

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca



Universidad de  
**La Sabana**

**EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA EN LAS REGALÍAS PETROLERAS EN EL  
DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

**CARLOS FERNANDO MENDIBLE PACHECO**

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**

**ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y  
ADMINISTRATIVAS**

**ECONOMÍA Y FINANZAS INTERNACIONALES**

**CHIA**

**2014**

## **ABSTRACT**

The purpose, for which this document is made, is to obtain a measure of the relative efficiency of the department of Arauca compared to other receivers departments of oil royalties in Colombia by method named DEA (Data Envelopment Analysis) .Where the variables that formed as output coverage are in education, water, sewage and health in different years. Now according to 1447de 2010 decree as input variable was assigned income per capita oil royalties to Arauca department and other departments, in order to test the efficiency of spending of oil royalties in Arauca department level. Where it was found that the department of Arauca is inefficient with respect to the minimum coverage imposed by law.

## **RESUMEN**

El objetivo por el cual se realizó este documento, es para obtener una medida de la eficiencia relativa del departamento de Arauca en comparación con otros departamentos recibidores de regalías petroleras en Colombia mediante método denominado DEA (Data Envelopment Analysis).Donde las variables que se formaron como output son las coberturas en educación, acueducto, alcantarillado y salud en diferentes años. Ahora según el decreto 1447de 2010 como variable input fue asignado el ingreso de regalías petroleras a nivel per cápita del departamento de Arauca y otros departamentos del país, con el fin de contrastar la eficiencia del gasto de las regalías petroleras en el departamento de Arauca. Donde se encontró que el departamento de Arauca es ineficiente con respecto a las coberturas mínimas impuestas por la ley.

## 1. INTRODUCCIÓN

Arauca región llanera, perteneciente a la Orinoquia colombiana, con una posición geoestratégicamente envidiable y de vocación agropecuaria, desde 1986 ha obtenido los beneficios que le ha brindado la explotación petrolera de Caño Limón en límite de los municipios de Arauca y Arauquita, esta dinámica ha traído a cuestras grandes beneficios para la comunidad, que muy seguramente no se habían presentado de no ser por las regalías petroleras. Arauca ha recaudado por concepto de regalías petroleras, las cuales se han constituido en una fuente de ingresos esencial para adelantar las inversiones en infraestructura física y social. Sus municipios han recibido regalías en forma directa e indirecta, por ello, se constituye una fuente importante para el desarrollo territorial que debe administrar siguiendo los principios de transparencia, eficiencia, impacto, equidad y sostenibilidad.

A partir de la puesta en marcha de Caño limón se duplico la población residente en las cabeceras municipales pasando de 66.000 habitantes de la década de los 80 a más de 250.000 en la primera década del siglo XXI, de esa abrupta subida más del 70% se estableció hacia la zona del piedemonte mientras que el restante se asentó hacia la frontera y parte de la zona llanera.

Las regalías han traído consigo beneficios de orden tributario, los cuales han generado recursos propios para los entes territoriales, que se invierten en proyectos productivos en capacitaciones del talento humano, en obras no consideradas prioritarias pero si necesarias para la población araucana, los recursos de regalías si bien han sido manejados de una manera turbia en Arauca el impacto ha sido altamente positivo, por lo que habría que fortalecer los estatutos anticorrupción y no la forma de distribución. La agencia nacional de hidrocarburos giro al departamento en el concepto de regalías, por producción de petróleo, en el año 2013 una suma aproximada de 51.000 millones, y en contraste al año 2012, las regalías giradas al departamento fueron de una suma aproximada de 58.000 millones, y también al contrastar con el 2011 las regalías giradas al departamento fueron de una suma aproximada a los 360.000 millones. Ahora con esto, se puede hablar de términos de regalías per cápita, el departamento de Arauca obtuvo en el 2013 obtuvo una un ingreso aproximado de \$204.000 de pesos por habitante del departamento, en el año 2012 el ingreso por habitante era aproximadamente de \$232.000 de pesos, y en el 2011 el ingreso que era correspondiente por habitante superaba el \$1.000.000 de pesos. Cifras que se encontraban con el promedio con respecto a otros departamentos por concepto de transferencias. Pero que en términos comparativos con otros departamentos, el desarrollo del departamento de Arauca ha sido inadecuado.

Sin embargo con la llegada de la constitución política de 1991 el ambiente político en los nuevos departamentos cambió drásticamente pues las relaciones con el poder cada vez estuvieron más ligadas al manejo de los dineros públicos, para el caso de Arauca las sumas por concepto de regalías eran muy elevadas, donde en la trayectoria de 2 décadas se ha hablado de corrupción, relaciones con grupos armados ilegales, desvió de dineros, obras sin terminar, entre otras cosas. Pero también es cierto que con la bonanza petrolera el departamento de Arauca abrió un camino de oportunidades para el departamento de Arauca.

Ahora que nos hemos conceptualizado acerca del petróleo en Arauca, el objetivo general de este documento es evaluar si el dinero girado por conceptos de regalías ha tenido un manejo considerado como eficiente en el departamento de Arauca. Como objetivos específicos: 1) puntualizar el concepto de regalías y como ha sido su evolución legal, 2) mostrar la evolución que ha presentado el departamento hasta lo más actual posible y realizar una comparación con otros departamentos que son productores del petróleo, esto en materia de inversión de regalías.

Para lograr los objetivos propuestos en este documento, se va a presentar información, donde en primera instancia se dará a conocer una síntesis literaria de lo que ha sido el uso de las regalías petroleras en diversas regiones del país con el fin de compararlas con literaturas internacionales, donde específicamente se usa una metodología conocida como análisis de datos envolventes (DEA), una segunda instancia va a ser una comparación del manejo de los dineros por concepto de regalías antes y después del sistema general de regalías, decreto Ley transitorio 4923-2011, el cual determina la distribución, objetivos, fines, administración, ejecución, control, el uso eficiente y la destinación de los ingresos provenientes de la explotación de recursos no renovables; y de igual manera se hará una conceptualización histórica a nivel de la normatividad que se ha expedido para regular el gasto de las regalías hasta llegar al decreto 1447-2010, lo cual va ser tomado como base del presente documento con el fin de exponer si ha sido eficiente en la inversión y el uso de regalías en el departamento de Arauca. Además de representar el comportamiento del gasto departamental, rodeando el fin que se le ha dado a las regalías de este departamento desde su comienzo de explotación petrolera hasta lo más actual que se pueda, y finalmente se va mostrar la aplicación de la metodología DEA, con el fin de mostrar si son eficientes el uso de las inversiones por concepto de regalías petroleras.

## 2. ESTADO DEL ARTE

El tema de regalías en el país ha sido afrontado por muchos académicos y periodistas, esto debido al desarrollo económico que trae para los departamentos y municipios del país. Ahora la constitución política de Colombia en el artículo 360 define la regalía como “una contraprestación económica de propiedad del estado que se causa por la explotación de un recurso no renovable”

De acuerdo a la constitución política de Colombia en el artículo 332 “el estado colombiano es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables...”. Esto quiere decir que ninguna persona puede explotar los recursos hidrocarburíferos (petróleo y gas), a título propio, ya que siempre se quiere contar con la autorización del estado, representado en la agencia nacional de hidrocarburos (ANH), que es la entidad encargada de la administración integral de las reservas de hidrocarburos propiedad de la nación. Como parte de sus funciones, la ANH es a su vez responsable de recaudar las regalías y girarlas a los beneficiarios (Decreto 1703-2003).

Díaz (2013), gracias a la realización de este documento, me ha motivado a realizar un documento donde se pueda realizar un estudio acerca de la eficiencia del Departamento de Arauca, ya que en este documento realizado por Díaz, en el cual, busca medir la eficiencia relativa del municipio de Aguazul, Casanare contrastándolo con otros municipios del país colombiano que son receptores de regalías petroleras, mediante un método no paramétrico usando el Análisis de Datos Envoltentes, el cual se va a realizar en este documento también, el cual el uso variables establecidas como las coberturas en educación, acueducto, alcantarillado y salud, y además las contrastaba con el ingreso per-cápita de Aguazul y otros municipios petroleros del país. En una primera instancia él habla del contexto legal colombiano con respecto a la normativa que rige en nuestro país.

En una segunda instancia, Díaz muestra la importancia de los ingresos petroleros para el Municipio de Aguazul, teniendo en cuenta datos suministrados por el archivo municipal de ejecuciones presupuestales, además de indicar lo que se ha gastado en inversiones, especialmente en obras públicas de infraestructura, ya que antes de las inversiones por parte de las regalías, el Municipio de Aguazul no contaba con una infraestructura de calidad.

En la tercera parte del documento, se realiza el objetivo principal del documento, el cual es demostrar que las regalías petroleras del Municipio de Aguazul, Casanare, no han sido usadas de manera eficiente, y para resolver este

interrogante se usa el análisis de datos envolventes, con el cual se realizó una comparación de los logros e ingresos percibidos por otros municipios, con los respectivos datos de Aguazul.

Para concluir en este documento, los modelos que se establecieron para medir el eficiencia alcanzada por varios municipios receptores de regalías petroleras de las diferentes regiones del país, en conceptos como coberturas de educación, salud para las poblaciones pobres, y coberturas de acueducto y alcantarillado, para los cuales, de acuerdo con la ley deben alcanzar ciertos mínimos usando los recursos de las regalías, él autor de este documento concluyo que el Municipio de Aguazul, Casanare, es ineficiente, esto debido a la falta de regulación de los montos de regalías transferidos al Municipio.

Si bien la literatura presentada nos indica que la cobertura de dichas variables permiten verificar la eficiencia contundentemente como lo son: Las coberturas de acueducto y alcantarillado, ya que reflejan una realidad en cuanto a bienestar de la población (incluyen particularmente los últimos requerimientos de calidad del servicio), los datos de cobertura en salud de la población pobre y cobertura en educación básica no lo hacen. Esto se explica en la medida en que la ley 100 de 1993 reglamentó la afiliación de todas las personas. Similar situación en cuanto a educación se refiere, por cuanto la ley 1098 de 2006 reglamentó la obligatoriedad que el Estado tiene de garantizar el acceso de un niño a un establecimiento de educación pública. Es decir que con el indicador de cobertura de salud y educación básica se mide el porcentaje de afiliados y de admitidos, pero no miden con esta cifra la calidad del servicio que reciben. Por otra parte, cabe resaltar que para algunos autores la variable de educación específicamente debería tener un análisis más detallado, esto es porque realmente no nos indica si la educación que se recibe en cada departamento es de calidad, por lo cual con una línea de pensamiento diferente, Barro (1999) argumenta que el uso de datos de puntajes de exámenes internacionales que sean comparables, si reflejan la relación existente entre eficiencia y calidad de la educación. De igual manera, Hanuskek y Kimko (2000) encuentran que la calidad de la fuerza de trabajo se basa en conocimientos cognitivos impartidos durante la educación básica. Es decir, para los autores nombrados anteriormente no basta con medir el número de afiliaciones o el porcentaje de acceso a la educación sino que es necesario contrastar los resultados que se presenten con pruebas académicas comparables que permitan conocer la interacción entre las mismas.

Armenta, Barreto, y Prieto (2012), documentan, analizan y evalúan la relación entre las regalías directas y las coberturas mínimas alcanzadas por los municipios productores del petróleo para los periodos 2007-2008; mediante la metodología el

análisis de datos envolventes. Esta metodología ha sido implementada en diferentes estudios que evalúan la eficiencia en la gestión gubernamental.

Las variables que usaron los autores son regalías per cápita transferida a 46 municipios seleccionados y otras variables correspondientes a las coberturas mínimas en educación, salud, acueducto y alcantarillado, y con respecto a las últimas coberturas realizaron un índice de infraestructura como promedio simple de las 2.

Los resultados que estos autores obtuvieron, evidencian una eficiencia técnica pura promedio del 24% para el 2007 y 19,6% para el 2008, en los cuatro modelos analizados, de los que se concluye que son pocos los municipios que presentan un desempeño eficiente en cuanto a la gestión de las regalías.

Candelo, Durán, Espitia, Garcés & Restrepo (2010), presentan, en su documento, el marco normativo que rige las regalías en nuestro país. Candelo et al. (2010) establecen la definición de la propiedad de los recursos naturales no renovables, las contraprestaciones que la explotación de los recursos naturales renovables y no renovables genera al Estado colombiano, el marco institucional para el sistema de regalías, la participación de los diferentes niveles de gobierno en estas y el uso que se le debe dar a las mismas. De igual manera la constitución de 1991, donde se presenta un marco legal, en el cual la ley 141 de 1994 crea: el fondo nacional de regalías, y la comisión nacional de regalías. Adicionalmente regula el derecho del estado a percibir regalías, y establece reglas claras para su liquidación y distribución. Sin embargo con la aparición de la ley 756 de 2002 modifico la ley 141 e introduce nuevos conceptos como: definición de porcentajes variables para el pago de las regalías de hidrocarburos a los entes territoriales, y establece el pago de una regalía adicional para los contratos revertidos a favor de la nación después de 1994.

En segundo lugar, presentan el impacto económico y social que ha generado la participación de los Departamentos y Municipios en la regalías por explotación de recursos mineros, a través de un modelo panel a partir de los datos de las unidades administrativas departamentales y municipales (Candelo et., 2010). También estudian los posibles agrupamientos resultantes a nivel municipal y departamental teniendo como base un conjunto más amplio de variables diferentes a las regalías, para llevarlo a cabo realizan un análisis de datos multivariantes, más específicamente un análisis de conglomerados para encontrar posibles relaciones entre los departamentos y municipios para explicar mejor el impacto de las regalías.



Como conclusión, los autores establecen que, aunque en la constitución se establezca que el gobierno es el dueño del subsuelo y de todos los recursos en él que se encuentran, los verdaderos beneficiarios de la explotación de los recursos naturales, son las entidades territoriales en donde se encuentran y no toda la nación como tal (Candelo et., 2010).

Edgar Monsalve (2013), busca la respuesta a un interrogante que se han planteado varios ciudadanos del Departamento de Arauca, y el cual es ¿Cuál es la contribución de las regalías petroleras al desarrollo regional del Departamento de Arauca?, y con un análisis histórico del Departamento de Arauca con respecto a la contribución que ha recibido por parte de la explotación petrolera, este documento inicia definiendo conceptos de regalías similares a lo que se ha mencionado anteriormente además de indicar que existen dos tipos diferentes de regalías que son: directas e indirectas, y que para el departamento de Arauca son regalías de tipo directo ya que, son aquellas asignadas a las entidades territoriales en cuya jurisdicción se explotan recursos naturales no renovables, así como los puertos marítimos y fluviales por donde se transportan los recursos explotados o sus productos derivados.

En una segunda instancia del documento de Edgar Monsalve (2013), muestra que los factores de desarrollo de un territorio se logran a partir de factores como la educación y el desempeño económico. Él tuvo de referente el concepto de desarrollo regional desde el planteamiento de Vásquez Baquero que incluye el desarrollo endógeno y la convergencia/divergencia del crecimiento económico. De igual manera las categorías analíticas de la investigación parten del supuesto, a mayor financiación de un territorio, mayores niveles de desarrollo expresados en aumento de coberturas en educación y salud. Para finalizar, en la última instancia del documento muestra conclusiones como, el autor del documento muestra que el departamento de Arauca ha tenido una dependencia casi absoluta de las regalías petroleras para financiar la inversión.

En cuanto a la literatura internacional, se debe destacar varios artículos donde usan la metodología de análisis de datos envolventes, es una herramienta empírica útil para estudiar las eficiencias técnicas y de escala de unidades productivas comparables entre sí. El análisis envolvente de datos nos brinda una perspectiva sistémica e integrada para estudiar, en forma comparada el desempeño de las unidades de producción bajo análisis.

Alfonso y Fernández (2005), usan la metodología DEA, para medir la eficiencia relativa de municipalidades portuguesas, dando a conocer que municipalidades fueron más eficientes relativamente para obtener un mejor indicador de eficiencia, usando menos recursos financieros.

Los autores utilizan 278 municipalidades portuguesas agrupadas en cinco regiones, estas regiones se basan en la clasificación estadística con la que se conocen en Portugal. Luego de aplicar la metodología DEA encuentra una gran dispersión en los indicadores municipales de eficiencia, conseguidos con la aplicación del modelo. Una vez obtenido el indicador de eficiencia, proceden a explicarlo mediante una regresión Tobit, en él explican el indicador de eficiencia mediante indicadores demográficos y educativos de las poblaciones municipales (Alfonso, et al., 2005).

Como se puede observar, la metodología de análisis de datos envolventes o DEA por sus siglas en inglés (Data Envelopment Analysis) que se ha seleccionado para el desarrollo de este documento, ha sido utilizada satisfactoriamente para calcular un indicador de eficiencia en el gasto municipal, tanto en el país como en el extranjero, sin embargo, se ha usado para hacer investigaciones globales y mostrar resultados de gran cobertura que abarcan países completos. Lo nuevo de esta investigación, es la aplicación de los resultados de la metodología a un solo departamento, es decir, a un solo individuo de la muestra, por lo que, gracias a esta comparación, se espera obtener unos resultados más claros.

### **3. REGALÍAS Y CONSTITUCIÓN POLÍTICA NACIONAL DE COLOMBIA**

**El artículo 332:** "El estado colombiano es propietario del subsuelo y de los recursos naturales no renovables...". Lo cual quiere decir que ninguna persona puede llegar a explotar los recursos hidrocarburíferos (petróleo y gas), a título propio, ya que siempre requiere contar con la autorización del Estado, representado en la Agencia Nacional de Hidrocarburos –ANH-, la cual es la entidad encargada de "la administración integral de las reservas de hidrocarburos propiedad de la Nación". Como parte de sus funciones, la ANH es a su vez responsable de recaudar las regalías y girarlas a los beneficiarios (Decreto 1760 de 2003)

#### **Normatividad existente sobre las regalías**

La constituyente de 1991 elevó a rango constitucional el tema de las regalías al consagrarlas en los artículos 360 y 361.

**Artículo 360:** “La ley determinará las condiciones para la explotación de los recursos naturales no renovables así como los derechos de las entidades territoriales sobre los mismos.

La explotación de un recurso natural no renovable causará a favor del Estado una contraprestación económica a título de regalía, sin perjuicio de cualquier otro derecho o compensación que se pacte.

Los departamentos y municipios en cuyo territorio se adelantan explotaciones de recursos naturales no renovables, así como los puertos marítimos y fluviales por donde se transporten dichos recursos o productos derivados de los mismos, tendrán derecho a participar en las regalías y compensaciones “

**Artículo 361:** “Con los ingresos provenientes de las regalías que no sean asignados a los departamentos y municipios, se creará un fondo nacional de regalías cuyos recursos se destinaron a las entidades territoriales en los términos que señale la ley. Estos fondos se aplicarán a la promoción de la minería, a la preservación del ambiente y a financiar proyectos regionales de inversión definidos como prioritarios en los planes de desarrollo de las respectivas entidades territoriales”<sup>1</sup>

### **Promoción de la minería**

Los proyectos de fomento a la minería hacen referencia al desarrollo de actividades que garanticen el aprovechamiento de las materias primas minerales necesarias para la industria, así: prospección, exploración, explotación, beneficio, transformación, infraestructura, mercadeo, negociación, lo mismo que la investigación y transferencia de tecnologías asociada a ella.

Como promoción de la minería se pueden destinar recursos de regalías a proyectos de integración de títulos de pequeña minería, dadas sus condiciones sociales, económicas y ambientales, con el objeto de hacer de dichos proyectos una minería sostenible.<sup>2</sup>

### **Preservación del medio ambiente**

Son aquellas actividades que propendan por la recuperación, preservación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los

---

<sup>1</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos, (s.f.). *Las regalías en el sector de hidrocarburos*. Recuperado el 1 de octubre de 2014, de <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Regalias/Documents/regaliasSector.pdf>

<sup>2</sup> Sistema de Información Minero Colombiano, (s.f.). *Las regalías en Colombia: una herramienta para el fortalecimiento del control social*. Recuperado el 2 de octubre de 2014 de [http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS\\_Cartilla.pdf](http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS_Cartilla.pdf)

ecosistemas y recursos naturales no renovables de la Nación a fin de asegurar el desarrollo sostenible.<sup>3</sup>

## **Marco Legal**

En desarrollo de lo establecido en la constitución, la ley 141 de 1994 crea:

- El fondo nacional de regalías
- La comisión nacional de regalías

Adicionalmente

- Regula el derecho del Estado a percibir regalías
- Establece reglas claras para su liquidación y distribución

Luego la ley 756 de 2002 modifica la ley 141 de 1994 e introduce nuevos conceptos como:

- Define porcentajes variables para el pago de las regalías de hidrocarburos a los entes territoriales.
- Establece el pago de una regalía para los contratos revertidos de la Nación después de 1994.

## **¿Cómo se clasifican las regalías?**

Las regalías se clasifican en directas e indirectas.

### **Regalías directas**

Son aquellas que benefician directamente a las entidades territoriales en donde se adelantan explotaciones de hidrocarburos, a los municipios con puertos marítimos y fluviales por donde se transportan dichos recursos, ya los municipios del área de influencia de esos puertos.<sup>4</sup>

La ley de regalías establece la destinación específica que los departamentos y los municipios productores y portuarios deben darle su participación en las regalías por la explotación de recursos no renovables.

---

<sup>3</sup> Sistema de Información Minero Colombiano, (s.f.). *Las regalías en Colombia: una herramienta para el fortalecimiento del control social*. Recuperado el 2 de octubre de 2014 de [http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS\\_Cartilla.pdf](http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS_Cartilla.pdf)

<sup>4</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos, (s.f.). *Las regalías en el sector de hidrocarburos*. Recuperado el 1 de octubre de 2014, de <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Regalias/Documents/regaliasSector.pdf>

En el decreto 1747 de 1995 se establecen los niveles mínimos de cubrimiento de los servicios básicos que deben ser alcanzados por los departamentos y municipios, con la participación de las regalías.

Estas coberturas mínimas son<sup>5</sup>:

<p><b>Mortalidad infantil máxima: 1%</b></p> <p><b>Salud de la población pobre: 100%</b></p> <p><b>Educación básica: 90%</b></p> <p><b>Agua potable: 70%</b></p> <p><b>Alcantarillado: 70%</b></p>
--

Fuente: Sistema de información Minero Colombiano (SIMCO)

## **Regalías indirectas**

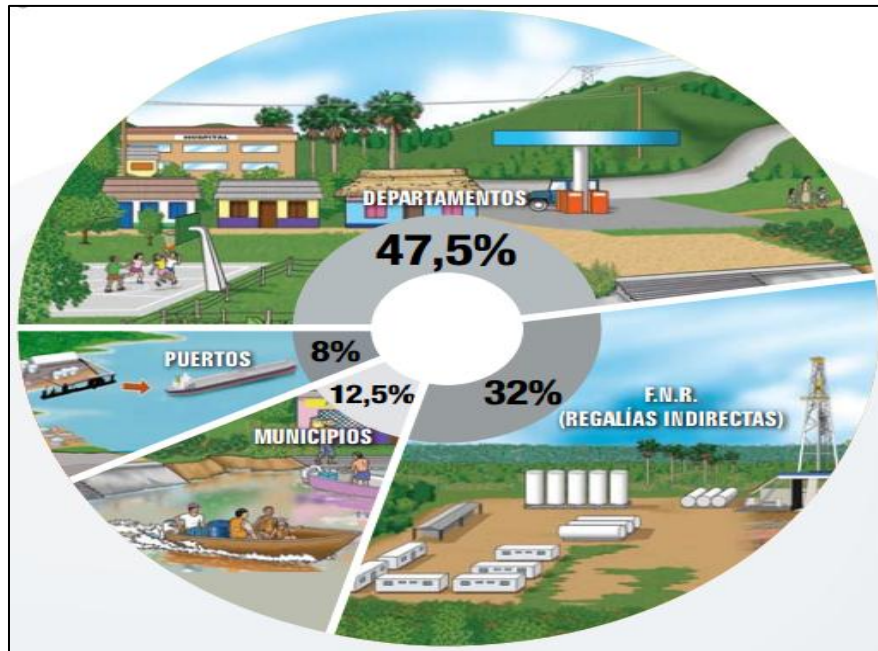
Las regalías indirectas son recursos no asignados directamente a los departamentos y municipios productores, distribuidas por el Fondo Nacional de Regalías.<sup>6</sup>

---

<sup>5</sup> Sistema de Información Minero Colombiano, (s.f.). *Las regalías en Colombia: una herramienta para el fortalecimiento del control social*. Recuperado el 2 de octubre de 2014 de [http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS\\_Cartilla.pdf](http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS_Cartilla.pdf)

<sup>6</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos, (s.f.). *Las regalías en el sector de hidrocarburos*. Recuperado el 1 de octubre de 2014, de <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Regalias/Documents/regaliasSector.pdf>

## La participación de los beneficios



Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)

## ¿En qué se invierten las regalías?

	DEPARTAMENTO	MUNICIPIOS
90% INVERSIÓN EN PROYECTOS PRIORITARIOS DEL PLAN DE DESARROLLO	45% SALUD, EDUCACIÓN, AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO PARA NO RECEPTORES DE REGALÍAS (MÁXIMO UN 15% EN UN SÓLO MUNICIPIO)	75% SANEAMIENTO AMBIENTAL, SALUD EDUCACIÓN, AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DEMAS SERVICIOS BASICOS
	+ 15 % HASTA ALCANZAR LAS COBERTURAS MÍNIMAS	OTROS PROYECTOS DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL
	INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA SOCIAL SEGÚN PLAN DE DESARROLLO, VÍAS, PARQUES, POLIDEPORTIVOS, CASA CULTURA	
5%	INTERVENTORÍA TÉCNICA del proyecto finalizado con recursos de regalías	
5%	GASTOS FUNCIONAMIENTO U OPERACIÓN del proyecto finalizado con recursos de regalías	

Fuente: Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH)

En general, el 90% de los recursos provenientes de las regalías, debe ser invertido en proyectos prioritarios del plan de desarrollo del municipio o del departamento. El 10% restante debe dividirse en un 5% para los gastos de interventoría técnica y 5% para funcionamiento y operación de los proyectos.

Los departamentos deben invertir, en los municipios que no reciban regalías, el 45% de estos recursos en salud, educación, agua potable y alcantarillado. Un 15% adicional, hasta alcanzar las coberturas mínimas; así como en infraestructura social según el plan de desarrollo: vías, parques, polideportivos, casa de la cultura, etc.<sup>7</sup>

#### **4. REGALÍAS EN EL DEPARTAMENTO DE ARAUCA**

Colombia ha sido un país rico en recursos renovables y no renovables, a lo largo la historia ha dependido en gran medida de la explotación de recursos minerales, para las ultimas décadas el país se ha enfocado en la explotación de crudo entregando en concesión varios de los más importantes hallazgos petroleros; es así como los departamentos y municipios receptores de regalías subsisten de tales dineros en su gran mayoría.<sup>8</sup>

Como se ha mencionado en la introducción, Arauca región llanera, perteneciente a la Orinoquia colombiana, con una posición geo-estratégicamente envidiable y de vocación agropecuaria aunque algunos aseguran que es comercial, goza desde 1986 de los beneficios otorgados por la explotación petrolera de Caño Limon en limite de los municipios de Arauca y Arauquita, esta dinámica ha traído a cuestras grandes beneficios para la comunidad, que muy seguramente no se hubieran presentado de no ser por las regalías petroleras.

En los últimos años de la bonanza petrolera del departamento de Arauca han circulado rumores acerca del agotamiento de las reservas de Caño Limón, pero lo cierto es que han venido apareciendo nuevos yacimientos en el departamento, los cuales cambiarían el comportamiento presentado en los últimos años, donde en el

---

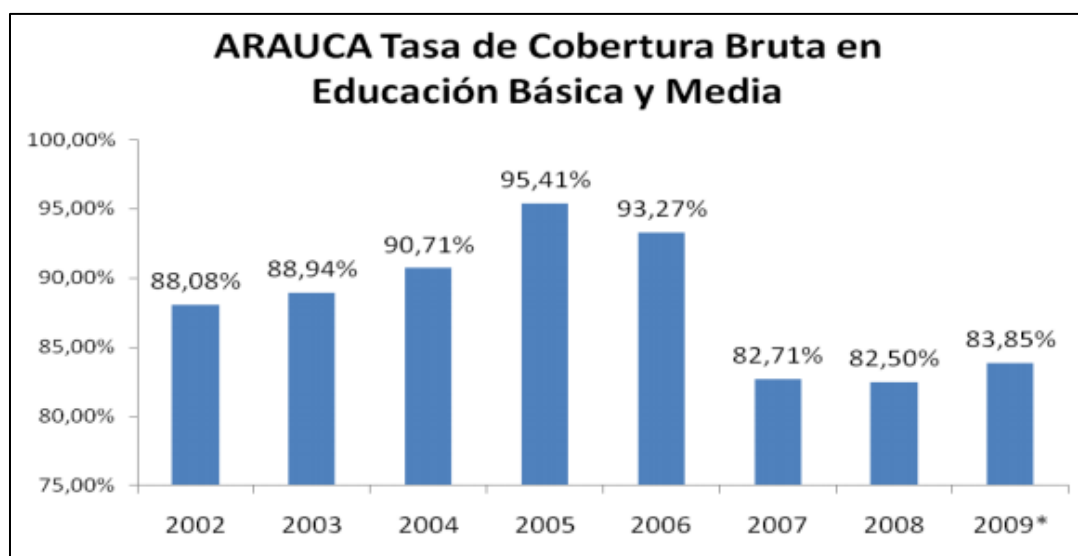
<sup>7</sup> Agencia Nacional de Hidrocarburos, (s.f.). *Las regalías en el sector de hidrocarburos*. Recuperado el 1 de octubre de 2014, de <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Regalias/Documents/regaliasSector.pdf>

<sup>8</sup> Cámara de comercio de Arauca, (s.f.). *Regalías petroleras de Arauca*. Recuperado el 26 de septiembre de 2014 de <http://ccarauca.org/data/archivos/galerias/3/DOCUMENTO%20FINAL%20REGAL%CDAS.pdf>

2009 se registra una caída ocasionada por la aplicación de la ley de desempeño que rajo a varios municipios entre esos los de Arauca.<sup>9</sup>

A partir de la puesta en marcha de Caño Limón se duplicó la población que reside en las cabeceras municipales pasando de 66.000 habitantes en la década de los 80 a más de 250.000 en la primera década del siglo XXI, de esa abrupta subida más del 70% se estableció hacia la zona del piedemonte mientras que el restante se asentó hacia la frontera y parte de la zona llanera.

Teniendo en cuenta la destinación específica de los dineros por concepto de regalías, en la siguiente gráfica se dan a conocer las coberturas en educación básica y media desde el año 2002 hasta el año 2009



Fuente: Ministerio de Educación Nacional: Matricula certificada por las secretarías de educación para el año 2002; Sistema Nacional de Información de educación Básica (SINEB) para los años 2003-2009

Se observa que el año base (2002), las coberturas mínimas se aproximaban al 90%, sobre el total de la población en edad de acceso a las aulas escolares. Sin embargo para el año 2009, las tasas de coberturas del departamento de Arauca bajaron alrededor del 80% lo cual puede ser explicado por la falta de datos para el momento de la compilación, lo cual se puede manifestar por una ausencia en el

<sup>9</sup> Cámara de comercio de Arauca, (s.f.). *Regalías petroleras de Arauca*. Recuperado el 26 de septiembre de 2014 de <http://ccarauca.org/data/archivos/galerias/3/DOCUMENTO%20FINAL%20REGAL%CDAS.pdf>



debido momento de la colección de datos, dando a destacar el importante logro que se presentó en el año 2005 donde la cobertura de educación supera el 95%

## **5. EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA CON RESPECTO A LA INVERSIÓN DE LAS REGALÍAS EN EL DEPARTAMENTO**

En esta sección nos enfocamos en el objetivo general del documento presentado, donde queremos demostrar si las regalías petroleras en el departamento de Arauca han usado o no de manera eficiente la inversión proveniente de las regalías. Para buscar una adecuada respuesta a esa interrogante se va a realizar un método matemático denominado Análisis por Envoltete de Datos (DEA por sus siglas en inglés), con el estudio se va a realizar una comparación de los logros en las coberturas mínimas e ingresos captados por las regalías petroleras de varios departamentos del país, esto con respecto a los datos para el departamento de Arauca.

### **Análisis por Envoltete de Datos.**

La técnica DEA, consiste en un modelo de optimización no paramétrico que permite evaluar el desempeño en términos de eficiencia, de cada unidad de toma de decisiones (DMU) a través de la comparación de unidades de decisión que presenten técnicas de producción similares, basado en los insumos utilizados y el producto obtenido en el proceso productivo el DEA proporciona un ordenamiento de las unidades de decisión otorgándoles un puntaje de eficiencia relativa de modo que las DMU's que obtengan el mayor nivel de producto con la menor cantidad de insumos, serán los más eficientes de la muestra por lo que, obtendrán puntajes de eficiencia iguales a 1.

La medición de la eficiencia tiene sus orígenes en el trabajo de Farrell (1957)<sup>10</sup> y fue extendida posteriormente con el trabajo realizado por Charnes, Cooper y Rhodes (1978)<sup>11</sup> conocido como el modelo CCR; quienes ponían un modelo con rendimientos constantes a escala, lo cual implicaría para el presente estudio que los departamentos de la muestra operan a una escala óptima, es decir en ausencia de las imperfecciones del mercado, esto supondría que los departamentos pueden no operar en una escala óptima, por lo que la estimación

---

<sup>10</sup> Farrell, M. 1957. *The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society (Series A). Vol. 120, part. III, Pág. 253-290.*

<sup>11</sup> Charnes A., Cooper, W., Rhodes E. 1978. *Measurement the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, vol.2, 429-444.*

de la eficiencia departamental bajo rendimientos constantes a escala cuando estos en realidad no operan a una escala optima, brindara medidas de eficiencia que puedes ser inexactas.

La técnica DEA permite el calculo de medidas de eficiencia que puede ser orientada a los insumos u orientada a los productos. El proposito de un estudio orientado a los insumos es evaluar en qué medida, se puede la cantidad de insumos utilizados, sin cambiar las cantidades de producto.

Para el propósito de este estudio se usa el modelo BCC de la metodología DEA, este modelo propone la demostración de cuanta cantidad de recursos de las regalías per cápita (variable input) puede ser proporcionalmente reducida sin cambiar los resultados producidos sin cambiar los resultados producidos por las coberturas de salud pobre, acueducto, alcantarillado y educación básica (variables output). Sucesivamente, el modelo BCC output orientado sirve para analizar cuantas cantidades del output pueden ser aumentadas, manteniendo constante el nivel del input. Frente a la existencia de rendimientos constantes a escala, los indicadores de eficiencia son iguales frente a cualquier orientación, mientras que en ausencia de rendimientos constantes, la variable de eficiencia puede ser diferente. Sin embargo a pesar de las diferencias de rendimientos, los DMU's óptimos son los mismos.

El modelo BCC input orientado, el cual consiste en el siguiente problema de programación lineal

$$\text{Min} \theta_i$$

Sujeto a:

$$\theta_i x_i - X\lambda - s_{x,i} = 0$$

$$Y\lambda - s_{y,i} = y_i$$

$$e\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0, s_{x,i} \geq 0, s_{y,i} \geq 0$$

En la resolución del problema de programación lineal, el objetivo es obtener un coeficiente de eficiencia  $\theta$  calculado como la distancia entre el departamento y la frontera de posibilidades de producción eficiente, defina como la combinación lineal de las mejores observaciones dentro de una muestra determinada de departamentos. El score de eficiencia  $\theta$  puede tomar valores menores o iguales a 1.  $X$  es una matriz de tamaño  $(n \times m)$ , a la que pertenecen a la que pertenecen todos los  $X_{i,m}$ , donde  $m$  es el número de inputs.  $Y$  es una matriz de tamaño  $(n \times k)$

a la que pertenecen todos los  $Y_{i,k}$ , donde  $k$  es el número de outputs, la restricción asegura la convexidad en la frontera, si no fuese tenida en cuenta, los resultados tendrían el supuesto de rendimientos constantes a escala. De esta manera como se puede apreciar, el problema indica que se debe hallar una solución para cada uno de los  $n$  DMU's.

- i.  $\theta = 1$ : indica que el departamento evaluado presenta un desempeño eficiente dado que esta ubicado sobre la frontera de posibilidades de producción.
- ii.  $\theta < 1$ : indica que el departamento evaluado presenta un desempeño ineficiente, la relación de las DMU ubicada en la frontera de posibilidades de producción.

De acuerdo con la notación de este modelo si  $\theta_i > 1$  es un departamento ineficiente, pero puede alcanzar el conjunto de DMU's eficientes aplicando las siguientes formulas obtenidas del desarrollo del problema de optimización:

$$x_i^* = \theta_i^* - s_{x,i}^*$$

$$y_i^* = y_i + s_{y,i}^*$$

### **Datos y desarrollo del modelo**

El propósito de la utilización de la herramienta DEA, en este estudio consiste en evaluar la eficiencia técnica de cada DMU, correspondientes a los departamentos productores de petróleo en Colombia ; mediante la construcción de una frontera de producción utilizando modelos en programación lineal.

Los datos input corresponden a las regalías per capita transferidas a 10 departamentos seleccionados a partir de la información disponible en la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), los cuales son : Antioquia, Arauca, Casanare, Cesar, Cordoba, Huila, Guajira, Meta, Santander y Tolima ; y para el output se utilizaron los datos correspondientes a las coberturas mínimas en educación, salud, acueducto y alcantarillado; esto con la información proporcionada por Ministerio de Educación, Ministerio de protección social, Dane, ANH y la Contraloria.

ANALISIS DESCRIPTIVO DE DATOS						
VARIABLE	OBS	MEAN	STD.DEV	MIN	MAX	ARAUCA
Ingreso per cápita Regalías	50	\$ 229,985.76	\$ 198,752.44	\$ 37,409.00	\$ 1,109,046.80	\$ 207,955.86
Cobertura Salud Pobre	50	93.78%	9.92%	57.20%	100.00%	97.18%
Cobertura Alcantarillado	50	42.19%	14.89%	10.57%	64.62%	56.04%
Cobertura Acueducto	50	48.37%	14.31%	24.65%	89.90%	73.59%
Cobertura Educación Básica	50	85.71%	14.43%	10.00%	99.42%	75.21%

Como se puede observar el valor de las regalías per cápita varía entre valores de \$ 37,409.00 y \$ 1, 109,046.80 desde el 2007 hasta el 2011. En consecuencia dado que el monto de regalías per cápita que reciben los departamentos presenta una variación moderada entre el valor mínimo y el valor máximo, la desviación estándar es relativamente alta para esta serie de tiempo. Adicionalmente el sector de salud pobre es la variable que presenta una menor dispersión y presenta en promedio el mayor nivel de cobertura.

Por otra parte, dado que la inversión de los recursos de las regalías se encuentra previamente establecido por la ley y es dirigido hacia sectores específicos, es necesario evaluar la eficiencia en el uso de las regalías orientando el modelo hacia la maximización de las salidas (output), es decir obtener el máximo producto, a partir de una cantidad de insumos explícitos.

Con el objeto de determinar la eficiencia con la que se desempeñan los departamentos petroleros se presentan 5 diferentes modelos BCC de la metodología DEA input orientado, utilizando los las combinaciones de variables output's y su respectivo input por año desde el 2007 hasta el 2011. Como herramienta informática para realizar los análisis de eficiencia de este estudio se usa el paquete estadístico de Excel 2010 con macros de DEA frontier. A continuación se especifican los modelos realizados para los periodos desde el año 2007 hasta el periodo del año 2011:

- **Modelo (Año 2007):** Relaciona la variable input (Regalías per cápita del año 2007) y las variables output's (coberturas de salud pobre, acueducto, alcantarillado, y educación básica del año 2007)
- **Modelo (Año 2008):** Relaciona la variable input (Regalías per cápita del año 2008) y las variables output's (coberturas de salud pobre, acueducto, alcantarillado, y educación básica del año 2008)
- **Modelo (Año 2009):** Relaciona la variable input (Regalías per cápita del año 2009) y las variables output's (coberturas de salud pobre, acueducto, alcantarillado, y educación básica del año 2009)
- **Modelo (Año 2010):** Relaciona la variable input (Regalías per cápita del año 2010) y las variables output's (coberturas de salud pobre, acueducto, alcantarillado, y educación básica del año 2010)
- **Modelo (Año 2011):** Relaciona la variable input (Regalías per cápita del año 2011) y las variables output's (coberturas de salud pobre, acueducto, alcantarillado, y educación básica del año 2011)

## RESULTADOS

Aquí se van a mostrar los resultados que se obtuvieron para los cinco modelos realizados, realizando un exclusivo estudio para el departamento de Arauca. A partir de estos resultados se proporcionará una respuesta con respecto a la pregunta planteada de si se usa de manera eficiente o no el dinero que el departamento recibe de las regalías petroleras.

- **Modelo (Año 2007)**

Para el año 2007, el departamento de Arauca se encontraba en la parte de rendimientos decrecientes de la curva de posibilidades, donde su indicador de eficiencia fue de 0.29422, entre los 5 más bajos de toda la muestra, sin embargo como se mencionó anteriormente, el índice del resumen del  $\theta_i$  (1.095) el cual es  $> 1$ , entonces podemos decir que a pesar de ser ineficiente el departamento de Arauca puede alcanzar los DMU's que se consideran eficientes y el único departamento que fue considerado como eficiente fue el departamento de Antioquia con índice de eficiencia del 1. (Ver Anexo1)

- **Modelo (Año 2008)**

Para el año 2008, el departamento de Arauca sigue encontrándose en la parte de rendimientos decrecientes de la curva de posibilidades, donde su indicador de eficiencia fue de 0.39273, entre los 5 más altos de la muestra pero de igual forma presentando ineficiencia, sin embargo al igual que en al 2007 el índice de resumen de  $\theta_i$  (1.115)  $> 1$ , que al igual que año 2007 puede alcanzar los DMU's. Para este año los departamentos que se consideraron eficientes fueron los departamentos de Antioquia y Córdoba mostrando un índice de eficiencia de 1. (Ver Anexo 2).

- **Modelo (Año 2009)**

Para el año 2009, el departamento de Arauca sigue en la parte de rendimientos decrecientes de la curva de posibilidades, donde su indicador de eficiencia es de 0.21738 que vuelve a los 5 más bajos de la muestra, pero al igual que en los 2 años anteriores el índice de resumen de  $\theta_i$  (1.082)  $> 1$ , siguiendo en la parte decreciente de la curva de posibilidades y para este año el único departamento que se considera eficiente es el departamento de Antioquia. (Ver Anexo 3)

- **Modelo (Año 2010)**

Para el año 2010, el departamento de Arauca ya vuelve a entrar entre los 5 mejores aunque siendo ineficiente, con un indicador de eficiencia de 0,43746 y con un índice de  $\theta_i$  (1.376)  $> 1$ , ubicándose en la parte decreciente de la curva de posibilidades, y el departamento de Antioquia sigue siendo el único eficiente. (Ver Anexo 4)

- **Modelo (Año 2011)**

Para el año 2011, el departamento de Arauca sigue siendo ineficiente con un índice de eficiencia de 0.29846 y un índice de resumen de  $\theta_i (1.001) > 1$  y de igual forma que los periodos anteriores se encuentra en la parte decreciente de la curva de posibilidades, sin embargo para este periodo de tiempo no solo el departamento de Antioquia era considerado eficiente sino que se encontraba acompañado por el departamento de Córdoba nuevamente al igual en el periodo del 2007. (Ver Anexo 5)

En general se puede decir que aunque el departamento de Arauca se consideraba como bajo en cuanto al ingreso por regalías per cápita, recibió más de un billón de pesos en el periodo de análisis que representaron más de la mitad de sus ingresos totales, los indicadores de coberturas mínimas son muy deficientes en general, la meta de cobertura en salud fue alcanzada hasta el año 2010. La cobertura en educación básica ha sido muy fluctuante y se establece en 2011 solo en 74,11%, cabe resaltar que aun cuando en 2011 el 25, 89% de la población no pudo acceder a este derecho básico, la población que si lo hizo, no recibió educación de calidad de acuerdo con la información suministrada en el Ministerio de Educación Nacional (Ver anexo 6). De esta forma, en los datos recolectados puede apreciarse que durante los años 2008, 2009 y 2010 los resultados de las pruebas ICFES muestran que en las áreas de matemáticas y lenguaje los puntajes alcanzados están por debajo del promedio nacional, teniendo como media del departamento puntajes entre 41 y 44 lo que a su vez deja ver la deficiencia con la que se brinda la educación. Con respecto al acueducto y el alcantarillado presenta una cobertura inferior a la mínima (83.6% y 69.9%). Los indicadores de coberturas mínimas son en general bajos con excepción de cobertura de educación básica lo que no significa que la misma esté brindándose con la calidad necesaria.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo con el contexto legal colombiano, las regalías son contra prestaciones a las que tienen derecho todas las entidades territoriales, en donde se adelanten proyectos de explotación minera. Estos recursos son respaldados en la constitución de 1991, que asegura que a pesar de que el Estado es el dueño del subsuelo, los municipios y departamentos tendrán derecho a una participación.

Las regalías han traído consigo beneficios de orden tributario, los cuales han generado recursos propios para los entes territoriales, que se invierten en proyectos productivos en capacitaciones del talento humano, en obras no consideradas prioritarias pero si necesarias para la población araucana, los recursos de regalías si bien han sido manejados de una manera turbia en Arauca el impacto ha sido altamente positivo, por lo que habría que fortalecer los estatutos anticorrupción y no la forma de distribución

La aplicación de análisis de datos envolventes, la cual ha sido usada por varias investigaciones alrededor del mundo, ha sido muy poco usada en las investigaciones de Colombia. Para clasificar la eficiencia relativa en unidades de toma de decisiones, es la metodología que con un modelo BCC de input orientado, se aplicó en este documento y permitió entender la gravedad del problema. Ante la situación presentada y establecida mediante los 5 modelos estudiados para medir la eficiencia alcanzada por varios departamentos receptores de regalías petroleras de las diferentes regiones del país colombiano en relación a la metas establecidas por la ley en conceptos de coberturas mínimas como lo son: coberturas de educación, salud para la población pobre, acueducto y alcantarillado; se pudo demostrar que el departamento de Arauca durante el periodo de tiempo estudiado presento similares resultados. Donde el departamento mostro que las coberturas mínimas fueron muy deficientes en general, así pues puede concluirse que el impacto que tuvieron las regalías durante los 5 años analizados, no han generado el impacto necesario para que la población en términos de las variables analizadas pueda acceder a lo que el gobierno considera como lo mínimo a lo que todos los ciudadanos Colombianos deberían poder acceder. A excepción de las coberturas en educación las cuales logran establecerse durante el año 2011 como se demostró anteriormente.



## ANEXOS

### Anexo 1

Inputs			Outputs				
INGpc2007			Salud2007				
			Alcan2007				
			Acued2007				
			EDUba2007				
DMU No.	DMU Name	Input-Oriented CRS	Sum of		Optimal Lambdas		
		Efficiency	lambdas	RTS	with Benchmarks		
1	ANTIOQUIA	1.00000	1.000	Constant	1.000	ANTIOQUIA	
2	ARAUCA	0.29422	1.095	Decreasing	1.095	ANTIOQUIA	
3	CASANARE	0.11555	1.049	Decreasing	1.049	ANTIOQUIA	
4	CESAR	0.28704	0.991	Increasing	0.991	ANTIOQUIA	
5	CORDOBA	0.55458	1.035	Decreasing	1.035	ANTIOQUIA	
6	HUILA	0.22609	0.962	Increasing	0.962	ANTIOQUIA	
7	GUAJIRA	0.27737	1.058	Decreasing	1.058	ANTIOQUIA	
8	META	0.16713	1.016	Decreasing	1.016	ANTIOQUIA	
9	SANTANDER	0.40935	1.058	Decreasing	1.058	ANTIOQUIA	
10	TOLIMA	0.44860	0.958	Increasing	0.958	ANTIOQUIA	

Fuente Excel cálculos propios

### Anexo 2

Inputs			Outputs				
INGpc2008			Salud2008				
			Alcan2008				
			Acued2008				
			EDUba2008				
DMU No.	DMU Name	Input-Oriented CRS	Sum of		Optimal Lambdas		
		Efficiency	lambdas	RTS	with Benchmarks		
1	ANTIOQUIA	1.00000	1.000	Constant	1.000	ANTIOQUIA	
2	ARAUCA	0.39273	1.115	Decreasing	1.115	ANTIOQUIA	
3	CASANARE	0.12390	1.088	Decreasing	0.848	ANTIOQUIA	
4	CESAR	0.32904	1.136	Decreasing	0.494	ANTIOQUIA	
5	CORDOBA	1.00000	1.000	Constant	1.000	CORDOBA	
6	HUILA	0.26163	0.977	Increasing	0.977	ANTIOQUIA	
7	GUAJIRA	0.20910	1.181	Decreasing	0.281	ANTIOQUIA	
8	META	0.12248	0.980	Increasing	0.787	ANTIOQUIA	
9	SANTANDER	0.35598	1.125	Decreasing	0.740	ANTIOQUIA	
10	TOLIMA	0.42094	0.941	Increasing	0.685	ANTIOQUIA	
					0.240	CORDOBA	
					0.642	CORDOBA	
					0.900	CORDOBA	
					0.192	CORDOBA	
					0.385	CORDOBA	
					0.256	CORDOBA	

Fuente Excel cálculos propios

### Anexo 3

Inputs		Outputs	
INGpc2009		Salud2009	
		Alcan2009	
		Acued2009	
		EDUba2009	
		Input-Oriented	
		CRS	
DMU No.	DMU Name	Efficiency	<i>Sum of lambdas</i>
			<i>RTS</i>
			<i>Optimal Lambdas with Benchmarks</i>
1	ANTIOQUIA	1.00000	1.000 Constant
2	ARAUCA	0.21738	1.082 Decreasing
3	CASANARE	0.09758	1.051 Decreasing
4	CESAR	0.19751	0.981 Increasing
5	CORDOBA	0.68368	1.017 Decreasing
6	HUILA	0.32654	1.000 Constant
7	GUAJIRA	0.13958	1.000 Constant
8	META	0.12450	1.004 Decreasing
9	SANTANDER	0.33044	1.000 Increasing
10	TOLIMA	0.63845	1.051 Decreasing

Fuente Excel cálculos propios

### Anexo 4

Inputs		Outputs	
INGpc2010		Salud2010	
		Alcan2010	
		Acued2010	
		EDUba2010	
		Input-Oriented	
		CRS	
DMU No.	DMU Name	Efficiency	<i>Sum of lambdas</i>
			<i>RTS</i>
			<i>Optimal Lambdas with Benchmarks</i>
1	ANTIOQUIA	1.00000	1.000 Constant
2	ARAUCA	0.43746	1.376 Decreasing
3	CASANARE	0.13022	1.079 Decreasing
4	CESAR	0.32803	1.000 Constant
5	CORDOBA	0.96231	1.014 Decreasing
6	HUILA	0.39963	1.000 Constant
7	GUAJIRA	0.33591	1.000 Constant
8	META	0.08817	1.000 Decreasing
9	SANTANDER	0.39197	1.000 Decreasing
10	TOLIMA	0.74420	0.945 Increasing

Fuente Excel cálculos propios

## Anexo 5

Inputs			Outputs			
INGpc2011			Salud2011			
			Alcan2011			
			Acued2011			
			EDUba2011			
Input-Oriented						
CRS			Sum of			
DMU No.	DMU Name	Efficiency	lambdas	RTS	Optimal Lambdas with Benchmarks	
1	ANTIOQUIA	1.00000	1.000	Constant	1.000	ANTIOQUIA
2	ARAUCA	0.29846	1.001	Decreasing	0.990	ANTIOQUIA
3	CASANARE	0.20232	1.007	Decreasing	0.905	ANTIOQUIA
4	CESAR	0.25991	1.046	Decreasing	0.370	ANTIOQUIA
5	CORDOBA	1.00000	1.000	Constant	1.000	CORDOBA
6	HUILA	0.30874	1.028	Decreasing	0.608	ANTIOQUIA
7	GUAJIRA	0.17980	1.062	Decreasing	0.148	ANTIOQUIA
8	META	0.06548	1.011	Decreasing	0.852	ANTIOQUIA
9	SANTANDER	0.29511	1.022	Decreasing	0.697	ANTIOQUIA
10	TOLIMA	0.57978	0.943	Increasing	0.559	ANTIOQUIA

Fuente Excel cálculos propios

## Anexo 6.

PUNTAJE PRUEBAS SABER 11						
DEPARTAMENTO	MATEMATICAS 2008	LENGUAJE 2008	MATEMATICAS 2009	LENGUAJE 2009	MATEMATICAS 2010	LENGUAJE 2010
ANTIOQUIA	0.4184	0.4577	0.439942656	0.462978912	0.3931575	0.461929239
ARAUCA	0.4012	0.4112	0.4256	0.4276	0.43	0.4456
CASANARE	0.4231	0.4512	0.4298	0.453	0.441	0.4599
CESAR	0.4332	0.4475	0.442943	0.455477473	0.426861881	0.445754821
CORDOBA	0.4418	0.4381	0.451791906	0.453858468	0.447163059	0.447357299
HUILA	0.4089	0.4581	0.425994668	0.460204765	0.382296946	0.457249595
LA GUAJIRA	0.4267	0.4383	0.446167225	0.44584913	0.421597855	0.439210926
META	0.4323	0.455	0.459430495	0.461406926	0.447840957	0.456521232
SANTANDER	0.4427	0.4653	0.454751766	0.467599621	0.447835528	0.467898639
TOLIMA	0.4476	0.4512	0.452693212	0.456309123	0.452692742	0.45498894

Fuente: Ministerio Nacional de Educacion ( Los puntajes tienen un rango de 1 a 100 y son un promedio de todos los estudiantes que presentaron las pruebas en cada departamento )

## 7. BIBLIOGRAFÍA

Ley 141 (Congreso de Colombia 1991)

Ley 209 (Congreso de Colombia 30 de Agosto de 1995)

Ley 756 (Congreso de Colombia 23 de Julio de 2002)

Díaz, Jaime. (2013). Eficiencia en el uso de regalías petroleras en Aguazul, Casanare. Pdf. Recuperado 6 de Agosto de 2014 de <http://hdl.handle.net/10818/9429>

Monsalve, Edgar. (2013). Análisis de las Regalías petroleras en el desarrollo regional: Una visión retrospectiva del departamento de Arauca, 1985-2007. Biblioteca digital unal. Recuperado el 8 de Agosto del 2014 de <http://www.bdigital.unal.edu.co/10185/1/7709569.2013.pdf>

Cámara de comercio de Arauca, (s.f.). Regalías petroleras de Arauca. Recuperado el 26 de Septiembre de 2014 de <http://ccarauca.org/data/archivos/galerias/3/DOCUMENTO%20FINAL%20REGAL%20CDAS.pdf>

Betancourt, Jairo.; Torres, Jorge. (2013) Indicadores de Coberturas mínimase impacto de las regalías directas: línea base 2011. Contraloría. Recuperado el 15 de Agosto de 2014 de <http://www.contraloria.gov.co/documents/155638087/181816493/Indicadores+de+coberturas+m%C3%ADnimas+Linea+base+2011.pdf/358d4b9e-a485-4b68-9475-0149828e0b74>

Agencia Nacional de Hidrocarburos, (s.f.).Las regalías en el sector de hidrocarburos. Recuperado el 1 de octubre de 2014, de <http://www.anh.gov.co/Operaciones-Regalias-y-Participaciones/Regalias/Documents/regaliasSector.pdf>

Sistema de Información Minero Colombiano, (s.f.). Las regalías en Colombia: una herramienta para el fortalecimiento del control social. Recuperado el 2 de octubre de 2014 de [http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS\\_Cartilla.pdf](http://www.simco.gov.co/simco/documentos/REGALIAS_Cartilla.pdf)

Alfonso, A.; Fernández, S. (2005). Assessing and Explaining the Relative Efficiency of Local Government. Evidence for Portuguese Municipalities. ISEG Economics Working paper 19/2005/de/UECE

Armenta, M.; Barreto, C.; Prieto, W (2012). Medición de la eficiencia en el uso de las regalías petroleras: una aplicación del análisis envolvente de datos, Finanzas y Política Económica, 13-32

Farrell, M. 1957. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society (Series A).Vol. 120, part.III, Pág. 253-290.

Charnes A., Cooper, W., Rhodes E. 1978. Measurement the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, vol.2, 429-444.

Banker, R.; Charnes, A.; Cooper, W (1984). Some Models for estimating technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. Management Science, Vol. 30 No. 9.

DEAfrontier. Recuperado el 19 de Noviembre del 2014 de <http://www.deafrontier.net/frontierfree.html>

Candelo, Ricardo J.; Durán, Yasmín L.; Espitia, Jorge E.; Garcés, Jorge E.; Restrepo, Johon A. (2010). Las regalías en Colombia y su Impacto en el ámbito subnacional. *Desafíos*, vol. 22 No. 1. Universidad del Rosario. Bogotá, 143-203

Castro, Jaime (2007). Constitución Política de Colombia. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario

Julio, P. A. (2012). Biblioteca digital unal. Recuperado el 26 de Octubre de 2014, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/6633/1/98660685.2012.pdf>