

**PLAN PROSPECTIVO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE  
PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS (PETRÓLEO) EN COLOMBIA AL AÑO 2016**

**Presentado por:**

**JENNIFER CATHERINE BOCANEGRA OSPINA**

**CÓDIGO: 1.105.781.436**

**SANDY JULIETH CADAVID ZÚÑIGA**

**CÓDIGO: 39.423.370**

**CESAR ALFONSO CIFUENTES HOSPICIO**

**CÓDIGO: 1.122.126.272**

**JOHN HADER GIRALDO HERRERA**

**CÓDIGO: 79.640.336**

**JAZMÍN ELIANA VARÓN SANTAMARIA**

**CÓDIGO: 1.111.195.602**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA –UNAD-  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE  
NEGOCIOS –ECACEN-  
PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
CURSO DE PROFUNDIZACIÓN EN PROSPECTIVA ESTRATEGICA PARA LA  
PLANEACIÓN POR ESCENARIOS EMPRESARIALES  
COLOMBIA  
2013**

**PLAN PROSPECTIVO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE  
PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS (PETRÓLEO) EN COLOMBIA AL AÑO 2016**

**DRA. MARILU AVENDAÑO A.  
Directora de Curso**

**Trabajo realizado como requisito para optar al título de  
ADMINISTRADORES DE EMPRESAS**

**Realizado por:**

**JENNIFER CATHERINE BOCANEGRA OSPINA**

**CÓDIGO: 1.105.781.436**

**SANDY JULIETH CADAVID ZÚÑIGA**

**CÓDIGO: 39.423.370**

**CESAR ALFONSO CIFUENTES HOSPICIO**

**CÓDIGO: 1.122.126.272**

**JOHN HADER GIRALDO HERRERA**

**CÓDIGO: 79.640.336**

**JAZMÍN ELIANA VARÓN SANTAMARIA**

**CÓDIGO: 1.111.195.602**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA –UNAD-  
ESCUELA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, CONTABLES, ECONÓMICAS Y DE  
NEGOCIOS –ECACEN-**

**PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS  
CURSO DE PROFUNDIZACIÓN EN PROSPECTIVA ESTRATEGICA PARA LA  
PLANEACIÓN POR ESCENARIOS EMPRESARIALES  
COLOMBIA**

**2013**

**Nota de Aceptación:**

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Ciudad, Día y mes entrega de 2013

## DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestro creador, amparo y fortaleza, cuando más lo necesitamos, por hacer palpable su amor a través de cada uno de los que nos rodeó, por darnos la oportunidad de culminar con éxito esta etapa de nuestras vidas

A nuestros padres, quienes han sido el motor de nuestra vida para cumplir con éxito las metas que trazamos en la vida.

A nuestros hijos quienes han sido nuestra mayor motivación, quienes nos han dado fuerzas para seguir adelante y a quienes queremos dejar una gran enseñanza.

A nuestra directora de curso, que sin esperar nada a cambio, ha sido pilare de conocimiento en nuestro camino y así, formar parte de este logro que nos abre puertas inimaginables en nuestro desarrollo profesional. Se culmina una etapa de la vida donde todos los esfuerzos realizados y la dedicación dejan ver sus frutos, con miras a recibir nuestro grado profesional. Comenzamos un nuevo sendero lleno de esperanzas y amor a nuestra profesión donde queremos demostrar con esmero en la práctica todo lo aprendido en lo largo de nuestra carrera, reconociendo que cada día aprendemos un poco más y poco a poco construimos nuestro futuro prospectivamente.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la fuerza divina que siempre nos acompaña y nunca nos desampara para lograr los sueños, por permitir tener los medios y recurso necesarios para culminar este ciclo de nuestra carrera

A la directora del curso que con paciencia, orientación y amor a su profesión nos enriqueció en este camino de aprendizaje

A nuestros compañeros de grupo que con mucho esfuerzo y dedicación se unieron en una sola fuerza para sacar adelante todos los trabajos satisfactoriamente y a todas aquellas personas que de una u otra manera nos brindaron su apoyo y colaboración oportuna, durante el tiempo de ejecución.

A todas aquellas personas que contribuyeron directa o indirectamente en el proceso de formación que lleve a cabo en todo este tiempo para poder brindar con eficiencia y eficacia lo mejor de mí como profesional.

Los Autores

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	
ABSTRACT	
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>14</b>
<b>1. TEMA DE INVESTIGACION.....</b>	<b>16</b>
<b>2. PROBLEMA DE INVESTIGACION.....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA.....</b>	<b>20</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>21</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....</b>	<b>21</b>
<b>4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>5. FUENTES PRIMARIAS –TALLER DE EXPERTOS.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1 CUADRO DE EXPERTOS.....</b>	<b>24</b>
<b>5.2 APLICACIÓN DEL METODO DELPHI.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2.1 ENCUESTA DELPHI.....</b>	<b>27</b>
<b>5.2.2 PREGUNTAS, RESPUESTAS, TABULACION Y ANALISIS.....</b>	<b>28</b>
<b>6. FUENTES SECUNDARIAS.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1 ESTADO DEL ARTE.....</b>	<b>35</b>
<b>6.2 TENDENCIAS MUNDIALES.....</b>	<b>43</b>
<b>7. MÉTODO MICMAC.....</b>	<b>48</b>
<b>7.1 TOMA DE DATOS.....</b>	<b>49</b>
<b>7.1.1 Descripción de Variables.....</b>	<b>49</b>
<b>7.1.2 Matriz de Influencias Directas MID.....</b>	<b>52</b>
<b>7.2 VISUALIZACION DE RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
<b>7.2.1 Plano de influencias / dependencias directas.....</b>	<b>53</b>
<b>7.2.2 Gráfico de Influencias Directas.....</b>	<b>55</b>
<b>7.2.3 Plano de Influencias Indirectas.....</b>	<b>56</b>
<b>7.2.4 Gráfico de Influencias dependencias Directas Potenciales.....</b>	<b>58</b>

<b>8. METODO MACTOR - JUEGO DE ACTORES .....</b>	<b>59</b>
<b>8.1 TOMA DE DATOS.....</b>	<b>60</b>
<b>8.1.1 Cuadro Descripción de Actores.....</b>	<b>60</b>
<b>8.1.2 Cuadro Descripción Objetivo de los Actores .....</b>	<b>62</b>
<b>8.1.3 Matriz de Influencias Directas MID .....</b>	<b>65</b>
<b>8.1.4 Matriz de Posiciones Valoradas 2MAO .....</b>	<b>66</b>
<b>8.2 VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>67</b>
<b>8.2.1 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI) .....</b>	<b>67</b>
<b>8.2.2 Plano de Influencias y dependencias entre actores .....</b>	<b>68</b>
<b>8.2.3 Gráfico de convergencias simples entre actores - 1 MAO .....</b>	<b>70</b>
<b>8.2.4 Gráfico de divergencias simples entre actores - 1 MAO.....</b>	<b>71</b>
<b>8.2.5 Histograma de posiciones valoradas de actores sobre los objetivos - 2MAO .....</b>	<b>72</b>
<b>8.2.6 Balances Posiciones valoradas ponderadas de actores sobre los objetivos 3MAO .</b>	<b>73</b>
<b>8.2.7 Gráfico de distancias netas entre objetivos .....</b>	<b>74</b>
<b>8.2.8 Plano de distancias netas entre actores .....</b>	<b>75</b>
<b>9. MÉTODO DE LA ELABORACIÓN DE ESCENARIOS .....</b>	<b>76</b>
<b>9.1 CLASIFICACION DE VARIABLES CLAVES POR CATEGORIAS.....</b>	<b>76</b>
<b>9.2 ALIANZAS Y CONFLICTOS ENTRE ACTORES CON VARIABLES CLAVES .....</b>	<b>77</b>
<b>9.3 EJE DE PETER SCHWARTZ.....</b>	<b>80</b>
<b>9.4 EXPLICACIÓN DE LOS ESCENARIOS .....</b>	<b>81</b>
<b>10. PLAN ESTRATEGICO .....</b>	<b>83</b>
<b>10.1MATRIZ DOFA DEL ESCENARIO APUESTA .....</b>	<b>83</b>
<b>10.2ANALISIS DE LA MATRIZ DOFA.....</b>	<b>85</b>
<b>10.3ELABORACION DE ÁRBOL DE PERTINENCIA .....</b>	<b>87</b>
<b>10.4CLASIFICACION Y SELECCIÓN DE ACCIONES ESTRATEGICAS.....</b>	<b>88</b>
<b>10.5PLAN DE ACCIÓN.....</b>	<b>90</b>
<b>11. CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>
<b>12. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>95</b>
<b>QUE APRENDI .....</b>	<b>96</b>

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de Expertos.....	24
Tabla 2. Datos Generales de la Encuesta .....	27
Tabla 3. Calificación de variables .....	29
Tabla 4. Calificación de Actores .....	30
Tabla 5. Calificación Grado de Poder de los Actores .....	31
Tabla 6. Calificación de Escenarios .....	33
Tabla 7. Identificación de Variables Clave o Estratégicas.....	49
Tabla 8. Identificación y descripción de cada actor .....	60
Tabla 9. Los retos estratégicos y los objetivos asociados .....	62
Tabla 10. Variables Clave .....	76
Tabla 11. Categorías de Las Variables Clave .....	77
Tabla 12. Identificación de Actores Enlace .....	77
Tabla 13. Matriz DOFA del Escenario Apuesta .....	83
Tabla 14. Análisis de la matriz DOFA.....	85
Tabla 15. Clasificación y selección de las acciones estratégicas .....	88
Tabla 16. Plan de Acción .....	90
Tabla 17. Plan estratégico: estrategias, objetivos, metas y seguimiento.....	91

## TABLA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Otras variables.....	28
Gráfico 2. Grado de Importancia de las Variables .....	29
Gráfico 3. Grado de Importancia de los Actores.....	30
Gráfico 4. Grado de Poder de los Actores.....	31
Gráfico 5. Calificación de Escenarios .....	34

## RESUMEN

La presente investigación gira en torno a la problemática de cómo realizar un estudio prospectivo **P**ara Minimizar El Impacto Ambiental que Producen Los Hidrocarburos (Petróleo) En Colombia al año 2016 teniendo en cuenta que la industria petrolera realiza una serie de actividades y operaciones típicas que se consideran implícitas ya que implican múltiples interacciones en el entorno natural, porque se ve la oportunidad para prevenir, minimizar o mitigar los impactos ambientales causados por la industria petrolera por medio de la implementación de planes ambientales basados en las buenas prácticas ambientales, establecer diferentes alternativas de aprovechamiento y la tecnologías ambientales para su preservación.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la metodología de los estudios prospectivos, realizados en el curso prospectiva, de la universidad nacional abierta y a distancia UNAD, para la elaboración de esta investigación, se realizaron consultas que las grandes empresas petroleras efectúan para contrarrestar esta problemática artículos relacionados con el manejo responsable e integral de los hidrocarburos.

Dentro de las estrategias que se plantean en los diferentes programas para minimizar el impacto ambiental está el seguimiento a la industria petrolera en la contribución al mejoramiento del medio ambiente, mediante la supervisión de los entes nacionales del gobierno y el ministerio del medio ambiente para su supervisión bajo la normatividad legal.

Este proyecto prospectivo mediante la metodología el estado del arte donde se relaciona la problemática que generan los hidrocarburos en el medio ambiente seguido de las

tendencias mundiales, la implementación del método DELPHI formulando un cuestionario a diferentes expertos; se recolecta, tabula y analiza la información construida de fuentes primarias mediante el taller de expertos; se procede a aplicar el software aplicativo MICMAC y MACTOR obteniendo la identificación de alianzas y conflictos entre actores, encontrados en el análisis estratégico mediante la matriz DOFA. Se describen los escenarios y a partir del eje de PETER SCHWARTZ; con el árbol de pertinencia se plantea una jerarquía de decisiones y por último se define el plan de acción a implementar en la ejecución del proyecto.

## ABSTRACT

This research focuses on the problem of how to perform a prospective study to Minimize Environmental Impact produce Hydrocarbons (Oil) in Colombia to 2016 given that the oil industry makes a series of activities and operations that are considered typical implied since they involve multiple interactions in the natural environment because it sees the opportunity to prevent, minimize or mitigate environmental impacts caused by the oil industry through the implementation of environmental plans based on good environmental practices, establish different alternative uses and environmental technologies for preservation.

For the development of the research methodology was used prospective studies, conducted in the course prospective national university UNAD open and distance for the preparation of this research, consultations were held that large oil companies made to counteract this problem articles related to the responsible management and comprehensive hydrocarbons.

Among the strategies that arise in the different programs to minimize the environmental impact is monitoring the oil industry in contributing to the improvement of the environment, by monitoring national government authorities and the ministry of the environment for monitoring under the legal regulations.

This prospective project using state of the art methodology which relates the problems generated hydrocarbons in the environment followed global trends, DELPHI method implementation formulating a questionnaire to various experts, collects, tabulates and analyzes the information built primary sources by the expert workshop, we proceed to apply the

application software and MACTOR MICMAC obtaining identifying alliances and conflicts between actors, found in strategic analysis using the SWOT matrix. And scenarios are described from PETER SCHWARTZ axis, with the tree of relevance arises a hierarchy of decisions and finally defines the action plan to implement the project.

## INTRODUCCION

El siguiente trabajo permitió poner en práctica todo lo aprendido en el curso de Profundización en Prospectiva Estratégica para Planeación por Escenarios Empresariales en Colombia, donde se plantean estrategias para la obtención de unos objetivos claros con relación a la planeación y evitar hacia el futuro, como minimizar el impacto ambiental que generan los hidrocarburos y se preserve el medio ambiente, para la toma de decisiones, que nos permitan propender por la conservación del medio ambiente, en la medida que se genere productividad mediante la responsabilidad empresarial y ambiental y se cree una concientización en la sociedad.

La evaluación de impacto ambiental un proceso de análisis que permite adoptar acciones que maximicen los beneficios y minimicen los impactos no deseados, Concilia la protección ambiental con las actuaciones de desarrollo para mejorar la calidad de vida, permitir el uso sostenido de los recursos naturales y contribuir al desarrollo sostenible en el territorio, así como permitir un desarrollo ecológico y sostenible en el territorio mediante medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos que han sido previamente identificados y que generan un efecto generalmente negativo sobre el entorno.

En Colombia la industria del petróleo constituye el primer renglón de exportación nacional, igualmente, en la economía del país, el petróleo es de gran importancia debido a que aporta el mayor porcentaje del total de la energía, haciéndolo indispensable en el proceso productivo de la economía global, pero durante el proceso de exploración y explotación de pozos petroleros se hace inevitable generar impactos sobre el entorno natural, social, cultural y

económico; por la cual se puede generar un deterioro, cuando no se realiza un manejo apropiado y planificado.

## **1. TEMA DE INVESTIGACION.**

### **Plan Prospectivo para Minimizar el Impacto Ambiental que Producen Los Hidrocarburos (Petróleo) en Colombia al año 2016**

## **2. PROBLEMA DE INVESTIGACION.**

Principalmente esta idea nace al ver los impactos ambientales que deja la explotación petrolera en Colombia. Las compañías petroleras; como Ecopetrol, Cepcolsa, Pacific Rubiales; son las principales explotadoras de este recurso en Colombia; y el decir de ellos es que minimizan los impactos ambientales y que hacen campañas de reforestación; pero en si lo que se ve al pasar de los años es otra cosa. La explotación petrolera en todo su proceso provoca efectos adversos sobre el hombre o sobre el medio, directa o indirectamente; e involucra todas las operaciones relacionadas con la explotación y transporte de hidrocarburos, que conducen inevitablemente al deterioro gradual del ambiente. Afecta en forma directa al suelo, agua, aire, y a la fauna y la flora.

En Colombia la exploración y explotación de estos recursos naturales ha tenido un impacto ambiental importante que no se puede dejar de lado. En nuestro país la mayoría del volumen de extracción de carbón y oro se implementa en minas a cielo abierto. En este tipo de minas se extraen los minerales cavando directamente sobre la superficie. La minería a cielo abierto no sólo arruina la belleza paisajística dejando grandes cráteres debido a la remoción de la capa vegetal. Sino que genera deforestación y erradicación de la fauna y flora del lugar. Adicionalmente, una de las amenazas más importantes de la explotación de minerales como el carbón y el oro, recae sobre los cuerpos de agua. Por un lado, el sector minero utiliza grandes cantidades de agua en su proceso de extracción, lo cual amenaza la disponibilidad de este

recurso para la población del lugar y de los municipios aledaños. Por el otro, el uso de materiales en el procesamiento de éstos minerales como el arsénico, cianuro y ácido sulfúrico, si no son utilizados y desechados correctamente, aumentan la probabilidad de contaminación de ríos y cuencas hídricas, con el agravante de que imposibilita el uso del agua para el consumo humano.

En el caso del petróleo, su exploración y explotación tampoco son ajenas a estos impactos ambientales. Una vez se determina la existencia de un lugar con probabilidad de encontrar este recurso, se comienzan a abrir pozos exploratorios. Durante este proceso son utilizados lodos químicos, los cuales son altamente contaminantes, y para mayor penetración en el terreno de los taladros, éstos deben ser enfriados constantemente con agua.

En general, la industria petrolera también utiliza grandes cantidades de agua, y en las perforaciones se produce tierra con metales pesados y tóxicos, lo cual aumenta la contaminación sobre el ecosistema. A pesar de lo anterior, la Procuraduría General de la Nación ha constatado que el petróleo y en especial la minería se desarrollan con una deficiente planeación y con una inversión económica limitada generando un grave impacto ambiental y social. Lo anterior lleva a preguntarse si ante los impactos ambientales y sociales negativos que actualmente acontecen en nuestro país, estamos preparados institucionalmente para manejar el boom de carbón, oro y petróleo, de manera que repercuta positivamente sobre el desarrollo y preservación de las regiones colombianas. En este punto plantearemos el problema como “la no existencia de una estrategia integral y creativa que permita en el corto y mediano plazo al año 2016 minimizar el impacto ambiental negativo ocasionado por la

exploración, explotación, transporte y consumo de los hidrocarburos y sus derivados en Colombia”.

## 2.1 FORMULACION DEL PROBLEMA.

El medio ambiente cada vez más se está deteriorando, y el mundo cada vez más esta apoderado del consumo máximo del petróleo, así mismo ¿Cuáles serán las mejores estrategias o el mejor plan de acción para minimizar el impacto ambiental por la producción de los hidrocarburos (Petróleo) en Colombia al año 2016, y para evitar una catástrofe en la comunidad cuando este mismo deje de existir?

Estrategia No 1. Fortalecer las atribuciones rectoras del Estado sobre las reservas y la administración óptima de los recursos, procurando equilibrar la extracción de hidrocarburos y la incorporación de reservas, a fin de garantizar que las generaciones futuras de colombianos gocen de los beneficios de la riqueza del subsuelo nacional.

Estrategia No 2. Fortalecer la exploración y producción de crudo y gas, la modernización y ampliación de la capacidad de refinación, el incremento en la capacidad de almacenamiento, suministro y transporte, y el desarrollo de plantas procesadoras de productos derivados y gas.

Estrategia No 3. Fomentar mecanismos de cooperación para la ejecución de proyectos de infraestructura energética de alta tecnología, así como promover proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que aporten las mejores soluciones a los retos que enfrenta el sector.

Estrategia No 4. Revisar el marco jurídico para hacer de éste un instrumento de desarrollo del sector, fortaleciendo a Petróleos Colombianos y promoviendo mejores condiciones de competencia en aquellas áreas en las que, por sus características, se incorpore inversión complementaria.

Estrategia No 5. Adoptar las mejores prácticas de gobierno corporativo y atender las áreas de oportunidad de mejora operativa.

Estrategia No 6. Fortalecer las tareas de mantenimiento, así como las medidas de seguridad y de mitigación del impacto ambiental.

Estrategia No 7. Modernizar y ampliar la capacidad de refinación, en especial de crudos pesados.

## 2.2 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA.

- ¿Cómo hacemos valer los derechos ambientales de nuestra región?
- ¿Qué mecanismos podríamos implementar para minimizar verdaderamente los impactos ambientales?
- ¿Qué otras fuentes podríamos implementar para generar combustibles?
- ¿Cómo podemos recuperar y mantener en buenas condiciones los ecosistemas afectados con los hidrocarburos en Colombia?
- ¿Cuál sería la consecuencia de continuar con prácticas nocivas en el manejo de hidrocarburos y sus residuos?
- ¿Qué podemos hacer para prevenir el deterioro ambiental causado por los hidrocarburos?
- ¿Qué entidades fomentan el cuidado ambiental y trabajan con la industria de hidrocarburos?
- ¿Qué posibilidad tiene llevar a cabo el proyecto y cuáles son sus principales dificultades de orden social y económico?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL.**

Implementar soluciones o planes prospectivos eficaces y pertinentes que permita minimizar los impactos ambientales producidos por el sector de los hidrocarburos con base en la sensibilidad y vulnerabilidad, ante dicha actividad petrolera, de los ecosistemas presentes o aledaños a estas áreas, y generar lineamientos técnicos para su conservación o manejo en Colombia al año 2016.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Desarrollar una metodología para caracterizar las malas prácticas en usos de hidrocarburos.
- Implementar mecanismos para concientización ambiental en la industria de hidrocarburos.
- Identificar herramientas tecnológicas eficientes que puedan incorporarse a la solución de la problemática planteada.
- Determinar la viabilidad y factibilidad económica, técnica y política del plan prospectivo.
- Conocer las posibles alianzas con entidades que fomenten y desarrollen los cuidados ambientales en Colombia.
- Desarrollar e implementar lineamientos técnicos en las prácticas generadas por los hidrocarburos para prevención ambiental en Colombia.

#### 4. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

Principalmente esta idea se seleccionó porque hoy en día no solo los países desarrollados sino los llamados países del tercer mundo, están preocupados por explotar más y generar más barriles diarios de petróleo y poder tener más reservas petroleras; y no se están preocupando por los daños graves que esto le ha ocasionado y le está ocasionando al medio ambiente. Pero cabe decir que los países que supuestamente son los más preocupados por este tema como lo son Estados Unidos y China; son los mayores consumidores de petróleo, estos dos consumen casi el 50% del petróleo que se extrae en todo el mundo; gracias a Dios algunos países desarrollados ya están viendo esta problemática global con algunas sugerencias, como lo son el poder genera combustibles que no sean fósiles; pero desafortunadamente esto implica una gran inversión que no todos los países quieren hacer; por ende algunas personas y entidades ambientalistas se ha venido aprisionando de este tema y vienen proponiendo soluciones que con el transcurrir de los años se va a ver como la solución a esta problemática.

Este trabajo está diseñado para entender a fondo lo que es el petróleo y cuáles son los problemas que ocasiona al mundo entero y como se puede disminuir el impacto que causa al medio ambiente la contaminación por Hidrocarburos en Colombia al año (2016).

Esta investigación se va a elaborar con el fin de conocer los tipos de contaminación ambientales que afectan a las comunidades Colombianas, específicamente a las ubicadas en zonas costeras, donde es más frecuente derrame del crudo, contaminando el agua, el suelo y el aire.

Aquí damos a conocer la importancia del petróleo en la economía mundial, pues es

indispensable saber con precisión su composición, usos y derivados. Se sabe que el petróleo puede causar problemas, pues es insoluble en agua, es decir, dado que no se diluye es difícil de limpiar y por tanto puede afectar extremadamente a poblaciones enteras.

La contaminación del agua predomina por la ubicación de la población y de la Industria Petrolera Ecopetrol dueña del petróleo en Colombia. La degradación ambiental tiene tres efectos perjudiciales: es nociva para la salud del ser humano, reduce la productividad económica y conlleva a la reducción de los valores de esparcimiento.

La salud de cientos de personas se ve amenazada por el agua del río Guayuriba agua contaminada que llega al mar, las partículas en suspensión en el aire cargado de humo en los hogares, la productividad de los recursos naturales se pierde debido a la contaminación del mar y el esparcimiento turístico se ve afectado.

La determinación de las prioridades ambientales supone inevitablemente elegir entre diferentes alternativas, una de ellas son las reforestaciones que se hacen en las cuencas Hídricas. Se debería conceder prioridad a la búsqueda de soluciones a los problemas de salud, productividad económica derivados de la contaminación del agua, el saneamiento inadecuado, la contaminación del aire y la degradación de suelos, que son causantes de enfermedades y muertes en una escala de magnitud enorme.

## 5. FUENTES PRIMARIAS –TALLER DE EXPERTOS.

### 5.1 CUADRO DE EXPERTOS.

Tabla 1. Identificación de Expertos

EXPERTO	NOMBRE LARGO	CARGO	NUMERO DE TELEFONO	MAIL	DESCRIPCIÓN CARGO
E1	Adolfo Zarta	Coordinador HSE	3112464541	adolfo.zarta@facebook.com	Responsable llevar y de asegurar toda la seguridad industrial, de salud ocupacional y de medio ambiente de la empresa, en el sector de hidrocarburos.
E2	Henry Álvarez	Administrador HSE	3202182643	henry.e.sanchez.98@facebook.com	Responsable de revisar que las empresas estén llevando adecuadamente y que estén cumpliendo la parte de seguridad industrial, salud ocupacional y de medio ambiente en sus proyectos.
E3	Juan Alfonso Moreno	Coordinador HSE	3188763058	juan.moreno.716195@facebook.com	Responsable llevar y de asegurar toda la seguridad industrial, de salud ocupacional y de medio ambiente de la empresa, en el sector de hidrocarburos.
E4	Dioselina Zarate	Coordinadora HSEQ	3158244029 Corporativo	dioselina.zarate@deltac.com.co	Cumplirá con la normatividad ambiental aplicable a ECOPETROL, el Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental, Medidas de Manejo Ambiental y permisos, según apliquen.  Mantendrá sus instalaciones y equipos en óptimas condiciones

					<p>de orden y aseo, asegurando diariamente la gestión y evacuación de los residuos previamente separados y clasificados a los sitios de disposición final autorizados debidamente por las Autoridades Ambientales. Para ello, contará con un procedimiento de manejo y disposición de residuos domésticos e industriales, que refleje que la gestión integral de los residuos se realiza de acuerdo con la normatividad Nacional que aplique.</p>
E5	Alejandra Barrera	Coordinadora HSEQ	3158244029 Corporativo	Alejandra.barrera@delttec.com.co	<p>Asegurar el cumplimiento legal en salud ocupacional, medio ambiente y seguridad industrial, aplicable</p> <p>Las actividades de salud ocupacional, seguridad industrial y de procesos, y medio ambiente, deben estar enfocadas en la prevención y protección de las personas, ambiente e instalaciones, contra los riesgos relacionados con agentes químicos, físicos, ergonómicos, biológicos, de seguridad (eléctricos, mecánicos, locativos, fisico-químico, entre otros), sicosociales y otros derivados del vínculo laboral.</p>

E6	Alberto Vázquez Figueroa	Periodista y escritor	3008952878	Vazquez.f@yahoo.es	Periodista y escritor, afirma haber encontrado la solución de las mareas negras.
E7	Aldemar García	Jefe de Campo CANACOL ENERGY	3115416060	Ergarcia@hotmail.com	Responsable de las operaciones del campo, revisar que cumpliendo la parte de seguridad industrial, salud ocupacional y de medio ambiente dentro del proceso de explotación.
E8	Pedro Torres	Supervisor HSE ODIN GRUPO DE ENERGIA	3102755158	pjtorres@hotmail.es	Supervisa y asegurar la planta en la parte industrial, de salud ocupacional y de medio ambiente de la empresa, en el sector de hidrocarburos.

## 5.2 APLICACIÓN DEL METODO DELPHI.

### 5.2.1 ENCUESTA DELPHI.

Tabla 2. Datos Generales de la Encuesta

<b>UNIVERSO</b>	<b>EXPERTOS RELACIONADOS CON EL PLAN PROSPECTIVO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS (PETROLEO) EN COLOMBIA AL AÑO 2016.</b>	
<b>MUESTRA</b>	Para el presente estudio se aplica un total de 1 encuesta a los expertos relacionados en el estudio de pre factibilidad.	
<b>TIPO DE ENCUESTA</b>	Personal, con una metodología aleatoria simple, obteniendo una muestra significativa del sector.	
<b>ENCUESTADOR</b>	Cesar Alfonso Cifuentes Hospicio Sandy Julieth Cadavid Zúñiga Jazmín Eliana Varón Jennifer C. Bocanegra Ospina John Jader Giraldo Herrera	
<b>PROGRAMACIÓN DE TIEMPO</b>	La recolección de la información se realizó entre los días 14 y 15 de Marzo de 2013.	
<b>PRESUPUESTO (PREFACTIBILIDAD)</b>	<input type="checkbox"/> Papelería <input type="checkbox"/> Trabajo en computador <input type="checkbox"/> Transporte <input type="checkbox"/> Tiempo	Valor \$4.000 Valor \$10.000 Valor \$20.000 Valor \$100.000
<b>EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO</b>	Se diseñó una encuesta para aplicar de forma personal a los expertos relacionados con ESTUDIO DE PREFEACTIBILIDAD PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS (PETRÓLEO) EN COLOMBIA AL AÑO 2016; donde se solicitaban opiniones acerca del impacto ambiental que produce el petróleo en la región y sus posibles consecuencias.	

Fuente: Autores

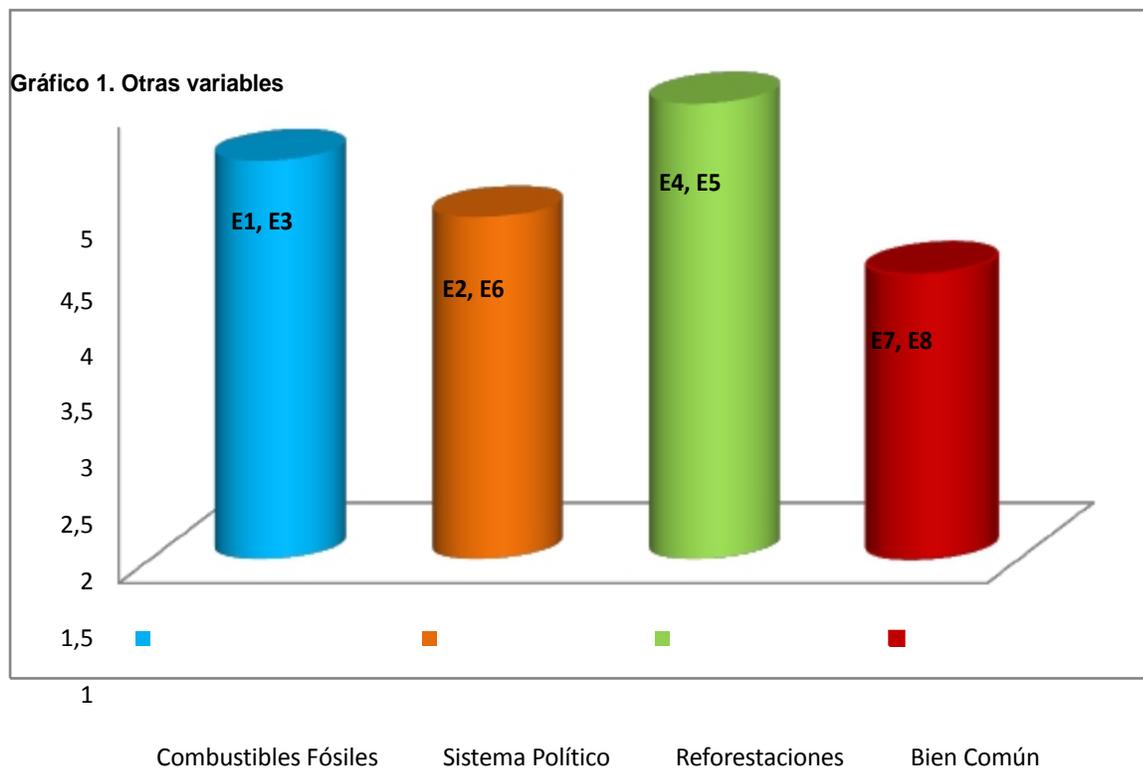
## 5.2.2 PREGUNTAS, RESPUESTAS, TABULACION Y ANALISIS.

1. De acuerdo al tema de investigación y al siguiente listado de variables ¿qué otras variables cree que se deberían tener en cuenta en la investigación?

VARIABLES:

Normatividad Legal

Logro de Objetivos



**Explicación del gráfico:** se observa que los expertos 1 y 3 votaron por la variable Combustibles Fósiles, los expertos 2 y 6 votaron por la variable Sistema Político, los expertos 4 y 5 votaron por la variable Reforestaciones y los expertos 7 y 8 votaron por la variable Bien Común.

Teniendo en cuenta que 1-Menor importancia y 5-Mayor importancia responda las siguientes preguntas:

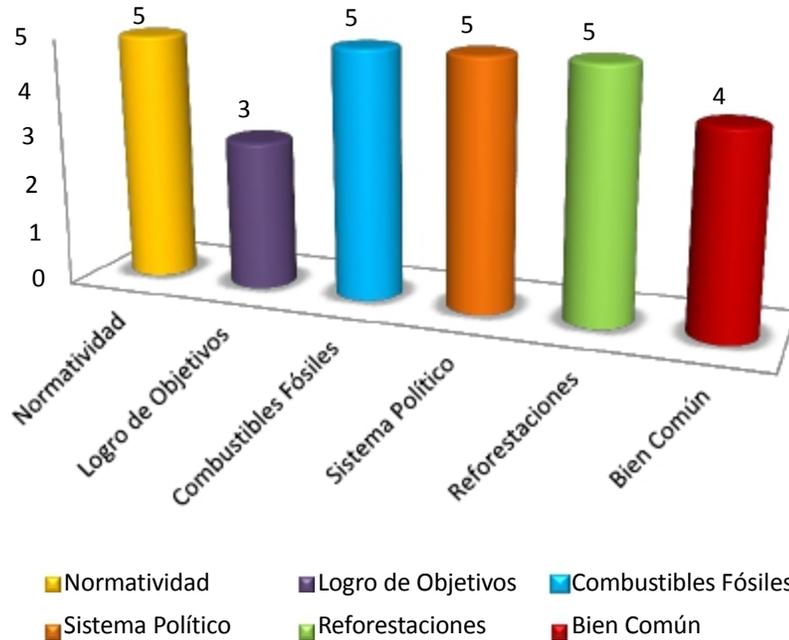
2. ¿Qué grado de importancia le asignaría usted a las siguientes variables en el ESTUDIO DE PREFEACTIBILIDAD PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS (PETRÓLEO) EN COLOMBIA AL AÑO 2016?

**Tabla 3. Calificación de variables**

VARIABLES	CALIFICACIÓN				
Normatividad Legal	1	2	3	4	5
Logro de Objetivos	1	2	3	4	5
Combustibles fósiles	1	2	3	4	5
Sistema político	1	2	3	4	5
Reforestaciones	1	2	3	4	5
Bien Común	1	2	3	4	5

Fuente: Autores

**Gráfico 2. Grado de Importancia de las Variables**



**Explicación del gráfico.** Se observa que las variables más importantes son: Normatividad Legal, Combustibles Fósiles, Sistema Político, Reforestaciones. Las variables menos importantes son: Logro de Objetivos y Bien Común.

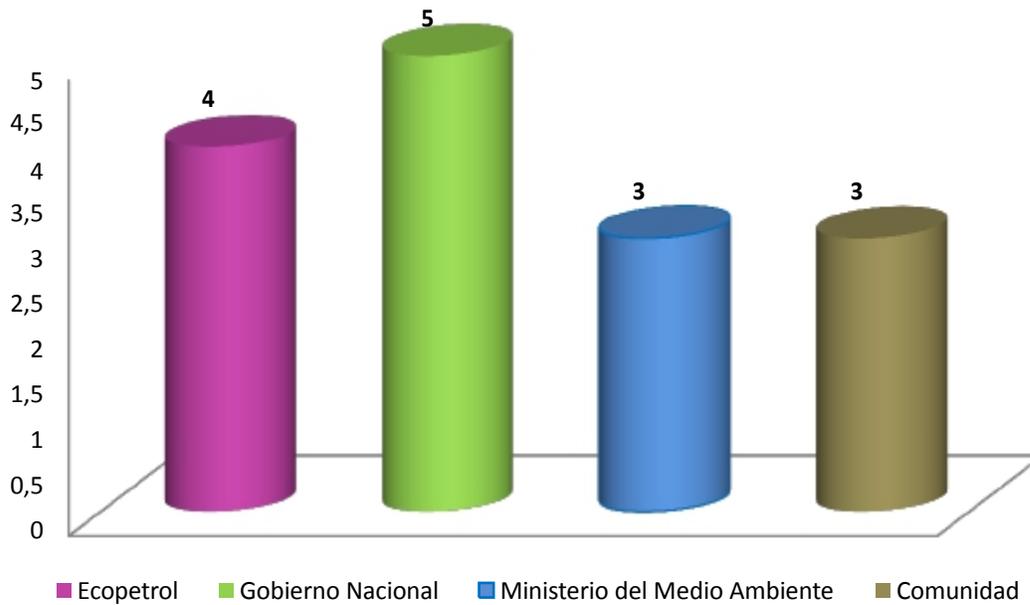
3. ¿Qué grado de importancia le asignaría usted a los siguientes actores, en el impacto ambiental que produce la explotación del petróleo en la región?

Tabla 4. Calificación de Actores

ACTOR	CALIFICACIÓN				
	1	2	3	4	5
Ecopetrol	1	2	3	4	5
Gobierno Nacional	1	2	3	4	<b>5</b>
Ministerio del Medio Ambiente	1	2	3	4	5
Comunidad	1	2	3	4	5

Fuente: Autores

Gráfico 3. Grado de Importancia de los Actores



**Explicación del gráfico:** los actores más importantes son: Gobierno Nacional y Ecopetrol

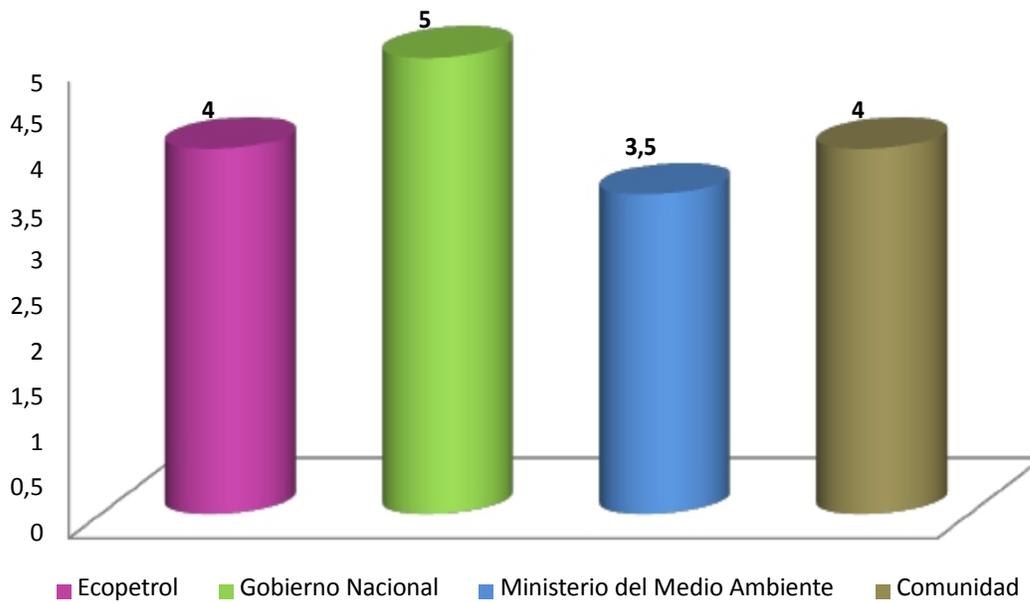
4. ¿Qué grado de poder ejercen para usted, los siguientes actores, teniendo en cuenta su relación y protagonismo en la región?

**Tabla 5. Calificación Grado de Poder de los Actores**

ACTOR	CALIFICACIÓN				
	1	2	3	4	5
Ecopetrol					
Gobierno Nacional	1	2	3	4	<b>5</b>
Ministerio del Medio Ambiente	1	2	3	4	5
Comunidad	1	2	3	4	5

Fuente: Autores

**Gráfico 4. Grado de Poder de los Actores**



**Explicación del gráfico.** Los actores que tienen más poder son: Gobierno Nacional, Ecopetrol y la Comunidad.

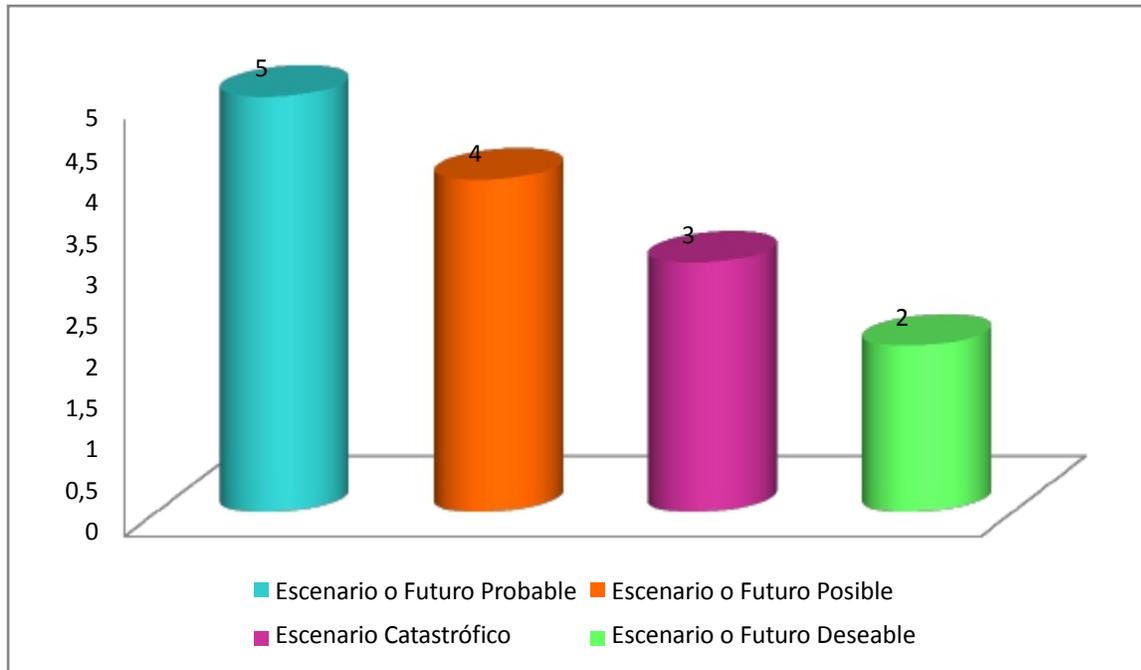
5. ¿Cuál considera usted que es el escenario futuro para el petróleo y para la región que ya ha sido explotada por tener el tan apreciado recurso no renovable (petróleo)

Tabla 6. Calificación de Escenarios

ESCENARIO	TENDENCIA	CALIFICACION
<p><b>Escenario o futuro probable (Es el que puede suceder debido a la tendencia de lo que ha sucedido y está sucediendo según el accionar)</b></p>	<p>Así como vamos con la explotación del Petróleo; lo más probable es que se acabe mucho antes de lo que se dice que el país posee en reservas; puesto que solo nos estamos dedicando a la explotación y no estamos pensando en que será de nuestro país que ya está adaptado a los combustibles derivados de este recurso no renovable, cuando este mismo se acabe; y los únicos países que podrían tener todavía para el futuro, serian países como Venezuela, Afganistán, Iraq, entre otros; y estos mismos por poseer grandes reservas petroleras los darán solamente a su consumo interno y posiblemente a países que estén en la capacidad de pagarlo a un muy buen precio. Y Dios no quiera que en unos años no solo nos estemos matando por el poder, sino por el petróleo; como ya antes se vio en la guerra de Estados Unidos e Iraq. Así que lo único que digo es el gobierno ya debería estar pensando en ver otra generación de energía y combustible; así como ya lo están haciendo otros países de Desarrollados que ya piensan en ello. En cuanto a las regiones que ya han sido o serán explotadas; los cambios ya se han visto, en cuanto al abastecimiento del agua; por la tala de árboles por montar las estaciones; por los vertimientos a los ríos; todo esto daña a nuestra naturaleza; por ende digo que por la explotación indiscriminada que han tenido estas regiones, en un futuro no va existir agua potable, ni ríos donde vallarse la gente, ni ríos donde se pueda pescar; y día tras día vamos a sentir más en calentamiento global.</p>	5
<p><b>Escenario o futuro posible (Es el que de acuerdo a las opciones que se presenten puede pasar)</b></p>	<p>Desabastecimiento de los combustibles. Pérdida de la mayoría de ríos.</p>	4
<p><b>Escenario Catastrófico (Es el que no queremos que se dé)</b></p>	<p>Una tercera guerra mundial por el petróleo. Pérdida total en algunas regiones de sus cuencas hidrográficas y por consiguiente de los peces.</p>	3
<p><b>Escenario o futuro deseable (El que se quiere lograr)</b></p>	<p>Diferentes fuentes y mecanismos que no tengan que ver con el petróleo; para poder generar energía, combustibles. Una mayor cultura ambiental. Preservación de las cuencas hidrográficas.</p>	2

Fuente: Autores

**Gráfico 5. Calificación de Escenarios**



**Explicación del gráfico.** Los expertos consideran que es más probable que ocurra el escenario PROBABLE, luego el escenario POSIBLE, y en último lugar el escenario CATASTROFICO, Los encuestados en su mayoría creen que el escenario DESEABLE está difícil de lograr; puesto que el gobierno solo se preocupa por la explotación, mas no la concientización y la preservación la flora y fauna, cuando en el medio hay dinero.

## 6. FUENTES SECUNDARIAS.

### 6.1 ESTADO DEL ARTE.

*“Impacto ambiental y lo que se ha hecho y que se está haciendo para minimizar el impacto ambiental a causa de los hidrocarburos a nivel local – departamento del meta”.*

Sabemos que no solo a nivel local sino a nivel nacional, la compañía dueña del petróleo es Ecopetrol, Los Impactos Ambientales que producen a nivel local son los vertimientos a los ríos de las aguas procesadas al petróleo; como es el caso del vertimiento que hace Ecopetrol al Río Guayuriba en Acacias y al Río Upia en Barranca de Upia; la contaminación es increíble, el petróleo se pega a las piedra y la vida de los peces escasea; fuera de eso los pequeños Ríos secos; la fauna y flora acabada; contaminación respiratoria; y quemas descontroladas de los potreros y bosques; quema descontrolada de combustibles fósiles. Todos estos Impactos en el Medio Ambiente ayudan al gran incremento del calentamiento global que hoy por hoy estamos viviendo.

Según CORMACARENA los Impactos Ambientales que Ecopetrol genera se minimizan por medio de reforestaciones que se hacen a las cuencas hídricas, como también a los lugares afectados se le hacen un debido proceso de limpieza del hidrocarburo y a la vez una restauración ambiental a los lugares afectados. Como también antes de proceder o verter las aguas a los Ríos a estas aguas se le hace un debido procedimiento fisicoquímico donde se implementa una petar (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales); como también se implementa lagunas de oxidación, bacterias y algas.

*“Impacto ambiental y lo que se ha hecho y que se está haciendo para minimizar el impacto*

*ambiental a causa de los hidrocarburos a nivel nacional - Colombia”.*

La industria petrolera se encuentra desarrollando actividades propias de su negocio e iniciativas de responsabilidad social desde el 18 de noviembre de 1994 cuando finalizó la llamada concesión Dina 540. Desde entonces la empresa petrolera se ha comprometido con el aporte al desarrollo de la región y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes reducir los impactos ambientales al medio ambiente a través de dichas campañas.

En esta región la empresa cuenta con 518 pozos que producen un promedio de 32.000 BPED (barriles de petróleo equivalente al día). En total en la Gerencia Regional Sur que incluye los departamentos de Huila y Tolima entre enero y septiembre de 2012 se produjeron 58.500 BPED. Pero más allá de la producción, Ecopetrol está comprometida con los grupos de interés del área de influencia, especialmente con el de sociedad y comunidad.

El compromiso con el medio ambiente es otra prioridad para Ecopetrol y que hace parte de su meta de producir barriles limpios. Prueba de ello es la producción de aproximadamente 40.000 árboles de diversas especies, el vivero ubicado en Campo Yaguará - Huila, ha reforestado durante más de 18 años éste sector del departamento.

Bajo el nombre de “Árboles por la Vida”, se ofrece a las comunidades del área de influencia, condiciones para que cuenten con los recursos forestales para tareas específicas de reforestación en sus respectivos predios y en las fuentes hídricas. Como el vivero de Yaguará,

Ecopetrol desarrolla diferentes estrategias de conservación ambiental en cumplimiento de su política de responsabilidad social empresarial.

A nivel Nacional la responsable del Medio Ambiente es Ministerio del Medio Ambiente; que es la encargada de otorgar licencias ambientales a aquellas compañías que quieren y quisieran hacer alguna explotación, construcción o aprovechamiento del subsuelo. Los Impactos Ambientales que Ecopetrol genera se minimizan por medio de reforestaciones que se hacen a las cuencas hídricas, como también a los lugares afectados se le hacen un debido proceso de limpieza del hidrocarburo y a la vez una restauración ambiental a los lugares afectados. Como también antes de proceder o verter las aguas a los Ríos a estas aguas se le hace un debido procedimiento fisicoquímico donde se implementa una PETAR (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales); como también se implementa lagunas de oxidación, bacterias y algas. Se hacen seguimiento a las Empresas que explotan los recursos, y si están no cumplen se le dan sanciones económicas grandes, y hasta la pueden perder la licencia que se les ha otorgado.

***“Impacto ambiental y lo que se ha hecho y que se está haciendo para minimizar el impacto ambiental a causa de los hidrocarburos a nivel mundial”.***

La protección ambiental constituye factor predominante de atención dentro de las operaciones petroleras. La contaminación involucra todas las operaciones relacionadas con la explotación y transporte de hidrocarburos, que conducen inevitablemente al deterioro gradual del ambiente. Afecta en forma directa al suelo, agua, aire, y a la fauna y la flora.

**Efectos sobre el suelo.** Los efectos sobre el suelo se deben al desmalezado y alisado del terreno y al desplazamiento y operación de equipos pesados. Por otro lado los derrames de petróleo y los desechos producen una alteración del sustrato original en que se implantan las especies vegetales dejando suelos inutilizables durante años.

**Efectos sobre el agua.** Con respecto a los efectos sobre el agua tenemos, en las aguas superficiales el vertido de petróleo u otros desechos producen disminución del contenido de oxígeno, aporte de sólidos y de sustancias orgánicas e inorgánicas. En el caso de las aguas subterráneas, el mayor deterioro se manifiesta en un aumento de la salinidad, por contaminación de las napas con el agua de producción de petróleo de alto contenido salino.

**Efectos sobre el aire.** Los efectos sobre el aire son muy frecuentes debido a que a la hora de extraer el hidrocarburo líquido siempre viene con gas. La captación del gas está determinada por la relación gas/petróleo, si este valor es alto, el gas es captado y si es bajo, es venteado y/o quemado por medio de antorchas. El gas natural está formado por hidrocarburos livianos y puede contener dióxido de carbono, monóxido de carbono y ácido sulfhídrico. Si el gas producido contiene estos gases, se quema. Si el gas producido es dióxido de carbono, se lo ventea.

**Efectos sobre la flora y la fauna.** La fijación de las pasturas depende de la presencia de arbustos y matorrales, que son los más afectados por la contaminación con hidrocarburos. A su vez estos matorrales proveen refugio y alimento a la fauna adaptada a ese ambiente. Dentro de la fauna, las aves son las más afectadas, por contacto directo con los cuerpos de

agua o vegetación contaminada, o por envenenamiento por ingestión. El efecto sobre las aves puede ser letal. Si la zona de explotación es costera o mar adentro el derrame de hidrocarburos produce daños irreversibles sobre la fauna marina. Casi la mitad del petróleo y derivados industriales que se vierten en el mar, son residuos que vuelcan las ciudades costeras. El mar es empleado como un accesible y barato depósito de sustancias contaminantes.

A continuación se describen las técnicas más comunes para prevenir la contaminación:

- Control adecuado de inventarios.
- Optimización de los procesos.
- Modificación de los equipos.
- Mantenimiento preventivo adecuado.
- Minimización, reúso, reciclado reproceso de sustancias y residuos.
- Sustitución de sustancias peligrosas por otras que no lo sean
- Análisis del ciclo de vida de los productos.
- Manejo seguro de los materiales y residuos peligrosos.
- Ahorro de energía.
- Capacitación y adiestramiento al personal de la planta y administrativo.

La Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) es una organización económica internacional, con sede en Viena (Austria). Creada como respuesta a la bajada del precio oficial del petróleo.

La OPEP controla aproximadamente el 43% de la producción mundial de petróleo y el 75% de las reservas de petróleo, está integrada por cinco países fundadores (Arabia Saudí, Iraq, Irán, Kuwait y Venezuela). Posteriormente, la organización se amplió con ocho miembros más; y buscan métodos alternativos a la exploración petrolera promoviendo nuevas tecnologías que dependan menos de procesos dañinos al ambiente. Por ejemplo, el gas natural comprimido, un combustible con una combustión más limpia que la de la gasolina, ya se usa en algunos automóviles y está disponible en vastas cantidades.

### ***Controles medio ambientales establecidos actualmente en las industrias petroleras***

Toda actividad humana tiene una incidencia directa en el entorno en que opera. En el caso de las refinerías, De no adoptarse determinadas medidas existe la posibilidad de que se produzcan emisiones de contaminantes a la atmósfera, vertidos de productos nocivos, ruidos y olores. Para neutralizar estos efectos, las empresas Encargadas de la gestión de este tipo de instalaciones han tomado una serie de medidas que pueden resumirse en las siguientes:

***Control de efluentes líquidos.*** Con plantas de tratamiento de aguas residuales que separan las aguas procedentes de los deslastres de los Buques y las aguas de los procesos de fabricación, mediante tratamientos físico-químicos y biológicos, estas Aguas son depuradas para que la calidad del vertido final cumpla con las especificaciones recogidas en la legislación vigente.

***Control de emisiones gaseosas.*** Se realizan primero mediante el almacenamiento adecuado de los Productos, de acuerdo con sus volatilidades lo que respecta a las emisiones

Gaseosas (humos) procedentes de la combustión, se llevan a cabo mediante La utilización de combustibles con bajo contenido en azufre o de aditivos para la disminución de la emisión de partículas, entre otras medidas.

Asimismo, hay sistemas de medición periódica de las emisiones (en forma de gases a la atmósfera) e inmisiones (lo que se deposita en los Suelos), con el fin de garantizar que se cumplan las especificaciones medioambientales establecidas por las leyes.

***Control de los residuos sólidos.*** El tratamiento adecuado de los lodos generados en las distintas fases de los procesos, se realiza en las plantas de inertización para convertir estos residuos en materiales inocuos. Además, en julio de 2002 se aprobó la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación, ley que obliga a las instalaciones industriales a incorporar mejoras técnicas encada sector de actividad, entre ellos se encuentra el del petróleo con el fin de neutralizar las emisiones que pudieran contaminar el medio ambiente. La ley impone un control de la contaminación de tal manera que las Empresas deben establecer mecanismos de prevención tanto del suelo, aire, agua, etc.

### *Países subdesarrollados*

La mayoría de los países subdesarrollados empiezan tardíamente la industrialización, algunos a fines del siglo XIX y otros a principios del siglo XX. A grandes rasgos, los enfoques al problema de la contaminación ambiental en nuestro país se pueden resumir de la siguiente manera: Hasta la década de los años sesentas se ignoraba y es cuando surge la idea errónea de que el progreso de una nación se mide por el grado de contaminación de su medio ambiente. Se dice que a mayor deterioro ambiental, mayor progreso y principios de bienestar de la población. Para mediados y finales de los años ochenta, es tal el grado de deterioro ambiental que existe en las grandes urbes que se emite una serie de normas de control de emisiones y descargas muy estrictas que, a juicio de algunos expertos, si en realidad se aplicaran, más de la mitad de la planta industrial quedaría paralizada por no poder cumplir con ella. La respuesta de los industriales nacionales es el instalar una serie de equipos de control de la contaminación al final de sus procesos, gran parte de estos equipos son de importación, lo que encarece mucho los costos de producción y por lo tanto se tiene un aumento en los precios de venta de sus productos y una reducción considerable en la capacidad de competir en los mercados internacionales y aún en los domésticos. Aunado a todo esto, para mediados de los noventas, se sufre una crisis económica muy grave en el país, lo que provoca el cierre masivo de industrias, (pequeña, y mediana empresa) y las sobrevivientes a la crisis (no superan aún) sufre una reducción significativa en todo tipo de inversiones, incluyendo el rubro de protección ambiental. Lo bueno de este escenario es que los industriales ahora se verán forzados a cambiar sus estrategias de control de la contaminación, por programas de prevención, optimización de procesos, minimización, reúso y reciclado de residuos, análisis del ciclo de vida de los productos y optar por tecnologías más limpias.

## 6.2 TENDENCIAS MUNDIALES

### Impacto ambiental y qué será lo que se tiene que hacer al año 2016.

#### *La producción más limpia*

Cada día es más común escuchar entre los industriales de los países desarrollados el término “Producción más Limpia”, el cual significa que los procesos de fabricación de todo tipo de bienes impacten en menor grado al ambiente de los que se acostumbra en el pasado. Esta tendencia está logrando al mismo tiempo reducciones considerables en los costos de producción, lo que a su vez causa que el consumidor pague un menor precio por ellos. Desgraciadamente, los industriales de los países en vías de desarrollo todavía no entienden la lógica de la producción más limpia y optan por tratar de controlar el impacto ambiental de sus empresas por medio de equipos al final de los procesos, con lo cual lo único que logran es aumentar sus costos de fabricación y por ende el precio de venta de sus productos, reduciendo en gran medida su capacidad competitiva, sobre todo los mercados internacionales. Este tipo de estrategia, si es que se le puede llamar así, debe erradicarse si el industrial pretende competir exitosamente en los grandes bloques comerciales del planeta. Existen varios sinónimos para la producción más limpia, algunos de ellos son: **“Prevención de la Contaminación”, “Minimización de Residuos”, “Optimización de Procesos”,** etc. En esta obra se emplearán todos los términos como sinónimos. Todo lo anterior significa evitar la generación de sustancias y elementos contaminantes desde dentro de los mismos procesos para así no tener que recurrir a costosos y sofisticados equipos de control al final de estos procesos (end of pipe) como antiguamente se hacía.

Una industria que opta por la producción más limpia, además de reducir el impacto que provoca sobre su entorno, también obtiene beneficios adicionales como son:

- Disminuye la generación de residuos y desechos, y por lo tanto los costos asociados con ellos.
- En el caso de sustancias peligrosas se disminuye el riesgo, tanto para los empleados como para los vecinos del lugar donde se localice la industria.
- Al optimizar los equipos y proceso su productividad aumenta.
- Se genera un ambiente de trabajo más eficiente y motivante a la innovación.
- El potencial competitivo de la industria aumenta, tanto a nivel local como internacional al ganar nichos de mercado entre los clientes conscientes de la problemática ambiental.
- Una industria que opta por la prevención de la contaminación demuestra su responsabilidad hacia el ambiente y por lo tanto mejora considerablemente su imagen ante la sociedad.
- En algunos países desarrollados, las empresas que establecen programas de prevención de la contaminación obtienen del gobierno importantes beneficios en sus obligaciones fiscales (impuestos).

A medida que los países del mundo se industrializan, los recursos naturales, en especial los renovables, se hacen cada día más escasos y caros, es por esto que el minimizar, rehusar y reciclar tiene cada vez más lógica, sobre todo en el planeta finito. Es por lo anterior que el desarrollo sustentable industrial debe basar su éxito en el empleo eficiente de todo tipo de materias primas, ya sean renovables o no, incluyendo los combustibles fósiles. Otro punto

interesante que ha surgido con la puesta en marcha de programas de producción más limpia es el de la calidad de los bienes producidos se debe recordar que el artículo es el de la calidad de los bienes producidos. La conclusión de lo anterior es que la calidad de un bien o un servicio no debe estar reñida con la protección ambiental, sino todo lo contrario, entre más limpio sea un proceso o toda una industria, desde el punto de vista de impacto ambiental, los bienes producidos serán de mejor calidad. Por otra parte al hablar de prevención de la contaminación, es un hecho innegable que el comercio internacional está regido por normas internacionales que dan mucho énfasis a la calidad de los bienes y servicios así como el impacto ambiental que se produce al fabricarlos. La producción más limpia es la respuesta a esta normativa puesto que como ya se mencionó, tiene como objetivo principal la optimización del uso de los recursos naturales. A este aspecto, las normas de la serie ISO 14000 de Administración ambiental sugieren a los industriales que sus programas de prevención de la contaminación empiecen con el diseño adecuado de los productos (Design for the Environment) y que al mismo tiempo se incluyan estudios del ciclo de vida de los mismos (Life Cycle Analysis). Aun cuando la normativa de la serie ISO es voluntaria, las industrias que no la adopten quedarán excluidas para ingresar en los grandes bloques económicos del planeta, como es el caso actual de la Comunidad Europea, en donde es obligatorio el cumplimiento de la normatividad de la serie ISO-9000 de aseguramiento de la calidad de los productos y los servicios. Los expertos predicen que sucederá lo mismo con la normativa de la serie ISO 14000 para el año 2000. Es bien sabido que en los países en vía de desarrollo como México, los industriales solamente se preocupan por cumplir mínimamente la normativa ambiental del lugar donde se instalan, con equillos de control al final de los procesos. La nueva normativa internacional ISO 14000 se basa en no generar contaminantes o hacerlo muy bajo de las

normas locales, por lo cual puede asegurarse que aquellos industriales que sigan estos principios no solamente cumplirán con la normatividad doméstica sino que podrán forzar a las autoridades a hacerla más estricta, como ya sucede en los Estados Unidos de América, en donde una empresa de galvanoplastia multinacional está demostrando que las descargas de metales pesados debe reducirse en un 50% de lo que marca la norma actual, en relación al Mercurio y al Cadmio. Si esto sucede en México, las empresas que no opten por la producción más limpia se verán en serias dificultades, incluyendo aspectos de tipo legal que las pueden llevar al cierre temporal o definitivo. Como conclusión puede decirse que la producción más limpia es la opción más adecuada para cualquier industria que pretenda ingresar exitosamente en los grandes mercados internacionales y aun en los domésticos, ya que a estos llegarán, tarde o temprano, productos y servicios de industrias cuya filosofía y misión sea la prevención de la contaminación.

***Desarrollo de nuevas tecnologías, como medida para contrarrestar el impacto ambiental.***

El mundo desarrollado puede buscar métodos alternativos a la exploración petrolera promoviendo nuevas tecnologías que dependan menos de procesos dañinos al ambiente. Por ejemplo, el gas natural comprimido, un combustible con una combustión más limpia que la de la gasolina, ya se usa en algunos automóviles y está disponible en vastas cantidades. Aún más, las tecnologías basadas en celdas de hidrógeno son más amigables con el ambiente que el gas natural. Los autos con celdas de poder híbridas, aunque todavía no son independientes de los combustibles fósiles, ya están entrando al mercado, y las grandes armadoras de Detroit y Japón están inyectando millones para perfeccionar la tecnología de celdas de combustible.

Dentro de una generación estas celdas podrían iluminar nuestras casas y calentar nuestras piscinas.

Para fomentar las inversiones en la investigación y desarrollo de tecnologías "más verdes", los gobiernos pueden iniciar por eliminar los subsidios a las industrias del gas y del petróleo e imponerles impuestos más altos a los grandes contaminadores. Aunque los gobiernos tendrán su papel en el desarrollo de energías limpias, es probable que el sector privado otorgue la mayor parte del financiamiento y su innovación para los nuevos proyectos energéticos.

La empresa, General Electric (GE), una de las corporaciones más grandes del mundo, anunció un nuevo impulso para las tecnologías ambientales, el cual podría promover el desarrollo de nuevos productos y servicios, así como también reducir el impacto de la compañía sobre el ambiente. Bajo esta iniciativa, todas las unidades de negocios de GE tendrán que reducir sus emisiones de bióxido de carbono para cumplir con estrictas metas.

## 7. MÉTODO MICMAC

El programa tiene por objeto ayudar en un estudio MICMAC de análisis estructural que permite, a partir de una lista de variables estructurales y una matriz que representa las influencias directas entre ellas, extraer e identificar las variables claves del problema estudiado, con la ayuda de cuadros y gráficos que permiten la modelización del problema a abordar. Las diferentes fases del método son los siguientes: listado de las variables, la descripción de relaciones entre variables y la identificación de variables clave.

Fase 1. Listado de las variables: la primera etapa consiste en enumerar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno (tanto las variables internas como las externas) en el curso de esta fase conviene ser lo más exhaustivo posible y no excluir a priori ninguna pista de investigación.

Fase 2. Descripción de relaciones entre las variables: bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas.

Fase 3. Identificación de las variables clave con el Micmac: esta fase consiste en la identificación de variables clave, es decir, esenciales a la evolución del sistema, en primer lugar mediante una clasificación directa (de realización fácil), y posteriormente por una clasificación indirecta (llamada MICMAC\* para matrices de impactos cruzados

Multiplicación Aplicada para una Clasificación). Esta clasificación indirecta se obtiene después de la elevación en potencia de la matriz.

## 7.1 TOMA DE DATOS

### 7.1.1 Descripción de Variables

Tabla 7. Identificación de Variables Clave o Estratégicas

N°	TÍTULO LARGO	TÍTULO CORTO	DESCRIPCIÓN
1	INVESTIGACION	INVESTIG	Actividad humana orientada a la obtención de nuevos conocimientos para dar solución a problemas
2	RED	RED	Conjunto de equipos informáticos con capacidad de navegación para trabajar en línea
3	ALIANZAS	ALIANZA	Convenios que se realizan con el fin de conseguir un objetivo común
4	MEDIO AMBIENTE	MEDAM	Entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su conjunto
5	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTO AM	Efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos
6	IMPACTO ECOSISTEMAS	IMPAC ECOS	Efectos de los residuos a causa de la actividad humana y afectan a muchas especies animales y vegetales
7	INDUSTRIA PETROLERA	INDUSPETRO	Procesos globales de exploración, extracción, refino, transporte (frecuentemente a través de buques petroleros y oleoductos) y mercadotecnia de productos del petróleo
8	PETROLEO	PETROLEO	Mezcla homogénea de compuestos orgánicos, principalmente hidrocarburos insolubles en agua. También es conocido como petróleo crudo o simplemente crudo
9	FUTURO	FUTURO	Es la porción de la línea temporal que todavía no ha sucedido; en otras palabras, es una conjetura que bien puede ser anticipada, predicha, especulada, postulada, teorizada o calculada a partir de datos en un instante de tiempo concreto
10	MANEJO DE RESIDUOS	MARESI	Es el control sistemático de la recolección, separación en el origen, almacenamiento,

			transporte, procesamiento, tratamiento, recuperación y disposición final de residuos peligrosos
11	COORDINACION	COORD	Es la acción de "conectar medios, esfuerzos, etc., para una acción común"
12	HIDROCARBUROS	HIDROCARBU	Compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno
13	GESTION	GESTION	Es la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo
14	INVERSION	INVER	Término económico, con varias acepciones relacionadas con el ahorro, la ubicación de capital, y la postergación del consumo
15	INFORMACION	INFOR	Es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje
16	POTENCIAL	POTENCIAL	Magnitud escalar definida en los campos conservativos
17	GEOLOGIA	GEOLOGIA	Es la ciencia que estudia la composición y estructura interna de la Tierra, y los procesos por los cuales ha ido evolucionando a lo largo del tiempo geológico
18	ENERGIA	ENERGIA	Capacidad para obrar, transformar o poner en movimiento
19	CUENCAS	CUENCAS	Territorio drenado por un sistema de drenaje natural
20	CAMBIO	CAMBIO	Concepto que denota la transición que ocurre de un estado a otro
21	EXPLOTACION	EXPLOTACIO	Concepto ecológico sobre un tipo de relación o interacción entre distintas especies biológicas
22	RECURSOS NATURALES	RENATU	Aquellos bienes materiales o servicios proporcionados por la naturaleza sin alteraciones por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y a su desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos)
23	CONTAMINACION	CONTA	Es la alteración nociva del estado natural de un medio como consecuencia de la introducción de un agente totalmente ajeno a ese medio (contaminante), causando inestabilidad, desorden, daño o malestar en un ecosistema, en un medio físico o en un ser vivo
24	GEOFISICA	GEOFISICA	Es la ciencia que se encarga del estudio de la Tierra desde el punto de vista de la física
25	MEDIOS DE CONTROL	MECON	Es el conjunto de mecanismos y dispositivos de los que se vale una sociedad para uniformar la conducta humana

<b>26</b>	TECNOLOGIA	TECN	Conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad
<b>27</b>	NORMATIVIDAD	NORMATI	Establecimiento de reglas o leyes, dentro de cualquier grupo u organización
<b>28</b>	SALUD	SALUD	Estado de bienestar o de equilibrio que puede ser visto a nivel subjetivo (un ser humano asume como aceptable el estado general en el que se encuentra) o a nivel objetivo (se constata la ausencia de enfermedades o de factores dañinos en el sujeto en cuestión)

Fuente: Lipsor\_Epita\_Micmac

## 7.1.2 Matriz de Influencias Directas MID

La Matriz de Influencias Directas (MID) describe las relaciones de influencias directas entre las variables que definen el sistema.

	1: INVESTIG	2: RED	3: ALIANZA	4: MEDAM	5: IMPACTO AM	6: IMPACTO EC	7: INDUSPETR	8: PETROLED	9: FUTURO	10: MARESI	11: COORD	12: HIDROCARBU	13: GESTION	14: INVER	15: INFOR	16: POTENCIAL	17: GEOLOGIA	18: ENERGIA	19: CUENCAS	20: CAMBIO	21: EXPLOTACION	22: RENATU	23: CONTA	24: GEOFISICA	25: MECON	26: TENC	27: NORMATI	28: SALUD	
1: Investigación	0	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	1	1	0		
2: Red	2	0	1	2	2	2	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	2	0	2	2	1	0	
3: Alianzas	2	2	0	3	3	3	3	2	3	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	
4: Medio ambiente	2	1	2	0	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2	1	3	2	3	2	2	1	2	1	1	3	3	
5: Impacto Ambiental	2	1	2	1	0	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	1	0	1	1	1	2	2	2	0	1	1	2	1	
6: Impacto Ecosistemas	2	1	2	1	1	0	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	
7: Industria Petrolera	2	1	2	1	2	1	0	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	3	3	1	2	1	1	2	2	
8: Petróleo	2	1	1	1	1	1	2	0	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	
9: Futuro	3	2	2	2	2	2	2	1	0	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	
10: Manejo de residuos	2	1	1	0	1	1	1	0	2	0	1	2	2	2	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	2	2	2	2	
11: Coordinación	0	1	2	2	2	2	1	1	1	2	0	2	2	2	2	1	0	1	1	1	1	1	2	0	2	2	2	1	
12: Hidrocarburos	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	1	0	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	
13: Gestión	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	2	2	0	1	2	2	2	1	1	0	1	1	2	1	
14: Inversión	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	
15: Información	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	2	0	2	2	2	2	2	
16: Potencial	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	2	2	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
17: Geología	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
18: Energía	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	
19: Cuencas	1	1	0	1	2	1	0	1	2	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
20: Cambio	1	0	1	2	0	1	1	1	1	0	0	1	1	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	1	2	2	2	2	
21: Explotación	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	0	2	0	1	1	0	2	2	1	2	2	2	2	
22: Recursos naturales	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	0	0	2	1	1	1	1	
23: Contaminación	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
24: Geofísica	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	
25: Medios de Control	2	1	2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	
26: Tecnología	0	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	
27: Normatividad	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	0	2	
28: Salud	1	1	1	2	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	2	2	2	1	0	

Las influencias se puntúan de 0 a 3, con la posibilidad de señalar las influencias potenciales:

0: Sin influencia

1: Débil

2: Media

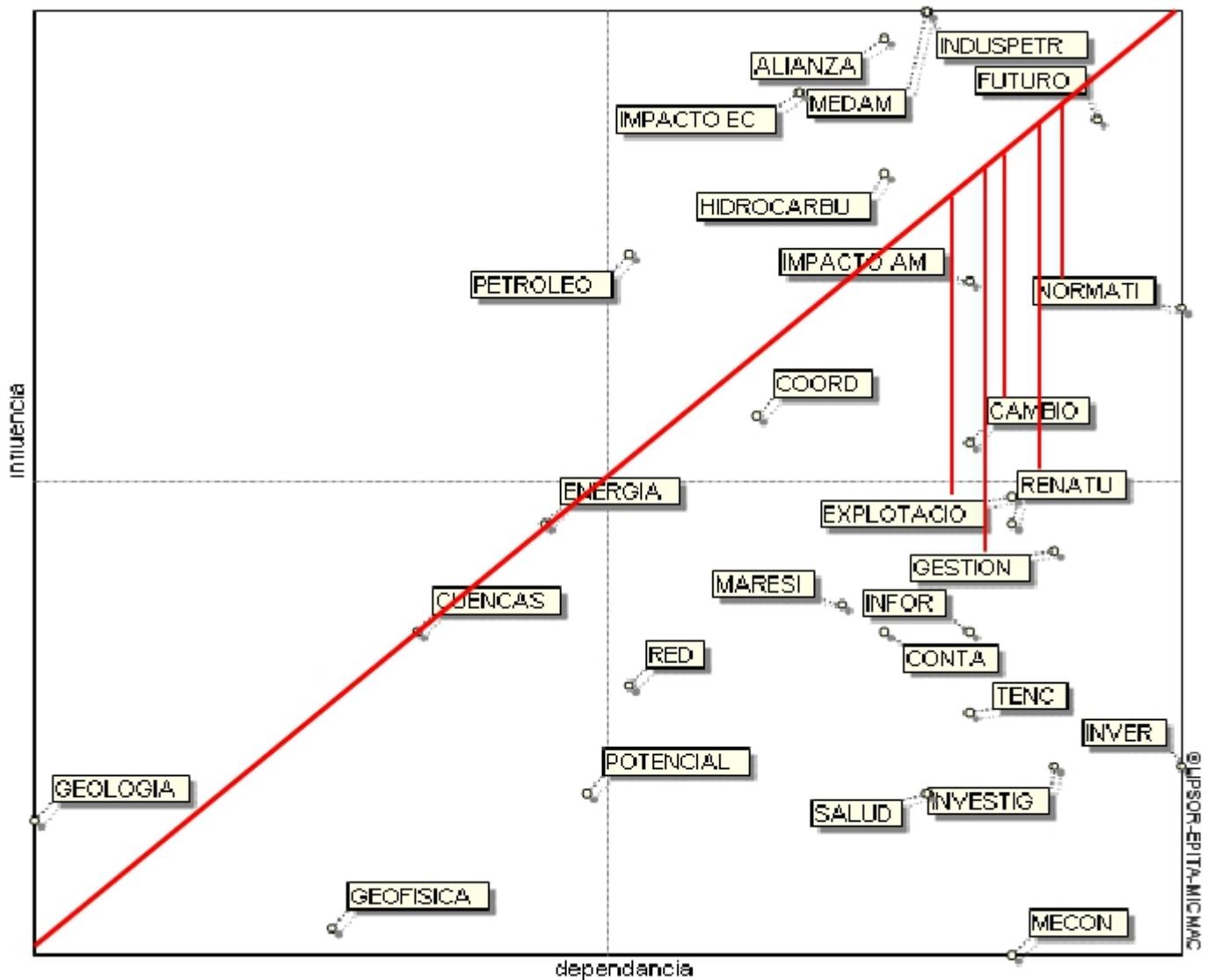
3: Fuerte

P: Potencial

## 7.2 VISUALIZACION DE RESULTADOS

### 7.2.1 Plano de influencias / dependencias directas

Este plano se determina a partir de la matriz de influencias directas MID



Análisis o explicación:

En el cuadrante superior izquierdo del plano cartesiano, encontramos las variables de entrada, las cuales en este análisis nos da ninguno.

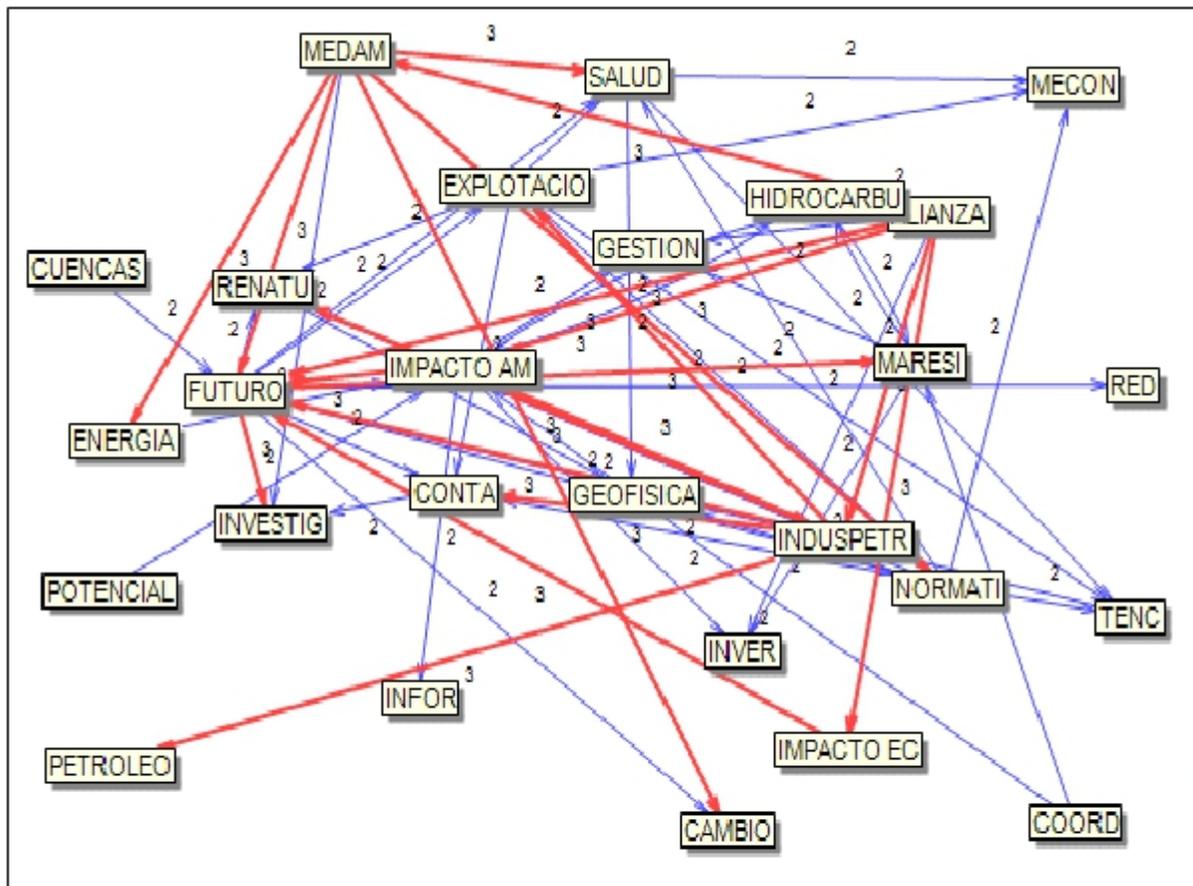
En el cuadrante superior derecho del plano cartesiano, encontramos las variables de enlace, las cuales son las más influyentes del sistema estudiado, y son: PETROLEO, COORDINACION, HIDROCARBUROS, IMPACTO ECOSISTEMAS, ALIANZAS, MEDIO AMBIENTE; INDUSTRIA PETROLERA; IMPACTO AMBIENTAL; CAMBIO; NORMATIVIDAD; FUTURO.

En el cuadrante inferior izquierdo del plano cartesiano, encontramos las variables excluidas, y son: ENERGIA; CUENCAS; GEOFISICA; GEOLOGIA; POTENCIAL.

En el cuadrante inferior derecho del plano cartesiano, encontramos las variables de resultado, y son: RED; MANEJO DE RESIDUOS; EXPLOTACION; CONTAMINACION; INFORMACION; TECNOLOGIA; SALUD; MEDIOS DE CONTROL; RECURSOS NATURALES; GESTION; INVESTIGACION; INVERSION.

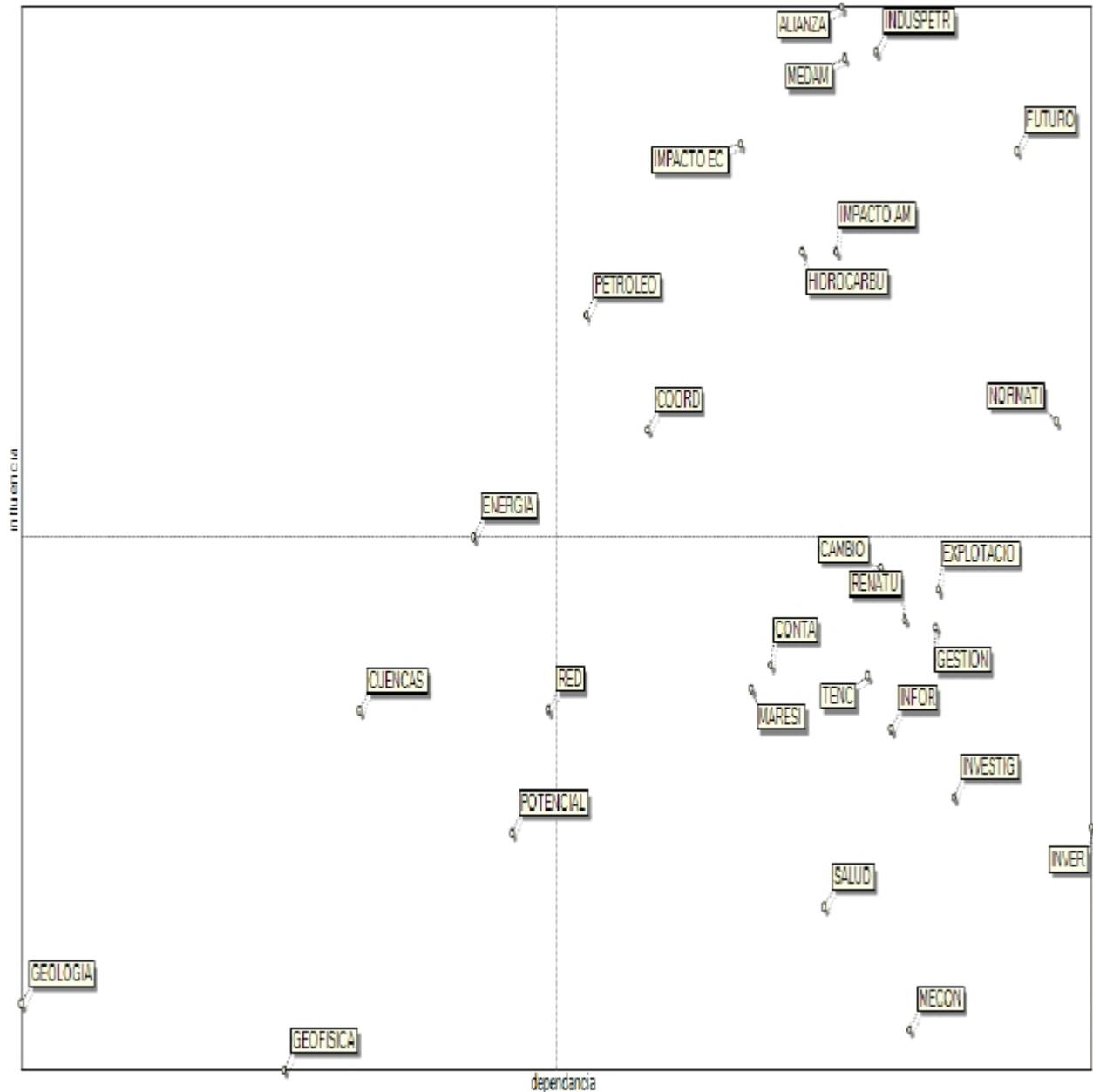
## 7.2.2 Gráfico de Influencias Directas

Este gráfico se determina a partir de la matriz de influencias directas MID.



- ..... Influencias más débiles
- Influencias débiles
- Influencias medias
- Influencias relativamente importantes
- Influencias más importantes

### 7.2.3 Plano de Influencias Indirectas



**Análisis o explicación:**

En el cuadrante superior izquierdo del plano cartesiano, encontramos las variables de entrada, las cuales en este análisis nos da ninguno.

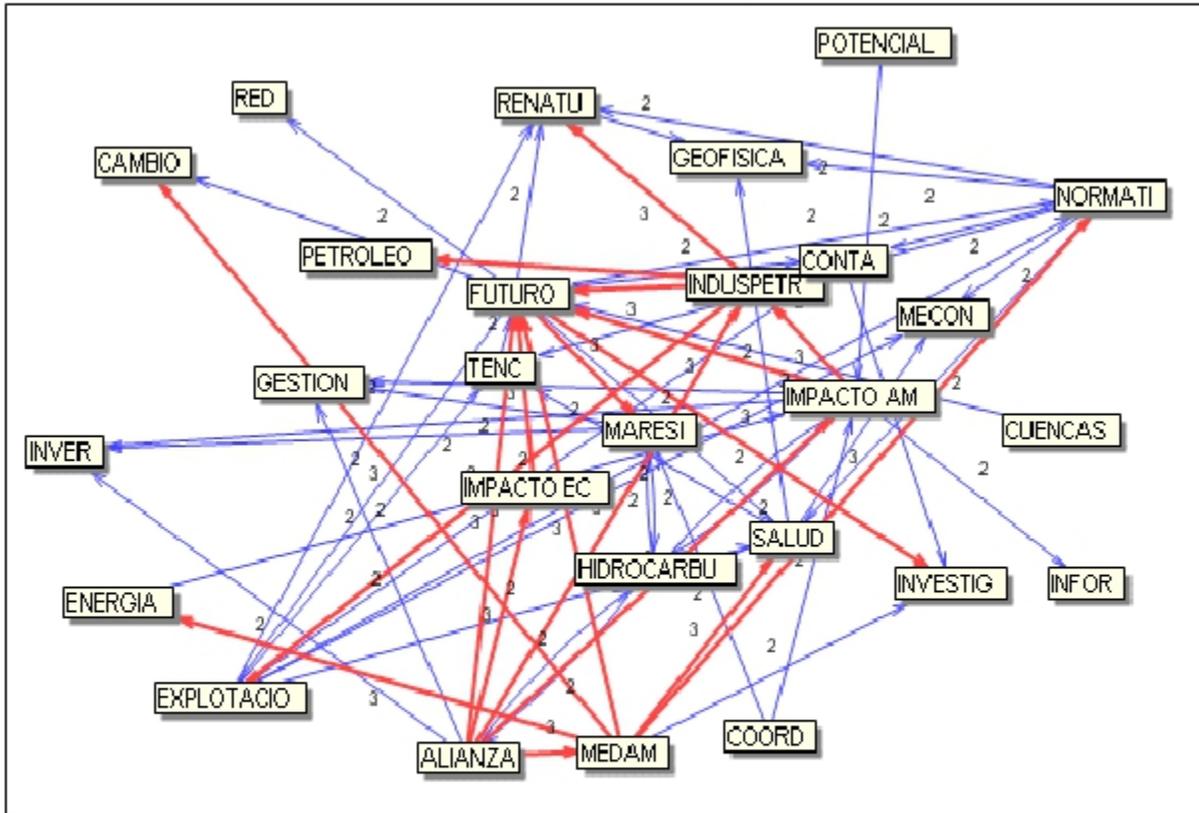
En el cuadrante superior derecho del plano cartesiano, encontramos las variables de enlace, las cuales son las más influyentes del sistema estudiado, y son: PETROLEO; COORDINACION; HIDROCARBUROS; IMPACTO ECOSISTEMAS; ALIANZAS; MEDIO AMBIENTE; INDUSTRIA PETROLERA; IMPACTO AMBIENTAL; NORMATIVIDAD; FUTURO.

En el cuadrante inferior izquierdo del plano cartesiano, encontramos las variables excluidas, y son: ENERGIA; CUENCAS; GEOFISICA; GEOLOGIA; POTENCIAL: RED.

En el cuadrante inferior derecho del plano cartesiano, encontramos las variables de resultado, y son: MANEJO DE RESIDUOS; EXPLOTACION; CONTAMINACION; INFORMACION; TECNOLOGIA; SALUD; MEDIOS DE CONTROL; RECURSOS NATURALES; GESTION; INVESTIGACION; INVERSION; CAMBIO.

### 7.2.4 Gráfico de Influencias dependencias Directas Potenciales

Este gráfico se determina a partir de la matriz de influencias directas potenciales MIDP



© UPSOR-EPITÁ-MIC MAC

- ..... Influencias más débiles
- Influencias débiles
- Influencias medias
- Influencias relativamente importantes
- Influencias más importantes

## 8. METODO MACTOR - JUEGO DE ACTORES

Busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetos asociados. El método de análisis de juego de actores, MACTOR busca valorar las relaciones de fuerza entre los actores y estudiar sus convergencias y divergencias con respecto a un cierto número de posturas y de objetivos asociados. A partir de este análisis, el objetivo de la utilización del método MACTOR es el de facilitar a un actor una ayuda para la decisión de la puesta en marcha de su política de alianzas y de conflictos.

El método MACTOR comprende 7 fases:

Fase 1. Construir el cuadro "estrategias de los actores".

Fase 2. Identificar los retos estratégicos y los objetivos asociados.

Fase 3. Situar cada actor en relación con los objetivos estratégicos (matriz de posiciones).

Fase 4. Jerarquizar para cada actor sus prioridades de objetivos (matriz de posiciones evaluadas).

Fase 5. Evaluar las relaciones de fuerza de los actores.

Fase 6. Integrar las relaciones de fuerza en el análisis de convergencias y de divergencias entre actores.

Fase 7. Formular las recomendaciones estratégicas y las preguntas clave del futuro.

## 8.1 TOMA DE DATOS

### 8.1.1 Cuadro Descripción de Actores

Tabla 8. Identificación y descripción de cada actor

Nº	TÍTULO LARGO	TÍTULO CORTO	DESCRIPCIÓN
1	ALCALDIA	ALCALDIA	Administrar los recursos del municipio
2	MINISTERIO DE EDUCACION	MINEDUCA	Regulación y control de la educación a nivel nacional
3	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE	MINAMBIENT	Entidad pública del orden nacional rectora en materia de gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables y no renovables
4	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO	BID	El BID es la principal fuente de financiamiento y pericia multilateral para el desarrollo económico, social e institucional sostenible de América Latina y el Caribe
5	ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA	OLADE	Es una organización intergubernamental dedicada a la coordinación de sus países miembros en materia energética
6	FONDO DE ENERGIA SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMATICO	SECCI	Apoyar a la región para que enfrente el desafío urgente de encontrar opciones energéticas viables tanto desde el punto de vista ambiental como económico
7	BANCO CENTROAMERICAN O DE INTEGRACION ECONOMICA	BCIE	Promover la integración económica y el desarrollo económico y social equilibrado de los países centroamericanos
8	ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS	OEA	La Organización de los Estados Americanos, para realizar los principios en que se funda y cumplir sus obligaciones regionales de acuerdo con la Carta de las Naciones Unidas

9	FONDO MONETARIO INTERNACIONAL	FMI	Encargada de la promoción de las políticas cambiarias a nivel internacional así como de promotora del comercio
10	BANCO MUNDIAL	BM	Fuente de asistencia financiera y técnica para los llamados países en desarrollo
11	ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS	ONU	Asociación de gobierno global que facilita la cooperación en asuntos como el Derecho internacional, la paz y seguridad internacional, el desarrollo económico y social, los asuntos humanitarios y los derechos humanos
12	COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE	CEPAL	Coordinar las acciones encaminadas a su promoción y reforzar las relaciones económicas de los países entre sí y con las demás naciones del mundo
13	ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION	FAO	Alcanzar la seguridad alimentaria para todos, y asegurar que las personas tengan acceso regular a alimentos de buena calidad que les permitan llevar una vida activa y saludable, es la esencia de las actividades de la FAO
14	GOBERNACION	GOBERNACIO	Entidad administrativa sub-nacional, que ha sido aplicada a muchas entidades políticas a lo largo de la historia
15	PRESIDENCIA	PRESIDENCI	Cargo u oficina de un presidente

Fuente: Lipsor\_Epita\_Micmac

### 8.1.2 Cuadro Descripción Objetivo de los Actores

Tabla 9. Los retos estratégicos y los objetivos asociados

N°	TÍTULO LARGO	TÍTULO CORTO	DESCRIPCIÓN
1	ADMINISTRAR LOS RECURSOS DEL MUNICIPIO	ADMRECMU	Gestión Administrativa y Toma de Decisiones.
2	REGLAMENTAR, CONTROLAR Y VIGILAR	REGLAVIGI	Controlar y vigilar las Instituciones Educativas a Nivel Nacional
3	GESTIONAR EL AMBIENTE Y LOS RECURSOS	GESAMRECUR	Gestionar del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores
4	FINANCIAR MULTILATERAL PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO	FINANMULDE	Minimizar la pobreza en Latinoamérica y El Caribe y fomentar un crecimiento sostenible y duradero
5	COORDINAR PAÍSES MIEMBROS EN MATERIA ENERGÉTICA	COORENERGI	Observar y conocer de la concepción y operación de programas de eficiencia energética en el mundo y compartir experiencias de programas nacionales entre los países de la región
6	FINANCIAR LAS ACTIVIDADES DESTINADAS A AMPLIAR LA INVERSIÓN EN ENERGÍA RENOVABLE	FINAINENER	Aumentar el acceso a financiamiento de internacional de carbono y la integración de la adaptación al cambio climático, en las políticas, programas y sectores de todos los países de América Latina y el Caribe

	TECNOLOGÍAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA			
7	PROMOVER EL DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL DE LA REGIÓN DE CENTROAMÉRICA		PRODESOCAM	Se constituye en la mayor institución financiera de América Central y respalda programas sociales, promueve el desarrollo de instituciones económicas, sociales, educativas y de salud de la región, y es promotor de la integración regional brindando apoyo al sector privado, incluida la micro, pequeña y mediana empresa
8	CUMPLIR SUS OBLIGACIONES REGIONALES		CUMOBLIREG	Lograr en sus Estados Miembros, como lo estipula el Artículo 1 de la Carta, "un orden de paz y de justicia, fomentar su solidaridad, robustecer su colaboración y defender su soberanía, su integridad territorial y su independencia
9	PROMOCIONAR LAS POLÍTICAS CAMBIARIAS A NIVEL INTERNACIONAL		PROCAMINTE	Promoción de políticas cambiarias sostenibles a nivel internacional, facilitar el comercio internacional y reducir la pobreza
10	BRINDAR ASISTENCIA FINANCIERA TÉCNICA		ASISFINANT	Reducir la pobreza mediante préstamos de bajo interés, créditos sin intereses a nivel bancario y apoyos económicos a las naciones en desarrollo
11	COOPERACIÓN EN ASUNTOS COMO EL DERECHO INTERNACIONAL		COODEREINT	Preservar a la humanidad de la guerra  Reafirmar la fe en los derechos fundamentales del hombre  Crear condiciones bajo las cuales puedan mantenerse la justicia y el derecho internacional  Promover el progreso social
12	REFORZAR LAS RELACIONES ECONÓMICAS DE LOS PAÍSES		REDEINTER	Contribuir al desarrollo económico de América Latina

13	ALCANZAR LA SEGURIDAD ALIMENTARIA PARA TODOS	SEGUALI	Mejorar la nutrición, aumentar la productividad agrícola, elevar el nivel de vida de la población rural y contribuir al crecimiento de la economía mundial
14	INCREMENTAR LOS NIVELES DE RACIONALIZACIÓN, EFICIENCIA Y EFECTIVIDAD ADMINISTRATIVA DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO	INEYEMUYDE	Administrar los recursos del departamento o estado
15	DIRIGIR Y CONTROLAR LOS ASUNTOS Y RESPONSABILIDADES SEÑALADAS EN LA NORMATIVA APLICABLE	DICONRESNO	Administrar los recursos de un país  Planear y conducir las actividades del Órgano Jurisdiccional garantizando la certeza, legalidad, imparcialidad, transparencia, objetividad y profesionalismo en la impartición de la justicia

Fuente: Lipsor\_Epita\_Micmac

### 8.1.3 Matriz de Influencias Directas MID

	ALCALDIA	MINAMBIE	MINEDUC	BDI	OLADE	SECCI	BCIE	OEA	FMI	BM	ONU	CEPAL	FAO	GOBERNA	PRESIDEN
ALCALDIA	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MINAMBIE	1	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
MINEDUC	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BDI	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
OLADE	1	1	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SECCI	1	1	2	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
BCIE	1	1	2	2	2	2	0	1	1	1	1	1	1	1	1
OEA	1	1	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2
FMI	2	2	0	1	0	1	2	1	0	1	1	1	1	1	1
BM	1	1	2	2	2	2	2	1	2	0	2	2	2	2	2
ONU	3	3	2	2	2	2	2	1	2	1	0	2	2	2	2
CEPAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
FAO	1	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	0	0	1	1
GOBERNA	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
PRESIDEN	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	0

Las influencias se puntúan de 0 a 4 teniendo en cuenta la importancia del efecto sobre el actor :

- 0: Sin influencia
- 1: Procesos
- 2: Proyectos
- 3: Misión
- 4: Existencia

6LIPSDREPIA-NACTOR

OK

Anular

### 8.1.4 Matriz de Posiciones Valoradas 2MAO

	ADMRECM	REGLAVIG	GESAMRE	FINANMUL	COORENE	OPENERG	INTECODE	CUMOBUR	PROCAMI	ASISFINA	COODERE	REDEINTE	SEGUALI	ENAD	CAPPRESI	Suma absol
▶ ALCALDIA	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	3	3	28
MINAMBIE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
MINEDUC	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	19
BDI	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
OLADE	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
SECCI	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	19
BOIE	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	20
OEA	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
FMI	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
BM	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
ONU	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
CEPAL	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
FAO	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	23
GOBERNA	2	3	2	1	2	3	2	1	3	2	1	2	3	1	1	29
PRESIDEN	2	0	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	1	2	26
Número de	22	22	21	23	24	26	24	23	24	21	21	21	21	21	23	-
Número de	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Número de	22	22	21	23	24	26	24	23	24	21	21	21	21	21	23	-

El signo indica si el actor es favorable u opuesto al objetivo

0: El objetivo es poco consecuente

1: El objetivo pone en peligro los procesos operativos (gestión, etc...) del actor / es indispensable para sus procesos operativos

2: El objetivo pone en peligro el éxito de los proyectos del actor / es indispensable para sus proyectos

3: El objetivo pone en peligro el cumplimiento de las misiones del / es indispensable para su misión

4: El objetivo pone en peligro la propia existencia del actor / es indispensable para su existencia

© LIPSOR/EPTA/ACTOR

Fermor

## 8.2 VISUALIZACIÓN DE RESULTADOS

### 8.2.1 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)

	ALCALDIA	MINAMBIE	MINEDUC	BDI	OLADE	SECCI	BOIE	OEA	FMI	BM	ONU	CEPAL	FAO	GOBERNA	PRESIDEN	li
ALCALDIA	16	17	20	21	17	19	19	16	20	16	18	18	19	20	19	259
MINAMBIE	16	16	19	20	16	18	18	15	19	15	17	17	18	19	18	245
MINEDUC	14	14	11	12	10	12	12	14	13	13	14	12	13	14	14	181
BDI	14	14	11	12	10	12	12	14	13	13	14	12	13	14	14	180
OLADE	14	14	12	13	10	12	12	14	13	13	14	12	13	14	14	184
SECCI	13	13	11	12	10	11	11	13	12	12	13	11	12	13	13	169
BOIE	14	14	14	15	11	13	12	14	13	13	14	12	13	14	14	188
OEA	16	16	18	19	15	17	17	14	18	14	16	16	17	18	17	234
FMI	13	14	13	13	12	13	13	14	13	13	14	12	13	14	14	185
BM	16	16	17	18	14	16	16	14	17	13	15	15	16	17	16	223
ONU	17	18	18	19	15	17	17	16	18	15	16	16	17	18	17	238
CEPAL	13	13	10	11	9	11	11	13	12	13	13	11	12	13	13	167
FAO	9	9	6	7	6	7	8	8	8	8	8	7	7	8	8	107
GOBERNA	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	84
PRESIDEN	15	15	15	16	12	14	14	14	15	13	14	13	14	15	14	199
Di	190	193	190	202	163	187	186	185	197	177	190	179	196	211	197	2843

Los valores representan las influencias directas e indirectas de los actores entre ellos :  
Cuanto más importante es la cifra mayor influencia del actor sobre otro.

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

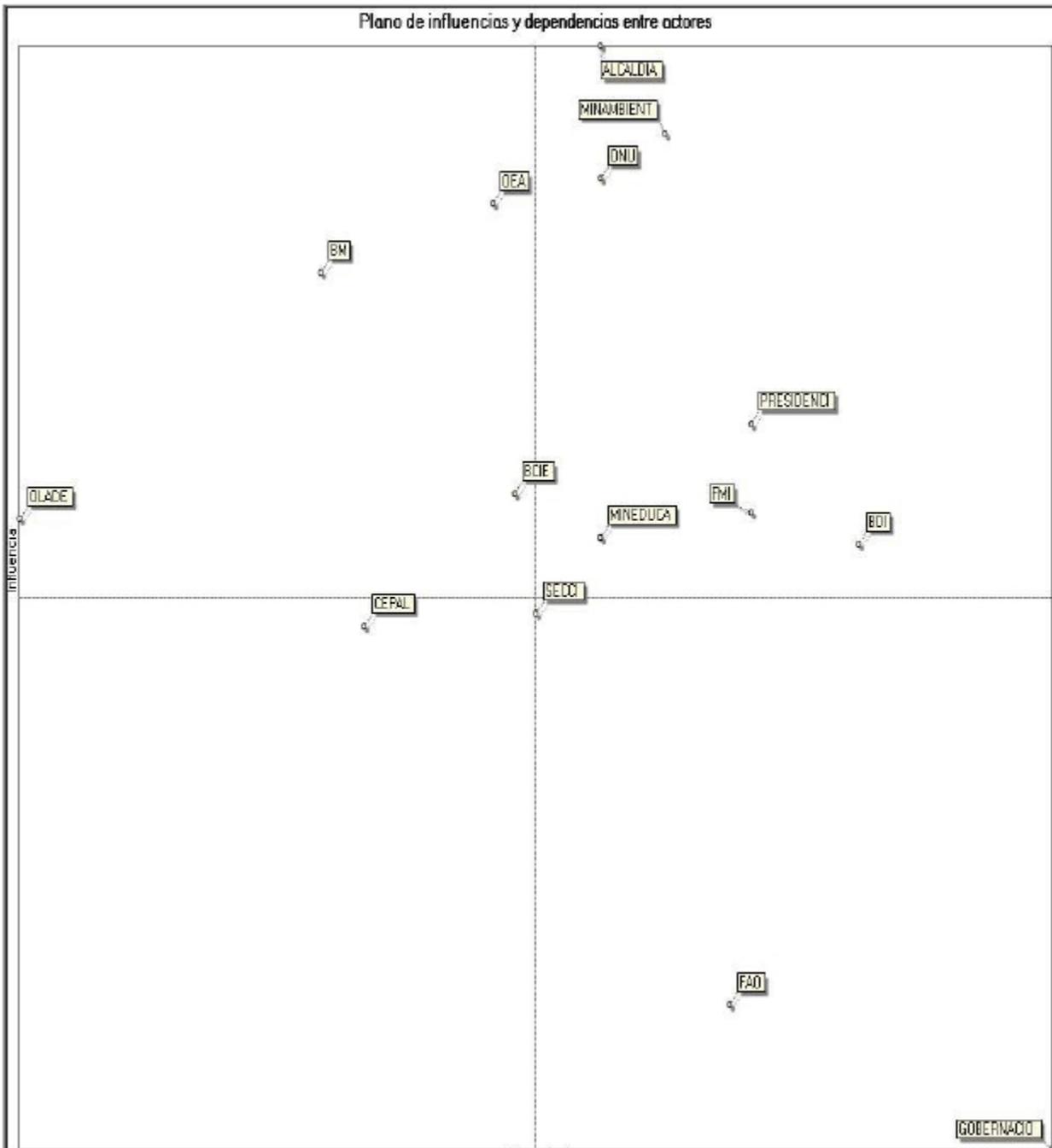
Fermir

#### Análisis o explicación:

El actor más influyente es la ALCALDIA con 259; que es el valor más alto en la suma de filas.

El actor más dependiente es la GOBERNACION con 211; que es el valor más alto en la suma de columnas.

## 8.2.2 Plano de Influencias y dependencias entre actores



### Análisis o explicación:

En el cuadrante superior izquierdo del plano cartesiano, encontramos los actores dominantes, las cuales son: ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA; BANCO MUNDIAL;

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS; BANCO CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA.

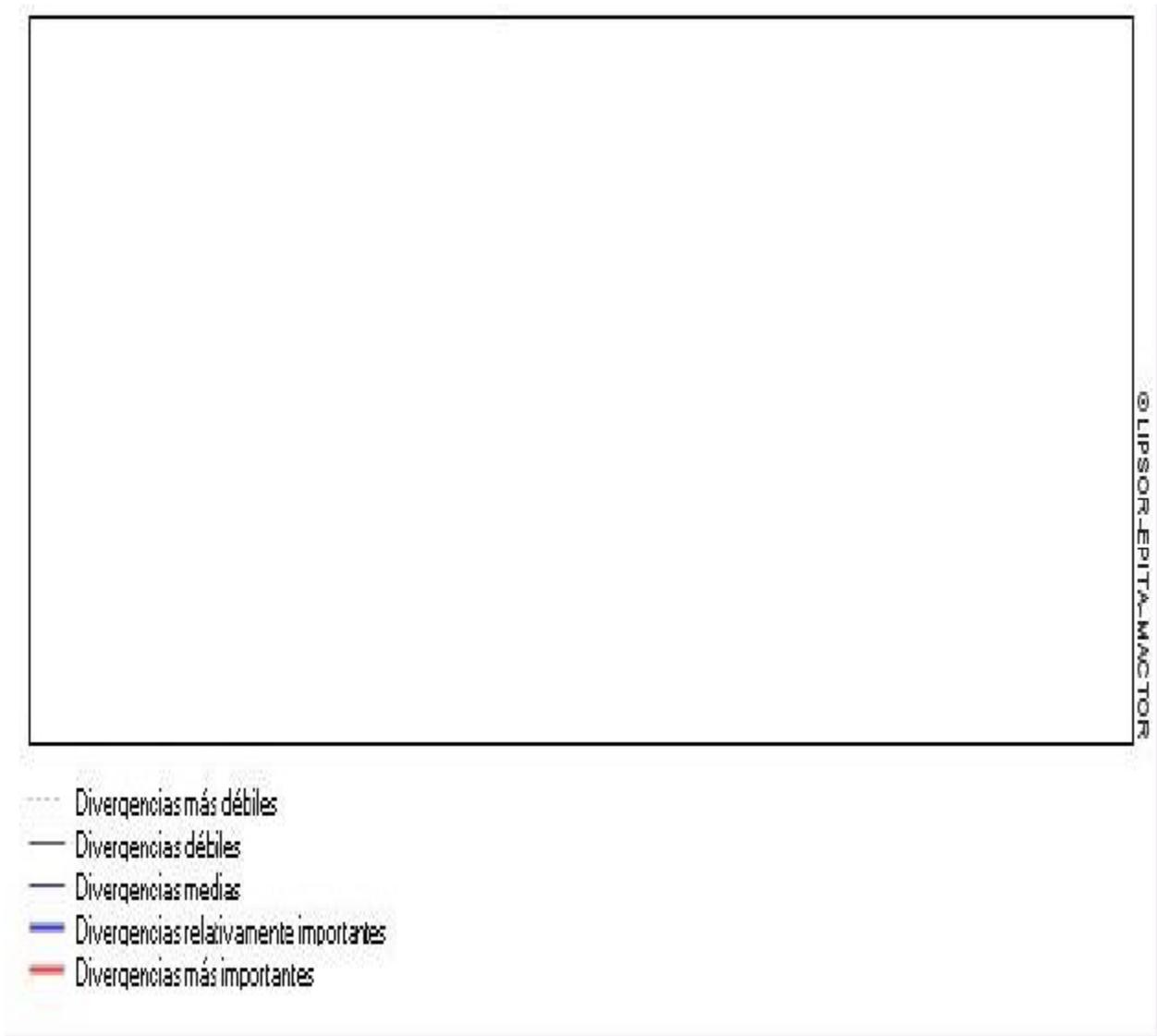
En el cuadrante superior derecho del plano cartesiano, encontramos los actores de enlace, las cuales son las más influyentes del sistema estudiado, y son: ALCALDÍA; ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS; MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE; MINISTERIO DE EDUCACION; PRESIDENCIA; FONDO MONETARIO INTERNACIONAL; BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.

En el cuadrante inferior izquierdo del plano cartesiano, encontramos los actores autónomos, y son: COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y EL CARIBE.

En el cuadrante inferior derecho del plano cartesiano, encontramos los actores dominados, y son: GOBERNACION; ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAD PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION; FONDO DE ENERGIA SOSTENIBLE Y CAMBIO CLIMATICO.



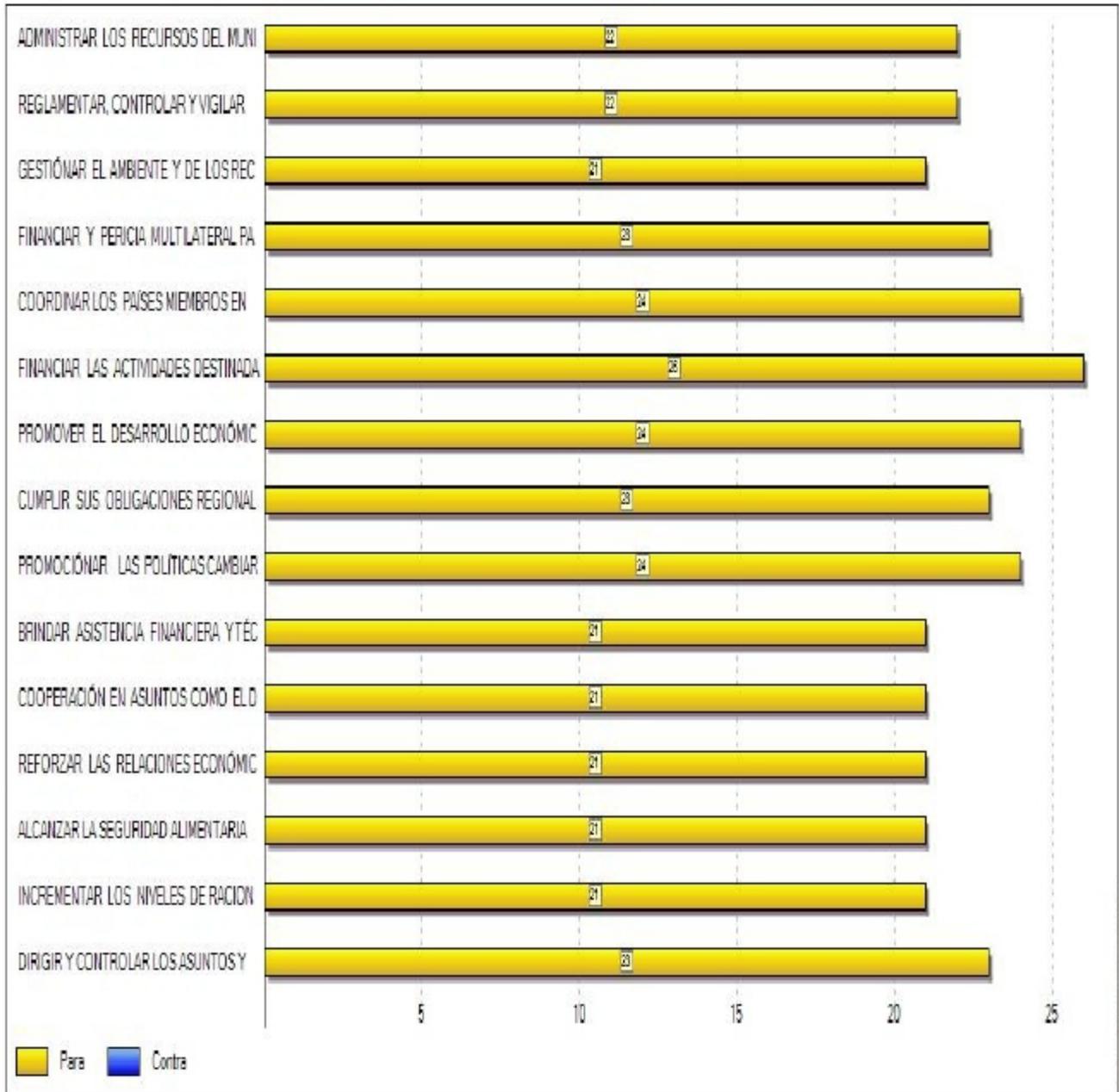
## 8.2.4 Gráfico de divergencias simples entre actores - 1 MAO



### Análisis o explicación:

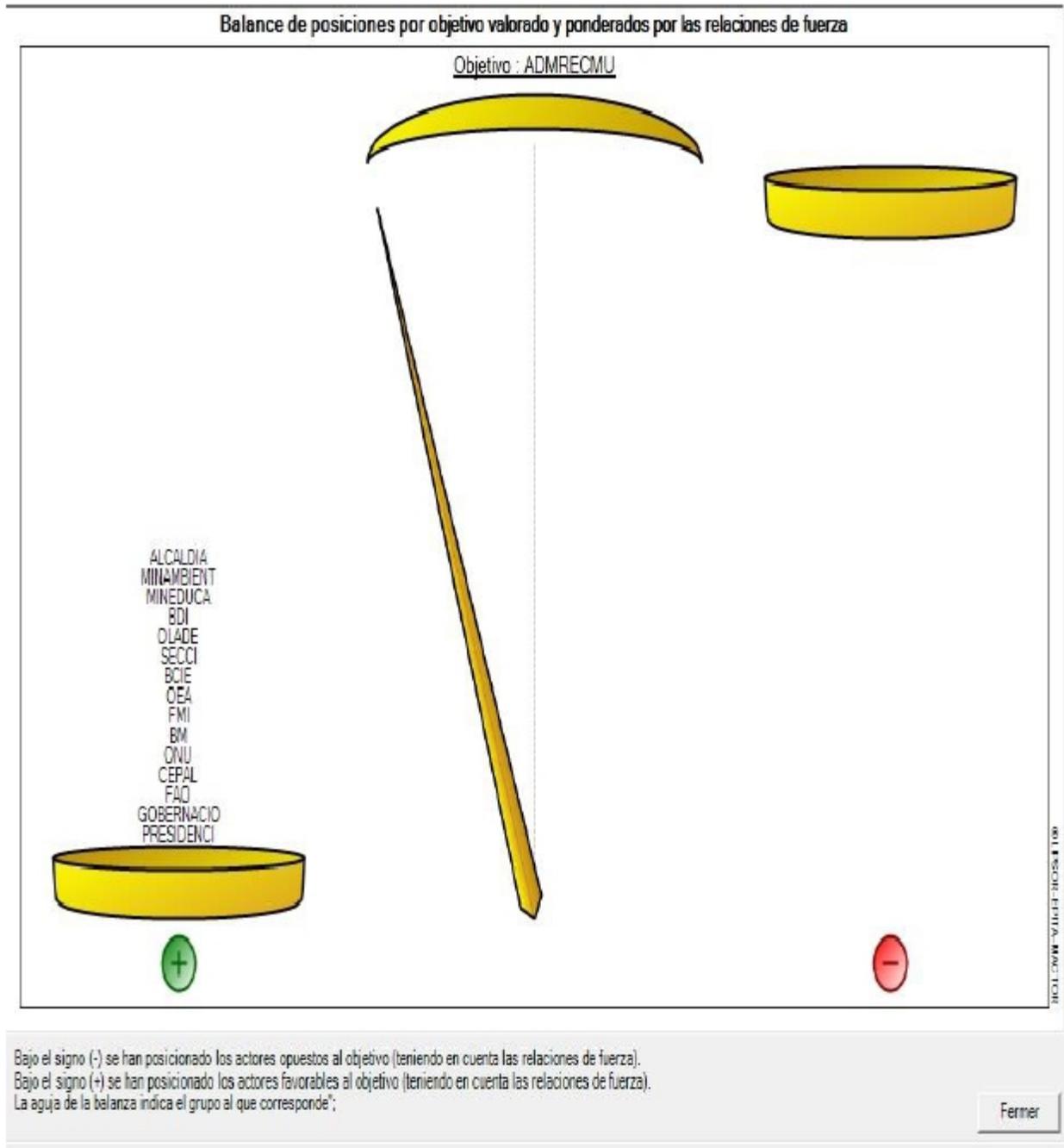
En el Gráfico de divergencias simples entre actores - 1 MAO; no hay divergencias entre actores.

### 8.2.5 Histograma de posiciones valoradas de actores sobre los objetivos - 2MAO

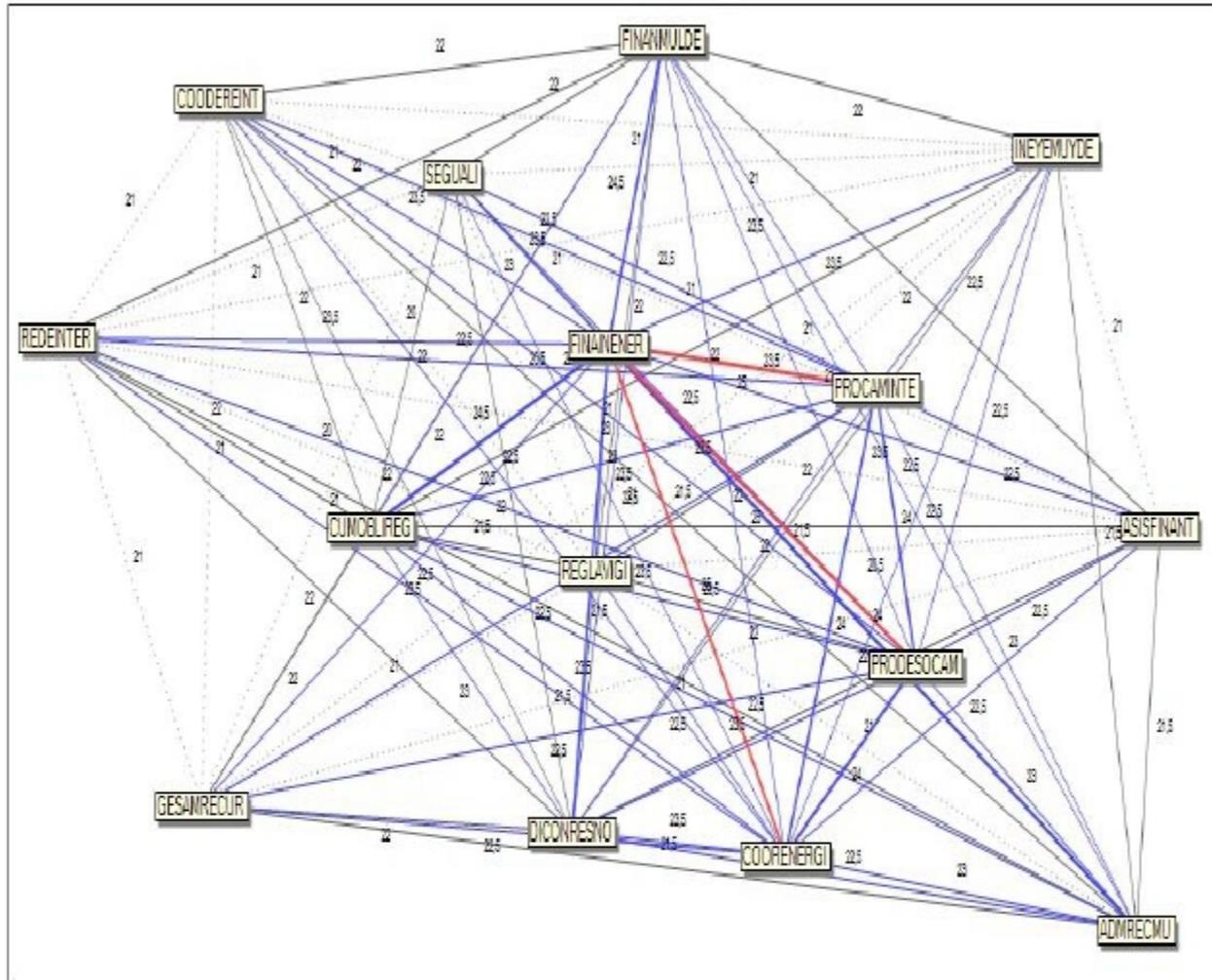


Formar

### 8.2.6 Balances Posiciones valoradas ponderadas de actores sobre los objetivos 3MAO

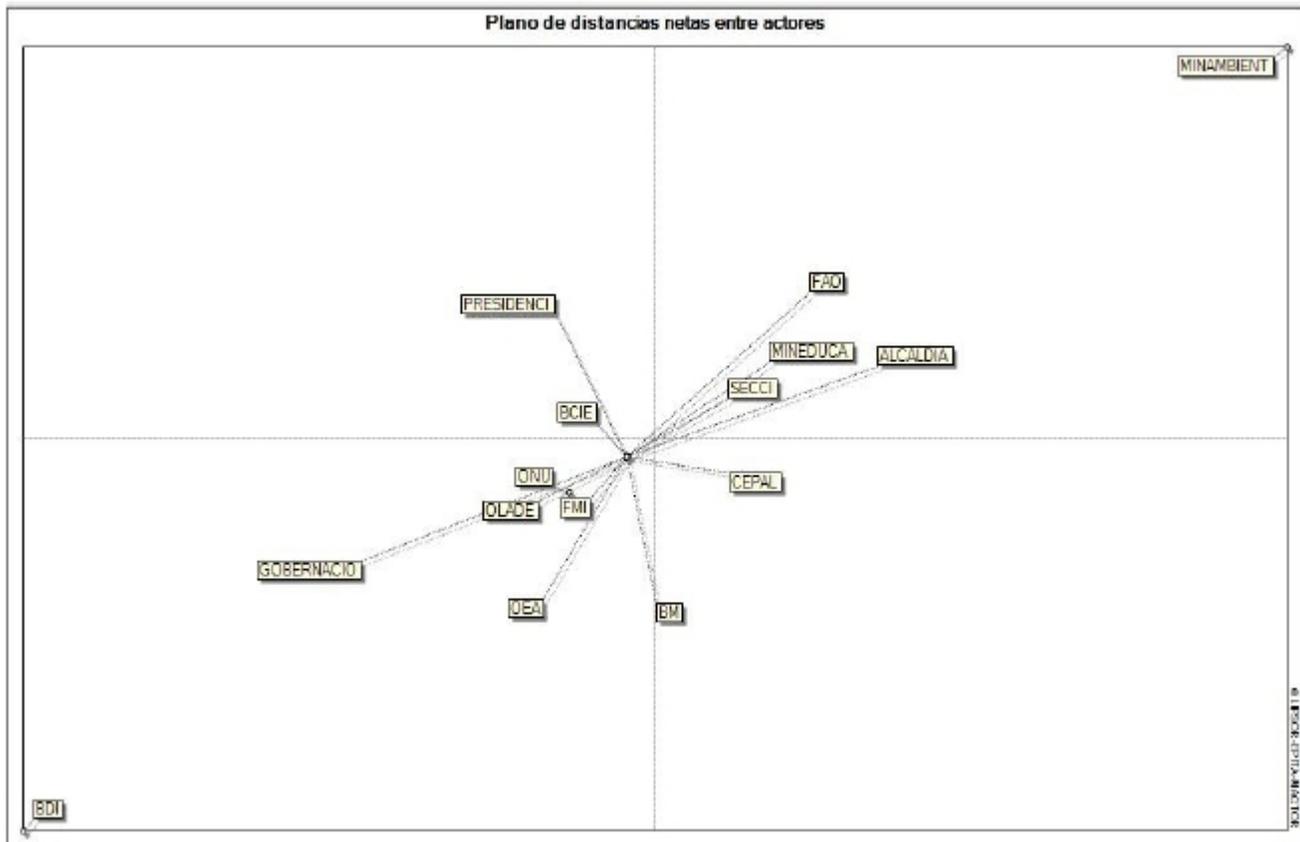


### 8.2.7 Gráfico de distancias netas entre objetivos



- ..... Distancias netas más débiles
- Distancias netas débiles
- Distancias netas medias
- Distancias netas relativamente importantes
- Distancias netas más importantes

## 8.2.8 Plano de distancias netas entre actores



### Análisis o explicación:

Cercanía de actores (alianzas): ALCALDIA; FONDO MONETARIO INTERNACIONAL; ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS.

Lejanía de actores (conflictos): BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO; MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE.

## MÉTODO DE LA ELABORACIÓN DE ESCENARIOS

### 9.1 CLASIFICACION DE VARIABLES CLAVES POR CATEGORIAS

Tabla 10. Variables Clave

Nº	TITULO LARGO	TITULO CORTO	DESCRIPCION
1	MEDIO AMBIENTE	MEDAM	Entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su conjunto.
2	INDUSTRIA PETROLERA	INDUSPETR	Procesos globales de exploración, extracción, refino, transporte (frecuentemente a través de buques petroleros y oleoductos) y mercadotecnia de productos del petróleo.
3	ALIANZAS	ALIANZA	Convenios que se realizan con el fin de conseguir un objetivo común.
4	FUTURO	FUTURO	Es la porción de la línea temporal que todavía no ha sucedido; en otras palabras, es una conjetura que bien puede ser anticipada, predicha, especulada, postulada, teorizada o calculada a partir de datos en un instante de tiempo concreto
5	IMPACTO ECOSISTMAS	IMPAEC	Efectos de los residuos a causa de la actividad humana y afectan a muchas especies animales y vegetales
6	HIDROCARBUROS	HIDROCARB	Compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno
7	IMPACTO AMBIENTAL	IMPACTAM	Efecto que produce una acción sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos
8	COORDNACION	COORD	Es la acción de "conectar medios, esfuerzos, etc., para una acción común
9	PETROLEO	PETROLEO	Mezcla homogénea de compuestos orgánicos, principalmente hidrocarburos insolubles en agua. También es conocido como petróleo crudo o simplemente crudo
10	NORMATIVIDAD	NORMATIV	Establecimiento de reglas o leyes, dentro de cualquier grupo u organización
11	CAMBIO	CAMBIO	Concepto que denota la transición que ocurre de un estado a otro

Fuente: Autores

**Tabla 11. Categorías de Las Variables Clave**

PRIMERA CATEGORÍA	SEGUNDA CATEGORÍA
<b>POLITICO AMBIENTALES</b>	<b>TECNOLOGICAS ECONOMICA</b>
MEDIO AMBIENTE	FUTURO
IMPACTO ECOLOGICO	COORDINACION
IMPACTO AMBIENTAL	INDUSTRIA PETROLERA
CAMBIO	PETROLEO
NORMATIVIDAD	
ALIANZAS	
HIDROCARBUROS	

Fuente: Autores

## 9.2 ALIANZAS Y CONFLICTOS ENTRE ACTORES CON VARIABLES CLAVES

**Tabla 12. Identificación de Actores Enlace**

Nº	TITULO LARGO	TITULO CORTO	DESCRIPCION
1	PRESIDENCIA	PRESIDEN	Cargo u oficina de un presidente
2	ALCALDIA	ALCALDIA	Administrar los recursos del municipio
3	MINISTERIO DE EDUCACION	MINEDUCA	Regulación y control de la educación a nivel nacional
4	MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE	MINAMBIENT	Entidad pública del orden nacional rectora en materia de gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables y no renovables
5	ORGANIZACION LATINOAMERICANA DE ENERGIA	OLADE	Es una organización intergubernamental dedicada a la coordinación de sus países miembros en materia energética
6	ORGANIZACIÓN DE LOS ESTADOS AMERICANOS	OEA	La Organización de los Estados Americanos, para realizar los principios en que se funda y cumplir sus obligaciones regionales de acuerdo con la Carta de las Naciones Unidas
7	BANCO	BCIE	Promover la integración económica y el desarrollo

	CENTROAMERICANO DE INTEGRACION ECONOMICA		económico y social equilibrado de los países centroamericanos
8	BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO	BID	El BID es la principal fuente de financiamiento y pericia multilateral para el desarrollo económico, social e institucional sostenible de América Latina y el Caribe
9	BANCO MUNDIAL	BM	Fuente de asistencia financiera y técnica para los llamados países en desarrollo
10	FONDO MONETARIO INTERNACIONAL	FMI	Encargada de la promoción de las políticas cambiarias a nivel internacional así como de promotora del comercio
11	ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS	ONU	Asociación de gobierno global que facilita la cooperación en asuntos como el Derecho internacional, la paz y seguridad internacional, el desarrollo económico y social, los asuntos humanitarios y los derechos humanos

Alianzas

La principal alianza entre

**Fuente: Autores**  
 e actores de nuestro proyecto está conformada por la

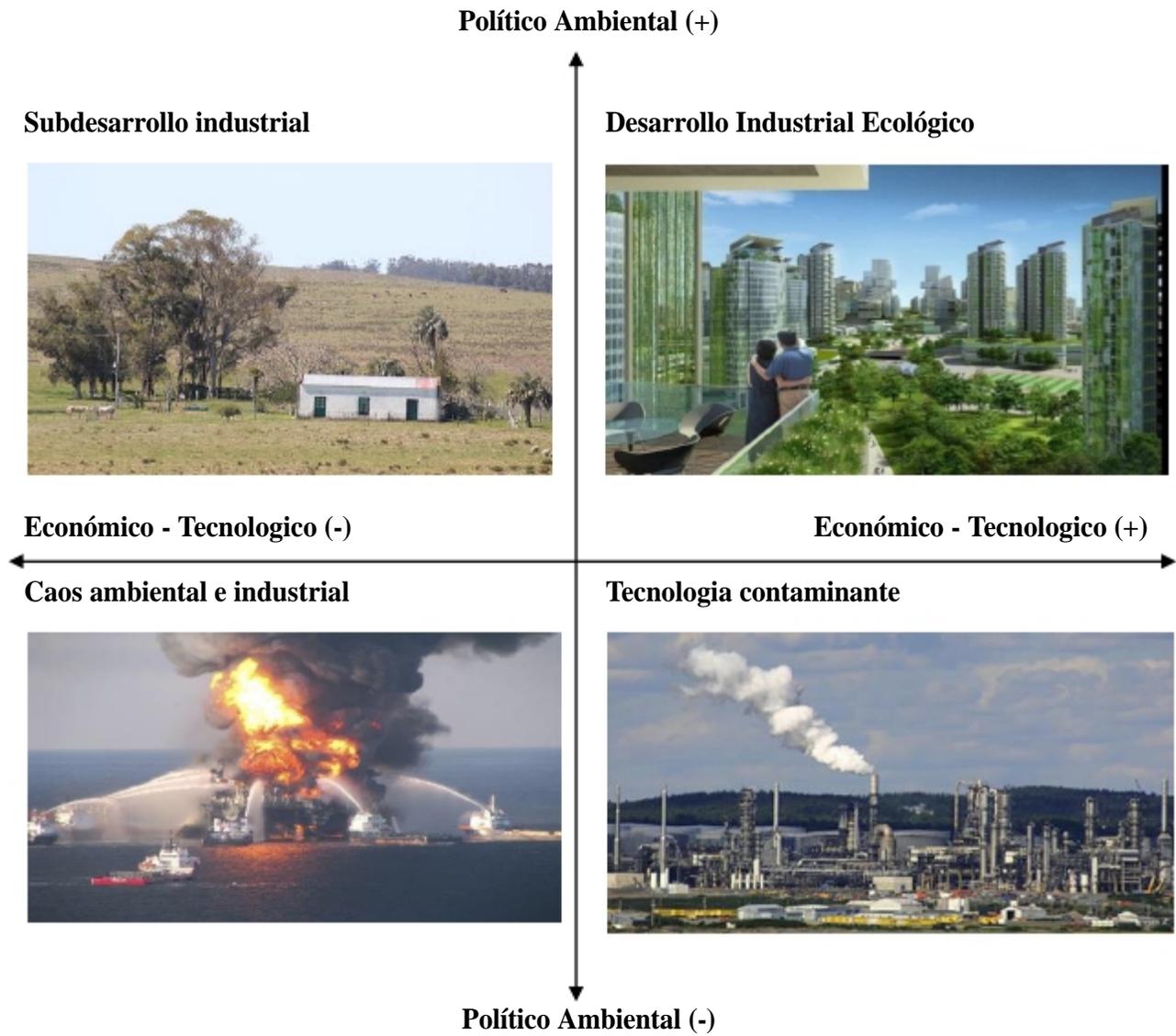
PRESIDENCIA, ALCALDIA Y MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Las cuales tocan un punto importantísimo la asignación de presupuestos y aprobación para la realización de nuestro proyecto. Ya como si bien se entiende sin la aprobación de dichos entes no se podría llevar a cabo el plan prospectivo en Colombia. Por su parte el MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE presta total aprobación de proyectos ambientales y generaría presupuestos para energías alternativas en este caso preservación en la utilización de hidrocarburos. Los otros entes gubernamentales son indispensables para llevar a cabo la realización de nuestro proyecto y facilitar los recursos necesarios para su ejecución del proyecto.

- Por último y no menos importante, otra alianza representativa en nuestro proyecto es la realizada por BANCO MUNDIAL Y FONDO MONETARIO INTERNACIONAL sin duda alguna son aliados que facilitan las gestiones económicas destinadas para nuestro plan prospectivo, facilita las acciones para que genere un impacto ambiental ajustado a las normas, ir en sintonía con las políticas locales y regionales orientadas a ser de Colombia junto con las entidades gubernamentales o actores ya mencionados. Se preocupa por que el Colombia sea potencializado y reconocido por su calidad de vida y desarrollo que es lo que queremos lograr con dicho plan estratégico

### *Conflictos*

- Nuestros conflictos más Importantes son con la PRESIDENCIA y ALCALDIA. Dichos entes gubernamentales nos presentan conflicto ya que de estos depende toda la realización de nuestro plan prospectivo, si estos no reglamentan o normalizan clausulas para minimizar el impacto ambiental causado por los hidrocarburos en Colombia no podría ejecutarse.
- Otros conflictos relevantes que presentaríamos es la falta de concientización de los empresarios en miras de la utilización sana de hidrocarburos y reducir las malas prácticas industriales como fuente innovadora y generadora de beneficios ambientales en el Colombia. Por ello se ve a MINISTERIO DE EDUCACION y AMBIENTE, se tendría que trabajar en la conciencia ambiental y beneficios que se tendría al implementar en la industria del municipio energía solar.

### 9.3 EJE DE PETER SCHWARTZ



## 8.4 EXPLICACIÓN DE LOS ESCENARIOS

### **Escenario apuesta, desarrollo industrial ecológico**

El eje y Ambiental (+) Gracias al mejoramiento de prácticas empresariales encargadas de los manejos de hidrocarburos y petróleo concientizar y cambiar de Manera continua y Eficiente, con la Tecnología (+) lograríamos el fin de evolución Tecnológica en el Colombia logrando el desarrollo ambiental e industrial sostenible mejorando la calidad de vida. La necesidad de aumentar la competitividad, obligo a la industria a pensar prospectivamente, el mudo altamente globalizado necesita de países altamente productivos y desarrollados que satisfagan demandas mundiales, las empresas serán convergentes con el entorno que las rodea, por esta razón se aceleró la creación de zonas especiales para tratar el petróleo y sus derivados, la competitividad del país aumento un 40% pero los entes nacionales e internacionales presionaron a la industria a cuidar el medio ambiente y aumentar su responsabilidad social, los avances en ciudades verdes, y el aumento en el uso de energías renovables, comprometieron a la industria a visualizar su futuro verde, apoyados de condiciones legales, se crea unas prácticas limpias, hoy en día la comunidad piensa en apoyar a aquellas empresas que cuidan su entorno.

### **Escenarios alternativos, tecnología contaminante**

En este cuadrante la Tecnología tiene impacto a futuro (+), pero el Sistema ambiental se encuentra en un momento donde han avanzado poco, en este escenario el impacto ambiental

sería frustrante teniendo en cuenta que la contaminación a este tiempo iría avanzando dejando pocas probabilidades de utilizar herramientas como las Energías renovables fuera de su alcance. Aunque se tiene avances en tecnología, calidad, competitividad; el país se centró en crecimiento de industrias y maquinaria que permita el avance también en la Economía, pero no invirtió en la investigación de recursos y calidad en el sistema ambiental que permitan generar adicional avances tecnológicos sino incluso en una alternativa que ayudaría a disminuir el crecimiento de la contaminación de nuestro planeta. En este momento somos innovadores pero con problemas ambientales monstruosos. La consecuencia de este escenario sería la crisis ambiental pero con una industria favorecedora.

### **Escenario subdesarrollo industrial**

Este escenario se puede ver un ambiente sano sin contaminación pero sin desarrollo tecnológico, prácticamente este escenario sería desalentador y traería subdesarrollo, en Colombia no evolucionaría como debería. Esto se da con un Ambiente (+) y una Tecnología (-). Esta visión es poco evolutiva generaría un atraso y poca fuentes de empleo. En consecuencia de este escenario no evolucionaría para nada en Colombia pues aunque mantendría un medio ambiente sano, su subdesarrollo sería evidente, este escenario se parece mucho a épocas antiguas donde no teníamos nada tecnológico pero obviamente había un medio ambiente favorecedor.

### **Escenario catastrófico, caos industrial y ambiental**

En este escenario se puede ver claramente que al tener dos variables negativas como son la ambiental y la tecnológica, nuestro proyecto no podría ser aplicable y posteriormente se

verían consecuencias de gran magnitud para en Colombia donde está proyectado su ejecución entre las cuales se encontraría un alto nivel de contaminación, poca innovación, enfermedades, etc. La consecuencia de este escenario sería el subdesarrollo en Colombia y un daño ambiental severo por malas prácticas ambientales y nada de tecnología, se vería día a día en conclusión fea y destruida

## 9. PLAN ESTRATEGICO

### 9.1 MATRIZ DOFA DEL ESCENARIO APUESTA

Permitirá la identificación de debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades para el escenario apuesta del tema de investigación

Tabla 13. Matriz DOFA del Escenario Apuesta

<b>MATRIZ DOFA</b>	
<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Falta de concientización por parte de los colombianos especialmente industriales petroleros.</li> <li>➤ Necesidad de reglamentación y regulación en prácticas con hidrocarburos y petróleos.</li> <li>➤ Desconocimiento de buenas prácticas industriales.</li> <li>➤ Acogimiento a nivel general para minimizar el impacto negativo de los</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mejorar los ecosistemas y medio ambiente en Colombia</li> <li>➤ Desarrollo tecnológico de calidad que sea amigable al ecosistema en Colombia en las prácticas de hidrocarburos y petróleo.</li> <li>➤ Implementar una normatividad enfocada en medio ambiente</li> <li>➤ Ser un país líder en buenas prácticas empresariales</li> </ul>

hidrocarburos en Colombia	
FORTALEZAS	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ser un país pionero en desarrollo empresarial limpio cuidando el medio ambiente</li> <li>➤ Mejorar la calidad de vida de las personas</li> <li>➤ Contribuir a preservación de los diferentes ecosistemas existentes en Colombia</li> <li>➤ Concientizar a los colombianos de la necesidad de preservar nuestro medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La falta de compromiso y responsabilidad por parte de la industria petrolera</li> <li>➤ La no regulación ni normatividad por parte de los entes gubernamentales</li> <li>➤ Falta de capacitación para mejores prácticas y concientización</li> <li>➤ la falta de alianzas estratégicas de entidades encargadas tanto en normatividad como financieramente.</li> </ul>

Fuente: Autores

## 10.2 ANALISIS DE LA MATRIZ DOFA

Tabla 14. Análisis de la matriz DOFA

<p style="text-align: center;"><b>ANALISIS DE LA MATRIZ DOFA</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES (D)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de un plan de desarrollo económico que coordine las actividades productivas y las fuentes laborales.</li> <li>• Débil institucionalidad para la gestión ambiental y ausencia de una política de largo plazo.</li> <li>• Débiles incentivos para la atracción de la inversión privada</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS (F)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Primera país líder en tener prácticas limpias para minimizar los impactos negativos de los hidrocarburos, para las empresas reconocimientos ambientales, y responsabilidad social empresarial.</li> <li>• Brindar al país un desarrollo integral, obteniendo el liderazgo, reconocimiento como pionero en minimizar los impactos negativos de los hidrocarburos que potencializaría su desarrollo y evolución desarrollo ambiental e industrial sostenible.</li> <li>• Mejorar el crecimiento económico y la calidad de vida de los habitantes en Colombia</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES (O)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de un tipo de energía limpia y segura que no contamina el medio ambiente.</li> <li>• Creación de una nueva tendencia Industrial.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS DO (DE SUPERVIVENCIA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el desarrollo económico a partir de los atributos de la estructura ecológica principal.</li> <li>• Aprovechar sosteniblemente los bienes y servicios ambientales.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ESTRATEGIAS FO (DE CRECIMIENTO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover sinergias y alianzas para la gestión de los asuntos ambientales.</li> <li>• Promover a través del gobierno la implantación de los Planes de Gestión Ambiental.</li> <li>• Gestionar proyectos de</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación de capacitación que permita concientizar.</li> <li>• Realizar alianzas nacionales e Internacionales en la implementación de prácticas limpias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer y consolidar alianzas estratégicas y sinergias con redes nacionales, regionales y globales.</li> <li>• Fomentar gestiones y operaciones que mejoren la inversión ambiental.</li> <li>• Gestionar de recursos técnicos y económicos y proyectar la cooperación internacional y nacional.</li> </ul>	<p>inversión, cooperación y transferencia tecnológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las habilidades y capacidades con competencia para dinamizar y aportar al desarrollo sostenible mejorando la calidad de vida.</li> </ul>
<p><b>AMENAZAS (A)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No realizar una adecuada legalización e implementación del Plan Prospectivo.</li> <li>• Falta de interés por parte de los entes gubernamentales hacia el proyecto.</li> <li>• Respaldo financiero sostenible.</li> </ul>	<p><b>ESTRATEGIAS DA (DE FUGA)</b></p> <p>Generar un Plan prospectivo, atrayente a la industria y a los entes políticos para que a través de ella se pueda generar un incentivo económico y social para potencializar la idea y poder ser desarrollada. Todo puede ser posible si se cuenta con el apoyo de los entes encargado y la activa participación de la industria para su realización.</p>	<p><b>ESTRATEGIAS FA (DE SUPERVIVENCIA)</b></p> <p>Brindar innovación y desarrollo a los colombianos a través del Plan prospectivo de una concientización de buenas prácticas industriales la cual generar gran potencial a nivel mundial, siendo pioneros en su implementación en la industria. Generando una mejor calidad de vida y ayudando al medio ambiente. Esto siempre y cuando sea una idea muy atrayente para la industria ya que gracias a ellos podría existir.</p>

Fuente: Autores

### 10.3 ELABORACION DE ÁRBOL DE PERTINENCIA



## 10.4 CLASIFICACION Y SELECCIÓN DE ACCIONES ESTRATEGICAS

Tabla 15. Clasificación y selección de las acciones estratégicas

VARIABLE CLAVE	INDICADOR	OBJETIVO QUE HACER	ESTRATEGIA COMO HACERLO
<b>Industria Petrolera</b>	Número de Industrias Petroleras a favor del Proyecto y dispuestas a ser partícipes	Lograr el interés para que las organizaciones petroleras sean partícipes	Involucrar y motivar a la industria a ser partícipes del proyecto
<b>Medio Ambiente</b>	Calidad del proyecto siendo pioneros en esta nueva propuesta de minimizar las prácticas en manejo de hidrocarburos	Lograr ser ejemplo ante otros países y el sector industrial	Involucrar a los entes gubernamentales por medio de reuniones con el sector privado para establecer los lineamientos de pertenecer al proyecto
<b>Tecnología</b>	Criterios y técnicas adoptadas frente a lo desarrollado en otras industrias petroleras	Ser pioneros en nueva tecnología teniendo como base otros países	Incluir a las empresas que manejen alta tecnología para que sean pioneras en el proyecto, por medio de visitas y reuniones que permitan lograr estos vínculos
<b>Innovación – Competitividad</b>	Empresas dispuestas a comprometerse con el proyecto por su innovación frente a las conservadoras y aun no hacen parte del proyecto.	Impactar en el desarrollo de nuevas tecnologías; logrando que las empresas que hacen parte de este tema sean competentes, logrando los mejores servicios	Formar a las empresas asociadas, con convenios como ECOPETROL para su participación activa en calidad y productos
<b>Industria Petrolera</b>	Entidades dispuestas a ser soporte a este proyecto con lineamientos industriales en manejo de hidrocarburos y petróleo	Desarrollar proyecto con mejoras en las prácticas empresariales y énfasis a minimizar el impacto negativo en el país	Lograr capacitaciones con la industria y comunidad para promover el impacto positivo que se tendrá por medio de la optimización de los recursos a través de prácticas limpias.
<b>Normatividad</b>	Nivel de participación, acción por parte del	Hacer partícipes al Estado para la	Involucrar al estado, con el objeto que la

	estado para promover y generar factibilidad en el proyecto	adopción y regulación en las normas de buen manejo y preservación del medio ambiente en el manejo de hidrocarburos.	normatividad sea factible para el desarrollo del proyecto
<b>Impacto Ecológico y Medio Ambiente</b>	Lograr la participación de entidades como el ministerio de medio ambiente para concientizar a la comunidad,	Innovar y crear alternativas de cultura frente a la necesidad de preservación del medio ambiente	Lograr convenios y estrategias para llevar a cabo el proyecto
<b>Cambio</b>	Impacto generado en la comunidad, industria y Estado en frente a las nuevas tecnologías y situación actual del país.	Establecer los lineamientos concretos que se deben desarrollar para llevar a cabo el proyecto, por medio de normatividad y apoyo estatal y Privado	Concientizar a la industria y comunidad del paso tangible que conlleva el cambio y del impacto que generara el proyecto en el ámbito, social, ambiental y económico para Colombia.
<b>Futuro</b>	Prever el futuro e influir en el de manera positiva preservando, concientizando a la comunidad de Colombia en general.	Motivar a las empresas para influir en su futuro de mejoramiento ofrecidos sean de calidad única, teniendo como base la preservación y conservación del medio Ambiente	Lograr que las empresas se certifiquen en normas de calidad, por medio de programas a nivel interno, generando así un nivel alto de calidad
<b>Alianzas y Coordinación</b>	Encontrar alianzas estratégicas que permitan coordinar y llevar a cabo la realización del plan.	Lograr que la industria se asocie y adopte esta nueva idea para el funcionamiento de sus instalaciones	Lograr conferencias de concientización acerca de este tipo de energía alternativa

Fuente: Autores

## 10.5 PLAN DE ACCIÓN

Los planes de acción son instrumentos gerenciales de programación y control de la ejecución anual de los proyectos y actividades que deben llevar a cabo las dependencias para dar cumplimiento a las estrategias y proyectos establecidos en el Plan Estratégico.

En general, los planes se estructuran principalmente mediante proyectos de inversión, sin embargo, un plan debe contener también, el desarrollo de las Tareas específicas.

**Tabla 16. Plan de Acción**

Actividades	Tiempo	Lugar	Recursos	Seguimiento	Logro
Lograr minimizar el impacto ambiental que producen los hidrocarburos (petróleo) en Colombia.	Este estudio se pretende realizar al año 2016, que equivale a un periodo de 3 años.	En los lugares de mayor concentración del derrame del líquido	En este caso se utilizará el recurso humano, Personal con visión prospectiva	Evaluación constante del proyecto para obtener resultados óptimos.	Evaluando los objetivos propuestos en el proyecto, se logrará obtener una disminución favorable en cuanto a los factores contaminantes del ambiente, en este caso los hidrocarburos (petróleo)

Fuente: Autores

**Tabla 17. Plan estratégico: estrategias, objetivos, metas y seguimiento**

<p align="center"><b>PLAN DE ACCION PLAN PROSPECTIVO PARA MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL QUE PRODUCEN LOS HIDROCARBUROS (PETRÓLEO) EN COLOMBIA AL AÑO 2016</b></p>								FECHA:16 DE OCTUBRE DE 2016				
								Elaborado:				
								Cesar Cifuentes				
								Jennifer Bocanegra				
								Jazmín Varón – Sandy Cadavid– Jhon Giraldo				
Revisó:												
QUE (ESTRATEGIAS)	POR QUÉ	QUIEN	DONDE	CUANDO	RECURSOS	META	CÓMO	SEGUIMIENTO CADA AÑO				
	(OBJETIVOS)							1	2	3	4	%
Lograr minimizar el impacto ambiental que producen los hidrocarburos (petróleo) en Colombia.	Mejorar la calidad de los ríos y del ecosistema.	ONU	En toda la entidad territorial en donde se extrae el petróleo.	2015	- Económicos	Lograr obtener una disminución favorable en cuanto a los factores contaminantes del ambiente, en este caso los hidrocarburos (petróleo).	Presentar los respectivos proyectos a las entidades gubernamentales.	x				100
		ECOPETROL			- Humanos							
		MINISTERIO DEL AMBIENTE			- Sociales							
Analizar los impactos ambientales significativos que se presentan en las diferentes regiones del país.	Fortalecer la calidad de vida.	ALCALDIAS	En los municipios petroleros.	Semestral	- Económicos	Realizar un análisis completo de los impactos ambientales, que permitan conocer los elementos más contaminantes para	A través de los entidades ambientales del país.	2	2	2	2	100
		GOBERNACION			- Humanos							

						poder actuar.						
Involucrar más al estado para que revise toda la normatividad legal vigente, la cual no se está cumpliendo correctamente, refiriéndonos a los impactos ambientales producidos.	Prestar un servicio de calidad donde los beneficiados sea la comunidad.	PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION	En el país.	Trimestral	- Humanos	Incentivar al estado para que invierta más en energías alternativas.	Mostrando los avances tecnológicos de energía que han tenido los diferentes países	4	4	4	4	100
Realizar seguimiento a la industria petrolera en la contribución al mejoramiento del medio ambiente.	Prestar un servicio de calidad ambiental.	ALCALDIAS	En los municipios.	Trimestral	- Económicos  - Humanos	Vigilar la inversión ambiental en programas de recuperación y protección de recursos naturales renovables, agua, aire y suelos.	Evidenciando el comportamiento favorable del indicador de incidentes ambientales.	4	4	4	4	100

## 11. CONCLUSIONES

Gracias a esta actividad Final El pequeño grupo colaborativo pudo desarrollar una idea clara de investigación, para así identificar los factores de cambio variables, los actores y expertos que determinan nuestro Plan estratégico para potencializar el desarrollo económico y evolución para Minimizar el impacto ambiental causado por los hidrocarburos en Colombia Se conoció, aplico y analizo el método MICMAC Y MACTOR, donde el método MICMAC nos permitió identificar las Variables Clave en nuestra investigación que son las que mas importantes en la realización o ejecución de nuestra investigación.

Con estos resultados el programa MACTOR realizó el correspondiente proceso hasta obtener un gráfico de dominación y dependencia, donde se ilustra con claridad, la posición de cada actor según el grado de impacto sobre el resto y los objetivos, De forma general el desarrollo de este método permitió conocer cuáles son los actores fundamentales o de Enlace para la ejecución de nuestra investigación. Gracias a esta Método se pudo identificar con claridad las alianzas estratégicas para la ejecución del proyecto y los conflictos con los actores que eventualmente podríamos tener.

En la elaboración de Escenarios se utilizó el método MULTIPOL se pudo identificar mediante el eje de Peter Schwartz, nuestro escenario apuesta, donde encontramos el nivel máximo de aprovechamiento entre la parte Político Ambiental y Tecnológica que es donde pretendemos llegar con nuestro proyecto a potencializar el País por medio de la implementación de mejores prácticas para minimizar los efectos causados por los

hidrocarburos en Colombia. Nuestros dos escenarios alternativos nos muestran como funcionaria el sistema de nuestro proyecto sin una de las dos variables importantes, con tecnología pero destruyendo el medio ambiente obviamente no favorecería para nada el País y la otra cara con medio ambiente y sin tecnología solo podría traer más subdesarrollo en nuestro país. Nuestro escenario catastrófico se identifica como el subdesarrollo y caos ambiental aquí se podría ver a un País reconocido por su atraso y daños en el medio ambiente.

Se realizó el Plan Estratégico donde Análisis DOFA donde identificamos las acciones viables mediante el cruce de variables asumiendo que las acciones estratégicas deben ser ante todo acciones posibles, se realizó el árbol de pertenencia en nuestra investigación estos pasos nos llevaron al plan de acción para ejecutar nuestro proyecto y como conclusión se puede asumir con éxito que el proyecto tienen un futuro prometedor y muestra como su realización potencializaría al máximo a nuestro país Colombia y definitivamente es el plan prospectivo que necesita implementar en el país en estos momentos tenemos que concientizarnos de la importancia de cuidar el medio ambiente, de la utilización de prácticas limpias y concientización de cómo podemos trabajar en tecnología e innovación de la mano con el planeta.

## 12. BIBLIOGRAFIA

- Avendaño, M. (2013). Curso de Profundización de Prospectiva Estratégica para la planeación por escenarios empresariales. Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia - Unad.
  
- UNAD. . (s/f). Dadataca. [Documento de www]. URL [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/202531/Material\\_de\\_Apoyo\\_del\\_curso/](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/202531/Material_de_Apoyo_del_curso/)
  
- Ecopetrol. (s/f). ElPetroleoYSuMundo. [Documento de www].URL <http://ecopetrol.com.co/especiales/elpetroleoysumundo/petroleoencolombia.htm>
  
- UPME. (s/f). Unidad de Planeación Minero Energética.[Documento de www].URL <http://upme.gov.co>
  
- Banco de la República y Min. De Hacienda, R. (2010).Documento Regla Fiscal para Colombia. DNP.

## QUE APRENDI

NOMBRE ESTUDIANTE	QUE APRENDI	AUTOEVALUACIÓN DE 1 A 5
Jennifer Catherine Bocanegra Ospina	Que la Prospectiva estratégica es “como la ciencia del futuro”, la cual se enfoca a la importancia de la visión estratégica que debe servir a toda organización como parte fundamental de visión de futuro organizacional, teniendo en cuenta que se complementa con tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos o sociales.	4
Sandy Julieth Cadavid Zúñiga	La prospectiva estratégica es una disciplina que nos alerta y nos da pautas necesarias para enfrentarnos al futuro y a prevenir posibles consecuencias que nos pueden llegar a afectar en el presente. Nos ayuda a mantenernos despiertos y a planear estrategias con variables claves en la construcción del futuro deseado y posible que se constituye basado en el liderazgo de los tiempos modernos.	4
Cesar Alfonso Cifuentes Hospicio	Analizar los futuros proyectos a nivel de futuro, con el fin de comprender los posibles problemas o defectos que este pudiese tener, con el fin de lograr un proyecto eficaz.	4

<p>John Hader Giraldo Herrera</p>	<p>Hay que tener en cuenta que se generaron bastantes conocimientos de gran importancia como fue el manejo de nuevas herramientas, las cuales van a ser muy útiles para nuestras vidas profesionales, por otra parte la creación de diferentes escenarios y la elección del escenario apuesta el cual nos va a contribuir a den gran manera para que el Plan elaborado sea todo un éxito. También aprendimos a utilizar la prospectiva en nuestra vida.</p>	<p>4</p>
<p>Jazmín Varón</p>	<p>La prospectiva nos permite realizar estudios sobre los escenarios y futuros posibles de algún problema y lograr la solución más idónea, mediante la creación de estrategias de solución.</p>	<p>4</p>