdf)

incremento por el carbón mineral, el petróleo crudo, gas natural y minerales como el uranio y torio en minerales no metálicos. De esa forma expertos aseguran que el país sigue dependiendo del sector minero.<sup>8</sup>

La construcción sigue siendo para el gobierno nacional una de la locomotora que jalonó el PIB<sup>9</sup>, y su aporte se debió al aumento de las edificaciones nuevas, como en obras civiles, como lo afirma Bonilla *“ya no es sólo la vivienda, sino que las obras civiles por fin cogieron rumbo y se espera que todas esas obras que estaban represadas se sigan adelantando”*<sup>10</sup> debido también a su aporte en la disminución de la tasa de desempleo, se observó incrementos en los últimos trimestres. Sobre este reglón, los expertos<sup>11</sup> consideran al invierno como factor que dinamizó un gran número de proyectos y nacieron otros debido a los daños ocasionados por el fenómeno de la niña. El comercio mantuvo esa tendencia de crecimiento, que se relaciona con el consumo en los hogares, creció en 7.3%, nivel que no se destacaba en un trimestre desde el año 2007 en especial los bienes durables y no durables. Otros aspectos fue la formación de capital creció el 20%, con el aumento en equipo de transporte en un 32%. El consumo del gobierno registró un aumento del 3.2%, según Inter Bolsa *“es probable que este tipo de gasto aumente en el corto plazo debido a la ejecución de gasto para los damnificados por el invierno”*

El panorama económico del año 2011 ha dado confianza sobre la solidez de la economía Colombiana que se refleja en el impacto de los indicadores desde lo social, desempleo de un dígito, caídas de los niveles de pobreza a tasas del 37%, cobertura en salud, aumento de las afiliaciones al sistema de compensación

---

<sup>8</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL. Centro de Investigaciones para el Desarrollo CID aporte dentro de nota de la República. Marzo 23 de 2012.

<sup>9</sup> LA REPUBLICA. La construcción y el consumo, los grandes jalonadores del PIB 2011 que subió a 5.9%. disponible en <http://www.larepublica.com.co/node/5148>

<sup>10</sup> PORTAFOLIO.COM. Ninguna actividad empresarial se contrajo y PIB batió record. Opinión del Director del observatorio socioeconómica del CID en la Universidad Nacional. Disponible en <http://www.portafolio.co/negocios/ninguna-actividad-empresarial-se-contrajo-y-pib-batio-record>

<sup>11</sup> CORFICOLOMBIANAS, Investigaciones Económicas, opinión en la Republica.

familiar entre otros aspectos<sup>12</sup>. Para las proyecciones del 2014 el país debe abordar temas interesantes para la productividad y competitividad de los sectores como las exigencias del TLC con los Estados Unidos, el diseño, monitoreo y seguimiento de los proyectos regionales con recursos de las regalías, consecución de nuevos mercados, cambios orientados a la competitividad de las empresas (desarrollo de nuevos productos, establecimiento de marcas, avances en calidad e innovación) el desarrollo de proyectos de construcción e infraestructura y los tratados de libre comercio.

También hay que resaltar los retos y desafíos para el cumplimiento de la meta en el 2013, como son las dificultades con la escasez e incremento de los costos de materias primas, la deficiente infraestructura vial, el impacto de los factores climáticos y la volatilidad de la tasa de cambio.<sup>13</sup> Esta dinámica del PIB, que ha sido positiva con relación al sector petrolero e industrial, da base y solidez, para investigar iniciativas como el Laboratorio Industrial, con el fin de ofrecer servicios diferenciadores en la región.

El municipio de Barrancabermeja se encuentra influenciado por varios macroproyectos regionales y locales, que fortalece su economía y a la vez contribuye a la conectividad para su integración a sectores estratégicos.

La construcción de la doble calzada Ruta del Sol<sup>14</sup>, respaldada en el documento CONPES 3612 de 2009, sustenta que el transporte terrestre moviliza el 80% de la carga interna y además participa en el comercio exterior. Esta autopista Ruta del Sol tiene influencia en el municipio de Barrancabermeja, en especial los corregimientos de la Fortuna y El Centro, por lo tanto se espera la consolidación de un nuevo desarrollo económico a la par con el proyecto vial, generando también nueva dinámica poblacional hacia esa área.

---

<sup>12</sup> ANDI. Informe Balance 2011 y perspectivas 2012, pag.,10

<sup>13</sup> ANDI Pág.62

<sup>14</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Plan de Desarrollo municipal 2012.

De igual forma, el proyecto de la refinería de Ecopetrol, se centra en modernizar sus plantas industriales. De acuerdo con la Cámara de Comercio y Acopi, la ejecución de este proyecto genera beneficios para el municipio en materia de formación de mano de obra calificada local, empleo, contratación de bienes y servicios, mejoramiento de la calidad del aire, mayores impuestos y transferencia para el gobierno local y nacional.

Finamente, el proyecto gran vía Yuma, es un corredor y una vía de doble calzada con separador, conectada a la troncal del Magdalena Medio con el Puente Guillermo Gaviria Correa, sumado a las inversiones en la plataforma logística multimodal, el plan maestro de la industria y el plan portuario para Barrancabermeja<sup>15</sup>. Son proyectos ubicados en la misma zona, que se encuentran en ejecución y beneficiarán la movilidad de la ciudad y comunicación con el municipio de Yondo en Antioquia.

Con relación a los nuevos emprendimientos, en el Municipio de Barrancabermeja, durante el año 2012, se constituyeron empresas de varios sectores, siendo el comercio el principal, seguido de servicios y construcción<sup>16</sup>.

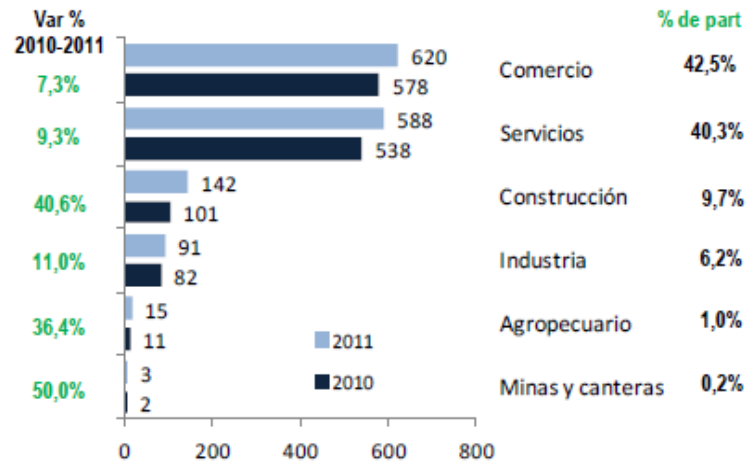
En la figura 1, se puede observar que la variación porcentual fue menor en actividades como el comercio y servicios, con el 7.3% y 9.3% respectivamente; sin embargo, presentan mayor participación con relación al número de empresas constituidas con el 42.5% y el 40.3% en su totalidad. En este periodo, otros sectores tienen mayor variación como son Minas y Canteras con el 50% y agropecuarios con el 36.4%, pero su participación es menor siendo del 0.2% y el 1% respectivamente

---

<sup>15</sup> Ibid. pág 39

<sup>16</sup> CAMARA DE COMERCIO DE BARRANCABERMEJA. Registros Públicos a diciembre de 2012.

Figura 1. Empresas constituidas en Barrancabermeja por sectores económicos.



FUENTE: Observatorio económico y de competitividad – Cámara de comercio

Al finalizar el año 2011 en el municipio de Barrancabermeja, existe un registro total de 6.775 empresas en todos los sectores económicos, concentrándose en mayor proporción el comercio, como también los diferentes servicios. Con relación a su clasificación en micro, pequeña y mediana empresa, la mayoría son microempresas con un registro de 6.414, como se puede observar en la figura 2.

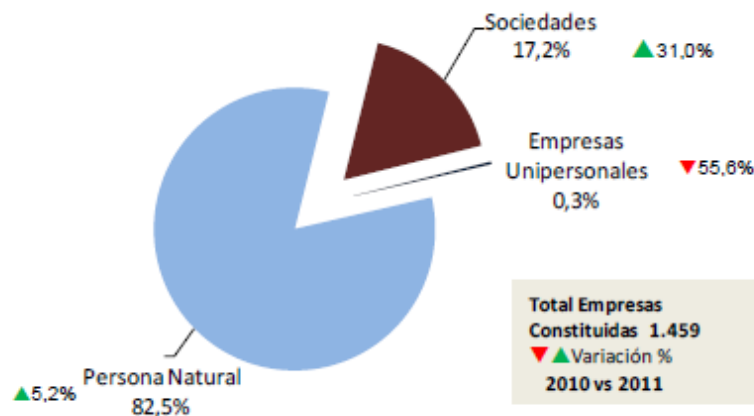
Figura 2. Empresas vigentes en Barrancabermeja, por actividad económica y tamaño.

EMPRESAS VIGENTES EN BARRANCABERMEJA						
Actividad Económica	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total	Var %
Comercio	2.854	62	5	0	2.921	1,5
Hoteles, Restaurantes, bares y similares	838	8	0	0	846	4,6
Construcción	548	72	10	1	631	0,3
Actividades inmobiliarias y servicios empresariales	538	50	6	0	594	2,2
Industria manufacturera	459	17	6	2	484	3,0
Transporte, almacenamiento y comunicación	350	19	4	1	374	3,6
Otras actividades de servicio comunitario	306	2	0	0	308	3,0
Servicios sociales y de salud	182	7	1	0	190	3,8
Educación	78	4	0	1	83	10,7
Intermediación financiera	42	1	0	0	43	7,5
Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	39	4	0	0	43	19,4
Explotación de minas y canteras	9	2	1	0	12	0,0
Suministro de electricidad, agua y referente a servicios públicos	2	0	0	1	3	-40,0
Pesca	3	1	0	0	4	0,0
Administración pública y seguridad social	6	0	0	0	6	100,0
<b>Total</b>	<b>6.254</b>	<b>249</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>6.542</b>	<b>2,5</b>

FUENTE: Registro mercantil de la Cámara de comercio de Barrancabermeja 2011

De las 1.459 empresas constituidas en el año 2011, existe un incremento del 31% con relación al año 2010 sobre la constitución de sociedades que solo representa el 17,2% del total de empresas; las unipersonales disminuyeron en un 55%, con el 0,3% y las personas naturales aumentaron en un 5,2% con relación al año anterior y conforman el 82,5% de la totalidad de empresas. Estos resultados se observan en la Figura 3.<sup>17</sup>.

Figura 3. Empresas constituidas por naturaleza jurídica



FUENTE: Registro mercantil de la Cámara de comercio de Barrancabermeja 2011

La situación económica local en Barrancabermeja con los nuevos proyectos en ejecución, propician la creación de empresas en todos los sectores económicos, por cuanto se requieren bienes y servicios.

### ✓ **Inflación**

La inflación tiene una serie de implicaciones sobre el sistema económico, con consecuencias sobre las personas y las empresas. Dentro de los efectos de la inflación, está la merma del poder adquisitivo del dinero, el cual puede favorecer a los acreedores si los deudores han previsto una inflación menor, acarrea costos

<sup>17</sup> Ibid, pág.3

administrativos, distorsiona la toma de decisiones, afecta las inversiones productivas, la balanza de pagos y transforma la orientación del mercado; el cual influye sobre la actividad empresarial.<sup>18</sup>

En Colombia en Índice de Precios al Consumidor (IPC), ha estado controlada por el Gobierno Nacional desde hace varios años. En el año 2011, el IPC<sup>19</sup> se ubicó en el 3.73%, en el año 2012 estuvo entre el 2 al 4%. En los primeros nueve meses del 2013, acumuló un inflación del 2.16%.

Para la actividad empresarial, la inflación afecta sobre la productividad, afecta las actividades productivas, por cuanto la variación de los costos salariales, los costos de los bienes de capital, tiene que variar la asignación de los recursos destinados con anticipación y de acuerdo con las nuevas condiciones puede ser que no sean optimos. Al aumentarse el precio de los bienes de capital, como son precios de los equipos y maquinaria, resulta más costoso realizar ampliaciones de la capacidad instalada y por ende pierde productividad en el mercado.

**2.1.2 Variables políticas.** Existen varias leyes que de alguna forma afectan las ideas empresariales de los futuros emprendedores, que a continuación se relacionan:

✓ **Ley 1607 de 2012. (Reforma Tributaria).**

El tema de los impuestos, es una de las responsabilidades que deben asumir los nuevos emprendedores. En Colombia, son importantes los contribuyentes, por que forma parte del sostenimiento del Estado, garantizan los bienes y servicios que se retorna a los beneficiarios, en especial a las familias con menos recursos, en tema

---

<sup>18</sup> AULA DE ECONOMÍA. La empresa ante la inflación. Disponible en <http://www.auladeeconomia.com/articulos11.htm>

<sup>19</sup> PORTAFOLIO.CO. Inflación del 2012 mantuvo una tendencia a la baja disponible en <http://www.portafolio.co/economia/inflacion-del-2012-colombia>

de mejoramiento de infraestructura, servicios de salud, recreación, educación y vivienda, por lo tanto, la reforma tributaria es la base para generar nuevos recaudos.

La Ley 1607 del 26 de diciembre de 2012, ampara la reforma tributaria vigente, la cual ha tenido múltiples críticas, desde lo político, social, económico y financiero, los gremios, organismos de control y expertos en la materia; en especial cuando se evalúan el tema de los dividendos.

En cuanto a la Reforma Tributaria, la Contraloría General de la República, como ente de control, aporta elementos sobre esta reforma, y sus ingresos esperados, *“el nivel de tributación está por debajo de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OECD y es el segundo más bajo entre las principales economías de América Latina<sup>20</sup>”*; esta diferencia, según esta entidad, se debe a que en Colombia en los últimos treinta años, se ha profundizado en los impuestos indirectos, pero no incluyen a quienes tienen ingresos mayores, los cuales deberían tributar más. Otros expertos en el tema han considerado, en la nueva reforma tributaria existe inequidad de los impuestos frente al ingreso, por ejemplo los rentistas de capital; a nivel latinoamericano tributan poco y mal, se caracterizan por mantener un porcentaje menor frente a otras economías, la estructura sesgada hacia los impuestos regresivos y se presentan altas tasas de evasión, lo que restringe a los gobiernos la posibilidad de instrumentar políticas fiscales efectivas.<sup>21</sup>

Al comparar a Colombia frente a otras economías mundiales, el porcentaje del país es del 27%, con esta nueva reforma disminuyó seis puntos, pues estaban en el 33%. Información que se puede observar en la figura 4.

---

<sup>20</sup> CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. Comentario al proyecto de Ley No.166/2012C, 134/12.

<sup>21</sup> Barcena (A), Evasión y equidad en América Latina. Disponible en <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/ofilac/noticias/paginas/1/42271/P42271.xml&xsl=/ofilac/tpl/p18f.xsl&base=/ofilac/tpl/top-bottom.xsl>

Figura 4. Tasa impositiva integrada para las ganancias de capital para los países de la OCDE y Colombia.



Fuente. Ernst & Young, BIB Bancolombia.

De acuerdo con la Revista Portafolio “en el año 2010, las 5.000 empresas más grandes de Colombia produjeron utilidades por valor de \$40.4 billones de pesos<sup>22</sup>.”, Como se expresa en el documento, se infiere que se distribuyen un 50% de esas utilidades, es decir \$20 billones, de los cuales no se tributan, dinero que pertenece a los más ricos del país y sobre los cuales no se pagan impuestos. Sin embargo, el sector empresarial considera y defiende este esquema, por cuanto las empresas ya cancelaron los tributos correspondientes y de acuerdo con sus argumentos se configuraría en una doble tributación<sup>23</sup>, siendo una posibilidad para que la nación obtenga unos mayores recursos, sobre inversiones de capital y no sobre el trabajo como actualmente se realiza. El proyecto inicial de la nueva Reforma Tributaria colombiana, introducía el impuesto sobre los dividendos, que oscilaba en una tasa entre el 4% y 5%; sin embargo, el Ministro de Hacienda Mauricio Cárdenas Santamaría responsable en los últimos debates, retiró este

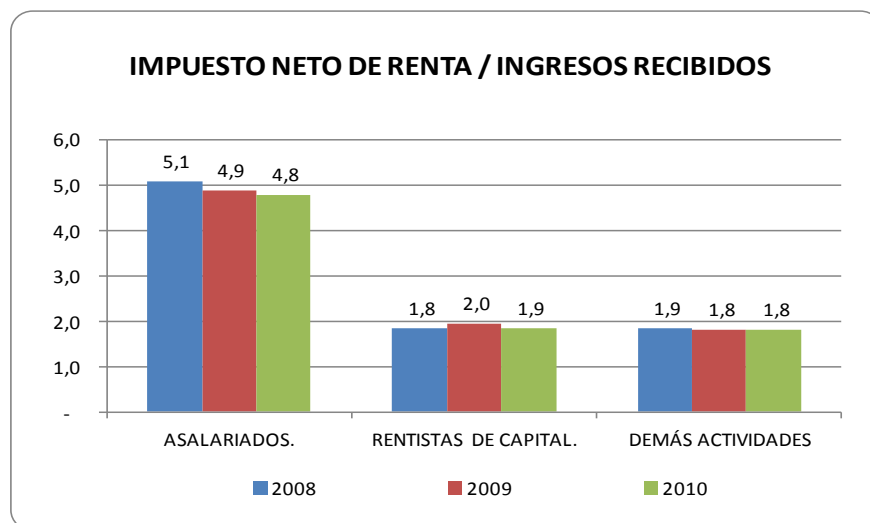
<sup>22</sup> Piedrahita (E) PORTAFOLIO.CO. El sofisma de la doble tributación. Disponible en <http://www.portafolio.co/columnistas/el-sofisma-la-%E2%80%98doble-tributacion%E2%80%99>

<sup>23</sup> La doble imposición, en términos generales, puede ser definida como aquella circunstancia o acontecimiento en el que dos o más normas tributarias someten a imposición la realización o descripción de un mismo hecho generador, sea por uno o por varios sujetos activos.

punto dentro del proyecto, argumentando la defensa de una sola tributación, debido a que el sector empresarial cancelaba impuestos sobre sus utilidades. No obstante, la validez de este argumento se ha criticado desde el punto de vista de lo social

Al realizar una comparación de los rentistas de capital y los asalariados declarantes y no declarantes, con relación al impuesto neto de renta/ingresos recibidos, se puede observar que los asalariados tienen una carga tributaria por encima de la de los rentistas, siendo una inequidad frente a quienes son socios o inversionistas de capitales en las sociedades y las personas que reciben ingresos por su fuerza laboral; por cuanto la legislación determina en el tema de los dividendos, que éstos, se encuentran exentos de pago del impuesto, cualquiera sea su monto, de acuerdo con el artículo 48 del Estatuto Tributario. Lo anterior, le genera un ambiente propicio a quienes se encuentran interesados en la creación de empresas; el resultado de su actividad económica son las utilidades y no son objeto de nuevos impuestos.

Figura 5. Impuesto neto de renta/ingresos recibidos



Fuente: Contraloría General de la República. Cálculos con base en declaraciones de renta publicadas en [www.dian.gov.co](http://www.dian.gov.co)

En la figura 5, el impuesto neto de renta/ingresos recibidos, se puede observar la relación entre asalariados, rentista de capital y demás actividades.

De acuerdo con expertos en el tema, de haberse aprobado el impuesto sobre los dividendos en la nueva reforma tributaria, las compañías preferirían la recompra de acciones al pago de los impuestos.<sup>24</sup>, como mecanismos para evadir el impuesto sobre los dividendos. De esa forma, el gobierno colombiano se queda con el esquema anterior, impulsando más los impuestos regresivos, que en últimas tienen un costo social.<sup>25</sup>

#### ✓ **Ley de empleo (Ley 1429 de 2010).**

El Gobierno Nacional viene impulsando la generación de empleos y beneficios a las personas que crean pequeñas empresas, a través de la Ley 1429 de 2010 por la cual se expide la ley de formalización y generación de empleo. Con relación a la progresividad de los impuestos, se encuentran los artículos 4, 5, 6 y 7, los cuales se detallan a continuación:

En su artículo 4, las pequeñas empresas que se acojan a los beneficios de esta Ley, no se les practicará Retención en la Fuente por el tiempo que adopten de este beneficio, el cual especifica

*“Los titulares de los beneficios consagrados en el presente artículo no serán objeto de retención en la fuente, en los cinco (5) primeros años gravables a partir del inicio de su actividad económica, y los diez (10) primeros años para los titulares del párrafo 10. Para el efecto, deberán comprobar ante el agente retenedor la calidad de beneficiarios de esta ley, mediante el respectivo certificado*

---

<sup>24</sup> BANCOLOMBIA. Impacto de los impuestos a los dividendos en Colombia. Qué se puede hacer?

<sup>25</sup> Ejemplo de impuestos regresivo es el IVA a los bienes básicos porque afecta a mayor proporción a los agentes con menores ingresos. Mientras los impuestos progresivos son aquellos cuya tasa o tarifa aumenta en la medida que el ingreso aumenta, como es el impuesto de renta.

*de la Cámara de Comercio, en donde se pueda constatar la fecha de inicio de su actividad empresarial acorde con los términos de la presente ley, y/o en su defecto con el respectivo certificado de inscripción en el RUT*<sup>26</sup>

Esta Ley puede beneficiar a nuevas empresas con relación al pago de impuesto de renta, porque ésta:

- ✓ No paga Impuesto de Renta en los dos primeros años.
- ✓ En el tercer año cancelará el 25% de Impuesto de Renta
- ✓ En el cuarto año cancelará el 50% del Impuesto de Renta
- ✓ En el quinto año cancelará el 75% del Impuesto de Renta

En el artículo 5 de la Ley de la progresividad en el pago de los parafiscales y otras contribuciones de nómina *“Las pequeñas empresas que inicien su actividad económica principal a partir de la promulgación de la presente Ley, realizarán sus aporte al SENA, ICBF y Cajas de compensación familiar, así como el aporte en salud a la subcuenta de solidaridad de Fosyga de forma progresiva”*, De acuerdo con la interpretación, la empresa:

- ✓ No paga sobre los aportes mencionados en los dos primeros años.
- ✓ En el tercer año cancelará el 25% de los aportes mencionados.
- ✓ En el cuarto año cancelará el 50% de los aportes mencionados.
- ✓ En el quinto año cancelará el 75% de los aportes mencionados.
- ✓ En el sexto año cancelará el 100% de los aportes mencionados.

En el artículo 6 de la Ley en el pago del impuesto de industria y comercio y otros impuestos, estipula”

---

<sup>26</sup> LEY 1429 de 2010. Artículo 2.

*“El Gobierno Nacional promoverá y creará incentivos para los entes territoriales que aprueben la progresividad en el pago del impuesto de industria y comercio a las pequeñas empresas, así como su articulación voluntaria a los impuestos nacionales. Promoverá entre Alcaldías, Asambleas Departamentales y Gobernaciones del país la eliminación de los gravámenes que tengan como hecho generador la creación o constitución de empresas, así como el registro de la mismas o de sus documentos de constitución.”*; es importante localmente generar estrategias para su implementación, para el beneficio de los nuevos empresarios con el descuento de este impuesto y que sea progresivo.

Con relación al tema de la promoción de la Ley 1429 en el municipio de Barrancabermeja, sobre el Impuesto de Industria y Comercio, no se encontró información sobre las estrategias realizadas desde Administración Municipal para implementar este artículo en beneficio de los nuevos emprendedores. Se encontró la relación del calendario tributario del año 2013 detallando el número de dígito y el día de vencimiento para el pago de los contribuyentes, como igualmente la sanción mínima que es de \$268.000 en caso de presentarse incumplimiento a este tributo y sigue en vigencia el Acuerdo 029 del 2005 sobre el Estatuto Tributario para el Municipio.

En el Plan de Desarrollo Municipal solamente trataron el tema de la Ley 1429 de 2010 donde el texto detalla *“ una estrategia de sensibilización que permita diseñar y promover programas de formación, capacitación, asistencia técnica y asesoría especializada, que conduzcan a la formalización y generación empresarial y del empleo, a través del fortalecimiento de una propuesta interinstitucionalmente entre Universidad-Empresa-Estado, fomentando iniciativas tendientes a que estos tres actores trabajen articuladamente y así se contribuya al desarrollo estratégico de la ciudad<sup>27</sup>”,* pero no hay estrategias, ni evidencias, no comunicados por parte de la

---

<sup>27</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Acuerdo 02 de 2012. Plan de Desarrollo Barrancabermeja 2012-205 Ciudad Futuro. Pag.93.

Administración Municipal de Barrancabermeja sobre en la implementación de esta ley.

En el artículo 7 de la Ley sobre la progresividad en la matrícula mercantil y su renovación, las pequeñas empresas que inicien actividades a partir de la promulgación de la presente ley, pagará tarifas progresivas para la matrícula mercantil y su renovación, de acuerdo a:

- ✓ No paga sobre tarifa establecida en el primer año.
- ✓ En el segundo año cancelará el 50% del total de la tarifa.
- ✓ En el tercer año cancelará el 75% del total de la tarifa.
- ✓ En el cuarto año cancelará el 100% del total de la tarifa.

En Barrancabermeja, la Cámara de Comercio del Municipio ha implementado los beneficios de esta Ley con relación a la matrícula mercantil y su renovación para los nuevos emprendedores, que independientemente del monto de los aportes con los que hayan constituido sus empresas, pueden acceder a los beneficios de la Ley.

El Artículo 9 de la Ley 1429 trata sobre el descuento en el Impuesto sobre la Renta de los aportes parafiscales y otras contribuciones de nómina, que pueden ser utilizados por los empleadores que vinculen laboralmente a nuevos empleados. Al momento del inicio del contrato de trabajo deben ser menores de 28 años, tomar los aportes del SENA, ICBF y Cajas de Compensación Familiar, así como también el aporte de la salud, para su descuento respectivo al liquidar el impuesto de renta. Este beneficio puede aplicarse por un periodo de dos años y para que éstos sean reconocidos como descuentos deben haber sido cancelados por parte de las empresas. Quedan exentas las cooperativas de trabajo asociado.

Por otro lado, el Artículo 10 de la Ley señala, que los empleadores que contraten personas en situación de desplazamiento, proceso de reintegración o en condición de discapacidad debidamente certificadas, pueden hacer uso de los beneficios señalados en el artículo 9 en un periodo de tres años. No se deben incluir como costos en la declaración.

El Artículo 11 habla sobre los empleadores que vinculen a mujeres mayores a cuarenta años y que durante los últimos doce meses hayan estado sin contrato de trabajo. Está sujeto a la verificación del incremento en el número de empleados y no se puede incluir como costos en un periodo de dos años. Finalmente, el artículo 12 prohíbe la acumulación de los beneficios de acuerdo a los artículos 9, 10 y 11. El proyecto de la creación del Laboratorio tendrá en cuenta los beneficios de la Ley, por cuanto los primeros tres años son fundamentales para consolidar la iniciativa empresarial.

✓ **Financiamiento de iniciativas.**

La Ley 789 de 2002 en su artículo 40, creó el Fondo Emprender, como una cuenta independiente y adscrita al Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, reglamentado por el Decreto 934 de 2003, el cual es operado por el Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo FONADE. La operación del Fondo emprendre está dada entre la Coordinación Nacional de Emprendimiento del SENA y FONADE. El objetivo del Fondo Emprender es, financiar iniciativas empresariales que provengan y sean desarrolladas por aprendices o asociaciones entre aprendices, practicantes universitarios o profesionales, cuya formación se esté desarrollando o se haya desarrollado en las instituciones reconocidas por el Estado, de conformidad con la Ley 30 de 1992 y demás que complementen, modifiquen o adicionen.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Artículo 2 del Decreto 934 de 2003

Existe una reglamentación que ha sido modificada y actualizada por el Gobierno Nacional para el mejoramiento operativo del Fondo Emprender. El marco legal vigente está conformado por: Decreto 3930 de 2006, Acuerdo 005 y 005 de 2007, acuerdo 004 de 2009, acuerdo 008 de 2010, Acuerdo 007 de 2011, Manual de Financiación, Manual de Operación 2007, Modificación al manual de financiamiento, modificación al Manual de Operación 2009, modificación al Manual de Operación 2012 y Resolución de condonación 2010.

En la actualidad, el Fondo Emprender otorga recursos hasta del ciento por ciento (100%) del valor del plan de negocio, así:<sup>29</sup>

*“Si el plan de negocio genera hasta 5 empleos, el monto de los recursos solicitados no superará los ciento cincuenta (150) salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMLMV. Si el plan de negocio genera 6 o más empleos, el monto de los recursos solicitados no superará los ciento ochenta (180) salarios mínimos mensuales legales vigentes, SMLMV. El monto a financiar para cada plan de negocio se establece conforme a los salarios mínimos legales mensuales vigentes que rigen a la fecha de la apertura de la convocatoria. El número de empleos a generar se debe establecer de conformidad con el Manual de Operación del Fondo Emprender.*

En el evento que las iniciativas empresariales no cumplan con los indicadores a los emprendedores se le aplicará el Manual de Financiamiento, que indica que el capital semilla inicial se convierte en crédito.

A continuación en el cuadro 1 se detallan las condiciones de desembolso del capital semilla, que deben realizar los beneficiarios al Fondoemprender, en el evento que por circunstancia

---

<sup>29</sup> SENA. Manual de Operación del Fondoemprender 2007. Pág. 8

Cuadro 1 Condiciones de reembolso de capital semilla de Fondo Emprender.

Valor a reembolsar	Tasa de interés	Plazo máximo del crédito
Hasta \$10.000.000	DTF + 2.5	3 años
\$10.000.001 a \$20.000.000	DTF + 2.8	
\$20.000.001 a \$30.000.000	DTF + 3	
\$30.000.001 a \$40.000.000	DTF + 3.5	
Más de \$40.000.000	DTF + 4	

Fuente: Manual de financiación del Fondo emprendedor. Año 2004

Desde el año 2004 a través de las diferentes convocatorias, los emprendedores pueden presentar los proyectos al Fondo Emprender. En el municipio de Barrancabermeja, existe evidencia y experiencia de emprendedores que fueron beneficiados con estos recursos y han consolidado sus iniciativas empresariales; ejemplos de ellos son: Socrimar - planta de agua y juegos, Matrix Box E.U. - internet y juegos, Panadería el Manjar del Puerto, Festilandya E.U., Industrias del Oriente Tieprom - confección de ropa industrial, Vivero Caucho Sol, Cangre Burguers - comidas rápidas, Centro de Acopio de Aceites usados, Happy Kids - diseño ropa infantil, Diseño y Desarrollo Electrónico, Joga Bonito canchas sintéticas, Levante de bovinos, Mercería el portal de Dani, productora de chocolates de la ciudad e instalado en el Carmen de Chucurí.

Otra fuente de financiamiento de iniciativas empresariales es a través de la Fundación Bavaria, que inició operaciones desde el año 2005 con la Red de Emprendedores y su programa Destapa Futuro, es una iniciativa privada al apoyo al emprendimiento en Colombia, con capital semilla, capacitación y acompañamiento a las personas emprendedoras. Desde su entrada a operación en un periodo de seis años, ha otorgado 1.500 millones de pesos en capital semilla al año, 57.216 personas inscrita a la red, 1.160 proyectos aprobados y 5.000 empleos generados.<sup>30</sup>

<sup>30</sup> FUNDACIÓN BAVARIA. <http://es.scribd.com/doc/120629456/DESTAPA-FUTURO-Presentacion-descriptiva-del-programa>

Los desafíos en los que se enfrentan los nuevos emprendedores, es la falta de recursos para la constitución de empresas sostenibles; con los recursos de Fondo Emprender, las personas pueden acceder a \$106.000.000 como capital semilla por proyecto; también con el programa Destapa Futuro donde los recursos son de \$100.000.000 para iniciar operaciones por iniciativa. Estas dos oportunidades, entre otras que han ido apareciendo en los últimos años, incentivan la creación de empresas en Colombia.

✓ **El Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos.**

El tema del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y su influencia con la Economía del municipio de Barrancabermeja, ha sido abordado por gremios como la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, quien argumenta *“El ejercicio del análisis de oportunidades y amenazas que podría tener la economía de Barrancabermeja con una nueva apertura frente al mercado de Estados Unidos, muestra que la economía local tiende a tener un impacto favorable, esto se debe en que las empresas pueden acumular alta formación bruta de capital (maquinaria y equipo) a raíz del acceso al mercado de los Estados Unidos, el cual registra una alta diversificación en tecnología para el desarrollo de productos y mejoramiento de procesos<sup>31</sup>”*, Esta misma entidad considera, que Santander está en la segunda posición por regiones que adquieren bienes de capital y su aumento fue del 64.1% del 2010 al 2011 respectivamente.<sup>32</sup>

Lo anterior, incentiva la creación de empresas en Colombia, por cuanto los emprendedores pueden tener la facilidad de importar equipos para sus procesos en otros países.

---

<sup>31</sup> OBSERVATORIO ECONÓMICO Y DE COMPETITIVIDAD. Notas de actualidad. El tratado de libre Comercio con Estados Unidos y sus implicaciones en la economía de Barrancabermeja.

<sup>32</sup> CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Informe sobre composición de las importaciones año 2010 y 2011

Para el caso del Laboratorio es una oportunidad, por cuanto los equipos requeridos para la prestación del servicio son fabricados en otros países; de esa forma se facilita la consecución del proveedor para el montaje de la empresa.

### **2.1.3 Variables Sociales.** Existen diversas variables desde lo social.

#### ✓ **El desempleo.**

La tasa de desempleo mide el número de personas que están dispuestas a trabajar y que aun no consiguen trabajo. El valor se divide en la población económicamente activa. Actualmente el desempleo es uno de los problemas que mayor preocupación genera en la sociedad. Las personas desempleadas, deben enfrentarse a diario a situaciones difíciles debido a la falta de ingresos. En Colombia hay 21 millones de personas con empleo y 2.3 millones desempleadas, sin considerar las condiciones de ese empleo.<sup>33</sup>

Algunos estudiosos del tema del desempleo, comparan a Colombia con otros países de America Latina como Argentina y Chile y algunos países del Sudeste Asiático, siendo una de las mayores limitante el atraso educativo, es producto también de la inestabilidad macronoecomica de las ultimas décadas.

Al comparar las tasas de desempleo en las siete principales áreas metropolitadas, ha estado regularmente por encima de Bogota y por debao de ciudades como Medellín y Pasto, esto se debe a una fuerte segmentación de los mercados laborales en Colombia, por costos altos de traslado, instalación y búsqueda de empleo para recién migrantes, información imperfecta u otros factores y bajo otras circunstancias existe movilidad laboral.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> DANE. Informe sobre el desempleo.

<sup>34</sup> ARANGO. Luis Eduardo. El Desempleo en Colombia año 2010. Disponible en <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra176.pdf>

Según cifras oficiales, en Colombia se ubicó en el 10.9% en el 2011. Para agosto de 2013, el desempleo se ubicó en el 9.3%<sup>35</sup>. De acuerdo con esas cifras el Ministro de Hacienda Mauricio Cardenas aseguró “no hay duda de que la mejora en la confianza de los hogares y de las empresas ha permitido un mayor dinamismo de la actividad económica y una rápida reducción del desempleo en los últimos meses”, pues la baja en la desocupación completa ya 38 meses”. Sin embargo, existen otros gremios que no están de acuerdo con estas apreciaciones, por cuanto no se mide la calidad y la permanencia en el tiempo de los empleos existentes.

### ✓ **Demografía.**

En Colombia, la población pasará de 4'737.588 habitantes en 1905 a 53 millones en 2015. De una verdadera pirámide presente hasta 1951, la distribución de la población pasó a una figura deformada (entre 0 y 14 años no existe diferencia apreciable). Entre 1905 y 1938, la natalidad era de 43% y, a finales de 2005, es del 22%. La mortalidad pasó de 23% entre 1905 y 1912 a 6% entre 1985 y 1993, pero subirá a 8,3% en 2010.

La mortalidad infantil también estaba reduciéndose en el decenio de 1930, pero su nivel todavía era muy alto, y apenas a comienzos del decenio de 1960 empezó a caer acentuadamente. En 1938, la población en cabeceras municipales era de 31% y en 2000 de 72%. La mortalidad por causas cambió significativamente después de 1950. Las enfermedades infecciosas -parasitarias y perinatales, principales causas de muerte hasta finales del decenio de 1960 a 1969, perdieron importancia frente a enfermedades degenerativas, accidentes y homicidios, que ahora predominan.<sup>36</sup>

---

<sup>35</sup> PORTAFOLIO.CO. Contra las expectativas, el desempleo cayó en agosto de 2013. Disponible en <http://www.portafolio.co/economia/desempleo-colombia-agosto-2013>

<sup>36</sup> CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO DEL ASEGURAMIENTO EN SALUD EN COLOMBIA. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/386/Las%20variables%20demograficas%2>

Antes de abordar el tema de la variable demográfica en el municipio de Barrancabermeja, se presenta un análisis de su contexto geográfico.

El municipio de Barrancabermeja tiene una extensión de 1.347,83 Km<sup>2</sup>; está compuesta por 30,37 Km<sup>2</sup> (2,24%) de zona urbana y 1.317,46 Km<sup>2</sup> (97,76%) de área rural, la temperatura oscila entre 20°C y 37°C con 28°C de temperatura media. Limita al norte con los Municipios de Puerto Wilches, Sabana de Torres y Girón, al sur con Puerto Parra, Simacota y San Vicente de Chucurí, al oriente con San Vicente de Chucurí y Betulia y al occidente con el Municipio de Yondó (Antioquia)<sup>37</sup>.

El municipio política y administrativamente se encuentra dividido en siete (7) comunas, que agrupan más de 188 barrios. Tiene adscrito los siguientes corregimientos con sus veredas y caseríos: El llanito: Llanito Alto, Llanito Bajo, Campo Gala, Campo Galán, Sogamoso, San Silvestre, Islas del Magdalena, Ciénaga Brava, la Arenosa y Sábalo. La fortuna: la fortuna, el Zarzal, Taparon, Peroles, San Luis y Comuneros. La Meseta San Rafael: Meseta San Rafael, Yacaranda, La Unión, La Ruiz, Guarumo y Capote, San Rafael de Chucuri, Ciénaga de Aguas Negras. Ciénaga del Opón: Ciénaga del Opón y La colorada. El corregimiento el centro tiene inscritas 32 veredas.<sup>38</sup>

El municipio de Barrancabermeja ha tenido un crecimiento demográfico como resultado de la actividad petrolera; de acuerdo con los censos, en el año 1938 su población era de 15.401 habitantes en el área urbana y rural, y pasó a 190.058 habitantes en el 2005<sup>39</sup>. La Oficina Asesora del Municipio de Barrancabermeja, con el acompañamiento de la Universidad Nacional, analizó la población y realizó

---

<sup>37</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Plan de Desarrollo Municipal año 2012

<sup>38</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Revista Barrancabermeja en Cifras. Año 2008

<sup>39</sup> ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Barrancabermeja en Cifras año 2005

proyecciones de la población en un horizonte a 20 años, a partir de métodos demográficos, los cuales se pueden observar en el cuadro 2.

Cuadro 2. Metas Barrancabermeja proyecciones de población total municipio por área 2005-2025

Año	Total Municipio			Total Cabecera			Total Resto		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
2005	190.058	92.816	97.242	170.805	82.180	88.625	19.253	10.636	8.617
2011	207.366	101.692	105.674	187.888	90.932	96.956	19.478	10.760	8.718
2012	210.260	103.180	107.080	190.725	92.389	98.336	19.535	10.791	8.744
2013	213.149	104.666	108.483	193.551	93.840	99.711	19.598	10.826	8.772
2014	216.031	106.149	109.882	196.364	95.285	101.079	19.667	10.864	8.803
2015	218.900	107.626	111.274	199.157	96.720	102.437	19.743	10.906	8.837
2016	221.750	109.094	112.656	201.926	98.143	103.783	19.824	10.951	8.873
2017	224.578	110.551	114.027	204.668	99.553	105.115	19.910	10.998	8.912
2018	227.380	111.995	115.385	207.378	100.946	106.432	20.002	11.049	8.953
2019	230.153	113.425	116.728	210.055	102.323	107.732	20.098	11.102	8.996
2020	232.893	114.839	118.054	212.694	103.681	109.013	20.199	11.158	9.041
2021	235.598	116.236	119.362	215.295	105.020	110.275	20.303	11.216	9.087
2022	238.265	117.615	120.650	217.854	106.340	111.514	20.411	11.275	9.136
2023	240.891	118.974	121.917	220.368	107.637	112.731	20.523	11.337	9.186
2024	243.471	120.311	123.160	222.835	108.911	113.924	20.636	11.400	9.236
2025	246.002	121.624	124.378	225.250	110.160	115.090	20.752	11.464	9.288

Fuente: Equipo Técnico Revisión POT a partir de Universidad Nacional, Informe Final Volumen I: Lineamientos para la revisión del POT y desarrollo del componente normativo. Contrato Interadministrativo 987 de 2009. Alcaldía Municipal de Barrancabermeja – Universidad Nacional de Colombia. Diciembre 2010

Este crecimiento demográfico, también ha sido el resultado de la dinámica empresarial de la ciudad. Existe migración de personas de ciudades cercanas que comercializan sus productos o prestan sus servicios, llegan al inicio de la semana y se devuelven al final de la misma para sus localidades de origen.<sup>40</sup>

En términos demográficos, existen unas características importantes de la población a saber. El 51% de los habitantes es menor de 30 años, el 29% se

<sup>40</sup> ACOPI Informe sobre la informalidad empresarial. Año 2009

encuentra entre los 30 y 50 años, el 14%, entre los 51 y 69 años y un 6% tiene de 70 años en adelante. Además, el 47% son de sexo masculino y el 54% femenino<sup>41</sup>. El número promedio de personas por hogar son 4, información que puede verse modificada dependiendo del estrato social. Por otro lado, se detecta que en la distribución del ingreso entre los gastos, los principales son los alimentos con un 30.4%, seguido por los servicios públicos con el 23.5%, salud con el 15% y recreación que alcanza el 7%.<sup>42</sup> Esta información sobre los aspectos demográficos son importantes para las personas interesadas en crear empresas, por cuanto el Municipio de Barrancabermeja tiene más de 229.000 habitantes que diariamente requiere de bienes y servicios, siendo un rubro importante el tema de la recreación.

#### **2.1.4 Variables Tecnológicas.** A continuación se aborda este tema.

De acuerdo con algunos autores, el origen de las Tecnologías de la Información y Comunicación surge a partir de la invención del telégrafo, *“el despliegue de redes telegráficas, en España se desarrolla entre los años 1850 y 1900 a partir del invento del telégrafo<sup>43</sup>”*.

La denominada era Digital, se inicia con la revolución electrónica en la década de los 70, *“los avances científicos en el campo de la electrónica tuvieron dos consecuencias inmediatas, la caída vertiginosa de los precios de la materias primas y la preponderancia de las Tecnologías de la Información, que combinaban esencialmente la electrónica y el software. Pero, las investigaciones desarrolladas a principios de los años 80 han permitido la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones posibilitando la interconexión entre redes. De*

---

<sup>41</sup> CAMARA DE COMERCIO DE BARRANCABERMEJA Y ECOPEPETROL. Encuesta social de Hogares en Barrancabermeja. Año 2007

<sup>42</sup> Ibid. Pág 23

<sup>43</sup> BONILLA, Francy Milena. Origen, historia y evolución de las Tics. Disponible en <https://sites.google.com/site/ticsyopal5/assignments>

*esta forma, las TIC se han convertido en un sector estratégico para la "Nueva Economía"<sup>44</sup>*. De esa forma, se puede inferir que las Tecnologías de la Información y Comunicación son procesos científicos que generan bienes y servicios para ser adaptados por la economía para mejorar la calidad de vida de las personas y afectan en general el desempeño de cualquier organización.

En Colombia la telefonía móvil ha iniciado un proceso de crecimiento, así lo reportan las empresas de telecomunicaciones *“el servicio de telefonía básica en el país, tiene una tendencia sostenida a la baja desde el 2004 frente a la telefonía móvil. Durante el primer trimestre de 2010, el número de líneas era de 7.219.173 frente a 43.405.220 de la móvil”<sup>45</sup>*. De acuerdo con el reporte de los gremios se pierden más de 500.000 usuarios al año y la rentabilidad del negocio ha caído en un 30% en el 2011, por lo cual las empresas de telecomunicaciones buscan la renovación y la fidelización de los usuarios, implementando paquetes con servicios adicionales.

El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) tiene una gran importancia en el mundo, ha cambiado los conceptos de productividad y competitividad, en especial en el manejo de bienes y servicios, facilitando a las personas y organizaciones a la toma de decisiones, por lo cual, muchas entidades invierten en infraestructura para afrontar los retos y desafíos de una economía cada vez más globalizada.

El impacto de las TIC en el desarrollo actual y futuro de los países, ha sido un tema abordado y analizado en el Foro Económico Mundial 2010: *“se prevé que para el 2020 la industria de las TIC alcance un 8,7% del crecimiento total del PIB mundial teniendo en cuenta las curvas de crecimiento actuales del mismo,*

---

<sup>44</sup> Ibid. pág.2

<sup>45</sup> EL TIEMPO.COM. El buen momento de la telefonía fija en Colombia se acabó. Disponible en <http://m.eltiempo.com/tecnologia/telecomunicaciones/el-buen-momento-de-la-telefonía-fija-en-colombia-se-acabo-gremio/9096024/1>

*adicionalmente afirma que este sector permitirá el crecimiento económico de los países mediante la ampliación del alcance las tecnologías como el Internet de Alta Velocidad, la Banda Ancha móvil y la Informática, podría representar un crecimiento entre los 300 a 420 billones de dólares en el PIB mundial y de 10 a 14 millones de empleos directos e indirectos*<sup>46</sup>. En ese Foro Económico Mundial reportaron el ranking de los países que están a la vanguardia de las Tics, destacando países como Suecia, Singapur, Dinamarca, Suiza, Estados Unidos, Finlandia, Canadá, Hong Kong, Holanda y Noruega en los primeros diez lugares. A nivel latinoamericano aparece en el puesto 40 Chile, seguido de Costa Rica en el 49, Uruguay 57, Panamá 58, Colombia en el 60 y Brasil en el 61. De acuerdo con el informe *“el gobierno Colombiano ha impulsado el uso y desarrollo de las TIC utilizando diversas estrategias que buscan el mejoramiento de la calidad de vida mediante la reducción de la brecha digital y cuyo objetivo fundamental es garantizar el pleno acceso a la sociedad de la información y el conocimiento”*<sup>47</sup>.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, deben ser incorporadas en los emprendimientos actuales. Los patrones de compra de las personas y la forma de buscar bienes y servicios ha cambiado significativamente; por lo tanto, las nuevas empresas deben invertir en rubros de adquisición de equipos tecnológicos y de comunicación para afrontar el reto tecnológico.

Según Colciencias, el desarrollo tecnológico puede definirse como la intensificación del empleo de la tecnología para elevar el nivel económico de una región o para proporcionar medios concretos que mejoren el rendimiento de una función o programa de producción. Su misión en la organización es la de determinar las prioridades de la organización en materia de necesidades

---

<sup>46</sup> UNIVERSIDAD ANTONIO ARBOLEDA. La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el contexto internacional. Disponible en [ingenierias.usergioarboleda.edu.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=163:la-importancia-de-las-tecnologías-de-la-información-y-las-comunicaciones-en-el-contexto-internacional&Itemid=235](http://ingenierias.usergioarboleda.edu.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=163:la-importancia-de-las-tecnologías-de-la-información-y-las-comunicaciones-en-el-contexto-internacional&Itemid=235)

<sup>47</sup> Ibid.

tecnológicas, proporcionar los lineamientos necesarios para desarrollar los proyectos de adquisición de tecnología, plantear los medios adecuados para ampliar el mercado de tecnología con el propósito de generar mayores recursos y afianzar el lazo Academia - Sector Industrial, buscando siempre contribuir al desarrollo social de la comunidad a la que pertenece y cuidando continuamente el impacto social generado por sus investigaciones.<sup>48</sup>

El desarrollo tecnológico en Colombia, el estado es quien regula las acciones realizadas según la problemática y la dimensión en la que se quiere haya un determinado desarrollo de tecnología. Mediante políticas gubernamentales, el estado por la forma del sistema nacional de ciencia y tecnología y el sistema nacional de innovación, es quien vela por los intereses de las empresas y entidades que desean implementar políticas de tecnología en sus procesos.

El Gobierno Nacional impulsa el desarrollo tecnológico, el cual se encuentra inmerso en el Plan de Desarrollo Nacional “innovación para la prosperidad”. La innovación constituye el mecanismo óptimo para garantizar la sostenibilidad del crecimiento y la competitividad del país en el largo plazo. Innovar no sólo significa desarrollar nuevos productos y transformar los productos existentes. Consiste en crear nuevas formas de organizar, gestionar, producir, entregar, comercializar, vender y relacionarse con clientes y proveedores; logrando, en última instancia, generar valor agregado a través de toda la cadena productiva.

Es por esto que la innovación y la inversión en investigación y desarrollo no son exclusivas a los sectores de alta tecnología. Por lo contrario, deben ser parte vital de todos los sectores económicos y hacerse extensivos a todos sus eslabonamientos.<sup>49</sup>

---

<sup>48</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL. Dirección Nacional de Innovación académica. Informe de desarrollo tecnológico

<sup>49</sup> PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2010- 2014. Resumen ejecutivo

Con base en el Plan de Desarrollo Nacional, los planes municipales están articulados, en este caso con el desarrollo tecnológico, con el fin de impulsar proyectos encaminados al mejoramiento, adaptación de nuevas tecnologías.

## 2.2 MICRO ENTORNO

**2.2.1 Sector económico.** Esta investigación está encaminada a la creación de un Laboratorio de análisis fisicoquímico en el municipio de Barrancabermeja, por lo tanto pertenece al sector servicios y petrolero.

En Colombia el sector servicios, contribuye a la economía, si bien en el año 2012 se presentó una desaceleración y fue del 4%, donde la industria cayó en 0.7%.<sup>50</sup>, existen recomendaciones de expertos de considerar al 2013 un crecimiento similar o menor *“para el año 2013 se espera un crecimiento moderado que debe apoyarse en la demanda interna, el crecimiento sería mayor si la locomotora de la innovación tuviera un efecto real en la economía nacional”*<sup>51</sup>. Existe también otras posiciones con relación a las expectativas para el año 2013, como por ejemplo la ANDI<sup>52</sup> *“Colombia ha demostrado que cuenta con un aparato productivo capaz de crecer a tasas del 7% y capaz de amortiguar los choques externos que necesariamente acompañan una economía abierta. En estas circunstancias el país ocupa hoy una posición protagónica entre las economías emergentes y así lo reconocen las principales calificadoras de riesgo al situar a Colombia en la categoría de “grado de inversión”, esta posición también se refleja en la confianza del aparato productivo y sus potencialidades para sobrellevar y salir de las crisis económicas.*

---

<sup>50</sup> EL TIEMPO.COM. Los claros y oscuros de la economía colombiana disponible en [http://www.eltiempo.com/economia/ARTICULO-WEB-NEW\\_NOTA\\_INTERIOR-12706397.html](http://www.eltiempo.com/economia/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-12706397.html)

<sup>51</sup> UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Agencia de noticias un. 2013 un año de expectativas económicas moderada. Enero 4 de 2013. Unidad de medios de comunicación. Disponible en <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/2013-un-ano-de-expectativas-economicas-moderadas.html>

<sup>52</sup> ANDI. Balance 2012 y perspectiva 2013. Informe diciembre de 2012. Disponible en. <http://www.larepublica.co/sites/default/files/larepublica/andi.pdf>

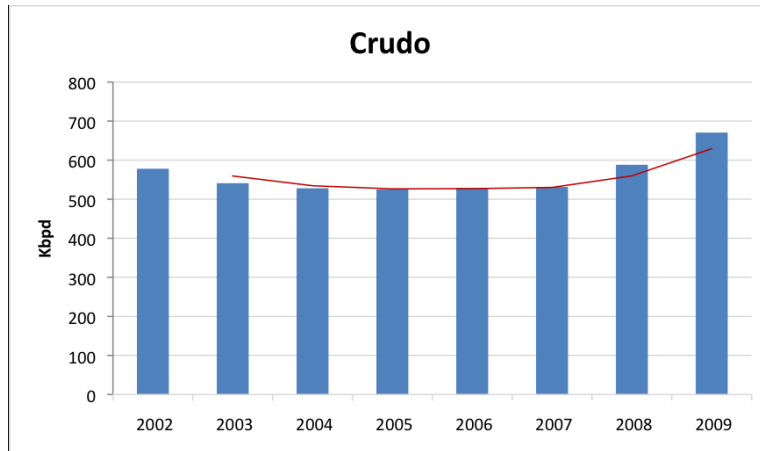
Con relación al sector petrolero, en Colombia los sectores de la minería y los hidrocarburos se han destacado porque promueven el crecimiento económico y la inversión extranjera directa, promoviendo la creación de conocimiento técnico e investigación permanente, en cuanto al petróleo y gas, estos recursos son pilares de la economía colombiana pues garantizan el autoabastecimiento energético y, con los niveles de inversión que atraen, los impuestos que pagan y las exportaciones que realizan, contribuyen de manera importante a la generación de ingresos.

En este sentido, se aprecia la importancia del sector minero energético al estar incluido en los dos últimos Planes Nacionales de Desarrollo, 2003 – 2006 y 2006 – 2010 los cuales catalogan la actividad minera y petrolera como estratégica y dirigida a la generación y promoción de la inversión extranjera directa en Colombia. Este mismo Plan afirma la intención del Gobierno Nacional de implementar una política de largo plazo que asegure el abastecimiento energético por medio de la promoción de la exploración y explotación de hidrocarburos.

Siendo el sector petrolero uno de los más importantes de la economía nacional, vale la pena resaltar los niveles de producción y su tendencia para observar su comportamiento en los años venideros.

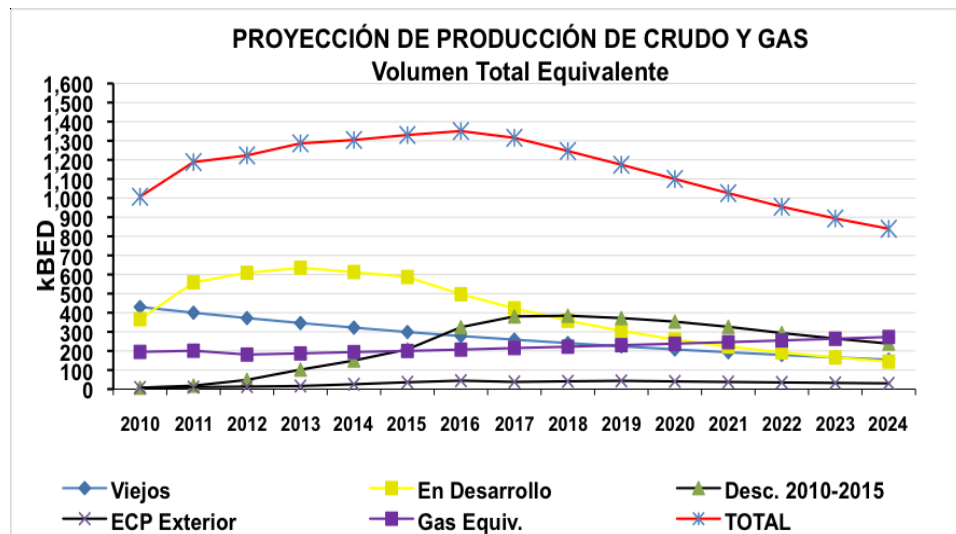
En la figura 6, se presenta los niveles de producción de los últimos años desde el 2002 al 2008 y se tiene como fuente el DANE. Como se pudo apreciar, la producción de crudo pasó de 578 KBPD en 2002 a 671 KBPD en el 2009, lo cual representa un incremento del 16%. Para el año 2015 se espera una producción de 1.000 KBPD, lo que significa que para este sector se hará una importante inversión para alcanzar dicha meta, ya sea a través de nuevos yacimientos o la optimización de yacimientos maduros.

Figura 6. Producción de crudo en Colombia 2002 al 2009



Fuente: DANE

Figura 7. Proyección de crudo y gas año 2010 al 2024



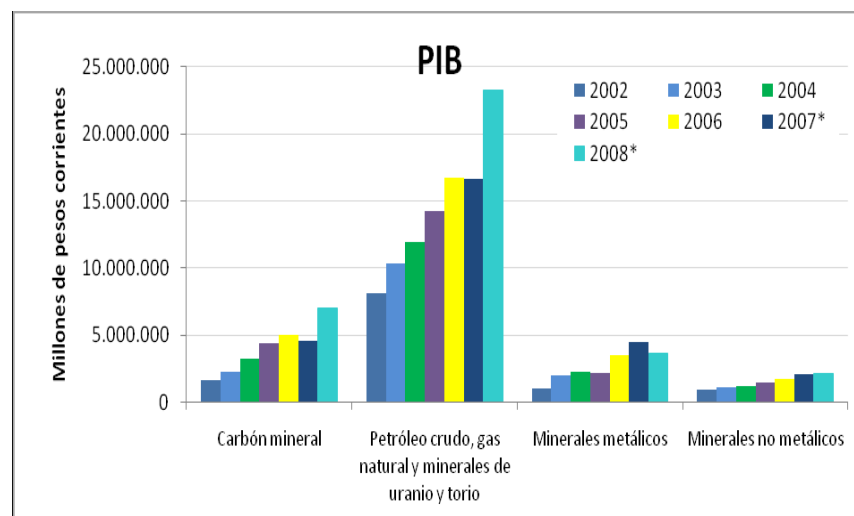
Fuente: DANE

Se estima que durante el periodo 2010 – 2015 continuarán registrándose importantes inversiones en producción de hidrocarburos, de manera tal que en 2015 la producción de petróleo y gas alcanzará niveles de 990.000 BPD equivalentes (788 BPD de crudo y el resto gas natural).

Para el 2020 se espera alcanzar una producción cercana a 1,3 millones de barriles diarios equivalentes, como se aprecia en la figura 7, incorporando aproximadamente 1,400 millones de barriles de nuevas reservas.

El sector petrolero y gasífero, es considerado como uno de los pilares en cuanto a contribución al Producto Interno Bruto del País, pues entre el 2002 y el 2008 el PIB del sector petrolero se duplicó, pasando de \$ 8,1 miles de millones (3,5% del PIB país) a \$23,3 miles de millones en el 2008 (4,9% del PIB total), tal como se aprecia en la figura 8.

Figura 8. El PIB Del sector petroleo, crudo y gas.



Fuente: DANE

En cuanto a inversión extranjera directa el país percibió un total de USD 7.201 millones en el año 2009, de los cuales el 80% fue destinada al sector minero y petrolero del país estimándose en unos USD 5.727 (USD 3.094 millones se destinaron a la minería, y USD 2.633 para el sector petrolero), en la siguiente grafica se puede apreciar.

Entre los años 2010 y 2015 el gobierno nacional espera que el sector de los hidrocarburos perciba una inversión total de USD 33.000 millones, de lo cuales USD 24.000 millones se destinarán a exploración y producción, y el saldo se destinará a inversiones en infraestructura de transporte de crudo y gas y en refinación. De ser ciertos estos pronósticos el sector de los hidrocarburos será uno de los jalonadores de la economía nacional por mucho tiempo.

**2.2.2 Factores de competitividad.** Para realizar el análisis de los factores de competitividad, se puede utilizar, el análisis de Porter y de sus cinco fuerzas.<sup>53</sup>. Por lo tanto, Dentro de estas cinco fuerzas se encuentra:

- ✓ El poder de negociación de los compradores y clientes. Es importante resaltar que el Laboratorio es nuevo en el municipio de Barrancabermeja. Por lo regular, el sector industrial, petroquímico y palmicultor, solicitan sus servicios a otros laboratorios por fuera del municipio, trayendo como consecuencia reducción de sus costos y rapidez en los resultados. Siendo éstos los factores para la negociación con los clientes.
- ✓ El poder de negociación con los proveedores. Se ha identificado algunas tendencias con relación a este punto, como son; tendencia del comprador o cliente a solicitar alternativas del servicio, especialmente por la reducción de costos y rapidez en los resultados, percepción de los clientes de recibir un servicio innovador.
- ✓ Amenazas de nuevos entrantes. Con relación a la iniciativa del Laboratorio, no se prevee, existencia de barreras de entrada, en especial por que es un

---

<sup>53</sup> PORTER MICHAEL. Las cinco fuerzas. Harvard Business school 1979

servicio que actualmente se encuentran en aumento de la demanda y no existe un laboratorio completo en este municipio.

- ✓ Amenazas de nuevos productos sustitutos. Los servicios del Laboratorio no tiene sustitutos, por cuanto el análisis microbiológico por ejemplo, no existe otro servicio que lo sustituya.
  
- ✓ Rivalidad entre los competidores. El servicio de laboratorio, no ha identificado competidores locales. Los actualmes son laboratorios de ciudades muy próximas, como es Bucaramanga. Sin embargo, no se considera que vaya a existir competencia.

### 3. ESTUDIO DE MERCADO

#### 3.1. ANALISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA.

**3.1.1. Oferta.** En el municipio de Barrancabermeja, existen las siguientes empresas que poseen laboratorio:

- ✓ Multinsa 1ª. Empresa que desarrolla productos para el hogar y la industria. Posee un laboratorio, pero exclusivamente para el desarrollo de sus propios productos.
- ✓ Fertilizantes Colombianos. Esta empresa posee un laboratorio, que se encuentra como una unidad anexa a la unidad de ingeniería. Sin embargo, esta empresa su objeto social no está relacionado con la prestación del servicio de laboratorio.
- ✓ Anletto: Este laboratorio se encuentra ubicado en la ciudad de Bucaramanga que puede realizar todos los análisis de laboratorio requeridos en Barrancabermeja pero con tiempo de entrega tardío.

Las anteriores empresas, tienen sus laboratorios exclusivamente para realizar los análisis de control interno de sus productos y no prestan el servicio a los clientes externos, además solo se especializan en análisis básicos para productos del hogar y fertilizantes respectivamente.

**3.1.2 Demanda.** La demanda está relacionada con aquellas empresas que requieren de los servicios de un laboratorio fisicoquímico. Una de las principales empresas es Ecopetrol S.A., ubicado en el municipio de Barrancabermeja; actualmente existe un proceso de ampliación de sus plantas industriales, ha utilizado los medios electrónicos para informar a los proveedores potenciales,

sobre la planificación de las paradas de las plantas, el número de días totales y los requerimientos técnicos en cada una de ellas,<sup>54</sup>. Las cuales se relacionan en los siguientes cuadros.

Cuadro 3 Plan de paradas planta GRB año 2013

PLANTA	DIAS TOTALES	OBSERVACIONES
UNIBON	19	Cambio catalizador
Viscorreductora III	18	Decoquizado hornos
Planta H2 Unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en Unibon
Demex	11	Conexión COC
UOP II	15	Conexión COC
U130	26	Reparación general lado vacío
Parafinas	20	Parada técnica instalación equipos MEK-Fenol e inspecciones
Alquilación	37	Reparación total
U250	63	Reparación general y revamps PMRB
Planta de soda-JET	20	Reparación general TTO Jet
Bloque UOPI	59	Reparación general craking lado frío y azufre, reparación reactor
Aguas agrias U2590	19	Parada técnica
Amina U 2870	19	Reparación general
Polietileno I	32	Reparación general
Aguas agrias U4840	19	Reparación general
Etileno II	32	Reparación general
Polietileno II	32	Reparación general
Viscorreductora II	18	Decoquizado hornos
Unibon	19	Cambio catalizador
Azufre IV	19	Reparación parcial
Planta H2 Unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en unibon

Fuente. Ecopetrol S.A.

<sup>54</sup> ECOPETROL. ANEXO 53 Plan de paradas de plantas GRB. Disponible en. [contratos.ecopetrol.com.co/Anexos%20de%20Procesos/50021627/Anexo.%2053%20Plan%20de%20Paradas%20de%20Planta%202013.pdf](http://contratos.ecopetrol.com.co/Anexos%20de%20Procesos/50021627/Anexo.%2053%20Plan%20de%20Paradas%20de%20Planta%202013.pdf)

Cuadro 4. Plan de paradas planta GRB año 2014

<b>PLANTA</b>	<b>DIAS TOTALES</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Aromáticos	40	Reparación general
Viscorreductora – II	18	Decoquizado hornos
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
UOP II	25	Parada técnica cambio de intercambiadores
Azufre III	30	Reparación parcial
Unibon	19	Cambio catalizador para hidrotratamiento de ACPM
Acido	45	Reparación por ciclo de vida- cambio horno
Planta H2 unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en Unibon
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
U200	84	Reparación general y revamps PMRB
Planta H2 HDT	30	Cambio de catalizador
Prime diesel	30	Cambio de catalizador
Amina HDT U4860	18	Reparación general
Azufre IV	30	Reparación general
Prime G	24	Cambio catalizador
Viscorreductora II	18	Decoquizado hornos

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 5. Plan de paradas planta GRB año 2015

<b>PLANTA</b>	<b>DIAS TOTALES</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
U2100	70	Reparación general y revamps PMRB
Modelo IV	30	Reparación general
Aguas agrias U2590	19	Parada técnica por proceso
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
Unibon	19	Cambio catalizador
Planta H2 unibon	19	Reparación parcial para cambio catalizador en unibon
Azufre II	19	Parada técnica por proceso
Viscorreductora II	30	Reparación general
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
Aromáticos	26	Parada técnica regeneración U1300

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 6. Plan de paradas planta GRB año 2016

<b>PLANTA</b>	<b>DIAS TOTALES</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Unibon	19	Cambio catalizador
Planta H2 Unibon	19	Reparación Parcial para cambio catalizador en unibon
Acido	19	Parada técnica por proceso
Viscorreductora II	18	Decoquizado hornos
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
U2000	77	Reparación general y revamp PMRB
Bloque UOPII	35	Reparación general
Aguas agrias 4840	18	Parada técnica por proceso
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
U150	28	Reparación general
U130	28	Reparación general
Parafinas y fenol	35	Reparación general
Viscorreductora II	18	Cambio catalizador
Unibon	19	Decoquizado horno
Aguas agrias U2590	19	Parada técnica por proceso
Azufre IV	19	Parada técnica por proceso
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores

Fuente. Ecopetrol S.A.

Cuadro 7. Plan de paradas planta GRB año 2017

<b>PLANTA</b>	<b>DIAS TOTALES</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Polietileno II	15	Mantenimiento preventivo, reactor y compresores
Orthoflow	35	Reparación general
Demex	33	Reparación general
Viscorreductora II	33	Reparación general
Unibon	30	Reparación general
Planta H2 Unibon	25	Reparación general
Aromaticos	30	Regeneración
T171	23	Reparación general
Planta H2 HDT	30	Cambio catalizador
Prime diesel	30	Cambio catalizador

Acido	30	Reparación general
Polietileno I	15	Mantenimiento preventivo reactor y compresores
Prime G	24	Cambio catalizador

Fuente. Ecopetrol S.A.

Adicionalmente a la industria petroquímica, incluyendo Ecopetrol S.A. y la firmas contratistas, existen otras industrias como:

- ✓ La Olequímica
- ✓ El sector Agroindustrial.
- ✓ Industria Licorera
- ✓ Tratamiento de Aguas
- ✓ Empresas Generadoras de Electricidad
- ✓ Administración Municipal de Barrancabermeja.
- ✓ Empresarios del Proyecto Hidrosogamoso
- ✓ Empresarios del Proyecto Doble Calzada.

**3.1.3 Análisis.** De acuerdo con lo anterior presentado, entre la oferta y la demanda de los servicios de laboratorio físicoquímico, se puede detallar el siguiente análisis:

- ✓ Las empresas de los sectores petrolero, petroquímico, palmicultor, industrial, de aguas, requieren de servicios de laboratorio físico químico, con estándares

de calidad alto, que a través de sus certificados, logren procesos de aseguramiento de la calidad.

- ✓ Los laboratorios identificados en la oferta local, no supe las necesidades a los empresarios, por tal motivo, existen muchas empresas, que envían sus solicitudes a laboratorio por fuera del municipio de Barrancabermeja, generando sobre costos de transporte y demora en los resultados.

### 3.2. PRODUCTOS DEL PROYECTO.

El Laboratorio Físicoquímico, está en capacidad de ofrecer los siguientes servicios:

Cuadro 8. Servicios a ofrecer por el Laboratorio Físicoquímico.

SERVICIOS	SERVICIOS	SERVICIOS
PH	Conductividad	Oxígeno disuelto
Turbidez	Sólidos disueltos	Hierro total
Hierro disuelto	Sulfato	Sulfuro
Bario	Dureza cálcica	Dureza total
Ácido sulfídrico en agua	Ácido sulfídrico en gas	Residual de amina
Dióxido de carbono en gas	Dióxido de carbono en agua	BPA
BSR	BHT	BANT
Sólidos suspendidos	Totales	Cupones de Corrosión
Bsw	Salinidad	Viscosidad
Contenido de agua	Resistividad	Conductividad
Humedad	Fosfatos	Cloruros

Se eligieron los siguientes análisis fisicoquímicos: BPA (análisis microbiológicos), BSR (Bacterias), sulfato reductoras, sólidos disueltos, hierro total, sólidos suspendidos, ácidos en gas y oxígeno disuelto, para realizar el estudio financiero ya que ellos son, los que presentan mayor demanda en la industrial del petróleo que se desarrolla en Barrancabermeja, estos análisis permiten observar el grado de corrosión que tiene una tubería y que puede acarrear con grandes pérdidas de dinero si no se controla a tiempo o se busca una solución. Por lo tanto en las tres superintendencias SOM (Superintendencia de Operaciones de Mares), SOR (Superintendencia de operaciones del Rio) y Superintendencia de la Cira Infantas, se requieren estos análisis.

**3.2.1. Productos complementarios.** En los servicios que presta un laboratorio fisicoquímico, no se identifican productos complementarios.

**3.2.2. Productos sustitutos.** En los servicios que presta un laboratorio fisicoquímico, no se identifican productos sustitutos.

**3.2.3. Productos independientes.** Los bienes independientes son aquellos que no tienen ninguna relación entre si, de tal forma, que un cambio en el precio de un bien no afectará a la demanda de otro bien.<sup>55</sup> Partiendo de la anterior definición, cada servicio seleccionado es independiente y no afecta la demanda de otro, por cuanto, cada servicio tiene unas características diferentes.

### **3.3. ESTRATEGIA COMERCIAL.**

**3.3.1 Producto.** El laboratorio fisicoquímico, ha determinado los siguientes servicios

---

<sup>55</sup> VEGA HUGO. Bienes independientes. Preparación y evaluación de proyectos. Disponible en <http://preparacionyevaluacionproyectos.blogspot.com/2008/08/bienes-independientes.html>

Cuadro 9. Descripción de servicios

No.	SERVICIOS
1	BPA (Análisis microbiológicos)
2	BSR (Bacterias)
3	Sulfatoreductoras
4	Solidos disueltos
5	Hierro total
6	Solidos suspendidos
7	Acido en agua y en gas
8	Oxigeno disuelto.

**3.3.2. Plaza.** Los canales de comercialización deben ofrecer un mecanismo, donde el Laboratorio Físico químico, llegue a los clientes identificados.

El Laboratorio Físicoquímico, ofrecerá sus productos directamente, por lo tanto, no requiere intermediarios, su canal es uno o directo, siendo importante medir el nivel de satisfacción de los clientes, a través de encuesta de satisfacción.

**3.3.3 Comunicaciones y publicidad.** Sobre este punto, es importante seleccionar aquellos medios que logre llegar al mercado dirigido, en este caso el sector petrolero, industrial, palmicultor de la zona de influencia, para dar a conocer sobre la nueva iniciativa empresarial relacionada con los servicios del laboratorio físicoquímico. Por lo anterior, se analiza los siguientes medios de publicidad.

- ✓ **Portafolio de servicio:** Este medio comunica sobre la experiencia técnica y empresarial de una unidad productiva. Su extensión y contenido depende del tipo de cliente a quien va dirigido la información. El portafolio puede acompañarse de fotografías o figuras para facilitar la transmisión de la información.

- ✓ **Cuñas radiales.** Es un medio de comunicación masivo, escuchado por las personas en cualquier parte donde se encuentren, en el trabajo, en su vehículo particular, en vehículos de transporte público, en los hogares, en establecimientos comerciales entre otros. Es un medio de selección masiva de acuerdo con el área geográfica donde se ubiquen los oyentes y los posibles segmentos a los cuales van dirigido el contenido del mensaje, siendo lo más importante que este llegen a cualquier hora del día o noche. En el municipio de Barrancabermeja cuenta con varias emisoras en frecuencia am y fm, se ha identificado la de mayor sintonía Yariguies Stereo y Radio Uno.
  
- ✓ **Prensa.** Los periódicos actualmente circulan impresos y electrónicos. Es un medio principal que apoyan a los anunciantes de bienes y servicios. El mensaje va dirigido a segmentos ubicados en una región, las personas compran los periódicos para estar bien informados y a la vez buscan también información de posibles proveedores de bienes y servicios. En el municipio de Barrancabermeja circulan la mayoría de periódicos del país, sin embargo, existe cierta preferencia por Vanguardia Liberal, en la ciudad se cuenta con una oficina de redacción local.
  
- ✓ **Tarjetas de presentación.** Es un medio de comunicación de transferencia de información básica de la empresa, en especial de aspectos institucionales: logo, nombre del representante legal o del funcionario responsable del área, servicios principales, dirección, teléfono, correo electrónico o dirección de la página web entre otros. Existe opciones para su selección con relación a los diseños, tipo de papel, colores y contenido del mensaje o información. Es un medio de mayor utilización por los empresarios porque pueden ser entregados en reuniones o contacto con posibles clientes o proveedores.

- ✓ **Pautas televisivas.** Medio con alternativas visuales, de escrito, sonido, movimiento, color y efectos especiales que se puede implementar para enviar el mensaje a los clientes actuales y potenciales produciendo un impacto sobre la intención de compra, siendo muy eficiente. En el municipio de Barrancabermeja existen canales televisivos, que prestan los servicios publicitarios a las empresas interesadas con tarifas al alcance de los empresarios locales, como son Telepetroleo y Enlace 10 TV, en especial como el programa guía comercial.
  
- ✓ **Pasacalles.** Publicidad exterior visual, con la finalidad de anunciar de forma temporal una actividad o evento o la promoción de un producto o empresa, requiere la autorización de las Alcaldías Municipales para su instalación en los puntos seleccionados dentro de la ciudad, garantizando también el desmonte de la misma. Dentro de sus características: son elaborados en telas o similares pegados en la parte inferior y superior de una reglilla de madera y perforados para la circulación del aire e instalarse en una altura mínima de cinco metros, en el municipio existen varias empresas de publicidad que ofrecen el servicio.
  
- ✓ **Evento de lanzamiento.** Es una reunión para promocionar la apertura de una empresa o el lanzamiento de un producto nuevo dentro del mercado. Es esta reunión se invitan a los clientes actuales o potenciales, como también aquellas personas de influencia en el medio que puede considerarse como futuro aliado, se puede realizar dentro de la empresa o por fuera de esta.
  
- ✓ **Avisos para exteriores.** Son avisos que se ubican en la fachada de la empresa, con el fin que los clientes y la comunidad los identifiquen y los ubiquen.

- ✓ **La pagina web.** Es un medio de gran impacto para quienes buscar información a través del internet, siendo un documento de información electrónica adaptada al World Wide Web y puede ser accedida mediante navegador<sup>56</sup>. Puede tener información de texto y de modulo o multimedia. Este medio es muy utilizado actualmente por lo cual se considera una ventaja comparativa al ser utilizado por el sector empresarial.

De lo anterior, el Laboratorio fisicoquímico utilizará: Portafoliio de servicios, cuñas radiales, página web, avisos exteriores, tarjetas de presentación y pasacalles.

**3.3.4 Precios.** Los precios de los servicios de Laboratorio Fisicoquimico, se encuentran estandarizados y están también relacionados, con la tecnología empleado, los equipos, las certificaciones lograda entre otros factores.

Para esta iniciativa empresarial, la estrategia de fijación de precios, esta relacionada con el cálculo de los costos que incurre en la prestación de los servicios como son mano de obra certificada, costos de los equipos calibrados, los costos indirectos, gastos administrativos y de ventas. Los precios de los servicios deben ser la base para contribuir a manejar un nivel de ventas, con el fin que el negocios tenga sostenibilidad en el tiempo y se puedan realizar los planes de expansión y de mejoramiento continuo.

---

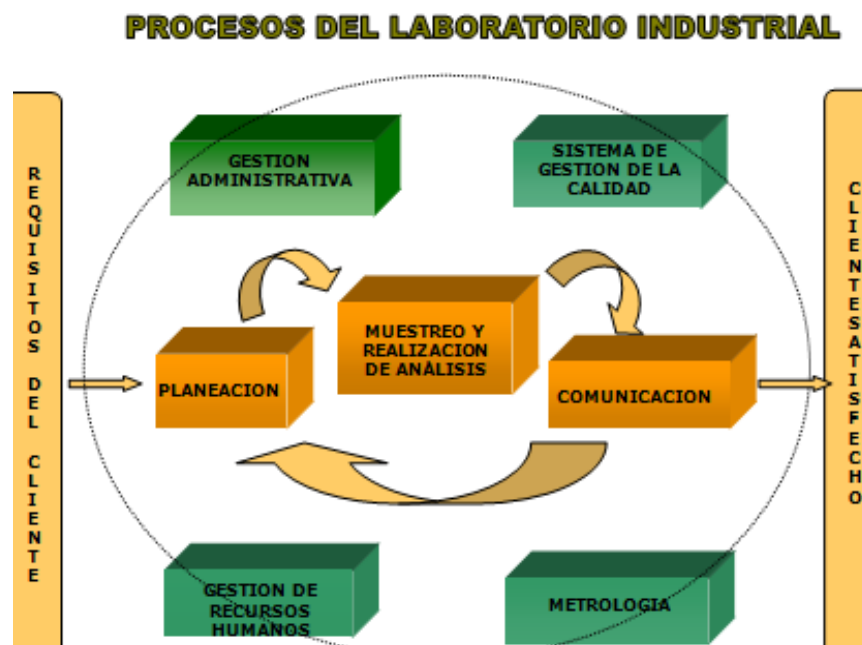
<sup>56</sup> WIKIPEDIA. Concepto pagina web. Disponible en [http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1gina_web)

## 4. ESTUDIO TÉCNICO

### 4.1. INGENIERÍA

El Laboratorio Físicoquímico, tendrá el siguiente proceso:

Figura 9 Proceso del laboratorio industrial.



Fuente: las autoras

De igual forma, se han establecido los siguientes equipos principales:

Cuadro 10. Equipos del laboratorio.

CONCEPTO
Separador
Espectrofotómetro
Turbidímetro
Titulador
Bomba Draguer

Cromatografía de gases
Cromatografía de líquido
Balanza
Aire acondicionado
Herramientas menores
Material de vidrios
Acoples

A continuación se detallan los equipos de oficina, muebles y enseres para el Laboratorio fisicoquímico:

Cuadro 11. Muebles y enseres

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Mesas de escritorios	5
Sillas ergonomicas	5
Archivador 4 gavetas metálicos	2

Cuadro 12. Equipos de oficina

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Sistema de computo	3
Mobiliario	1
Sistema de camaras	5

#### 4.2. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño de un proyecto está relacionado con la dimensión del mercado y su capacidad para atenderlo, por lo cual se requiere del análisis de los factores principales.

Mercado. El servicio de Laboratorio Físicoquímico es especializado, y requiere de certificaciones y equipos calibrados, que son demandados por el sector petrolero, industrial y palmicultor. Este aspecto se considera una oportunidad de mercados por cuanto, Ecopetrol se encuentra ubicado en la ciudad de Barrancabermeja.

Recurso humano. El Laboratorio físicoquímico requiere de personal profesional calificado en temas de laboratorio, trazabilidad, aspectos técnicos en procesos químicos.

Localización. El Laboratorio físicoquímico se ubicará en el municipio de Barrancabermeja, se realizará un análisis para seleccionar un sitio especial donde se instalará la empresa.

Disponibilidad de tecnología y equipos. En el proceso de la prestación del servicio del Laboratorio físicoquímico, se requieren algunos equipos, los cuales se pueden conseguir con distribuidores nacionales, por lo tanto no se presenta limitaciones en este aspecto.

Financiamiento. Con relación a las fuentes de financiamiento de ideas empresariales, en especial cuando se encuentran en planes de negocios, existen fondos públicos y privados como el Fondoemprender del SENA, Ventures, y Destapa futuro. De igual forma se puede conseguir capital con socios inversionistas como por ejemplo con Cavipetrol, por lo tanto se requiere de gestión de las promotoras de la misma.

Por lo tanto, el tamaño está relacionado con su capacidad de atender a los clientes: El Laboratorio físicoquímico, tendrá cinco cargos el Jefe de Laboratorio, supervisor de Laboratorio, analista Mayor, Analista II y el coordinador de calidad. Con una jornada de trabajo de ocho horas, 24 días hábiles y doce meses en un año, se cuenta con una capacidad de 14.400 HH para atender el laboratorio.

### 4.3. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El Laboratorio Fisicoquimico, se tiene proyectado instalarlo en el municipio de Barrancabermeja en el Departamento de Santander.

Figura 10. Mapa del municipio de Barrancabermeja



Fuente: <http://www.barrancabermeja.org/SEC/SUGEN/sugen.htm>

El municipio de Barrancabermeja, denominado el Puerto Petrolero de Colombia, se encuentra dividido administrativamente en siete comunas, con una población de más de 230.000 habitantes, siendo importante realizar un análisis para seleccionar un sitio adecuado para esta unidad productiva, por lo tanto se utilizará el sistema de valoración por punto, jerarquizando los factores cuantitativos más relevantes.

- ✓ Identificación de los factores relevantes para seleccionar el mejor sitio.
- ✓ Se asigna un valor a cada factor para indicar su importancia relativa (los pasos deben sumar uno) y el valor asignado depende exclusivamente de los investigadores.

- ✓ Cada factor se asigna una escala común y se elige un mínimo.
- ✓ Se califica a cada sitio potencial de acuerdo con la escala.
- ✓ Se designa y multiplica la calificación por el valor.
- ✓ Se suma la puntuación de cada sitio y se elige el de máxima puntuación.

Cuadro 13 Ponderación y asignación de puntos a cada uno de los factores

<b>FACTOR</b>	<b>PONDERACIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>ASIGNACIÓN DE PUNTOS</b>
Ubicación del local	30%	30
Canon de arrendamiento	20%	20
Medios de transporte	10%	10
Vías de acceso	20%	20
Disponibilidad de servicios públicos	20%	20
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100</b>

Ponderación de factores. La ponderación de cada factor se asigna teniendo en cuenta la importancia con que influye en el proceso de valoración. El puntaje total es de 100 y la asignación de puntos a cada factor se hizo teniendo en cuenta la ponderación dada.

Cuadro 14. División y descripción de grados a los factores

<b>GRADO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	Comprende la alternativa menos beneficiosa para la Empresa
2	Lo constituye la alternativa aceptable para la Empresa
3	Es la opción que mayor beneficio ofrece para el desarrollo de la Empresa

Repartición de los puntos de los grados a cada factor. Para realizar esta distribución se escogió la siguiente expresión aritmética:

$$R = \frac{P.\text{Max} - P.\text{Min}}{N - 1}$$

$$N - 1$$

Donde:

P.Max= Puntuación máxima de cada factor.

P.Min = Puntuación mínima de cada factor.

N = Número de grados de cada factor.

Cuadro 15. Ponderación de los factores

<b>FACTOR</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Canon de arrendamiento	$R = \frac{20 - 0}{3 - 1} = 10$
Ubicación del local - Con relación a un bajo costo en kw de energía	$R = \frac{30 - 0}{3 - 1} = 15$
Medios de transporte	$R = \frac{10 - 0}{3 - 1} = 5$
Vías de acceso	$R = \frac{20 - 0}{3 - 1} = 10$
Disponibilidad de servicios públicos	$R = \frac{20 - 0}{3 - 1} = 10$

Cuadro 16. Grados de cada factor

<b>FACTOR</b>	<b>G - 1</b>	<b>G - 2</b>	<b>G - 3</b>
f-a	0	10	20
f-b	0	15	30
f-c	0	5	10
f-d	0	10	20
f-e	0	10	20

Para la microlocalización del Laboratorio fisicoquimico, se analizaron los sitios de acuerdo con el P.O.T. del municipio de Barrancabermeja y se seleccionaron los siguientes sitios de las Comunas 1, 2 y 3 del municipio de Barrancabermeja, con el fin de aplicar este método. Estas comunas se escogieron debido a que en éstas se encuentran instaladas las diferentes firmas contratistas.

- ✓ Zona 1 (Barrio parnaso), cercana a la entrada del 25 agosto de Ecopetrol.
- ✓ Zona 2 (Barrio la Floresta), sector industrial
- ✓ Zona 3 (Barrio Galán Gómez). Cercana al corredor estudiantil oficial de la ciudad.
- ✓ Zona 4 (Barrio Colombia). Zona comercial o denominada zona rosa

Cuadro 17. Total puntos por zonas

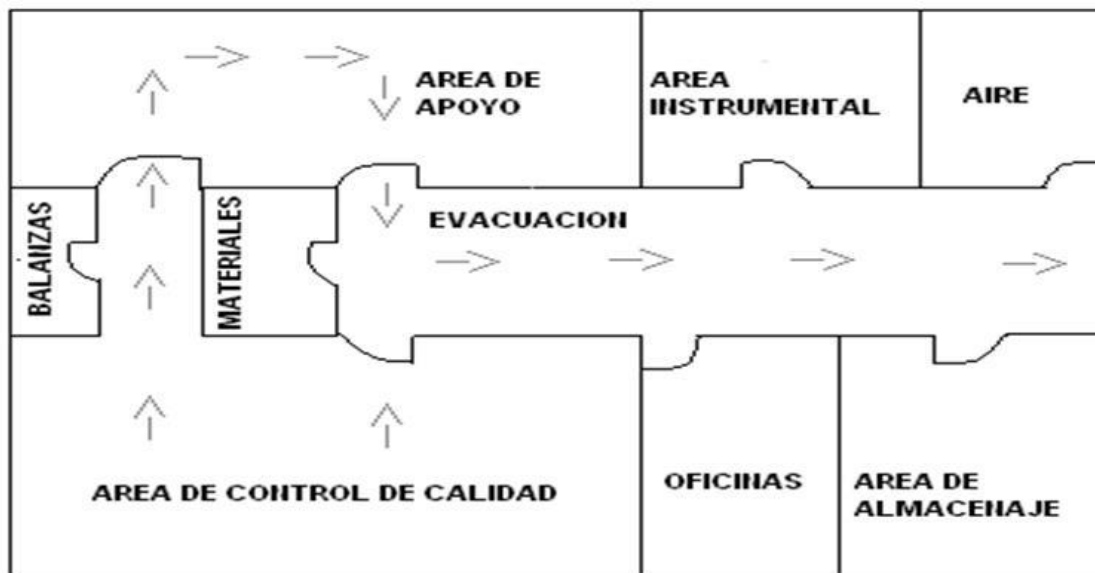
CRITERIO	ZONA 1		ZONA 2		ZONA 3		ZONA 4	
	Grados	Puntos	Grados	Puntos	Grados	Puntos	Grados	Puntos
Canon de arrendamiento	2	10	3	20	2	15	2	10
Ubicación del local	2	15	3	30	2	15	2	15
Medios de transporte	3	10	3	10	3	10	2	5
Disponibilidad de servicios públicos	2	10	3	30	2	10	2	10
Vías de acceso	3	20	3	20	3	20	2	10
<b>TOTAL</b>		<b>65</b>		<b>100</b>		<b>70</b>		<b>50</b>

La metodología es la siguiente: una vez seleccionado el porcentaje asignado para cada factor relevante de acuerdo a su importancia se le asigna una calificación, la cual se multiplica por el porcentaje asignado dando como resultado una calificación ponderada, así se hace con todas las opciones escogidas.

Según la valoración por puntos realizada, la zona 2 es la seleccionada pues favorece la ubicación para el Laboratorio Físicoquímico, es importante resaltar que las viviendas del Barrio la Floresta son amplias en promedio 12 metros de ancho hasta 30 metros de largo, es decir se contará con un espacio de 360 metros cuadrados para instalar el laboratorio, además en ese sector está instalado el sector industrial.

#### 4.4 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Figura 11. Distribución en planta del Laboratorio Físico químico



Fuente: las autoras

La Química Analítica proporciona los elementos para diseñar metodologías y así determinar el valor o cantidad de uno o más análisis de la muestra, estos elementos son de tipo químicos y fisicoquímicos.

En el análisis químico se utilizan las reacciones químicas para efectuar la cuantificación o cualificación del analito (valoraciones químicas). Las reacciones químicas se vuelven entonces el elemento cuantificador central del método. Los métodos gravimétricos, los volumétricos, gravimétricos y las separaciones químicas son ejemplo de análisis químico clásico. Las operaciones analíticas asociadas a estos métodos son las titulaciones, las precipitaciones, las extracciones líquido-líquido, la adsorción iónica y otras.

En el análisis fisicoquímico se utilizan las interacciones energía-materia para efectuar la cuantificación o cualificación del analito (valoraciones instrumentales).

El componente de interés analítico de una muestra se llama Analito los cuales son especies químicas cuya presencia o concentración se desea conocer pueden ser identificados y cuantificados, es decir, determinar su cantidad y concentración en un proceso de medición.

## 5. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

### 5.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

**EI LABORATORIO DE ANÁLISIS FISCOQUIMICO S.A.S.**, requiere de dos áreas definidas, la primera la de servicios, donde estarán ubicados el jefe de laboratorio, el supervisor y los analistas quienes son los responsables de realizar los análisis fisicoquímicos y el manejo de todos los equipos del laboratorio; en la segunda el área comercial, la cual la integran un asesor comercial, el cual se encarga de visitar las empresas industriales para promover los diferentes servicios del laboratorio. Este tipo de organización estará definida por una estructura flexible, donde los canales de comunicación sean asertivos para que pueda tener una conexión y concordancia entre el área de servicio y la de mercado, a fin de utilizar los recursos apropiadamente.

El personal del laboratorio está integrado por:

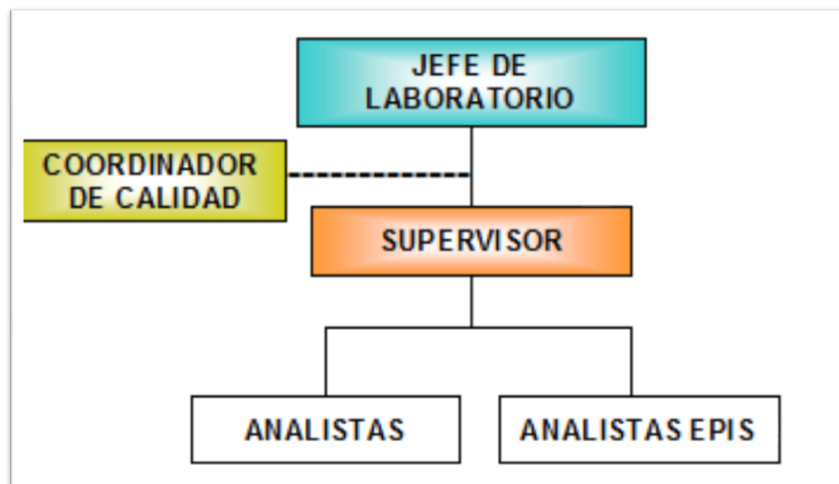
- ✓ Jefe de Laboratorio
- ✓ Supervisor de Laboratorio
- ✓ Analista Mayor
- ✓ Analista II
- ✓ El coordinador de calidad

Personal administrativo

- ✓ Gerente
- ✓ Secretaria
- ✓ Contador publico
- ✓ Asesor Comercial

A continuación se elabora el organigrama para la organización, en el cual se puede observar las áreas definidas y los cargos asignados a las mismas.

Figura 10. Organigrama del Laboratorio Físicoquímico.



## 5.2 PERFILES DE CARGOS

Cuadro 18. Perfil ocupacional del personal de laboratorio.

CARGO	NUMERO	EDUCACION	HABILIDADES	EXPERIENCIA
Jefe de Laboratorio	1	Químico Puro y/o Ingeniero Químico	Liderazgo Compromiso Buenas relaciones interpersonales	4 años en laboratorios con cargos similares
Coordinador de Calidad	1	Ingeniero de Producción, Ingeniero Industrial y/o carreras a fines al área administrativa o Química.	Trabajo en equipo multidisciplinario. Cumplimiento de sus labores de acuerdo a los parámetros establecidos	1 año en laboratorio en el área de calidad
Supervisor	1	Analista Químico SENA o Tecnólogo en análisis Químico.	Capacidad para gestionar tareas Buenas relaciones con el personal asignado Buenas practicas del laboratorio	Mínimo 3 años de experiencia en laboratorio de análisis físicoquímicos.
Analista Mayor	1	Tecnólogo en análisis químico ó analista químico del SENA	Destreza en manejo de material de laboratorio y equipos de análisis Buenas prácticas de laboratorio Trabajo en equipo multidisciplinario	Ninguna
Analista EPI	1	Estudiante en Practica Industrial	Destreza en manejo de material de vidrio del laboratorio Buenas	Ninguna

Cuadro 19. Perfiles del cargo de JEFE DE LABORATORIO

NOMBRE DEL CARGO: JEFE DE LABORATORIO
CARGO JEFE INMEDIATO: Gerente
CARGOS SUPERVISADOS: Todo el personal asignado al laboratorio.
CARGO NOMINAL: Jefe del laboratorio
PERFIL DEL CARGO
REQUISITOS
EDUCACIÓN: Químico Puro, Ingeniero Químico con experiencia en análisis químicos o técnicas instrumentales, interpretación de resultados y manejo de software químicos.
FORMACIÓN: Conocimientos en Gestión de Calidad, técnicas analíticas e investigación científica, conocimientos en procesos químicos y manejo de recurso humano.
EXPERIENCIA: Químico Ingeniero Químico 4 años en laboratorios con cargos similares
HABILIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Liderazgo y trabajo en equipo multidisciplinario.</li> <li>➤ Alto nivel de motivación y compromiso con la empresa</li> <li>➤ Crear las condiciones para coordinar y articular los esfuerzos de la organización, hacia el logro de los objetivos comunes.</li> <li>➤ Buenas relaciones con el personal asignado</li> </ul>
CONTENIDO DEL CARGO
ACCIONES PRINCIPALES
Gestionar la adquisición de los implementos necesarios para el desarrollo de las funciones del laboratorio.
Representar a la empresa interna y externamente en todas las actividades relacionadas con el laboratorio industrial.
Asesorar a los clientes internos y externos
Asesorar permanente a la empresa ante las entidades encargadas del control de calidad y las ciencias de los productos y controles ambientales.
Participar en la planificación estratégica del S.G.C.
Implementar la planificación estratégica del S.G.C
RESPONSABILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir a cabalidad el programa establecido en el ítem 7.5.2 como contenido del cargo.</li> <li>2. Administrar los recursos del laboratorio.</li> <li>3. Elaborar y cumplir con los programas planificados para el desarrollo de las actividades del laboratorio.</li> <li>4. Mantener actualizados los procedimientos de análisis.</li> <li>5. Implementar los procedimientos generados para los análisis.</li> <li>6. Liderar las buenas prácticas de laboratorio.</li> <li>7. Mantener un ambiente laboral propicio para el buen desempeño de las funciones del laboratorio.</li> <li>8. Generar programas internos de capacitación y actualización del personal del laboratorio.</li> <li>9. Informar al Gerente de los avances o cambios desarrollados en el laboratorio.</li> <li>10. Diseñar medidas de contingencia para el desarrollo de las actividades del laboratorio cuando se presente alguna falla en los programas.</li> </ol>

Cuadro 20. Perfiles del cargo de COORDINADOR DE CALIDAD DEL LABORATORIO.

7.6 NOMBRE DEL CARGO: COORDINADOR DE CALIDAD DEL LABORATORIO
CARGO JEFE INMEDIATO: Jefe de Laboratorio.
CARGOS SUPERVISADOS: Ninguno
CARGO NOMINAL: Ingeniero de Producción, Ingeniero Industrial y/o carreras afines al área administrativa o Química.
<b>PERFIL DEL CARGO</b>
<b>REQUISITOS</b>
EDUCACIÓN: Nivel Profesional
FORMACIÓN: Diplomados en Sistemas de Gestión de la Calidad, conocimientos en Auditoría interna de Calidad.
EXPERIENCIA: 1 año en laboratorio en el área de calidad, haber participado mínimo 6 meses en un proceso de certificación.
HABILIDADES <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alto nivel de motivación y compromiso con la empresa.</li> <li>➤ Trabajo en equipo multidisciplinario.</li> <li>➤ Cumplimiento de sus labores de acuerdo a los parámetros establecidos.</li> </ul>
<b>CONTENIDO DEL CARGO</b>
<b>ACCIONES PRINCIPALES</b>
Planear y Coordinar las reuniones y capacitaciones que conlleven al buen desarrollo del S.G.C.
Mantener el Sistema de Gestión de Calidad.
Mantener actualizado los documentos del S.G.C.
Evaluar periódicamente el S.G.C.
Administrar los documentos, formatos y registros relacionados con el S.G.C
Divulgación de cambios y mejoras efectuados al S.G.C. a nivel gerencial y al personal de base.
<b>RESPONSABILIDADES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir a cabalidad el programa establecido en el ítem 7.62 como contenido del cargo</li> <li>2. Actualizar los documentos generados el S.G.C</li> <li>3. Realizar planes de capacitación para el personal involucrado en la implementación del sistema.</li> <li>4. Asesorar al jefe del laboratorio en el diseño de planes y procedimientos</li> </ol>

Cuadro 21. Perfiles del cargo de SUPERVISOR.

<b>NOMBRE DEL CARGO: SUPERVISOR</b>
CARGO JEFE INMEDIATO: Jefe de Laboratorio
CARGOS SUPERVISADOS: Analistas Mayor y Analista EPI
CARGO NOMINAL: Supervisor.
<b>PERFIL DEL CARGO</b>
<b>REQUISITOS</b>
EDUCACIÓN: Analista Químico SENA o Tecnólogo en análisis Químico.
FORMACIÓN: Conocimientos en análisis fisicoquímicos, manejo de equipos de análisis fisicoquímicos.
EXPERIENCIA: Mínimo 3 años de experiencia en laboratorio de análisis fisicoquímicos.
<b>HABILIDADES</b> Liderazgo y trabajo en equipo multidisciplinario Alto nivel de motivación y compromiso con la empresa Capacidad para dirigir y coordinar tareas Buenas relaciones con el personal asignado
<b>CONTENIDO DEL CARGO</b>
<b>ACCIONES PRINCIPALES</b>
Realizar análisis de muestras a clientes externos.
Supervisar la disponibilidad de material, equipos y reactivos del laboratorio informado a la jefatura las necesidades del mismo.
Coordinar y supervisar las funciones de los analistas.
Participar en la implementación de las nuevas prácticas del S.G.C.
Contribuir en el cumplimiento del manual de calidad del laboratorio.
Supervisar el mantenimiento y verificación de los equipos del Laboratorio
Participar en las diferentes actividades programadas por la Jefatura.
Participar en el proceso de evaluación de los analistas.
<b>RESPONSABILIDADES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir a cabalidad las acciones establecidas en el ítem 7.4.2 como contenido del cargo.</li> <li>2. Contribuir a la satisfacción de los clientes externos mediante la realización de análisis confiables y oportunos.</li> <li>3. Cumplir los procedimientos desarrollados para cada análisis.</li> <li>4. Dar visto bueno de aceptación a los productos de despacho cuando no se encuentre el jefe de laboratorio.</li> <li>5. Informar al jefe del laboratorio inmediatamente cualquier anomalía presentada en el laboratorio.</li> <li>6. Informar cualquier anomalía detectada en el laboratorio relacionada con procesos en plantas al supervisor de la misma.</li> <li>7. Conocer todos los procedimientos de análisis del laboratorio.</li> <li>8. Asumir las responsabilidades del Jefe de Laboratorio cuando no esté presente. (máximo por un periodo de seis meses).</li> <li>9. Realizar las funciones propias de los cargos inferiores cuando no esté disponible el analista que le corresponde realizarlas.</li> </ol>

Cuadro 22. Perfiles del cargo de ANALISTA MAYOR

<b>NOMBRE DEL CARGO: ANALISTA MAYOR</b>
<b>CARGO JEFE INMEDIATO:</b> Supervisor de Laboratorio
<b>CARGOS SUPERVISADOS:</b> Ninguno
<b>CARGO NOMINAL:</b> Tecnólogo en análisis fisicoquímico
<b>PERFIL DEL CARGO</b>
<b>REQUISITOS</b>
<b>EDUCACIÓN:</b> Tecnólogo en análisis químico ó analista químico del SENA
<b>FORMACIÓN:</b> Desarrollo de Análisis Fisicoquímicos, manejo de equipos, implementación de normas técnicas.
<b>EXPERIENCIA:</b> Ninguna
<b>HABILIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Destreza en manejo de material de laboratorio y equipos de análisis.</li> <li>➤ Buenas prácticas de Laboratorio</li> <li>➤ Alto nivel de motivación y compromiso con la empresa.</li> <li>➤ Trabajo en equipo multidisciplinario</li> </ul>
<b>CONTENIDO DEL CARGO</b>
<b>ACCIONES PRINCIPALES</b>
Realizar los análisis fisicoquímicos, de acuerdo a las normas técnicas o método acreditado.
Llevar a cabo cualquier actividad encomendada por el jefe.
Prestar apoyo al analista EPI en las diferentes actividades y análisis.
Realizar las acciones del analista de apoyo descritas en el numeral 7.2.2
Disponibilidad para la implementación de las nuevas prácticas del S.G.C
Participar en el proceso de inducción del EPI.
Asistir a las diferentes capacitaciones programadas por la jefatura
Participar en las diferentes actividades programadas en el laboratorio
<b>RESPONSABILIDADES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir a cabalidad las acciones establecidas en el ítem 7.3.2 como contenido del cargo.</li> <li>2. Contribuir a la satisfacción de los clientes mediante la realización de análisis confiables y oportunos.</li> <li>3. Cumplir los procedimientos desarrollados para cada análisis.</li> <li>4. Dar visto bueno de aceptación a los productos de despacho cuando no se encuentre el jefe de laboratorio o el supervisor.</li> <li>5. Informar inmediatamente cualquier anomalía presentada en el laboratorio a sus superiores.</li> <li>6. Mantener el lugar de trabajo ordenado y aseado.</li> <li>7. Conocer todos los procedimientos de análisis del laboratorio</li> <li>8. Diligenciar y leer diariamente el libro de reporte interno.</li> <li>9. Contribuir a mantener al día el inventario de reactivos y material de uso del laboratorio.</li> </ol>

Cuadro 23. Perfiles del cargo de ANALISTA EPIS

NOMBRE DEL CARGO: ANALISTAS EPIS
CARGO JEFE INMEDIATO: Supervisor
CARGOS SUPERVISADOS: Ninguno
PERFIL DEL CARGO
REQUISITOS
EDUCACIÓN: Estudiantes Universitarios o tecnólogos en práctica.
FORMACIÓN: Conocimiento en técnicas analíticas, de los productos y sus especificaciones y sobre equipos de laboratorio.
EXPERIENCIA: Ninguna
<p>HABILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alto nivel de motivación y compromiso con la empresa</li> <li>➤ Trabajo en equipo multidisciplinario</li> <li>➤ Cumplimiento de sus labores de acuerdo a los parámetros establecidos</li> </ul>
CONTENIDO DEL CARGO
ACCIONES PRINCIPALES
Entrenamiento en análisis de aguas industriales y potables y análisis de suelos y en las diferentes áreas correspondientes a las labores del Laboratorio.
Ordenar y limpiar el área de trabajo
Llevar a cabo cualquier actividad adicional encomendada por el jefe inmediato.
Disponibilidad para la implementación de las nuevas prácticas del Sistema de Gestión de la Calidad.
RESPONSABILIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir a cabalidad el programa establecido en el ítem 7.7.2 como contenido del cargo</li> <li>2. Cumplimiento de las normas técnicas estipuladas para cada tipo de análisis.</li> </ol>

De igual forma se elabora los perfiles de cargo del personal administrativo como son:

Cuadro 24. Perfil cargo: Gerente

PROYECTO LABORATORIO DE ANÁLISIS FISICOQUIMICO	
PERFIL DE CARGOS	
1. IDENTIFICACION DEL CARGO	
DENOMINACIÓN DE CARGO: <u>GERENTE</u>	No. DE CARGOS: 1
<p>PERFIL:</p> <p>Tecnólogo en procesos químicos, Experiencia mínima de un año en cargos de manejo departamento comercial y administrativo.</p> <p>Profesional en el diseño de productos, determinación de las formulas.</p> <p>Persona con alto sentido de responsabilidad en el manejo de clientes, proveedores, recursos.</p>	
<p>FUNCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar las actividades de planeación, organización y control de las labores administrativas y comerciales en la empresa, de modo que permita cumplir con cada uno de sus objetivos.</li> <li>- Representar a la empresa</li> <li>- Fijar políticas generales de administración</li> <li>- Coordinar y dirigir las funciones de las diferentes áreas</li> <li>- Velar por el cumplimiento de las funciones de otros cargos y reglamento de la empresa</li> <li>- Responsable por el manejo organizacional, administrativo, financiero, servicio y jurídico de la empresa</li> <li>- Determinar precios de los productos y servicios a prestar</li> <li>- Preparar documentación comercial y de promoción de productos (plegables)</li> <li>- Llevar a cabo estrategias, planes y programas para el cumplimiento de las metas</li> <li>- Dirigir y administrar los bienes y recursos de la laboratorio</li> <li>- Realizar estudios de nuevos mercados</li> <li>- Presentar informes</li> </ul>	
<p>COMPETENCIAS:</p> <p>Se requiere de una persona que tenga: adaptación, ambición profesional, análisis, aprendizaje, asertividad, autocontrol, autonomía, creatividad, delegación, dinamismo, flexibilidad, independencia, iniciativa, integridad, juicio, liderazgo, negociación y</p>	

conciliación
<b>REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES</b>  <b>CARGA FÍSICA:</b> Motricidad, destreza manual, velocidad de reacción.  <b>CARGA MENTAL:</b> Recibir información oral y escrita, producir información oral y escrita, análisis de información, emitir respuestas rápidas, atención, concentración, habilidad para solucionar problemas, percepción causa- efecto valoración de la realidad.  <b>SENSOPERCEPCIÓN:</b> Percepción visual, percepción auditiva, discriminación de detalles, planificación motora
<b>REMUNERACIÓN:</b> Sueldo Básico de \$5'000.000 MAS PRESTACIONES SOCIALES

Cuadro 25. Perfil cargo: Contador Público

PROYECTO LABORATORIO DE ANÁLISIS FISCOQUIMICO	
PERFIL DE CARGOS	
IDENTIFICACION DEL CARGO	
DENOMINACION DE CARGO: <u>CONTADOR PÚBLICO</u>	No. DE CARGOS: 1
<b>PERFIL:</b> Profesional en el área contable con título y tarjeta profesional experiencia mínima de un año con desempeño en el sector comercial y de servicios. Persona dinámica con capacidad de relacionarse con proveedores y clientes en una forma amable, respetuosa y cordial.	
<b>OBJETO GENERAL DEL CARGO:</b>  Responder por las actividades contables de la empresa con honestidad y responsabilidad.	

<p><b>FUNCIONES:</b></p> <p>Ejecución en la parte contable, manejo de libros y registros con respecto a su objeto social y actualización en cuanto a cargas tributaria le confiera a la sociedad.</p> <p>Organizar y manejar información correspondiente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar sobre cambios de tipo tributario</li> <li>- Manejar los libros correspondientes al desarrollo del objeto social de la empresa</li> <li>- Directorio de proveedores</li> <li>- Boletines e información de la cámara de comercio sobre empresas creadas o existentes que desarrollen actividades comerciales en las líneas respectivas.</li> <li>- Manejar y resguardar libros de banco y caja menor</li> <li>- Elaborar ordenes de pedido, facturas y requisiciones de los productos</li> <li>- Las demás funciones que asigne su jefe inmediato.</li> </ul>
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Se requiere de una persona que tenga: adaptación, análisis, aprendizaje, asertividad, autocontrol, autonomía, creatividad, delegación, dinamismo, flexibilidad, independencia, iniciativa, integridad, juicio, liderazgo y análisis, negociación y conciliación</p>
<p><b>REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES</b></p> <p><b>CARGA FÍSICA:</b> Motricidad, destreza manual, velocidad de reacción</p> <p><b>CARGA MENTAL:</b> Recibir información oral y escrita, producir información oral y escrita, análisis de información, emitir respuestas rápidas, atención, concentración, habilidad para solucionar problemas, percepción causa- efecto valoración de la realidad.</p> <p><b>SENSOPERCEPCIÓN:</b> Percepción visual, percepción auditiva, discriminación de detalles, planificación motora</p>
<p><b>REMUNERACIÓN:</b></p> <p>Prestación de servicio valor \$1.300.000 mensuales</p>

Cuadro 26. Perfil cargo: Secretaria

PROYECTO LABORATORIO DE ANÁLISIS FISICOQUIMICO	
PERFIL DE CARGOS	
IDENTIFICACION DEL CARGO	
DENOMINACION DE CARGO: <u>SECRETARIA</u>	No. DE CARGOS: 1
<p>PERFIL:</p> <p>Bachiller Comercial</p> <p>Certificado de Aptitud Profesional del SENA</p> <p>Dos años en labores de recepción, secretaría y contabilidad</p>	
<p>OBJETO GENERAL DEL CARGO:</p> <p>Realizar labores de atención de clientes, manejo de correspondencia y archivo de documentos.</p>	
<p>FUNCIONES:</p> <p>Manejo de correspondencia</p> <p>Auxiliar en las actividades administrativas</p> <p>Recepcionista de clientes y proveedores</p> <p>Custodiar el manejo de la caja menor de acuerdo a las normas y procesos establecidos para tal función</p> <p>Recibir llamadas telefónicas, para tener informados a los jefes de los compromisos y demás asuntos.</p> <p>Mantener actualizados los archivos físicos y en base de datos, sobre la información que se genera, clasificándolas ordenadamente</p> <p>Ejecución en la parte contable, manejo de libros y registros con respecto a su objeto social.</p> <p>Manejar y resguardar libros de banco y caja menor.</p> <p>Elaborar documentos contables, órdenes de pedido, facturas y requisiciones de los productos.</p> <p>Servir de apoyo en la elaboración de presupuestos</p>	

<p>Recibir, organizar y archivar los comprobantes de gastos diarios de las distintas áreas</p> <p>Organizar y manejar información correspondiente a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informar sobre cambios de tipo tributario</li> <li>- Manejar los libros correspondientes al desarrollo del objeto social de la empresa</li> <li>- Directorio de proveedores</li> <li>- Directorio de clientes</li> <li>- Participar activamente en el manejo de relaciones públicas del laboratorio</li> <li>- Las demás funciones que asigne su jefe inmediato</li> </ul>
<p><b>COMPETENCIAS:</b></p> <p>Se requiere de una persona que tenga: adaptación, análisis, aprendizaje, asertividad, autocontrol, autonomía, creatividad, delegación, dinamismo, flexibilidad, independencia, iniciativa, integridad, juicio, liderazgo y análisis, negociación y conciliación</p>
<p><b>REMUNERACIÓN:</b></p> <p>Contrato de trabajo \$700.000, más prestaciones sociales.</p>

Cuadro 27. Perfil cargo: Asesor comercial

PROYECTO LABORATORIO DE ANÁLISIS FISICOQUIMICO	
PERFIL DE CARGOS	
IDENTIFICACION DEL CARGO	
DENOMINACION DE CARGO: Asesor comercial para promocionar el laboratorio	No. DE CARGOS 1
<p><b>PERFIL:</b></p> <p>Técnico o estudiante de carreras administrativas.</p> <p>Experiencia mínima de un año en cargos de manejo de departamento comercial o en ventas.</p> <p>Persona con alto sentido de responsabilidad en el manejo de clientes, proveedores, recursos y al cumplimiento de evaluar las actividades propias del cargo.</p> <p>.</p>	
OBJETO GENERAL DEL CARGO:	

Administrar los procesos de manejo, contacto con proveedores y clientes.

**FUNCIONES:**

Organizar y manejar información correspondiente a:

- Establecer contactos
- Penetrar en el mercado potencial para llegar a las necesidades de los diferentes tipos de clientes.
- Archivar y controlar la información de los diferentes clientes
- Elaborar ordenes de pedido, facturas y requisiciones de los productos
- Participar activamente en el manejo de relaciones públicas del laboratorio
- Ampliar los horizontes para una proyección hacia el futuro
- Las demás funciones que asigne su jefe inmediato

**COMPETENCIAS:**

Se requiere de una persona que tenga: adaptación, análisis, aprendizaje, asertividad, autocontrol, autonomía, creatividad, delegación, dinamismo, flexibilidad, independencia, iniciativa, integridad, juicio, liderazgo y análisis, negociación y conciliación

**REQUERIMIENTOS FÍSICOS Y MENTALES**

**CARGA FÍSICA:** Motricidad, destreza manual, velocidad de reacción

**CARGA MENTAL:** Recibir información oral y escrita, producir información oral y escrita, análisis de información, emitir respuestas rápidas, atención, concentración, habilidad para solucionar problemas, percepción causa- efecto valoración de la realidad.

**SENSOPERCEPCIÓN:** Percepción visual, percepción auditiva, discriminación de detalles, planificación motora

**REMUNERACIÓN:**

Contrato de trabajo valor \$900.000 mensuales, mas prestaciones sociales.

Cuadro 28 Prestaciones sociales.

CONCEPTO	PORCENTAJE
Cesantías	8,3333%
Intereses de cesantías	1%
Vacaciones	4,167%
Prima	8,333%
Parafiscales	9,000%
Salud y pensión	20,5%
Riesgos profesionales	0,696%
Dotación	7,000%
Factor prestacional	58.029%

Fuente: Ministerio del trabajo y protección social.

Cuadro 29 Seguridad Social que debe asumir el empleador.

INSTITUCIONES	PORCENTAJES
Salud	12.5%
Pensión	16.5%
Riesgos profesionales	0.696%
TOTAL	20.821%

Fuente: EPS nueva.

Cuadro 30. Aportes parafiscales.

INSTITUCIONES	PORCENTAJES
Caja de Compensación Familiar	4%
Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	2%
Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF)	3%
TOTAL	9%

## 6. ESTUDIO LEGAL

### 6.1 EMPRESA

**6.1.1. Constitución.** En este tipo de iniciativa empresarial, es importante definir el tipo de persona jurídica, con el fin de operar adecuadamente se creará una empresa con todos los requerimientos de la Cámara de Comercio de Barrancabermeja y de la DIAN

**6.1.2 Registro.** Definir el tipo de empresa a constituir y que sea la más flexible para atender los retos y desafíos organizacionales, es primordial para unidad de negocios naciente, por lo tanto, se analiza los tipos de sociedades y se ha seleccionado como la mejor opción la Sociedad Por Acciones Simplificadas.

El contenido del proyecto de Ley para la creación de la Sociedad por Acciones Simplificada, se resume “uno de los principios que inspiran al proyecto de ley es el de permitir la más amplia autonomía contractual en la redacción del contrato social. El concepto de sociedad-contrato representa la idea cardinal bajo la cual se establece toda la regulación de la sociedad por acciones simplificada. Se trata de permitirle a las partes definir del modo más amplio las pautas bajo las cuales han de gobernarse las relaciones jurídicas que surgen de la sociedad. Así, las normas contenidas en la norma propuesta tendrían un carácter eminentemente dispositivo, de manera que podrían ser reemplazadas por otras previsiones pactadas por los accionistas<sup>57</sup>” De igual forma, utilizar los beneficios de la Ley 1429 de 2010 o Ley del primer empleo.

---

<sup>57</sup> REYES VILLAMIZAR, Francisco. Sociedad por Acciones Simplificadas, una alternativa útil para os empresarios latinoamericanos.

Este Proyecto contempla la creación de un laboratorio de análisis Físicoquímicos, para la prestación de servicios, mediante la implementación de métodos estandarizados en: agua, gas crudo y suelos; por ser estos campos de acción los que se requieren en la ciudad de Barrancabermeja.

La creación del Laboratorio sería por una SAS como forma de constitución y se realizará los siguientes trámites del RUT ante la DIAN.

- ✓ Inscripción en la Administración de Impuestos Nacionales
- ✓ Inscripción en el registro nacional de vendedores (Art. 507 y 613 E.T.)
- ✓ Inscripción en el Registro Único Tributario
- ✓ Llevar libros de contabilidad en debida forma (art- 509, 772 y 774 E.T.)
- ✓ Expedir facturas o documento equivalente (art. 617, 618, 652 y D.R. 1165/96)
- ✓ Presentar la declaración de impuestos sobre las ventas por pagar (Art 437 y 440 de E.T.)
- ✓ Presentar la declaración de Retención en la Fuente (Art. 368 del E.T.)
- ✓ Presentar la declaración de Renta y Complementarios (Art. 596 E.T.)
- ✓ Presentar la Declaración de Industria y Comercio (Art. 614 E.T.)
- ✓ Informar el cese de actividades.

El procedimiento para constituir *LABORATORIO S.A.S* es el siguiente, de acuerdo con la norma establecida.

- ✓ Solicitud de aprobación del nombre *LABORATORIO S.A.S* ante la Cámara de Comercio de Barrancabermeja.
- ✓ Elaboración de la minuta de creación de la empresa, la cual requiere de la autenticación de firmas ante notario público.
- ✓ Revisión por parte de la Cámara de Comercio de Barrancabermeja, ajustes si se requiere y generación del Certificado de Representación Legal.

- ✓ Cancelación de la Boleta Fiscal ante el Banco Agrario.
- ✓ Trámite del uso del suelo del local ante la Alcaldía Municipal, de acuerdo con la aprobación del Plan de Ordenamiento Territorial P.O.T.
- ✓ Inscripción de la empresa ante la Alcaldía Municipal de Barrancabermeja para el Impuesto de Industria y Comercio.
- ✓ Solicitud ante la DIAN sobre la Resolución para generar facturas.
- ✓ Inscripción de los libros contables ante la Cámara de Comercio de Barrancabermeja.

Teniendo en cuenta que el *LABORATORIO S.A.S* se constituirá como una Sociedad por Acciones Simplificadas, por lo tanto se inscribirá y se beneficiará de la Ley 1429 con relación a:

- ✓ El Impuesto de Renta es del 25%
- ✓ No pagan Impuesto de Renta en el primer año.
- ✓ En el segundo año cancelarán el 25% de Impuesto de Renta
- ✓ En el tercer año cancelarán el 50% del Impuesto de Renta
- ✓ En el cuarto año cancelarán el 75% del Impuesto de Renta
- ✓ Con relación a los parafiscales del 9% no cancelarán los dos primeros años.

Para operar adecuadamente, se tendrá en cuenta las siguientes políticas:

#### **Políticas de personal.**

- ✓ El sistema de selección, reclutamiento del personal, se toma por competencias, experiencia y experticia en el tema de manejo de productos químicos, desempeño de las variables de laboratorio y manejo de pequeñas herramientas y temática administrativa.

- ✓ Capacitar al personal operativo y técnico en el manejo de equipos, sustancias químicas, buenas prácticas de laboratorio, parámetros de calidad, Sistemas de gestión de calidad.
- ✓ Un sistema de comunicación asertiva, con el fin de motivar al personal y conocer las metas propuestas por la empresa, y motivar al personal a expresar sus ideas para mejorar el proceso dentro de las actividades de la organización.
- ✓ El personal de laboratorio, estará entrenado en el proceso de seguridad ocupacional, con el fin de disminuir los incidentes por el manejo de químico dentro del laboratorio.

#### **Políticas de compras y contratación.**

- ✓ Cada 15 días se realizará un inventario de los reactivos químicos, equipos, material de vidrio, papelería y dotación, con el fin de definir y comprar el material requerido para realizar los análisis correspondientes a las muestras a analizar.
- ✓ Establecer el sistema de comunicación entre la empresa y sus proveedores, con el fin de obtener una mejor capacidad de respuesta a los requerimientos, de esa forma se comprueba que los insumos recibidos corresponden a los pedidos realizados por los colaboradores.
- ✓ Identificar proveedores alternativos o potenciales, en el evento que se requiera una compra no programada y que el proveedor habitual no lo pueda ofrecer en un momento dado.
- ✓ Implementar la búsqueda de oportunidades de mercado, a través de la web, como mecanismo para buscar nuevos mercados.

### **Políticas de servicios**

- ✓ Se llevara registro de los certificados expedidos por el Laboratorio.
- ✓ Implementar las estrategias de publicidad con el fin de promocionar el laboratorio entre el sector industrial.
- ✓ Obtener la certificación del laboratorio por las normas ISO 9001 y las normas ISO 14.000, con el fin de garantizar los estándares de calidad requeridos para el Laboratorio Industrial.
- ✓ Cumplir los planes de inspección en proceso con resultados confiables.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de los procedimientos establecidos según las Normas NTC en la realización de los análisis en el Laboratorio Industrial.
- ✓ Utilizar insumos y materia prima calificada en cada proceso de compra.
- ✓ Cumplir el programa de capacitación elaborado con base en la competencia del personal.
- ✓ Disminuir el número de reclamos por parte del cliente por resultados de análisis y retrasos en la entrega de productos atribuibles al laboratorio.

### **Políticas de independencia**

- ✓ La emisión de resultados de análisis es responsabilidad única del Jefe de Laboratorio quien será autónomo en la aprobación de un dato resultante de un análisis.

- ✓ En el área de análisis del Laboratorio solo estarán presentes personal debidamente autorizado y con los implementos de seguridad establecidos para el cumplimiento de las labores.
- ✓ La obtención de los resultados de análisis es responsabilidad de los analistas y este solo podrá ser comunicado al cliente cuando se tenga certeza de su confiabilidad y la aprobación del personal administrativo del Laboratorio.
- ✓ El tiempo de respuesta de un resultado estará supeditado al tiempo real que involucra el desarrollo del método correspondiente, y en ningún momento será variado a solicitud del usuario.

#### **Políticas de quejas y reclamos**

- ✓ Las inconformidades presentadas por los clientes y documentadas en una queja o reclamo, serán registradas como “producto no conforme” (PNC) por lo tanto se debe diseñar un formato para tal fin.
- ✓ Siempre que se presente un reclamo formal de un cliente el Laboratorio estudiara el caso y le dará respuesta en el menor tiempo posible

#### **Políticas de confidencialidad.**

Cuando se presente la oportunidad de realizar un servicio de laboratorio a terceros el laboratorio garantiza que la información resultante solo se emitirá al cliente interesado y los archivos reposaran en un archivo de confidencialidad.

## **7. ESTUDIO AMBIENTAL**

### **✓ EFECTO AMBIENTAL**

Cualquier alteración en el sistema ambiental (físico, químico, biológico Cultural y socioeconómico) que pueda ser atribuidos a actividades del hombre relacionada con el desarrollo de un proyecto.

### **✓ AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

El laboratorio de análisis fisicoquímico atenderá la región del Magdalena Medio en especial a la ciudad de Barrancabermeja donde se concentra la necesidad de realizar análisis fisicoquímicos principalmente para el sector petrolero y civil gracias al desarrollo de macro proyectos que se desarrollaran en los próximos 7 años.

Cualquier análisis fisicoquímico o cualquier actividad donde se utilicen reactivos químicos conllevan a la emisión de gases o vapores que generalmente terminan en el aire del medio ambiente que lo rodea, además genera residuos sólidos y líquidos que requieren un tratamiento especial para eliminar su nocividad, por tal motivo la ubicación del laboratorio debe estar en área que este autorizada para este tipo de actividades industriales, que generalmente se restringen a la zona determinada por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT)

En Barrancabermeja el POT determina como zona industrial el sector del Barrio Parnaso, Barrio La Floresta, Barrio Galán Gómez y Barrio Colombia.

### **✓ DESCRIPCION DEL PROYECTO**

Ya que en Barrancabermeja no existe un laboratorio de análisis fisicoquímicos que preste los servicios a los diferentes sectores como: Petrolero, Alimentos, Suelos, Aguas y demás, surge la necesidad de la instalación de un centro de análisis fisicoquímico, para responder a esta necesidad en el menor tiempo posible con los parámetros de calidad que se requieren a bajo costo sin la disposición de recurrir a laboratorios en otras ciudades acarreado con tiempo de entrega de resultados mayores y costos más elevados.

El laboratorio de análisis fisicoquímico realizará pruebas para el sector industrial siguiendo procedimientos estándares como: Normas Técnicas Colombianas, Estándar Métodos, AOAC, entre otras normas que permiten la confiabilidad de los resultados. Estos métodos traen consigo la utilización de sustancias químicas nocivas al medio ambiente, que se pueden liberar mediante el aire, el agua, por lo tanto se requiere un manejo de las mismas de manera que no afecte el medio ambiente y se siguen la normatividad vigente.

#### ✓ **DETERMINACION DEL USO Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES**

El laboratorio se convierte en una fuente de emisión fija ubicada en un lugar determinado que descarga contaminantes al medio ambiente. Este contaminante puede ser una sustancia en estado sólido, líquido o gaseoso causante de efectos adversos al entorno ambiental a menos de que se lleve a cabo el tratamiento adecuado que minimice su afecto ambiental, a la salud humana y o los recursos naturales renovables, para el desarrollo del proyecto es importante tener en cuenta la siguiente normatividad:

- ✓ Ley 99 de diciembre 22 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

- ✓ Decreto 948 de junio de 1995 MAVDT. En relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire.
- ✓ Resolución 898 de 1995. Certificado de Calidad de los combustibles líquidos.
- ✓ Resolución 619 de 1997 MAVDT. Industrias, obras, actividades o servicios que requieren permiso de emisiones.
- ✓ Resolución 909 de 2008 MAVDT Norma de Emisión admisibles de contaminantes a la atmosfera por Fuentes Fijas.

En el caso de la instalación del laboratorio de análisis fisicoquímico en la ciudad de Barrancabermeja, la Corporación Autónoma Regional Para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), es la encargada de vigilar y controlar las fuentes fijas que contaminan el medio ambiente. La CDMB aplica normas y principios generales para preservar la calidad del aire y evitar el deterioro del medio ambiente ocasionado por la emisión de contaminantes, que para este caso sería la contaminantes químicos, esta entidad suministran mecanismos de seguimiento, control y monitoreo de la contaminación al medio ambiente, para ello realiza visitas periódicas a las fuentes fijas, con el fin de determinar el nivel de contaminación y el tratamiento que ejecutan las empresas para minimizar la misma.

Para la instalación del laboratorio fisicoquímico se requiere obtener el permiso de emisiones atmosféricas el cual es concedido por la autoridad competente mediante acto administrativo, para que una persona natural o jurídica dentro de los límites permisibles establecidos en las normas ambientales respectivas pueda

hacer emisiones al aire, este permiso solamente es otorgado al propietario del laboratorio por un periodo limitado.

### ✓ IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS EFECTOS

Las emisiones al medio ambiente se minimizan gracias a la utilización de cabinas extractoras en donde se realizaran los análisis con los elementos de protección personal requeridos de manera que se concentre esta sustancia en un área determinada y no sea nociva a todo el personal del laboratorio.

Estas cabinas extractoras están dotadas de unos filtros especiales que permitan neutralizar las sustancias o reducir su concentración antes de salir al medio ambiente.

En cuanto a los líquidos y sólidos generados por las reacciones químicas, se requiere contratar a una empresa externa especialista en el tratamiento de dicho material minimizando la contaminación externa. Los análisis fisicoquímico que se realizaran en el laboratorio utilizan cantidades menores a 1ml de químicos, por lo tanto el tratamiento se realizaría una vez se hayan acumulado un máximo de 5 galones para la disposición final.

Este tipo de empresas son responsables del tratamiento del material químico y emiten una certificación del mismo las cual es entregada en su momento a la autoridad ambiental en este caso a la CDMB.

## 8. ESTUDIO FINANCIERO

### 8.1 FLUJO DE INVERSIONES

- ✓ **Inversiones Fijas.** La inversión fija corresponde a todos los activos que la empresa debe incurrir para poder iniciar sus operaciones, en este aparte se encuentran: Herramientas, material de vidrios, acoples y maquinaria y equipos de laboratorio.

Cuadro 31. Maquinarias y equipos, herramientas e insumos

CONCEPTO	VALOR INCLUYENDO IVA
Separador	11.000.000
Espectrofotómetro	12.000.000
Turbidímetro	8.000.000
Titulador	2.500.000
Bomba draguer	3.200.000
Cromatografo de gases	45.000.000
Cromatografo liquido	60.000.000
Balanza	7.000.000
Aire acondicionado	32.000.000
Herramientas menores	1.000.000
Material de vidrio	500.000
Acoples	800.000
<b>TOTAL</b>	<b>183.000.000</b>

Cuadro 32. Equipos de oficina

EQUIPOS DE OFICINA	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Sistema de computo	3	1,800,000	5,400,000
Mobiliario	1	9,250,000	9,250,000
Sistema de camaras	5	620,000	3,100,000
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>		<b>17,750,000</b>

Cuadro 33. Muebles y enseres

<b>MUEBLES Y ENSERES</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Mesas de escritorios	5	250,000	1,250,000
Sillas ergonomicas	5	190,000	950,000
Archivador 4 gavetas metálicos	2	370,000	740,000
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>		<b>2,940,000</b>

Cuadro 34. Compra terrenos y construcciones

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>INVERSIÓN</b>
Construcciones	80,000,000
Terrenos	70,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>150,000,000</b>

- ✓ **Inversiones Diferidas.** Consiste en los gastos preoperativos incurridos para la creación e implementación del laboratorio físicoquímico, en especial lo relacionado con los gastos de: constitución, imagen corporativa, trámites legales de certificación y permisos.

Cuadro 35. Inversiones diferidas.

<b>DIFERIDOS</b>	<b>VALOR</b>
Diseño de laboratorio	8,000,000
Constitución	4,500,000
Publicidad de lanzamiento	11,000,000
Desarrollo de talento humano	17,000,000
Legalización de la empresa	8,000,000
Licencias	5,000,000
Certificaciones laboratorio	10,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>63,500,000</b>
Valor Amortización Anual (Por cinco años)	12,700,000

- ✓ **Inversión de capital de trabajo.** Son aquellos costos que se requieren para la prestación del servicio en el laboratorio fisicoquímico y que a continuación se relacionan.

Cuadro 36. Capital de trabajo

<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>	<b>VALOR MES</b>
Costos de Producción	25,698,988
Gastos de Administración y Ventas	17,257,082
Gastos Financieros	1,600,000
Gravamen del 4 x 1.000	669,414
<b>TOTAL</b>	<b>44,556,070</b>

De acuerdo con los cuadros anteriores, la instalación del Laboratorio Fisicoquímico, requiere las siguientes inversiones:

Cuadro 37. Inversión total

<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
Inversión Fija	353,690,000
Inversión Diferida	63,500,000
Inversión en Capital de Trabajo	44,556,070
<b>TOTAL</b>	<b>461,746,070</b>

## **8.2 FLUJO DE OPERACIONES**

Para el cálculo el flujo de las operaciones, se requiere cuantificar el costo de la prestación del servicio: mano de obra directa, los insumos y los costos indirectos de fabricación. Adicionalmente los gastos administrativos y de ventas.

Cuadro 38. Mano de obra directa.

Cargo	Cantidad	Salario Básico	Factor prestacional	Valor mes	Valor año
Jefe de Laboratorio	1	2,500,000	1,471,375	3,971,375	47,656,500
Supervisor	1	1,800,000	1,059,390	2,859,390	34,312,680
Analista Mayor	1	1,500,000	882,825	2,382,825	28,593,900
Analista EPI	1	1,450,000	853,398	2,303,398	27,640,770
Coordinador de Calidad	1	1,430,000		1,430,000	17,160,000
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>			<b>12,946,988</b>	<b>155,363,850</b>

Cuadro 39. Insumos

No.	NOMBRE	VALOR	JUSTIFICACIÓN
1	Reactivos y patrones	26,000,000	Se necesitan reactivos para todas las pruebas que se desarrollaran.
2	Material de Vidrio	3,200,000	Material que se utiliza mensualmente, mangueras, corchos, frascos lavadores, peras, material de vidrio, termómetros.
3	Libros	6,000,000	Es importante comprar libros como el Estándar Methods y de Cromatografía.
4	Cilindros de argón	3,200,000	Para el funcionamiento de los equipos y análisis de cromatografía que se realizan en planta se utilizan los siguientes gases: Argón, nitrógeno, metano, monóxido de carbono, hidrógeno. Estos permiten hacer un monitoreo de los procesos.
5	cilindro metano	2,750,000	
6	cilindro nitrógeno	2,700,000	
7	cilindro monoxido de carbono	4,200,000	
8	cilindro hidrógeno	3,700,000	
9	Tubos drager	3,500,000	Estos tubos permiten medir la concentración de CO en gases. En algunos procesos de la planta se sugiere que el gas reformado al entrar en los equipos este exento de CO, por consiguiente el procedimiento a seguir para determinar esta condición requiere estos tubos.
10	Bombas para medición de CO	2,500,000	Se utilizan para la succión del gas a analizar, en las plantas.
<b>TOTAL</b>		<b>\$57.750.000</b>	

Cuadro 40. Costos indirectos del servicio

DESCRIPCIÓN	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL
Mantenimiento	457,500	5,490,000
Seguros	457,500	5,490,000
Depreciación Maquinaria y Equipos	1,525,000	18,300,000
Servicios públicos	3,999,500	47,994,000
Servicio calibración de equipos	1.500.000	18.000.000
<b>TOTAL</b>	<b>7.939.500</b>	<b>95.274.000</b>

Cuadro 41. Gastos de personal administrativo y de ventas

Cargo	Cantidad	Salario Básico	Factor prestacional	Valor mes	Valor año
Gerente	1	2,500,000	2,942,750	7,942,750	95,313,000
Secretaria	1	1,800,000	453,478	1,223,978	14,687,733
Contador Público	1	1,500,000	765,115	1,300,000	15,600,000
Asesor comercial	1	900.000	571,188	900,000	10,800,000
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>		<b>4,732,531</b>	<b>11,366,728</b>	<b>136,400,733</b>

Cuadro 42. Gastos generales administrativos y de ventas

DESCRIPCIÓN	VALOR MES	VALOR AÑO
Mantenimiento	150,000	1,800,000
Seguros	90,000	1,080,000
Depreciación Muebles y Enseres	49,000	588,000
Depreciación Equipos de Oficina	295,833	3,550,000
Arriendos	740,000	8,880,000
Depreciación Construcciones	625,000	7,500,000
Servicios	420,500	5,046,000
Imprevistos	200,000	2,400,000
Publicidad	500,000	6,000,000
Papelería	220,000	2,640,000
Amortización de Direridos	1,058,333	12,700,000
<b>Total</b>	<b>4,348,667</b>	<b>52,184,000</b>

Dentro del flujo de operaciones, es importante también definir el presupuesto de ingresos.

Cuadro 43. Presupuesto de ingresos.

DESCRIPCIÓN SERVICIOS	VR. UNIT VENTA	VR. MES	AÑO 1
BPA (Análisis microbiológicos)	87,796	8,779,600	105,355,200
BSR (Bacterias)	87,796	8,779,600	105,355,200
Sulfatoreductoras	88,028	8,802,800	105,633,600
Sólidos disueltos	59,068	5,316,120	63,793,440
Hierro total	62,381	5,614,290	67,371,480
Sólidos suspendidos	61,718	5,554,620	66,655,440
Acido en gas	109,896	8,791,680	105,500,160
Oxígeno disuelto.	51,822	4,145,760	49,749,120
<b>TOTAL</b>		<b>55,784,470</b>	<b>669,413,640</b>

### 8.3 FLUJO NETO DE CAJA PROYECTADO

A continuación se detalla el flujo neto de caja proyectado para el Laboratorio.

Cuadro 44. Flujo de neto de caja proyectado

DESCRIPCIÓN/ AÑO	2,014	2,015	2,016	2,017	2,018
<b>Ingresos operacionales</b>	654,537,781	687,264,670	721,627,904	757,709,299	795,594,764
<b>Recuperación de Cartera</b>		14,875,859	15,619,652	16,400,634	17,220,666
<b>Total de Ingresos</b>	654,537,781	702,140,529	737,247,556	774,109,933	812,815,430
<b>Pagos de Costo</b>					
Pago de Materia Prima	57,750,000	60,637,500	63,669,375	66,852,844	70,195,486
Pago de Mano de Obra D.	155,363,850	163,132,043	171,288,645	179,853,077	188,845,731
Pago Costos Indirectos Fijos	95,274,000	100,037,700	105,039,585	110,291,564	115,806,142
Depreciaciones	-18,300,000	-18,300,000	-18,300,000	-18,300,000	-18,300,000
<b>Total Pagos de Costos Operacionales</b>	290,087,850	305,507,243	321,697,605	338,697,485	356,547,359
<b>FLUJO DE CAJA</b>	364,449,931	396,633,287	415,549,951	435,412,448	456,268,071

<b>OPERACIONAL BRUTO</b>						
<b>Pagos de Gastos</b>						
Pago de Gastos de Admon		188,584,733	188,584,733	188,584,733	188,584,733	188,584,733
Amortizaciones		-12,700,000	-12,700,000	-12,700,000	-12,700,000	-12,700,000
Depreciaciones		-11,638,000	-11,638,000	-11,638,000	-11,638,000	-11,638,000
Pago de Gastos de Ventas		18,500,253	18,500,253	18,500,253	18,500,253	18,500,253
Pago de Impuestos		-	33,295,800	38,466,592	44,006,435	49,956,973
<b>Total Pago de Gastos Operacionales</b>		182,746,987	216,042,787	221,213,578	226,753,422	232,703,960
<b>FLUJO DE CAJA OPERACIONAL NETO</b>		181,702,945	180,590,500	194,336,373	208,659,026	223,564,111
<b>Inversiones</b>						
Inversión Fija	353,690,000					
Inversión Diferida	63,500,000					
Inversión en Capital de Trabajo	44,556,070					
<b>Total de Inversiones</b>	461,746,070					
	-					
<b>FLUJO DE CAJA LIBRE</b>	461,746,070	181,702,945	180,590,500	194,336,373	208,659,026	223,564,111
Aportes de los socios	361,746,070					
Crédito Financiero	100,000,000					
Otras Fuentes (Valor en libro						274,000,000
<b>Total Ingresos de Financiac</b>	461,746,070	-	-	-	-	274,000,000
<b>Egresos de Financiación</b>						
Abonos a capital		13,180,921	15,946,679	19,292,777	23,340,988	28,238,637
Pago de Intereses		18,079,947	15,314,189	11,968,091	7,919,880	3,022,231
Gravamen del 4 x 1.000		2,677,655	2,811,537	2,952,114	3,099,720	3,254,706
Pago de Utilidades			39,954,961	46,159,910	52,807,722	59,948,368
<b>Total Egresos de Financiación</b>	-	33,938,522	74,027,365	80,372,892	87,168,310	94,463,942
<b>FLUJO DE CAJA DE FINANCIACIÓN</b>	461,746,070	-33,938,522	-74,027,365	-80,372,892	-87,168,310	179,536,058
<b>FLUJO NETO DE CAJA</b>		147,764,423	106,563,134	113,963,481	121,490,716	403,100,169
	-					
Flujo de caja del período	461,746,070	147,764,423	106,563,134	113,963,481	121,490,716	403,100,169
Saldo anterior de Caja y Bancos			147,764,423	106,563,134	113,963,481	121,490,716
<b>SALDO FINAL DE CAJA Y BANCO</b>	-					
	461,746,070	147,764,423	254,327,557	220,526,615	235,454,197	524,590,886

## 9. ESTUDIO EVALUACIÓN

### 9.1 POSIBILIDAD

A partir de la revisión de las condiciones que posibilitan la realización y montaje del laboratorio de análisis fisicoquímico, y la evaluación de que están proporcionadas todas las condiciones, las cuales se describen en el presente estudio, se establece que si están dadas todas condiciones para la ejecución del mismo.

Con base en un análisis exhaustivo realizado a lo largo del contenido de este trabajo es posible aseverar, dentro de un rango razonable de confiabilidad, que efectivamente en la ciudad de Barrancabermeja se dan todas las condiciones requeridas para la implementación y puesta en marcha de un laboratorio de esta naturaleza.

El Laboratorio físico químico es una necesidad apremiante para el municipio de Barrancabermea, la ampliación de las plantas industriales de Ecopetrol S.A., está aprobada mediante un acto administrativo de la Junta Directiva de esta entidad, lo que le dá un alto índice de certeza de su posibilidad en términos de condiciones de mercado.

### 9.2 CONVENIENCIA

La conveniencia está relacionada con los criterios de evaluación financiera a través del Valor Presente Neto (VPN) y Tasa Interna de Retorno (TIR).

**9.2.1 Valor Presente Neto.** El Valor Presente Neto es un indicador para evaluar iniciativas privadas, por cuanto los inversionistas, requiere conocer el valor de la

empresa y cómo se cotiza al entrar a operar dentro de un entorno económico. De esa forma, a la inversión inicial, se le descuentan los flujos futuros, siendo importante ubicarlos dentro del año en que se hizo la inversión. Para determinar el Valor Presente Neto, se calcula con el flujo de caja. Para el caso del Laboratorio Físico químico de Barrancabermeja se estima así:

Cuadro 45. Flujo de Caja para la evaluación financiera.

	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
SALDO FINAL DE CAJA Y BANCOS	-	461,746,070	147,764,423	254,327,557	220,526,615	235,454,197
						524,590,886

Partiendo de la información anterior, se deben ubicar los flujos de los años del 1 al 5, al año 0, por lo tanto se aplica la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

Donde:

$V_t$  representa los flujos de caja en cada periodo  $t$ .

$I_0$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$n$  es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es  $k$ .

En este indicador, es importante seleccionar una tasa de descuento, es decir, los inversionistas evalúan si invertir en el Laboratorio Físicoquímico ó en su defecto, cuanto está ofreciendo el mercado financiero. Para este caso se seleccionó como tasa de descuento el 20%. Se considera esta tasa, teniendo en cuenta que

mercado financiero está ofreciendo en captaciones, las inversiones a 30 días un 1%, a 90 días 4,09%, a 180 días 4,43% y a 360 días 4,67%<sup>58</sup>, cifras muy inferiores a los beneficios que ofrece esta iniciativa empresarial.

Al utilizar la tasa del 20%, se puede presentar las siguientes consideraciones.

Si el VPN es negativo, se rechaza el proyecto

Si el VPN es igual a cero, se puede evaluar la posición de invertir o no.

Si el VPN es positivo, es atractivo el proyecto.

VPN: \$1241.663.917 > 0 es CONVENIENTE EL PROYECTO

### **9.2.2 Tasa Interna de Retorno.**

Se define como la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero, es decir, la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Sirve para determinar la rentabilidad del proyecto, facilitando la tasa de interés con que el inversionista está recuperando lo que aportó y de esta manera saber, si vale la pena el proyecto o si es mejor invertir su dinero en otro tipo de negocio, que le resulte más rentable. Por lo tanto, es un complemento del Valor Presente Neto.

$$\text{VAN: } \sum \frac{\text{FT}}{(1+\text{TIR})^t} - \text{Inversión: 0}$$

Ft: Flujo de caja en el periodo

El flujo de caja utilizado para calcular la TIR, también se toma del cuadro 44, donde se detallan los flujos del proyecto en el horizonte evaluado es decir 5 años.

---

<sup>58</sup> BBVA. [http://www.cemcop.info/indicadores/tasas\\_captacion.asp](http://www.cemcop.info/indicadores/tasas_captacion.asp)

Como se mencionó anteriormente, los inversionistas prestan su dinero al proyecto, por lo tanto, este requiere de un rendimiento en términos porcentuales. Por lo regular, es conveniente comparar la TIR del proyecto con otras inversiones que se realizan, que pueden tener un riesgo similar o superior al planteado en la propuesta, es lo que comúnmente se denomina Tasa de Oportunidad ó en otras definiciones el TIO. Se pueden presentar las siguientes consideraciones

Si la TIR es mayor que la Tasa de Oportunidad: Es rentable el negocio

Si la TIR es igual a la Tasa de Oportunidad se reevalua la iniciativa

Si la TIR es menor que la tasa de Oportunidad, se rechaza el proyecto.

Para esta iniciativa empresarial, del Laboratorio Físicoquímico, la TIR fue del 41%, por lo tanto desde el punto de vista financiero es rentable esta iniciativa empresarial.

### **9.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En el punto 9.2.1 y 9.2.2 se realizaron los cálculos de la TIR y el VPN partiendo de los resultados de la investigación de mercados, considerándose este el escenario más probable.

Sin embargo, existe factores o situaciones que varían, desde la formulación del plan de negocios hasta cuando entre a operar la iniciativa empresarial. Por consiguiente, para el Laboratorio Físicoquímico en Barrancabermeja, se presentan otros dos escenarios de evaluación.

El primer escenario, está relacionado, en la disminución de las ventas propuestas, se infiere una caída del 20% sobre las ventas, que repercute en la disminución de los flujos de caja, como se observa en el cuadro 46.

Cuadro 46. Flujo de Caja con escenario de disminución del 20% en ventas.

<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
-461,746,070	\$ 123,137,019	\$ 211,939,631	\$ 183,772,179	\$ 196,211,831	\$ 437,159,071

Cuadro 47. Resultados de la Tir y el VPN con escenario del 20% disminución en ventas

<b>TIR</b>	33%
<b>VPN</b>	\$137.255.200

El segundo escenario, se relaciona con el aumento de las ventas proyectadas en un 20%, considerándose, una oportunidad, debido también a las condiciones económicas y de los macroproyectos que se generen en la zona de influencia de Barrancabermeja, lo cual permiten que las firmas contratistas, el sector petrolero e industrial utilicen estos servicios, debido a la ampliación de las plantas industriales de Ecopetrol, el cual es una obligación realizar las pruebas de laboratorio, contemplados en esta investigación. Se observa en los siguientes cuadros los resultados de este escenario.

Cuadro 48. Flujo de Caja con escenario de aumento del 20% en ventas.

<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
-461,746,070	\$ 177,317,307	\$ 305,193,068	\$ 264,631,938	\$ 282,545,037	\$ 629,509,063

Cuadro 49. Resultados de la Tir y el VPN con escenario del 20% en aumento en ventas

<b>TIR</b>	51%
<b>VPN</b>	\$366.954.380

## 10. CONCLUSIONES

Las autoras concluyen lo siguiente:

En Barrancabermeja se dan las condiciones necesarias para la instalación de un laboratorio de análisis físicoquímico, además del hecho de que en este municipio no se encuentra instalado alguno. Los análisis que requieren las diferentes empresas contratistas y Ecopetrol se realizan en laboratorios que se encuentran en otras ciudades acarreado mayores costos y tiempos de entrega de resultados.

En el análisis financiero se realiza el cálculo de las inversiones, el flujo de operaciones, lo cual es la base para la evaluación financiera, dando como resultado un VPN de \$241.663.917 y la TIR del 41% lo cual significa que el proyecto es factible de ejecutar dado que genera valor y obtiene un redimieinto superior al esperado.

En cuanto al marco ambiental, en Barrancabermeja, se encuentran terrenos en la Zona Industrial del Barrio La Floresta que permite la instalación del laboratorio Industrial, ya que cumple con las normas y usos del suelo establecidas en el POT.

## **11.RECOMENDACIONES**

Las autoras recomieindan lo siguiente:

Realizar la certificación del laboratorio en Normas de Calidad ISO 9000, OSHAS 14.000, esto permite garantizar la calidad de las pruebas y resultados con el respaldo de la certificación, para ofrecer confianza con los nuevos clientes y participar en procesos de licitación.

Consecución de los recursos de capital semilla, presentando este proyecto ante entidades como el SENA, a través del Fondoemprender.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Acuerdo 02 de 2012. Plan de Desarrollo Barrancabermeja 2012-205 Ciudad Futuro. Pag.93.

ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Revista Barrancabermeja en Cifras. Año 2008

ALCALDIA MUNICIPAL DE BARRANCABERMEJA. Barrancabermeja en Cifras año 2005

ACOPI Informe sobre la informalidad empresarial. Año 2009

ANDI. Balance 2012 y perspectiva 2013. Informe diciembre de 2012. Disponible en. <http://www.larepublica.co/sites/default/files/larepublica/andi.pdf>

ARANGO. Luis Eduardo. El Desempleo en Colombia año 2010. Disponible en <http://www.banrep.gov.co/docum/ftp/borra176.pdf>

AULA DE ECONOMÍA. La empresa ante la inflación. Disponible en <http://www.auladeeconomia.com/articulos11.htm>

BARCENA (A), Evasión y equidad en América Latina. Cepal. Año 2010

BONILLA, Francy Milena. Origen, historia y evolución de las Tics. Disponible en <https://sites.google.com/site/ticsyopal5/assignments>

BANCOLOMBIA. Impacto de los impuestos a los dividendos en Colombia. Qué se puede hacer?

CAMARA DE COMERCIO DE BARRANCABERMEJA Y ECOPETROL. Encuesta social de Hogares en Barrancabermeja. Año 2007

CAMARA DE COMERCIO DE BARRANCABERMEJA. Registros Públicos a diciembre de 2012.

CAMARA DE COMERCIO DE BUCARAMANGA. Informe sobre composición de las importaciones año 2010 y 2011

CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. Comentario al proyecto de Ley No.166/2012C, 134/12.

CORFICOLOMBIANAS, Investigaciones Económicas, opinión en la Republica.

CHAPMAN, Alan. Análisis PEST. Degerencia.com disponible en <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=544>

DANE. Informe sobre el desempleo.

DANE. Boletín de prensa No.8 Comportamiento anual de la economía Colombia durante 2011. Disponible en <http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/>

DANE. Comunicado de prensa septiembre 22 de 2011. Disponible en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_Iltrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_Iltrim11.pdf)

DANE Boletín de prensa No. 7 Comportamiento anual de la economía Colombiana durante el tercer trimestre de 2011 en [http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp\\_PIB\\_Iltrim11.pdf](http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/pib/cp_PIB_Iltrim11.pdf)

ECOPETROL. ANEXO 53 Plan de paradas de plantas GRB. Disponible en. [contratos.ecopetrol.com.co/Anexos%20de%20Procesos/50021627/Anexo.%2053%20Plan%20de%20Paradas%20de%20Planta%202013.pdf](http://contratos.ecopetrol.com.co/Anexos%20de%20Procesos/50021627/Anexo.%2053%20Plan%20de%20Paradas%20de%20Planta%202013.pdf)

EL PAIS.COM. La economía Colombiana creció 5.1% en el primer trimestre de 2011. Disponible en <http://www.elpais.com.co/elpais/economia/economia-colombiana-crecio-51-en-primer-trimestre-2011>

EL TIEMPO.COM. Los claros y oscuros de la economía colombiana disponible en [http://www.eltiempo.com/economia/ARTICULO-WEB-NEW\\_NOTA\\_INTERIOR-12706397.html](http://www.eltiempo.com/economia/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-12706397.html)

EL TIEMPO.COM. El buen momento de la telefonía fija en Colombia se acabó. Disponible en <http://m.eltiempo.com/tecnologia/telecomunicaciones/el-buen-momento-de-la-telefonía-fija-en-colombia-se-acabo-gremio/9096024/1>

FUNDACIÓN BAVARIA. <http://es.scribd.com/doc/120629456/DESTAPA-FUTURO-Presentacion-descriptiva-del-programa>

LA REPUBLICA. La construcción y el consumo, los grandes jalonadores del PIB 2011 que subió a 5.9%. disponible en <http://www.larepublica.com.co/node/5148>

MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Artículo 2 del Decreto 934 de 2003

Piedrahita (E) PORTAFOLIO.CO. El sofisma de la doble tributación. Disponible en <http://www.portafolio.co/columnistas/el-sofisma-la-%E2%80%99doble-tributacion%E2%80%99>

OBSERVATORIO ECONÓMICO Y DE COMPETITIVIDAD. Notas de actualidad. El tratado de libre Comercio con Estados Unidos y sus implicaciones en la economía de Barrancabermeja.

PORTAFOLIO.COM. Ninguna actividad empresarial se contrajo y PIB batió record. Opinión del Director del observatorio socioeconómica del CID en la Universidad Nacional. Disponible en <http://www.portafolio.co/negocios/ninguna-actividad-empresarial-se-contrajo-y-pib-batio-record>

PORTAFOLIO.CO. Inflación del 2012 mantuvo una tendencia a la baja disponible en <http://www.portafolio.co/economia/inflacion-del-2012-colombia>

PORTAFOLIO.CO. Contra las expectativas, el desempleo cayó en agosto de 2013. Disponible en <http://www.portafolio.co/economia/desempleo-colombia-agosto-2013>

PORTER MICHAEL. Las cinco fuerzas. Harvard Bussinnes school 1979

SENA. Manual de Operación del Fondoemprender 2007. Pág. 8

UNIVERSIDAD ANTONIO ARBOLEDA. La importancia de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el contexto internacional. Disponible en [ingenierias.usergioarboleda.edu.co/index.php?option=com\\_k2&view=item&id=163:l-a-importancia-de-las-tecnologías-de-la-información-y-las-comunicaciones-en-el-contexto-internacional&Itemid=235](http://ingenierias.usergioarboleda.edu.co/index.php?option=com_k2&view=item&id=163:l-a-importancia-de-las-tecnologías-de-la-información-y-las-comunicaciones-en-el-contexto-internacional&Itemid=235)

UNIVERSIDAD NACIONAL. Centro de Investigaciones para el Desarrollo CID aporte dentro de nota de la República. Marzo 23 de 2012.

UNIVERSIDAD NACIONAL. Dirección Nacional de Innovación académica. Informe de desarrollo tecnológico

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Agencia de noticias un. 2013 un año de expectativas económicas moderada. Enero 4 de 2013. Unidad de medios de comunicación. Disponible en <http://www.agenciadenoticias.unal.edu.co/ndetalle/article/2013-un-ano-de-expectativas-economicas-moderadas.html>

VEGA HUGO. Bienes independientes. Preparación y evaluación de proyectos. Disponible en <http://preparacionyevaluacionproyectos.blogspot.com/2008/08/bienes->