

# REPUBLICA DEL ECUADOR

## INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

### FACULTAD DE SEGURIDAD Y DESARROLLO



**XXXII CURSO DE MAESTRIA EN SEGURIDAD Y DESARROLLO, CON  
MENCION EN GESTION PÚBLICA Y GERENCIA EMPRESARIAL**

## **CREACIÓN DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y APOYO TECNOLÓGICO DE PETROPRODUCCIÓN**

**Tesis presentada como requisito para optar al Grado de Magíster en  
Seguridad y Desarrollo**

**Autor: Ing. Paúl Sánchez**

**Asesor: Víctor Hugo Calahorrano**

**Quito, junio de 2005**



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## DEDICATORIA

A mi esposa Germania, por su comprensión y apoyo, a mis hijas Camila Salome y Daniela Simone, quienes son la razón de mi vida, y a mis padres y hermanos, por el impulso moral y espiritual inculcados a través de los principios y valores que guían mi actuación diaria.



## AGRADECIMIENTO

A la Empresa de Estatal de Exploración y Explotación de Petróleo PETROPRODUCCION, por la oportunidad brindada para cursar la presente maestría en el Instituto de Altos Estudios Nacionales.

A todos quienes forman parte del Instituto de Altos Estudios Nacionales, quienes de una u otra manera colaboraron directa e indirectamente en la culminación con éxito de mis estudios en el IAEN.

Al Economista Víctor Hugo Calahorrano, profesional de reconocida capacidad intelectual, quien con su apoyo incondicional, y sus acertadas directrices hizo posible que el presente trabajo llegue a feliz termino.

A las siguientes personas: SC., MC., CS., MJ., PP., CM., DB., DS., LG., JCH., CA., AMBEV., CHR., JW., JD., RM., DC., MM., PH., EE., y JB., mismas que brindaron las facilidades necesarias y ayudaron a la toma de decisiones en el presente trabajo investigativo.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
<b>LISTA DE CUADROS</b>	v
<b>LISTA DE GRAFICOS</b>	v
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>CAPITULO I</b>	
<i><b>Antecedentes</b></i>	
1.1. Justificación	18
1.2. Objetivos	24
1.3. Fundamentos Legales	29
1. 4. Leyes Específicas y Conexas	31
1.5. Viabilidad Técnica	49
<b>CAPITULO II</b>	
<i><b>Investigación Y Desarrollo</b></i>	
2.1. Fortalecimiento de la Capacidad Institucional	44
2.2. Formación de Recursos Humanos	47
2.3. Creación y Consolidación del Centro de Investigación	48
2.4. Información Y Comunicación	48
2.5. Areas Prioritarias de Investigación	50
<b>CAPITULO III</b>	
<i><b>Marco Teórico</b></i>	
3.1. Análisis de los Centros Tecnológicos	64
3.2. Un Posible Modelo del CIAT - PPR	80
3.3. Consideraciones sobre las barreras a la Creación de CIC	93
3.4. Beneficiarios, Convenios y Alianzas Estratégicas	99
3.5. Estrategias de Implementación	100
<b>CAPITULO IV</b>	
<i><b>Conclusiones y Recomendaciones</b></i>	
4.1. Conclusiones	101
Propuesta de Continuación	104
Glosario de Términos	106
Principales Definiciones	108
Anexos	120



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÁG.</b>
Cuadro 1: Uso de Capacidad Instalada y Costo de Refinación de crudo	23
Cuadro 2: Sistema Petroecuador	40
Cuadro 3: Ejecución de Proyectos 2004	41
Cuadro 4: Demanda Insatisfecha I+D En El Sistema De Petroecuador	43
Cuadro 5: Eficiencia Y Eficacia Del Proceso De Capacitación 2004	97

## LISTA DE GRAFICOS

<b>GRAFICO</b>	<b>PÁG.</b>
Grafico 1: Capacidad Adquisitiva de los Exportadores Ecuatorianos 1972-2000	12
Grafico 2: Proyección del Consumo De Crudo	21
Grafico 3: Histórico y Proyección de la Producción Diaria Acumulada En la Región Amazónica	22

## INTRODUCCIÓN

Los esfuerzos del Estado hasta hoy no han sido suficientes para combatir con éxito la pobreza. El desarrollo integral y equitativo del país que queremos debe ser responsabilidad conjunta del Estado y de los sectores académico, social y empresarial. Los diferentes modelos aplicados en el ámbito internacional muestran que la mejor manera de combatir la pobreza es creando riqueza. Dichos modelos han demostrado que el conocimiento traducido en tecnología es la forma más efectiva de un sano desarrollo económico.

La estrategia del Estado para el desarrollo del país plantea, entre otras:

- a) Una mayor eficiencia en el sector productivo y gubernamental.
- b) Utilizar de manera sustentable nuestros recursos naturales.
- c) Generar tecnología propia.
- d) Multiplicar la capacidad para formar el talento humano.
- e) Promover la descentralización.
- f) Vincular de manera efectiva los sectores académico, productivo, social y de servicios.
- g) Combatir la pobreza.

Si la investigación científica es fundamental para la formación del talento humano en un país, lo es de manera más crítica en aquellas disciplinas que evolucionan con rapidez, y ninguna otra disciplina ha evolucionado con mayor velocidad que las ciencias de la información y la computación. La nueva revolución tecnológica ha traído cambios, pero

los más radicales están aún por venir, con enorme impacto en todos los campos de la actividad humana. En términos del desarrollo de la ciencia y la tecnología, hubo un tiempo en que el avance debía ser precedido de adelantos en matemáticas. Ahora, los progresos tecnológicos de punta requieren de mejoras en las matemáticas y también en la ciencia de la computación.

Se considera a la Innovación Tecnológica como un fenómeno económico que es puesto en marcha y concretado por agentes económicos: empresas y otras organizaciones productivas. Este fenómeno implica la introducción exitosa en el mercado, en los procesos de producción o en las propias organizaciones, de nuevos productos, tecnologías o servicios intensivos en conocimiento, así como la subsiguiente difusión en la sociedad. Las innovaciones implican por lo tanto una serie de actividades científicas, tecnológicas, de organización, financieras y comerciales.

La Innovación Tecnológica, la capacidad científica y productiva del país a través de la operación hidrocarburífera que desarrolla PETROPRODUCCIÓN se expresa en lo siguiente:

- Adopción de nuevas tecnologías que mejoren la competitividad.
- Fijar objetivos claros que fomenten la creatividad.
- Adelanto a las necesidades del usuario.
- Crear incentivos claros que premien a grupos de trabajo con éxito.
- El mejor uso de los recursos.
- Cambio de procesos de trabajo que lleven a la mejora de la competitividad.



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Creación de Consorcios para el desarrollo compartido.
- Flexibilidad en las estructuras de Empresas e Instituciones.

La Innovación Tecnológica fomenta las tareas de investigación y desarrollo, y se potencia la colaboración entre empresas, universidades y centros de investigación. La creación de los Centros de Transferencia de Tecnología Universidad . Empresa es un buen ejemplo de esta colaboración. En la mayoría de los productos, si bien el precio no desaparece como factor de competitividad, otros factores, como las características de los productos y sus atributos para satisfacer especificidades de la demanda tienen cada vez más importancia.

Los requerimientos en materia de dominio tecnológico que plantea la fabricación de este tipo de bienes hacen que su presencia sea proporcionalmente mayor en el comercio entre países desarrollados (PD). Estudios recientes consideran que el impacto de las inversiones en investigación y desarrollo no sólo es positivo y altamente significativo para el crecimiento económico, sino que además, dicho impacto es mayor para el crecimiento económico en los países en vías de desarrollo que en los países desarrollados.

Las dificultades para que los países menos desarrollados (PMD) incrementen su participación en la fabricación y comercio de bienes están relacionadas con sus menores capacidades tecnológicas relativas y con sus mayores limitaciones en términos de aprovechamiento de economías de escala, economías externas y economías dinámicas.

La importancia de las economías de escala en este tipo de bienes tienen que ver, además de los motivos "tradicionales", con el creciente peso de los costos fijos asociados a los gastos en investigación y



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

desarrollo, comercialización e información sobre mercados, mientras que las economías externas están referidas a las transferencias de tecnología y el intercambio de conocimientos que se facilitan allí donde son mayores las posibilidades de encadenamientos y complementariedades.

El costo de la tecnología es tan alto, que sólo se puede financiar con la generación de tecnología equiparable. A manera de ejemplo burdo, observemos que no es posible producir indefinidamente millones de barriles de petróleo para comprar computadoras paralelas. Sólo con la autodeterminación tecnológica podremos distinguir la tecnología útil de la tecnología en desuso.

Hay personas (en Europa y sus Estados miembros) que han creado una serie de normas y de hábitos que, al acumularse, frenan a veces las iniciativas y la necesaria movilidad de las ideas y las personas, y traban la creación y el desarrollo de las empresas. Entre esos obstáculos figuran en primer lugar las inercias administrativas, sin olvidar tampoco la coordinación insuficiente de los esfuerzos de investigación, ya menos intensos que los de nuestros competidores, o cierta miopía frente a las bazas de las tecnologías y de los mercados.

No hay suficientes investigadores, ingenieros, científicos (4 por 1000 en la población activa de la Unión Europea frente al 7 por 1000 en los Estados Unidos y Japón). Un indicador más es el número de profesores con doctorado en informática, dedicados a la investigación, por millón de habitantes; México no alcanza uno por millón, mientras que Brasil tiene dos y Chile seis.

Empezar a innovar en tecnología para ser aceptado en esos círculos es preciso, sin embargo, realizar grandes esfuerzos en el mejoramiento de las capacidades tecnológicas, lo que implica no sólo (ni imprescindiblemente) inversiones en activos fijos, sino, frecuentemente,

tareas de aprendizaje, cambio organizacional y otras prácticas innovativas para las cuales sería recomendable esperar que las firmas - tal como ocurre en el primer mundo - mostraran un vivo interés por vincularse con prestadores de servicios de extensionismo tecnológico públicos y privados.

Es necesario definir una política creativa de apoyo sistemático a la ciencia, encaminada a corregir nuestras deficiencias con acciones que impulsen:

- La formación de el talento humano calificados en cada área.
- El fortalecimiento de los programas de postgrado.
- La elevación del nivel de los programas de licenciatura.
- La vinculación de los grupos de investigación y desarrollo con los postgrados.
- El crecimiento sistemático de los grupos de investigación y desarrollo tecnológico.
- La consolidación de los grupos de investigación y desarrollo ya existentes.
- La vinculación de los grupos de investigación y desarrollo con los distintos sectores económicos del país.
- La creación de mecanismos ágiles para el financiamiento de las acciones anteriores.

Se debe evitar adoptar tecnologías que se han dejado de utilizar o que están en miras de abandonarse. La promoción de individualismos, las estructuras rígidas, reaccionar para mantenerse competitivo, la



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

innovación tecnológica es indispensable por permitir no sólo satisfacer mejor las necesidades individuales y colectivas, sino también por constituir el núcleo del espíritu empresarial. En efecto, todas las empresas nacen como resultado de una actuación en parte innovadora y deben, además, innovar sin descanso si no quieren quedar desfasadas; y sin duda la mejor forma de empezar a innovar, es la vinculación Empresa . Universidad, además de incluir departamentos de investigación dentro de su organización. Y sobre todo un cambio en la ideología empresarial, el no negarse al cambio y desarrollo tecnológico.

## CAPITULO I

### ANTECEDENTES

El acelerado desarrollo tecnológico global, los problemas ambientales y las nuevas políticas de apertura comercial están determinando una fuerte presión para modificar los patrones tradicionales de organización y funcionamiento de la investigación científica y transferencia tecnológica. El Estado globalizado determina sus propias políticas científicas como parte de un esquema de mundialización. Sabe que la inversión en investigación y desarrollo es estratégico para permanecer como eje rector. Estar a la vanguardia en el conocimiento, más que nunca, se ha convertido en un factor de dominio global.

La importancia de la investigación y la transferencia tecnológica ha aumentado en las últimas décadas debido a los procesos de globalización económica, la revolución científico-tecnológica y la toma de conciencia de los países en desarrollo. La transferencia de la tecnología ha ocurrido desde que los pueblos tratan de obtener los adelantos tecnológicos de otros pueblos con el objeto de aumentar su producción, mejorar su alimentación, combatir enfermedades y pestes, incrementar su potencial bélico y fortalecer su poder político.

En las últimas dos décadas han ocurrido más cambios tecnológicos que en los 500 años precedentes, una revolución permanente que no sólo ha definido la emergencia y caducidad secuencial de varios paradigmas, sino que desplaza continuamente las fronteras del conocimiento, obliga al abordaje multidisciplinario de los problemas y exige nuevas formas de organización.



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

En las dos últimas décadas, la inversión pública en investigación científica y transferencia de tecnología se ha estancado o se ha reducido en un proceso paradójico donde se maneja un discurso y una realidad concreta relacionada con la competitividad, pero no se ha estimulado eficazmente el desarrollo del principal componente de la misma, es decir el dominio tecnológico. Este comportamiento, poco congruente, deriva de la cultura construida a lo largo de medio siglo de proteccionismo que determina una mayor atención por parte del productor y el Estado hacia la búsqueda de ventajas de corto plazo (nichos de mercado, subsidio al crédito o a la producción, disponibilidad de mano de obra, tierra e insumos, costos de producción y precio final, información de mercados, etc.) que hacia aquellas, como el dominio tecnológico, la infraestructura de almacenamiento, transporte y exportación que exigen más tiempo y esfuerzo y cuyos resultados sólo se cosechan muchos años después.

Pero a la doble presión del dinámico cambio de las tecnologías y ciencias gerenciales, se suma ahora la correspondiente a los mercados con la urgente necesidad que tienen la mayoría de los países del continente de reducir el déficit negativo en las cuentas corrientes, la deuda externa y la factura por importación de alimentos, así como la igualmente urgente necesidad de incrementar sus exportaciones, en particular aquellas con mayor valor agregado. En efecto, en la última década se han efectuado reestructuraciones o procesos de reingeniería en las instituciones dedicadas a ello, principalmente en las Instituciones de Educación Superior (IES). Una afanosa búsqueda de modelos que puedan satisfacer las crecientes exigencias de un mercado abierto, sin abandonar las responsabilidades ubicadas sobre aquellos rubros tradicionales.

A pesar de los grandes avances que algunas instituciones de la región que comprende el Estado de Ecuador han hecho en las

actividades de investigación y transferencia de tecnología, sin embargo, hasta la fecha las acciones y alcances están muy limitados por la falta congruente de una política y estrategia bien definida en el ámbito de coordinación de las diferentes instituciones involucradas, de tal forma que se faciliten los mecanismos de cooperación científica y tecnológica.

En la Historia del Ecuador en el año 1967 el consorcio norteamericano Texaco-Gulf descubrió petróleo en el norte de la Amazonía ecuatoriana, y en agosto de 1972 comenzó la exportación del crudo ecuatoriano, transportado a Esmeraldas a través del oleoducto que une Lago Agrio con Balao en Esmeraldas (SOTE).

Desde el inicio de las exportaciones, la producción petrolera ha bordeado los 250.000 barriles diarios, y se ha incrementado hasta 400.000 barriles por día, conforme se ha ampliado, desde mediados de los años 1980, la capacidad de transporte del oleoducto, con bombeo adicional. Mientras el consumo interno absorbe aproximadamente 100.000 barriles por día, las exportaciones representan en la actualidad aproximadamente el 75 % de la producción.

El petróleo ha constituido el eje fundamental de la economía ecuatoriana en las tres últimas décadas, y su papel sigue siendo medular. Es difícil concebir las profundas transformaciones económicas y sociales ocurridas, y los avances y problemas actuales de la economía y la sociedad ecuatorianas sin referirse en primer lugar al petróleo.

Durante la década que sucedió al inicio de las exportaciones de petróleo en 1972, el país experimentó el crecimiento económico más alto de su historia, casi duplicando el ingreso por habitante. Al mismo tiempo, la industrialización, la urbanización, la expansión de las clases medias y el fortalecimiento del Estado cambiaron profundamente la sociedad ecuatoriana.

El petróleo ha aportado con el 53 % de las exportaciones totales del país entre 1972 y 1995, y las rentas petroleras han alcanzado en promedio el 45 % de los ingresos del Estado entre 1987 y 1996; los siguientes gráficos muestran la capacidad adquisitiva por habitante de las exportaciones totales y de petróleo desde 1965, ilustra la importancia estratégica de este producto en la economía nacional, y también la vulnerabilidad de ésta última frente a las fluctuaciones del mercado petrolero. Aún en los años en los que el pago de la deuda pública ha superado los ingresos petroleros (1995 y 1996), sería difícil imaginar cómo el Estado podría enfrentar este problema sin los recursos del petróleo.

El crecimiento de las exportaciones generado por el petróleo desde 1972 fue rápido y espectacular. Estas ascendieron de 199 millones de dólares en 1971 a 1.124 millones en 1974, hasta alcanzar los 2.481 millones en 1980, aumentando más de 10 veces a lo largo de la década. Esta enorme expansión, sin embargo, no se debió a un crecimiento de los volúmenes exportados, ya que estos más bien declinaron respecto a sus valores iniciales de 1973, como resultado de la expansión del consumo interno y de las políticas restrictivas de la OPEP.

El crecimiento se originó en la notable subida de los precios, que pasaron de 2.4 dólares por barril en 1972, a 13.4 en 1974, 35.2 dólares en 1980 y llegaron hasta a 50 dólares en los actuales momentos. Las dos alzas respondieron a acciones de la OPEP frente a conflictos en el Medio Oriente (la guerra árabe-israelí en 1973 y la Guerra entre Irán e Irak desde 1980 y la guerra contra Irak por parte de los Estados Unidos desde los atentados terroristas del 11 de septiembre).

A diferencia de los productos agrícolas de exportación, el impacto directo del petróleo sobre la economía nacional es débil, debido a una

baja generación de empleo, a sus escasos vínculos con la economía nacional, ya que la mayor parte de la producción se exporta sin procesamiento, y a la reducida demanda de insumos nacionales. En otras palabras, la actividad petrolera es un enclave.

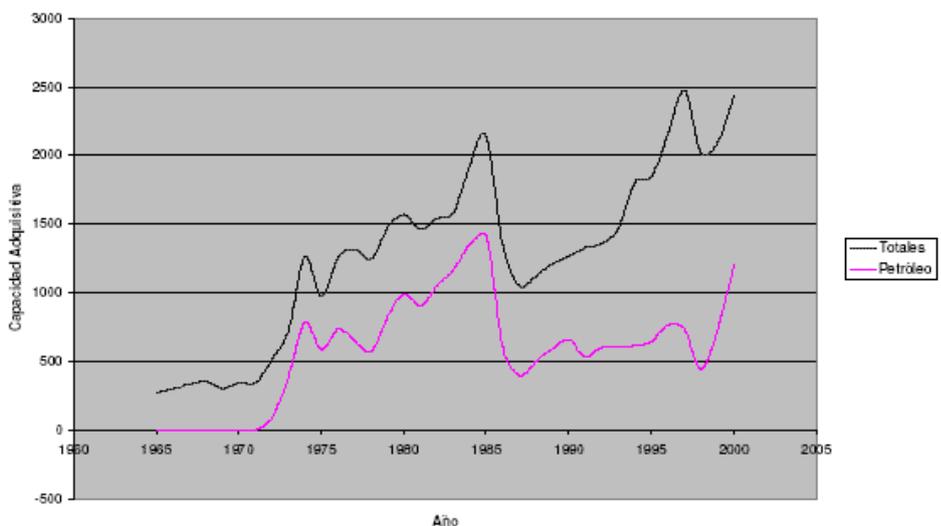
El impacto indirecto de las exportaciones de petróleo sobre la economía ecuatoriana ha sido, sin embargo, alto, como consecuencia de la capacidad del Estado para participar de las ganancias, o de intervenir directamente en la producción. En efecto el Estado ha apropiado aproximadamente el 80 % de las utilidades de la actividad petrolera.

La elevada participación pública en el excedente petrolero convirtió a las políticas estatales en el elemento clave para el empleo y redistribución de estos recursos. En una fase inicial, los resultados fueron alentadores. El ingreso por habitante mantuvo un crecimiento medio del 4.1 % anual entre 1972 y 1982, la cifra más alta de la historia republicana del país.

Este crecimiento, sin embargo, fue desigual, mientras la manufactura alcanzó una expansión espectacular (6.9 % anual per cápita) y la construcción obtuvo un alto dinamismo, la producción agrícola por habitante se mantuvo estancada, y la producción per cápita de alimentos para el mercado interno se redujo en un 0.5 % anual. La agricultura para exportación apenas creció; las exportaciones no petroleras alcanzaron alguna diversificación con la consolidación de las exportaciones de camarón y productos del mar.

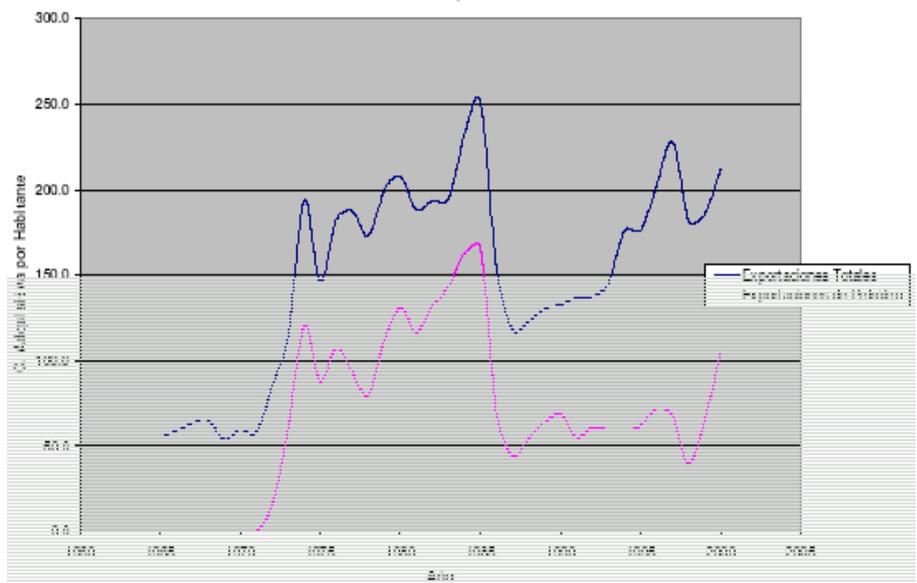
### GRAFICO 1

Capacidad Adquisitiva de las Exportaciones Ecuatorianas: 1972-2000  
 (Millones de US\$ de 1975)



Fuentes: Larrea, Carlos. "The Mirage of Development: Oil, Employment and Poverty in Ecuador 1972-2003)"

Capacidad Adquisitiva por Habitante de las Exportaciones Ecuatorianas: 1965-2000  
 (US\$ de 1975 por habitante)



Fuentes: Naciones Unidas. Monthly Bulletin of Statistics. (Varios números).

Fuentes: Banco Central del Ecuador.



**PDF**  
Complete

Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

El crecimiento tampoco generó un proceso sostenido. A partir de 1982 la crisis de la deuda externa y otros factores condujeron a un prolongado estancamiento económico que aún se mantiene.

La estrategia de desarrollo implementada durante el auge petrolero no solamente se mostró frágil e insostenible en el mediano plazo. El surgimiento de condiciones externas desfavorables en la década de los ochenta mostró además las rigideces de la economía para adaptarse a las nuevas condiciones.

Por último, los limitados avances en el campo social evidenciaron las dificultades de transformar el crecimiento económico en desarrollo. Nuestra economía, cuando nos acercamos a las tres décadas de exportaciones de crudo Oriente, no ha sentado las bases para un desarrollo más auto dependiente. Mantiene una elevada dependencia de los ingresos petroleros, cuyo incremento es visto como indispensable para atender las enormes demandas nacionales, en especial el creciente servicio de la deuda externa y en el futuro inmediato para financiar la dolarización.

Así las cosas, los cambios producidos durante el *boom* petrolero y aun durante la crisis de la deuda externa han implicado diversos efectos en la sociedad ecuatoriana. Para empezar se puede ver una modernización de los grupos dominantes. Sus intereses están más diversificados, con interrelaciones en todas las regiones del país y en todos los sectores de la economía nacional, y en especial fuera de ella. Su aplicación con el capital externo y su lógica es cada vez mayor.

La crisis y las políticas aplicadas para enfrentarla no pueden ser vistas simplemente a través de estas evoluciones más o menos negativas

para la mayoría de la población. Ahora, con la dolarización, tenemos una economía mucho más dominada por el exterior y orientada profundamente hacia él. Una economía en la cual los desequilibrios sectoriales son cada vez mayores, con mejoras notorias para pocos grupos vinculados al mercado mundial y con un severo retroceso para muchos de los que todavía dependen del mercado interno. En suma, estos elementos se refuerzan entre sí, bloqueando una vez más el proceso de desarrollo.

Como saldo final podemos concluir que en casi tres décadas de exportaciones de petróleo, el Ecuador ha percibido los mayores ingresos por concepto de exportaciones de un sólo producto en su historia republicana: unos 32 mil millones de dólares generados por más de 3 mil millones de barriles de crudo Oriente, sin que estos recursos hayan sido una palanca para avanzar en el camino de un desarrollo equilibrado, dinámico y auto sostenido. Es urgente, entonces, repensar íntegramente la actividad hidrocarburífera en el Ecuador, dentro de una visión más amplia. Nos urge superar las fallas registradas para impulsar la utilización adecuada de estos recursos, sin profundizar las condiciones de miseria y sin afectar la existencia misma de la vida en el Ecuador.

Desde la perspectiva ambiental, y específicamente de la conservación de la biodiversidad, el auge petrolero tuvo costos altos, aunque creó las bases para el fortalecimiento del rol regulador del Estado, y permitió la notable expansión de las áreas protegidas y parques nacionales, áreas en las cuales se desarrollará el Proyecto ITT, y en donde es imprescindible, que colateralmente se establezca en la Región, el Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN.



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Al empezar prácticamente el tercer milenio, con crisis y la necesidad de profundos cambios, con desafíos cada vez mayores y de diversa índole, que emergen de una amplia competencia internacional y de una gran revolución científica-tecnológica, en cuyo vértice se ubican las telecomunicaciones, constituidas en el eje de la globalización mundial; en este contexto, el destino de PETROPRODUCCIÓN se presenta incierto, por lo que es necesario readecuar su estructura organizacional, optimizar sus procesos y orientar nuestros esfuerzos a la búsqueda de nuevas oportunidades, conforme las demandas del entorno en cuanto a competitividad y excelencia. Este cambio, que se torna imprescindible, debe concretarse en los mejores términos económicos y sociales para el país.

Sobre esta base propone un esquema de funcionamiento empresarial del Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN, el mismo que estará bajo la dirección del Proyecto Integral ITT, debido a que no existe ninguna organización al interior del Sistema PETROECUADOR que realice estas actividades, dicho estudio esta orientado a tres elementos básicos: Talento Humano, Procesos y Tecnología, que son los pilares de toda transformación y encausado a la plena satisfacción de nuestros clientes, accionistas, personal y colaboradores; así como a obtener de los mercados interno y externo, los recursos necesarios para el desarrollo nacional.

Este Centro será una empresa de investigación y desarrollo tecnológico, que prestará servicio técnico a la industria petrolera y química. Promoviendo el desarrollo, transferencia y aplicación de las principales tecnologías en cada fase del negocio: exploración, producción, manufactura, transporte y mercadeo, además ofrecerá a sus clientes servicios técnicos especializados, consultoría e información y a su vez proporcionará asistencia, utilizando tecnologías propias en las



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

diversas operaciones de la industria petrolera ecuatoriana y extranjera y que en forma oportuna, realice la selección, adquisición y adaptación de tecnologías disponibles en el mercado para crear nuevos negocios y obtener el mayor provecho de los existentes, de esta manera el Centro actuará dentro o fuera del marco organizacional actual de la Filial PETROPRODUCCIÓN. Con autonomía de operación, administración y financiamiento, como un modelo de gestión a seguir por el Sistema PETROECUADOR en otras actividades que hoy maneja en forma integrada en sus principales procesos.

El propósito del proyecto es una propuesta de organización de un servicio que, como otros, podrá funcionar, brindando la oportunidad de autogestionar sus recursos, en función de su rendimiento económico, generando empleo, condición básica para el desarrollo nacional, incorporando nueva tecnología y, sobre todo creando una clase de empresarios dentro de la Filial, con una fuerza laboral competente. Es hora de que la industria nacional se inserte en el mundo de la calidad, la productividad y la competitividad, si quiere sobrevivir en un ambiente globalizado como el que vivimos en la actualidad. Por ello, esta propuesta significa revisar lo que hemos realizado y avizorar el futuro para prepararnos con responsabilidad a sus desafíos.

Estos estudios permitirían aportar, en beneficio del país, una investigación que fortalezca y ayude a implementar el Proyecto Integral ITT, y a su vez PETROPRODUCCIÓN concrete su compromiso de cambio y la decisión de prepararse responsablemente en el futuro previsible, para ratificar su rol protagónico en la industria petrolera nacional y proyectarse sólidamente a los mercados globales del próximo milenio, en beneficio del país.

La Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, PETROECUADOR, es una persona jurídica de derecho público, patrimonio, propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, creada mediante Ley Especial N° 45, publicada en el Registro Oficial No. 283 de 26 de septiembre de 1989, con experiencia en el negocio petrolero por más de treinta años de fructífero esfuerzo, a partir de la entonces Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana CEPE (1972).

Desde hace varios años la institución se ha planteado la necesidad de conformar un centro especializado en el ámbito petrolero, que aplique el conocimiento científico para resolver problemas concretos sobre las fases de la industria hidrocarburífera a través de la investigación, desarrollo tecnológico, formación y capacitación del talento humano, posibilitando el desarrollo sostenible del sector energético del país.

Esta aspiración se corrobora con la política del Gobierno Nacional, para el fortalecimiento de la industria del petróleo, el cual está sustentado en cuatro ejes:

- Desarrollo de la Industria Nacional
- Promoción de Alianzas Estratégicas (entre empresas nacionales e internacionales)
- Apoyo para la Competitividad Empresarial (TLC)
- Apoyo a Nuevas Tecnologías del Sector Hidrocarburos (Creación del Centro Ecuatoriano del Petróleo)

La creación de un Centro especializado para atender la demanda hidrocarburífera, ha cobrado especial interés de las máximas autoridades de PETROECUADOR, pues los recursos institucionales deben emplearse en beneficio de la formación y capacitación del talento humano; de la

investigación aplicada al desarrollo tecnológico del Sistema, así como por la potencialidad para prestar servicios técnicos a este sector que depende casi en su totalidad de la oferta internacional.

A partir de las primeras discusiones que preceden la decisión histórica de conformar un Centro especializado en estudios y prestación de servicios hidrocarburíferos, se mencionó a la investigación y desarrollo tecnológico y a la capacitación especializada como estrategias para la consolidación de dicho Centro. Se puede afirmar que ha sido una necesidad de la Empresa, desde hace muchos años, consolidar la innovación generacional y contar con mano de obra altamente calificada, de acuerdo a sus necesidades reales, en concordancia con el avance científico y tecnológico del mundo.

Este proyecto es el resultado del aporte intelectual del autor y su contenido se sustenta en la información proporcionada por las diferentes unidades funcionales del Sistema PETROECUADOR, enmarcado en los procedimientos legales en vigencia.

## **1.1. JUSTIFICACIÓN**

A inicio de la década de los setenta, el sector que aparecía como el más dinámico de la economía fue el industrial, que registró índices de crecimiento por sobre el diez por ciento anual. El desarrollo de la industria petrolera a partir de 1972, fortalecido con los importantes incrementos de los precios internacionales ocurridos en este período, fue el factor principal para dicho crecimiento económico.

De los recursos obtenidos, una parte importante se ha logrado canalizar hacia la infraestructura productiva del país; otra dio lugar a un

sorprendente crecimiento del sector público por los montos de inversión realizados, sin precedentes en la historia del país.

Los aspectos mencionados y otros que se produjeron a raíz del auge petrolero de los años 70+, tuvieron gran repercusión en el crecimiento del gasto interno y externo que adquirió un gran dinamismo, hasta el punto en que los recursos propios resultaron insuficientes, iniciándose un proceso de agresivo endeudamiento, en circunstancias en que la banca internacional privada tenía gran disponibilidad de recursos financieros provenientes de países con altos volúmenes de exportación de petróleo.

De manera colateral a este proceso en el que la economía nacional se vio favorecida por efectos de la actividad petrolera, la participación relativa de los otros sectores productivos se fue reduciendo paulatinamente, originando una economía altamente dependiente de este sector.

En los años 80, los problemas relacionados con la caída de las exportaciones ecuatorianas en el ámbito general, así como la drástica contracción de los créditos externos y el apareamiento de considerables gastos derivados del conflicto con el Perú en el año 1982, llevaron a que la economía ecuatoriana entre en una grave crisis que no ha podido ser sostenida por la exportación petrolera por sí sola y que determinó el paulatino apareamiento de una serie de medidas de ajuste de muy alto costo social que han contribuido a desatar la crisis, los procesos de inflación y la tasa de desempleo.

Es así que la situación de la economía nacional se presenta como crítica, con un alto nivel de dependencia del petróleo. En definitiva, el lugar ocupado por el petróleo en el abastecimiento energético, la limitación de sus reservas, su carácter estratégico y el comportamiento



variable de sus precios en el mercado internacional, entre otros aspectos, inciden de manera radical en el desarrollo económico y social del país.

La difícil situación económica por la que atravesamos los ecuatorianos y la falta de recursos financieros, son el principal obstáculo en el desarrollo directo de las actividades petroleras por medio de los entes estatales existentes, por lo que es innegable la necesidad de recurrir a la participación de las compañías internacionales, mediante la celebración de contratos de inversión petrolera.

Se puede concluir que la dependencia de la economía nacional respecto de los ingresos originados por la industria petrolera, vuelve imprescindible la aplicación de una política orientada a optimizar el uso de los recursos existentes, con lo cual los beneficios generados no sean solo aprovechados en el presente, sino que fundamentalmente sirvan para beneficio de las futuras generaciones, con una política de reparto más equitativo de la renta petrolera.

En este contexto, propongo realizar una investigación orientado a un esquema de funcionamiento empresarial de un Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN, el mismo que estará bajo la dirección del Proyecto Integral ITT, con un análisis de la realidad petrolera del país y considerando los objetivos a niveles institucionales y gubernamentales.

En el entorno actual de globalización, el uso de tecnologías de información y comunicación, economía energética, desarrollo sustentable, la conveniencia de disminuir el consumo de los materiales estratégicos y la necesidad de incrementar la competitividad de los mercados, debe

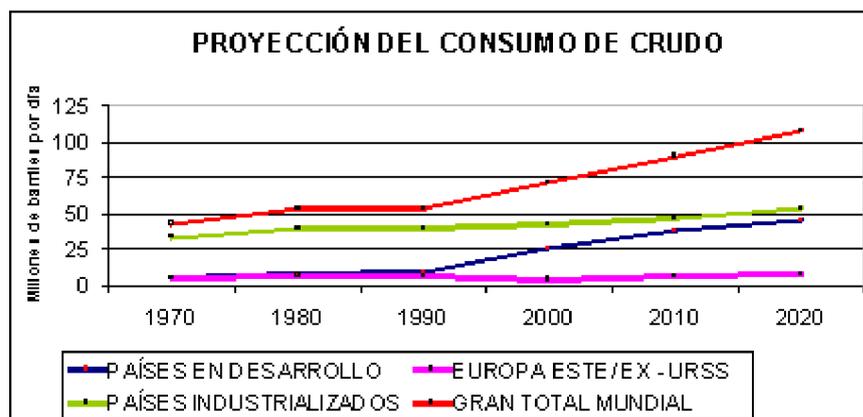
tomar como referente a la producción de conocimientos, avances tecnológicos y aumento de la calidad de vida.

Uno de los soportes fundamentales y factor determinante en la economía mundial es la actividad hidrocarburífera, especialmente para aquellos países cuyos ingresos mayoritarios dependen de este rubro.

Debemos reconocer sin embargo que el Ecuador es un país con petróleo y no un país petrolero, ya que su producción y reservas son marginales, respecto a los grandes países productores, lo que hace imprescindible su uso y explotación sostenible.

En el cuadro siguiente se aprecia que la exportación mundial de petróleo tiende a ampliarse, especialmente en los países en desarrollo, proyección que coincide con el gran total mundial, para los próximos veinte años.

GRAFICO 2



Tomado de: *Importancia del Sector Petrolero y su Reactivación*. Propuesta formulada por el Ing. Eduardo López Robayo, Ministro de Energía y Minas, Septiembre del 2004.

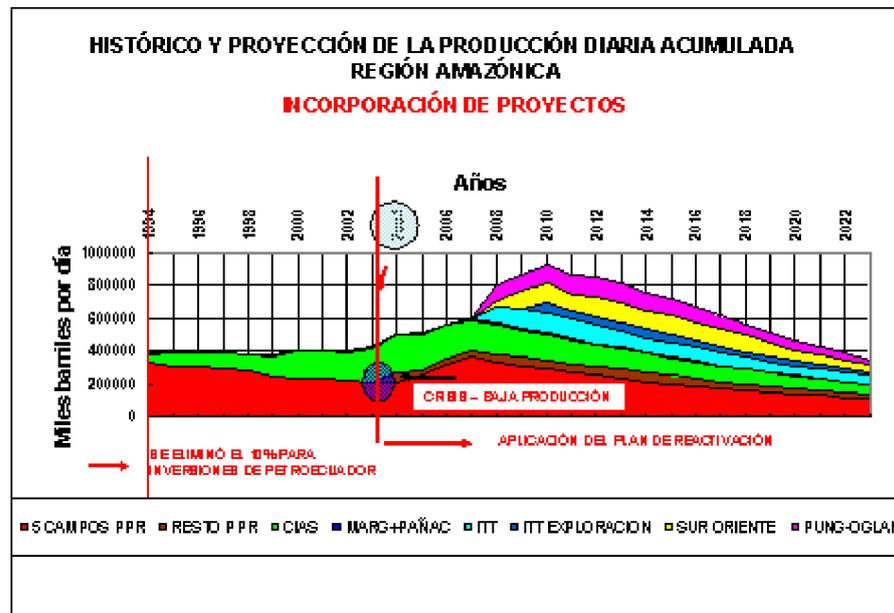
En el 2003 la exportación mundial de crudo alcanzó el volumen de 76 millones de barriles diarios, de los cuales el aporte de nuestro país es de apenas un 0,002%, equivalente a 135.000 barriles diarios exportados.

Otro factor de análisis está relacionado con las reservas mundiales de petróleo, así se conoce que las reservas y producción actual indican que el petróleo estará disponible para los próximos 43 años en promedio a la tasa actual de consumo (1,9%). La región que más crudo posee es el Medio Oriente con un promedio de la relación reservas . producción de 95 años; la región que menos crudo posee es Norte América con un promedio de 12 años; y, el promedio para el Centro y Sur América está en 41 años.

Concientes de esta realidad, los países petroleros, a través de las empresas encargadas de la industrialización de este recurso, se han dado cuenta de la importancia que tiene la investigación, el desarrollo tecnológico y la capacitación para el fortalecimiento de su sector y el aprovechamiento sostenible de este recurso no renovable, especialmente cuando la producción petrolera se enfrenta a nuevos retos tales como: producción de petróleo pesado y extra pesado, localización de yacimientos en lugares poco estratégicos, protección del medio ambiente y reducción de riesgos en todas sus fases, entre otros.

Para el caso ecuatoriano y específicamente en PETROPRODUCCIÓN, la creación del Centro de Investigación Y Apoyo Tecnológico, promoverá el desarrollo científico y tecnológico hidrocarburífero, con las características de excelencia requeridas en este importante sector de la Economía, que lamentablemente, por falta de inversión ha reducido dramáticamente su producción petrolera, como se puede observar en el cuadro siguiente, con consecuencias desfavorables para el país:

**GRAFICO 3**



Tomado de: *Í Importancia del Sector Petrolero y su Reactivación*. Propuesta formulada por el Ing. Eduardo López Robayo, Ex Ministro de Energía y Minas, Septiembre del 2004, Datos Estimados.

Por otro lado, según varios involucrados, el proceso de refinación no se ha estandarizado, como por ejemplo en las refinerías de Esmeraldas, La Libertad y Shushufindi, lo que trae como consecuencia que los costos de refinación sean elevados y no tengan un aval técnico, basado en la capacidad diseñada respecto a la utilizada y el porcentaje de residuo, como se explica en el cuadro siguiente y que obliga a establecer soluciones concretas que permitan a PETROPRODUCCIÓN actuar en

forma efectiva en el mercado interno y competitivamente en los mercados mundiales.

## CUADRO 1

### USO DE CAPACIDAD INSTALADA Y COSTO DE REFINACION DE CRUDO

(Barriles por Día)

REFINERIA	CAPACIDAD DISEÑO BPD	CAPACIDAD UTILIZADA BPD	API CARGA Diseño Real	% RESIDUO	COSTO REFINACION
ESMERALDAS	110.000	102.000	23-27 24,2	43,00	3,15
LA LIBERTAD	45.000	38.000	28-30 27,8	54,00	2,51
SHUSHUFINDI	20.000 175.000	16.000 156.000	29,0 29,0	48,00 46,00	3,54

López Robayo, Ex Ministro de Energía y Minas, Septiembre del 2004, Datos Estimados.

Los aspectos planteados, entre otros importantes factores de análisis, tienen tres componentes o factores críticos de éxito, como son: la capacitación y formación de personas con competencias técnicas y humanas; la investigación, como factor clave de la innovación y la generación del conocimiento; y, la prestación de servicios en forma competitiva, cumpliendo estándares de mercado y certificaciones nacionales e internacionales. Estos factores constituyen la diferencia entre el desarrollo y el subdesarrollo, que puede ser mediato o de largo plazo, creador de autonomía o perennizador de una lamentable dependencia económica y técnica. La solución no obstante está en el potencial que desarrollemos y en lo que hagamos por nuestro futuro como Empresa y como país.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1 General**

El objetivo de este documento preliminar es presentar un análisis previo general del desarrollo de una política y estrategias de investigación científica, innovación y transferencia de tecnología, a desarrollar en el Centro de Investigación y apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN

La investigación científica es el quehacer fundamental de las universidades y tecnológicos porque son el medio más idóneo para solucionar los problemas sociales, tecnológicos y humanos del pueblo. La política regional de investigación científica y tecnológica, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología, es el instrumento que aporta un enfoque coordinado y coherente de las actividades de las universidades y tecnológicos y las organizaciones productivas, para alcanzar el desarrollo sostenible de los diferentes sectores y el estímulo de los intercambios de información y experiencias.

Se entiende por investigación tanto en las ciencias naturales como en las ciencias sociales, el conjunto de actividades que aportan los nuevos métodos, conocimientos y tecnologías, además de que permiten analizar las opciones y alternativas disponibles para la solución específica de problemas. Todavía más, el desarrollo científico y tecnológico proporciona los fundamentos para la elaboración e implementación de las políticas públicas con fuertes impactos



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

distributivos, de tal forma que se incorporan los hallazgos actuales y mejores en los procesos de elaboración de políticas públicas.

A partir de la existencia de laboratorios equipados con tecnología adecuada y personal capacitados, se crean las condiciones para que la investigación sea una actitud permanente de trabajo, se desarrolle una cultura institucional de investigación y se traduzca en la construcción de un amplio campo de conocimientos. Esta investigación será aplicada a diferentes ámbitos, adecuándose a necesidades emergentes del contexto. Se piensa también en análisis de nuevos productos y métodos a fin de ser incorporados al proceso productivo para acompañar la reconversión y modernización industrial. Por ejemplo, se desarrollan investigaciones en el área de agroindustria, automatización y control y gestión de empresas, solo por mencionar algunos campos.

La transferencia de tecnología implica la transmisión de conocimientos desde la investigación científica básica y aplicada, de una disciplina a otra, de una institución a otra, y en forma amplia, a la difusión general del conocimiento científico y tecnológico, a la utilización de tecnología en la estructura productiva para la producción de bienes y servicios. La transferencia de tecnología supone actividades educativas y académicas, de extensión y divulgación. Como actividad económica, la transferencia de tecnología requiere del pago como contraprestación.

Se concibe a la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, la innovación y la transferencia tecnológica como la base y apoyo que promueven modelos de desarrollo sostenibles y multifuncionales, mediante el fomento y utilización de nuevas técnicas y tecnologías, así como las estructuras de apoyo a los sistemas sociales y productivos, coherentes y gestores del medio, interconectados y eficientes en el plano ambiental y en respuesta a las demandas sociales y del mercado. La

investigación es fuente del conocimiento para generar las tecnologías que son instrumento y motor del desarrollo regional, permite a las empresas la adopción de tecnología eficaces y limpias, que preservan la biodiversidad y mejoran la rentabilidad y la competitividad, a través de la diversificación y valorización de las producciones, la reducción de los costos de producción, el aumento de la calidad y seguridad sanitaria de los productos bajo una gestión racional de los recursos naturales y la restauración, conservación y uso compatible de los recursos naturales, etc..

En distintos foros, reuniones y documentos sobre políticas y planes de acción, los organismos de cooperación técnica, la banca multilateral, las instituciones nacionales responsables por la planificación y los mismos centros han venido analizando los condicionantes básicos de la modernización o del cambio de conducta en las organizaciones y sistemas de ciencia y tecnología. Entre ellos se destacan:

- a. El desarrollo de los sistemas nacionales, regionales y locales de generación y transferencia de tecnología al amparo del concepto multifactorial de los sistemas de innovación.
- b. Nuevas formas de organización orientadas a contribuir con la requerida base de competitividad que demanda la apertura comercial.
- c. Nuevas modalidades de financiamiento que estimulen la competencia y las alianzas estratégicas entre las instituciones del sistema nacional y subsistemas regionales para elevar la calidad y alcance de los proyectos en estrecha asociación con los productores y
- d. La preservación del capital natural mediante el estímulo al desarrollo y empleo de políticas y tecnologías orientadas a reducir los impactos negativos sobre los ecosistemas y la biodiversidad.

Aplicar el conocimiento científico en el desarrollo y perfeccionamiento de las fases de la industria hidrocarburífera a través de la Investigación, Desarrollo Tecnológico, Formación y Capacitación del talento humano, posibilitando el desarrollo sostenible del sector energético del país.

Al Ministerio de Energía y Minas, órgano administrativo, que forma parte del Ejecutivo, le corresponde, dentro de sus atribuciones, la planificación y la realización de las actividades relacionadas con las minas, los hidrocarburos y la energía en general. Esto comprende todo lo relativo al desarrollo, aprovechamiento y control de los recursos energéticos, así como de las industrias mineras, petroleras y petroquímicas.

Específicamente en lo que respecta al sector de hidrocarburos, se le atribuyen las siguientes competencias:

- La fijación y ejecución de la política nacional de investigación, desarrollo, fiscalización, control y conservación de las industrias petrolera, petroquímica y minera en Ecuador.
- La inspección, fiscalización y control de las empresas petroleras, la petroquímica y aquellas que ejerzan cualquier actividad conexa, a fin de que se sujeten a las normas establecidas en materia de hidrocarburos.
- El establecimiento de los programas de producción y los estudios de mercado interno y externo en materia de hidrocarburos y el fijar los precios, tanto al mayor como al detal, de los productos derivados de dichas industrias.
- El control sobre las exploraciones y explotaciones de yacimientos de hidrocarburos.

- La celebración, con inversionistas privados, de convenios operacionales, de asociaciones estratégicas y demás convenios autorizados por la ley, así como el concretar los arreglos con el capital privado, a fin de llevar a cabo la política de apertura petrolera en Ecuador.

- La determinación de las áreas geográficas en las cuales realizarán sus actividades las empresas filiales de PETROECUADOR. Así mismo, establecer las áreas geográficas, en favor de la empresa filial contratante, en los convenios de asociaciones estratégicas autorizados en virtud de la apertura petrolera, para realizar las actividades relacionadas con la exploración y explotación de yacimientos de hidrocarburos y determinar las modalidades del transporte, almacenamiento, comercialización y demás obras necesarias con respecto a las producciones obtenidas.

- El estudio del estado económico-financiero de las industrias petroleras y de todo lo relativo a la economía petrolera y minera.

- La intervención y control, en coordinación con el Ministerio del Ambiente respecto a la prevención de la contaminación del medio ambiente como consecuencia de las explotaciones de hidrocarburos.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

1. Diseñar una metodología, para estructurar el Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN, mismo que se convertirá en la Unidad Estratégica de Negocios, como un modelo de gestión de excelencia, aplicando las herramientas de gestión empresarial de conocida eficacia, adquiridas o fortalecidas en la Maestría del IAEN.

2. Establecer la posibilidad de internacionalizar los servicios en los cuales hemos desarrollado un nivel de experticia y competitividad aceptables en la industria petrolera, creando el Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN, el mismo que estará bajo la dirección del Proyecto Integral ITT.

3. Establecer mecanismos de financiamiento, con la participación de los recursos acumulados por la fuerza laboral de PETROPRODUCCION, mediante sus Fondos Previsionales; y la posibilidad de generar empleo fuera del círculo de influencia de la Empresa, en el evento de que su gestión sea concedida a la iniciativa privada;

4. Promover la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico e Innovación en el ámbito hidrocarburífero.

5. Impulsar la generación y transferencia de tecnologías hacia las entidades, organismos y empresas públicas y privadas del sector hidrocarburífero.

6. Formar y Capacitar al recurso humano institucional y externo al sistema, en los diferentes aspectos del sector hidrocarburífero.

### **1.3. FUNDAMENTOS LEGALES**

#### **De la Conformación y reformas reglamentarias**

La existencia del marco jurídico relacionado con el funcionamiento de la Filial PETROPRODUCCIÓN, que sustentan la propuesta de incursión de la Empresa en la ampliación de los negocios existentes o en nuevas posibilidades, como la antes citada de establecer un Centro de

Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN, el mismo que estará bajo la dirección del Proyecto Integral ITT se fundamente en:

## **Constitución Política Del Ecuador**

### TÍTULO III, *%DE LOS DERECHOS, GARANTÍAS Y DEBERES+*, CAPÍTULO V *%DE LOS DERECHOS COLECTIVOS+*

Sección 2° *%Del medio ambiente+* Art. 86, declara de interés público, entre otros, en el numeral 2: *%La prevención de la contaminación ambiental,..., el manejo sustentable de los recursos naturales ...+*

Art. 89, por el cual el Estado tomará medidas para conseguir entre otros, los siguientes objetivos: Numeral 1, *%Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes;*

2. *Establecer estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas; ...+*

### TÍTULO XII, *%DEL SISTEMA ECONÓMICO+*, CAPÍTULO I, *%PRINCIPIOS GENERALES+*

El Art. 242, establece que *%La organización y el funcionamiento de la economía responderán a los principios de eficiencia, solidaridad, sustentabilidad y calidad,...+*

El Art. 243, que trata de los objetivos permanentes de la economía, establece en su numeral 4, como uno de ellos al *%o. mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes,...+* y en el 5, a *%La participación competitiva y diversificada de la producción ecuatoriana en el mercado internacional.+*

Además, el numeral 1 del Art. 244, establece entre otras cosas que *%o. Las actividades empresariales pública y privada recibirán el mismo tratamiento legal...+*

El numeral 7 dice que al Estado le corresponde *%Explotar racionalmente los bienes de su dominio exclusivo, de manera directa o con la participación del sector privado;+*

El numeral 8, *%Proteger los derechos de los consumidores, sancionar... el incumplimiento de las normas de calidad;+*

El Art. 245 dice que *la economía ecuatoriana se organizará y desenvolverá con la coexistencia y concurrencia de los sectores público y privado. Las empresas económicas, en cuanto a sus formas de propiedad y gestión, podrán ser privadas, públicas, mixtas y comunitarias o de autogestión...*

El 247, establece que: *Son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables y, en general los productos del subsuelo, los minerales y sustancias, cuya naturaleza sea distinta del suelo,...*

*Estos bienes serán explotados en función de los intereses nacionales. Su exploración y explotación racional podrán ser llevadas a cabo por empresas públicas, mixtas o privadas, de acuerdo con la ley.*

#### **1.4. LEYES ESPECÍFICAS Y CONEXAS**

Las responsabilidades que compete a PETROECUADOR están especificadas en la *Ley de Hidrocarburos*, entre cuyas *Disposiciones Fundamentales*, contenidas en el Capítulo I, se establece que:

Art. 1.- *Los yacimientos de hidrocarburos y sustancias que lo acompañan, en cualquier estado físico en que se encuentren situados en el territorio nacional, incluyendo las zonas cubiertas por las aguas del mar territorial, pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado.*

Art. 2.- *El Estado explorará y explotará los yacimientos señalados en el artículo anterior en forma directa a través de PETROECUADOR la que podrá hacerlo por sí misma o celebrando contratos de asociación, de participación, de prestación de servicios para exploración y explotación de hidrocarburos o mediante otras formas contractuales de delegación vigentes en la legislación ecuatoriana. También podrá constituir compañías de economía mixta con empresas nacionales y extranjeras de reconocida competencia legalmente establecidas en el país.*

Con referencia a la actividad propia de la empresa estatal, está regulada por la *Ley Especial de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales*, aprobada por el Consejo Nacional el 5 de septiembre de 1989, expedida con el N° 45 y

publicada en el Registro Oficial N° 283 de 26 de septiembre de ese mismo año; esta Ley constituye el marco normativo, estructural y funcional del Sistema PETROECUADOR.

En el Capítulo I, Artículo 1 de esta ley se indica: *Gréase la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador, PETROECUADOR, con personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa, con domicilio principal en la ciudad de Quito.*

En su gestión empresarial estará sujeta a esta Ley Especial, a los reglamentos que expedirá el Presidente de la República, a la Ley de Hidrocarburos y a las demás normas emitidas por órganos de la Empresa+.

En función de esta ley se crea PETROECUADOR, con autonomía financiera, hasta antes de su reforma en el artículo 15, que la eliminó, en concordancia con lo dispuesto en las leyes de Modernización y Presupuestos del Estado.

Con fines de distribuir las áreas de operación, de la industria, se crearon empresas filiales permanentes, así:

- a) Exploración y producción,
- b) Industrialización y,
- c) Comercialización y transporte.

Estas empresas tendrán personalidad jurídica y autonomía administrativa y operativa.

Para viabilizar esta estructura se emitieron los correspondientes reglamentos, en los cuales se determina las responsabilidades, competencia y actividades de cada Filial. Lo fundamental de esto es la

independencia administrativa y operativa para cada una, en función de las directrices y políticas institucionales emanadas por PETROECUADOR.

En lo concerniente a PETROPRODUCCIÓN, en el Capítulo I, Artículo 1 de su Reglamento, se indica que: *La Empresa Estatal de Exploración y Producción de Petróleos del Ecuador, PETROPRODUCCIÓN, es una empresa filial de PETROECUADOR, con personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa y operativa. En su gestión empresarial estará sujeta a la Ley de PETROECUADOR y sus filiales a la ley de Hidrocarburos, a éste y otros reglamentos dictados por el Presidente de la República y a las demás normas y políticas expedidas por el Directorio de PETROECUADOR y por el Directorio de la Empresa+.*

El Objeto de PETROPRODUCCIÓN y su Gestión Empresarial están definidos en el Capítulo I, Artículos 2 y 3 de dicho Reglamento.

Un instrumento que permite identificar los niveles de autorización y aprobación para la gestión administrativa, financiera y operativa de la Filial, es el Manual de Aprobaciones de PETROPRODUCCION+.

Tomando en cuenta que aproximadamente el 85 % del presupuesto de PPR tiene relación directa con el sistema de contratación (celebración de contratos y su ejecución), es importante conocer el Reglamento de Contratación de Obras, Bienes y Servicios Específicos+, el mismo que tiene su propio Instructivo.

Además se dispone de otros instrumentos legales que tienen una aplicación más específica, tales como:

- Instructivo de Reajuste de Precios para el Sistema PETROECUADOR.

- Instructivo para la Administración de Vehículos.
- Manual de Propiedad, Planta y Equipo.
- Manual de Organización y Funciones del Sistema PETROECUADOR.
- Normas para la Administración de los El talento humano de PETROECUADOR y sus Filiales.

Colateralmente todo el marco legal guarda coherencia con la ~~ley~~ Ley Orgánica de Administración Financiera y Control, LOAFYC, que regula la administración pública y considera cinco sistemas importantes:

- 1 Presupuesto,
- 2 Recaudación de Recursos Financieros,
- 3 Tesorería,
- 4 Contabilidad Gubernamental y,
- 5 Control de los Recursos Públicos.

Finalmente, por la importancia coyuntural que tiene hoy y en el futuro cercano, cabe señalar que a finales de 1998 se promulgó un reglamento de Gestión Compartida, con el cual se licitarán los principales campos de PETROPRODUCCION, bajo la modalidad de ~~joint~~ joint venture; así como, tener presente en el accionar de la Empresa, las disposiciones contenidas en los Contratos de Prestación de Servicios para la Exploración y Explotación de Hidrocarburos y de Participación, considerando que son las principales modalidades de contratación bajo las cuales operan, las empresas internacionales en el Ecuador.

Examinadas las diferentes alternativas existentes sobre el particular en el ordenamiento jurídico de PETROECUADOR, se ha llegado a la conclusión de que la forma más viable y expedita para dar vida jurídica al Centro, es la reforma puntual al Manual de Organización y Funciones del Sistema, expedido mediante Resolución del Directorio No. 015 . DIR, de 28 de diciembre de 1989, específicamente en las áreas dependientes de la Presidencia Ejecutiva.

### **Normativa Aplicable para el Desarrollo de las Actividades**

Ley de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales:

%Art. 2.- Objetivo.- PETROECUADOR, tiene por objeto el desarrollo de las actividades que le asigna la Ley de Hidrocarburos, en todas las fases de la industria petrolera, lo cual estará orientado a la óptima utilización de los hidrocarburos, que pertenecen al patrimonio inalienable e imprescriptible del Estado, para el desarrollo económico y social del país, de acuerdo con la política nacional de hidrocarburos establecida por el Presidente de la República incluyendo la investigación científica y la generación y transferencia de tecnología.+

%Art. 9.- Administración de El talento humano.- PETROECUADOR desarrollará un sistema propio de administración de todo su personal, acorde con la gestión empresarial petrolera. Dicho sistema tomará en cuenta lo siguiente:

a) Sistemas integrales de administración de personal y de capacitación, que incluirá la investigación científica y tecnológica, a fin de procurar independencia técnica a la industria petrolera nacional;+

%Art. 15.- Régimen Financiero de las Actividades Complementarias.- En las actividades de industrialización de hidrocarburos, como la elaboración de aceites lubricantes y productos petroquímicos, y en la venta de servicios, de PETROECUADOR o su respectiva empresa filial, recuperará sus costos y transferirá al Ministerio de Finanzas y Crédito Público el excedente.

*Reglamento Sustitutivo al Reglamento General a la Ley Especial de la Empresa Estatal Petróleos Del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales:*

Art. 2. Actividades.- Para el cumplimiento del objetivo establecido en su Ley Constitutiva, PETROECUADOR desarrollará las siguientes actividades principales:õ

i) Establecer sistemas integrales de capacitación del personal de PETROECUADOR y sus Empresas Filiales que incluirá la investigación científica y tecnológica;+

Art. 6. Funciones del Directorio.- Al Directorio le corresponde:

a) Establecer las políticas empresariales de PETROECUADOR y sus Filiales;

c) Aprobar, conforme a ley, los orgánicos funcionales, las políticas salariales, los planes y presupuestos de PETROECUADOR y sus Empresas Filiales, y evaluar su ejecución;

l) Aprobar y modificar los planes y presupuestos plurianuales y los presupuestos anuales consolidados, presentados por el Presidente Ejecutivo;+

*Reglamento Sustitutivo al Reglamento de Contratación de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) y sus Empresas Filiales, para Obras, Bienes y Servicios Específicos.*

Art. 29.- Preferencia para Empresas Ecuatorianas.- Previo al proceso de contratación PETROECUADOR y sus empresas filiales establecerá la participación nacional, *en base a los* estudios de desagregación tecnológica, realizados por el Ministerio de Comercio Exterior, Industrialización Pesca y Competitividad.

Para los casos de adquisición de bienes, contratación de obras o prestación de servicios, PETROECUADOR o sus empresas filiales preferirán a las empresas ecuatorianas y a la producción nacional, cuando ofrezcan condiciones similares a las empresas extranjeras y conforme con el instructivo expedido para el efecto.+

## **1.5. VIABILIDAD TECNICA**

### **Análisis de la Demanda**

En el presente tema, se pasa revista a una selección de negocios que podrían funcionar competitivamente dentro o fuera de la Filial,

considerando cualquier escenario posible: ya sea operación directa o participación privada, en sus diferentes modalidades de contratación que pueden estar bajo la responsabilidad de desarrollar, ejecutar e investigarlos mediante el Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de la Filial PETROPRODUCCIÓN y se describen a continuación.

Conformación de empresas de Ecoturismo, con la fuerza laboral desvinculada de PETROPRODUCCION como resultado de procesos de modernización o privatización. El financiamiento de sus actividades podría ser con los Fondos Previsionales de los trabajadores y aportes iniciales de la Empresa, mismos que serian las instalaciones y campamentos subutilizados en el Distrito Amazónico.

Creación de una Gerencia de manejo integrado de reservorios, destinadas en principio a cubrir la demanda de los países que comparten las mismas cuencas sedimentarias que el Ecuador, conformada esta Gerencia por los técnicos de la actual subgerencia de exploración y desarrollo, una vez que las actividades exploratorias han disminuido notablemente por falta de recursos. Esta Gerencia se constituirá como compañía de servicios de asesoría en interpretación y modelamiento de reservorios, previo a la fase perforatoria de confirmación de áreas prospectivas. Cabe señalar que el personal tiene experiencia y ha contribuido a lograr uno de los mayores índices de éxitos exploratorios a nivel mundial. Para ellos será conveniente la capacitación continua en tecnologías como simulación matemática de yacimientos y sísmica en tres y cuatro dimensiones.

Desarrollo de alianzas estratégicas, más bien denominadas operativas, que consistirán en seleccionar empresas de clase mundial en la industria petrolera y llevar adelante la explotación de los hidrocarburos

(recuperación primaria secundaria, terciaria y abandono de campos). Las partes se involucrarían en la operación de los actuales campos de PETROPRODUCCIÓN de la siguiente manera: La Filial, utilizando su infraestructura y fuerza laboral, produciría por encima de una línea base histórica con recursos en especie provenientes de sus empresas aliadas, quienes aportarían con los procesos de procura, la adquisición y entrega de todos los bienes que requiere la producción incremental. Las aliadas percibirían por su participación los siguientes conceptos: costos y gastos administrativos y financieros de su gestión y de las compras, más una rentabilidad convenida en la licitación, valores que serán asumidos por PETROECUADOR mediante un fideicomiso en el Banco Central del Ecuador, con los recursos de la venta internacional de la producción incrementada.

Formación de una Escuela Petrolera y de Capacitación y Entrenamiento, utilizando las instalaciones que se construyan en Proyecto Integral ITT, bajo el concepto de que los recursos naturales ya no garantizan desarrollo económico, sino tenemos educación y una clara estrategia de desarrollo del recurso humano. Este Centro se orientará también a la investigación y desarrollo, a la adaptación tecnológica incluyendo la prueba de materiales y equipos. La infraestructura inicial podría estar conformada en parte por los Laboratorios de los Centros de Investigación Geológicas Petrolera de Quito y Guayaquil, así como del simulador de perforación que posee la Filial y que se encuentra instalado en el campus de la ESPOL en la Prosperina. El financiamiento de las actividades sería a cargo de las empresas operadoras nacionales o extranjeras, como un porcentaje de su inversión.

Prestación de Servicios de Laboratorio, para análisis de petrografía y sedimentología, bioestratigrafía, geoquímica orgánica, estudio con microscopía electrónica de barrido, geología regional, yacimientos,

análisis de núcleos, muestras de fluidos y núcleos, los que son utilizados por empresas privadas y públicas que trabajan en exploración y explotación petrolera. Además, con el actual equipamiento que disponen los Centros de Investigación Geológica Petrolera de Quito y Guayaquil, es factible realizar estudios de corrosión de tuberías, hormigones, evaluación de incrustaciones y otros, así como también a áreas de metalurgia, eléctrica y materiales en general. Cabe indicar que el personal que conforma estos centros se encuentra debidamente preparado, pues en términos relativos es el que mayor capacitación en el exterior ha recibido y casi toda su planta es docente politécnica y universitaria. El financiamiento se haría con el presupuesto de operaciones de la Filial, y la recuperación de los gastos e inversiones, sería contra prestación de servicios, vía lista de precios internacional. En este sentido ya tienen práctica autogestionaria, que será importante capitalizar en el proyecto. A futuro será necesario iniciar un proceso de certificación ISO, para competir en los mercados regionales.

Basados en la existencia de reservas importantes de crudo pesado en el sector de ~~Parungarayacu~~, resulta atractivo la disponibilidad de una planta para el tratamiento de este crudo, lo que permitirá mejorar sus propiedades físico químicas, principalmente en cuanto a densidad y viscosidad, por la reducción del contenido de asfaltenos, que constituyen la fracción más pesada en la cadena de los hidrocarburos. Esto conlleva a facilitar el transporte y el procesamiento y a obtener mejores precios de venta.

Se entiende por demanda el Consumo Aparente (CA) que es la cantidad de determinado bien o servicio que el mercado requiere. Para el análisis se han escogido dos fuentes de información, las primarias (muestreo) y las secundarias (estadísticas de las unidades, documentos técnicos, bibliografía selecta). Para este caso concreto, se analizará la



oferta y demanda de los servicios requeridos que basándose en la investigación e innovación tecnológica se puede desarrollar

Las áreas, tienen en común la aplicación de un proceso de detección de necesidades de la matriz y sus filiales, en base a lo cual se planifican las actividades y productos que luego de su procesamiento, son entregados a los usuarios intermedios y finales, según sea el caso. Esta particular forma de trabajo trae como consecuencia un equilibrio entre la demanda y la oferta, aunque limita el análisis, ya que la cantidad de productos o bienes demandados depende de la comprensión de la problemática y capacidad para la resolución de problemas por parte de los involucrados y está limitada por el presupuesto anual asignado a las áreas u oferentes.

En relación con su oportunidad existen dos tipos de demanda, la insatisfecha y la satisfecha. La satisfecha es aquella que efectivamente fue atendida por las unidades o proveedores de los bienes y servicios. La insatisfecha, no percibida por lo anotado en el párrafo precedente, es la que no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado. La demanda satisfecha a su vez puede ser saturada y no saturada. Saturada cuando es satisfecha totalmente y no saturada, cuando existe ineficiencia o ineficacia en su manejo.

Para efectos de análisis, y a fin de comparar la información, el siguiente cuadro ilustra la distribución del personal de PETROECUADOR y sus Filiales, cortado a enero del 2005

CUADRO N<sup>o</sup> 2

### SISTEMA PETROECUADOR

GESTION	PEC	PPR	PN	PCO	OLE	TOTAL
DIRECTIVA	28	9	11	0	1	49
ADMINISTRATIVA	266	308	225	364	40	1203
APOYO OPERATIVO	74	73	171	204	19	541
CONTROL	34	0	0	0	0	34
FINANCIERA	74	89	55	109	12	339
OPERATIVA	41	585	636	415	157	1834
TOTAL	<b>517</b>	<b>1064</b>	<b>1098</b>	<b>1092</b>	<b>229</b>	<b>4000</b>

Fuente: Unidad de Relaciones Industriales 2005

En el año 2004, el comparativo entre lo programado y ejecutado para el ejercicio fiscal, refleja un nivel de ejecución del 85%, en 15 proyectos, como se puede apreciar en el cuadro siguiente:

### CUADRO 3

EJECUCIÓN DE PROYECTOS 2004				
No.	PROYECTO	PROG. 2004	EJEC.2004	% EJEC. AL 2004
1	APLICACIÓN DE LOS FILTROS DE SILICATOS Y BACTERIAS EN AGUAS CONTAMINADAS POR HIDROCARBUROS - FILTRAC III FASE	76,400	69,524	91
2	RECICLAJE DE ACEITES LUBRICANTES USADOS -CONSTRUCCIÓN PLANTA PILOTO II FASE	123,803	123,803	100
3	ESTUDIO DE USO DE TRAZADOS RADIACTIVOS PARA CAMPOS DE PETRÓLEO DEPLETADOS PARA RECUPERACIÓN SECUNDARIA Y TERCARIA.	33,000	33,000	100
4	EXPLOTACIÓN DE TIERRA BREA EN EL CAMPO PETROLERO DE ANCÓN	20,550	20,550	100
5	ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL.	64,000	64,000	100
6	OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DOCUMENTAL A NIVEL NACIONAL.	16,000	13,120	82
7	OPTIMIZACIÓN DEL SERVICIO DE LABORATORIOS Y CONTROL DE CALIDAD DE COMBUSTIBLES Y AGUAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA UNM. DE GUAYAQUIL	4,300	4,300	100
8	MEDICIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE ESMERALDAS.	65,000	45,510	70
9	INFRAESTRUCTURA COMPUTACIONAL DE HARDWARE Y SOFTWARE PARA IDT.	180,000	120,000	67
<b>TOTALES</b>		<b>583,053</b>	<b>493,807</b>	<b>85%</b>

**Fuente: Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2005**

En los períodos 2001 al 2003, el comparativo entre lo programado y ejecutado de los proyectos que se vienen desarrollando en la Unidad es del 87%, en el 2001 y 2002, respectivamente y del 72% en el 2003. La ejecución acumulada del período 2001 . 2004 es del 77%.



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Cabe mencionar que en el cuadro anterior y en los porcentajes acumulados, no se han hecho constar algunos proyectos que han sido formulados, por su importancia estratégica para PETROECUADOR, tal es el caso por ejemplo de: Preparación de Productos Químicos para el Tratamiento de Crudos Pesados, Modelo de Control Estratégico Empresarial, Motivación del Recurso Humano del Sistema, entre otros, debido a que están aguardando aprobaciones finales o el financiamiento correspondiente.

Para el control de los proyectos de investigación, la unidad desarrolló un sistema automatizado denominado SIAPI (Sistema de Información para la Administración, Control y Seguimiento de Proyectos de Inversión), software que se utiliza para el control financiero y de avance físico de los proyectos que se ejecutan en la unidad; y a su vez está trabajando en la determinación de la demanda insatisfecha de la Empresa y del Sector Hidrocarburífero a corto, mediano y largo plazo. Una evaluación preliminar de esta actividad se resume en el siguiente cuadro:

## CUADRO 4

<b>DEMANDA INSATISFECHA I+D EN EL SISTEMA PETROECUADOR (1)</b>	
<b>POLITICA PARA EL DESARROLLO DEL SECTOR HIDROCARBURIFERO(2)</b>	<b>LINEAS DE INVESTIGACION</b>
<b>INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN PETROLERA E INCORPORACIÓN DE NUEVAS RESERVAS HIDROCARBURÍFERAS</b>	<u>En las áreas de exploración y explotación de petróleo</u> Opciones tecnológicas para mejorar recuperación de hidrocarburos Estudios técnicos de soporte para decisiones de aplicaciones de nuevas tecnologías de explotación
	Evaluación de políticas de tasas de producción, en relación con las condiciones de los yacimientos Estudios de impacto de la reinyección de aguas de formación Opciones de métodos de exploración Caracterización integral de nuevos yacimientos de petróleo
	<u>En las áreas de producción y almacenamiento</u> Optimización de procesos de medición Mejoramiento de actividades de planeación, ejecución y supervisión de procesos Técnicas, métodos e instrumentos para la evaluación del estado físico de instalaciones, definición de su mantenimiento y estimación de su vida remanente Evaluación técnica de opciones de remplazo de equipos, partes y piezas, conforme a criterios de calidad y requerimientos de procesos
	<u>En el área de ductos</u> Soluciones técnicas para la seguridad y control de la red de poliductos y SOTE
	<u>En las áreas de producción de crudos pesados y procesos de refinación</u> Opciones tecnológicas para el aprovechamiento de los crudos pesados. Viabilidad técnica y económica Simulación y optimización de procesos de refinación Opciones tecnológicas para el mejoramiento de la calidad de los combustibles. Modernización y gestión de normas de calidad de laboratorios de combustibles Producción de combustibles ecológicos o mezcla de alcohol con gasolinas
	<u>En la comercialización externa de hidrocarburos</u> Opciones y mecanismos de comercialización de hidrocarburos en los mercados internacionales
<b>DESARROLLO de LA ACTIVIDAD PETROLERA CON Estricto RESPETO AL AMBIENTE</b>	<u>En las áreas de gestión ambiental y seguridad industrial</u> Desarrollo de sistemas de análisis de riesgo y vulnerabilidad. Diseño e implementación de medidas estructurales y no estructurales para la reducción de vulnerabilidades y riesgo en el Sistema PETROECUADOR. Desarrollo de sistemas de prevención y control de emisión y descarga de contaminantes Formulación de métodos de evaluación de impacto en ecosistemas de elevada fragilidad, asociados a la actividad petrolera. Valoración económica de impactos ambientales Tratamientos biológicos de efluentes complejos (aguas amargas, fenólicas y gases de cola). Conflictos socio ambientales y valoración económica de impactos ambientales
	<u>En las áreas de gestión y planificación empresarial</u> Metodologías para la medición de variables (clima organizacional, motivación y alineación del personal, cultura & valores) Sistemas automatizados de toma de decisiones. Sistemas para el control de la gestión empresarial.
	<u>En el área de la oferta de bienes y servicios a la industria petrolera</u> Estudios de competitividad de las empresas nacionales proveedoras de bienes y servicios en la industria petrolera Diseño de planes y programas para el desarrollo empresarial y tecnológico de proveedores nacionales de bienes y servicios

Fuente: Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2005



## CAPITULO II

### INVESTIGACION Y DESARROLLO

Los cambios estructurales del sector energético, la presencia de nuevos actores, nuevas condiciones de financiación, mayores restricciones ambientales, entre otros factores, obligan a un desempeño mucho más eficaz y eficiente del mismo, para lo cual debe conformarse una base científica y tecnológica que reduzca la dependencia del país y le permita acceder a los escenarios de mercado, con productos de calidad, a precios competitivos y con mayor valor agregado

Existen algunos obstáculos para hacer realidad una estrategia efectiva de creación y aplicación de conocimiento y para superarlos se requieren acciones en diversas instancias, factores limitantes como los bajos niveles de inversión en esta área, la insuficiente cantidad de personal calificado, la reducida asignación de recursos para investigación por parte de los sectores público y privado y los inadecuados niveles de calidad y cobertura de la educación básica y superior.

Dentro de los objetivos se propone la definición de mecanismos para incrementar la capacidad y productividad científica y tecnológica de soporte del sector energético, incluyendo el fortalecimiento de la capacidad institucional, formación de recursos humanos, creación y consolidación de centros de investigación, información y comunicación y definición de áreas prioritarias de investigación.

## 2.1. FORTALECIMIENTO DE LA CAPACIDAD INSTITUCIONAL

El Centro enmarca sus propuestas de acuerdo con la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, que plantea cinco estrategias básicas para integrar la ciencia y la tecnología a la vida nacional:

- Fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología
- Creación de condiciones de competitividad para el sector productivo nacional
- Generación y aplicación de conocimiento científico y tecnológico para garantizar el desarrollo sostenible
- Integración de la ciencia y la tecnología a la sociedad y la cultura
- Fortalecimiento de la capacidad para conocer y mejorar la realidad social del país.
- Definición de mecanismos de financiación flexibles.
- Caracterización de los proyectos a ser apoyados.

### **Reorientación del Programa Nacional de Investigación en Energía y Minería**

El Centro recomienda fortalecer el Consejo del Programa Nacional de Investigaciones en Energía y Minería, mediante el apoyo del Departamento Nacional de Planeación y el Ministerio de Energía y Minas, así como mayor interacción con los consejos nacionales de otros programas de investigación y con las comisiones regionales. Esta interacción debe tener en cuenta al sector productivo, a fin de lograr una articulación fuerte entre las universidades y centros de investigación con las Centros.

Los mecanismos y fuentes de financiación vigentes en el país presentan una serie de restricciones que disminuyen su eficacia. El Centro propone que se estudien mecanismos para la formulación y aplicación de una política de financiamiento de I&D que permita:

Vinculación de nuevas entidades proveedoras de recursos, incluyendo el sector privado.

Creación de nuevas modalidades de financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo.

Garantía de asignación de recursos para proyectos investigación básicos o de largo plazo.

Flexibilización en las líneas de financiamiento.

Consecución de fuentes alternas de financiamiento para inversión en infraestructura tecnológica y de investigación, como el manejo de capital semilla, créditos e incentivos fiscales, co - financiación, riesgo compartido etc.

Apoyo a la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico en el sector energético, mediante incubadoras y capital de riesgo.

Fomento al desarrollo de redes de innovación tecnológica en el sector.

### **Fomento del trabajo conjunto sector académico - sector productivo**

Las universidades deben entrar en un proceso de modernización, que considere su labor de investigación al mismo nivel que la docencia. Para ello, El Centro propone que se revise su marco administrativo, para

que respondan con agilidad y tengan capacidad de adaptación y asimilación de nuevos esquemas, acordes con los requerimientos de la investigación.

Además, se recomienda incentivar el acercamiento entre el sector académico y el industrial para la formulación de proyectos conjuntos. El Centro propone este mecanismo como una forma de esfuerzo conjunto entre las Universidades y el sector energético en la consecución de los recursos. El Centro recomienda que las universidades siga coordinando los esfuerzos y manteniendo el apoyo a las áreas prioritarias de trabajo. Se recomienda concentrar la participación de las universidades en el apoyo a proyectos de carácter básico y/o de mas largo plazo, manteniendo para ellos la modalidad de recuperación contingente, siempre y cuando estén dentro de un programa de co - financiación.

## **2.2. FORMACION DE RECURSOS HUMANOS**

La formación y capacitación especializada es una herramienta de gestión y conocimiento que debe ser aprovechada como una opción estratégica para lograr ventajas competitivas en el mercado, existiendo la necesidad de formación de personal altamente especializado y con capacidad de trabajar problemas del sector energético con una perspectiva integral y pluridisciplinaria.

Para ello, se recomienda promover dos acciones básicas:

- Formación de recursos humanos en el exterior, asociada a programas de cooperación internacional y a la gestión de recursos para la financiación de becas de estudio, también se debe promover la formación y capacitación dentro del país, con asistencia técnica internacional, adecuada a nuestras propias condiciones, a la vez que

proyectar nuestra propia capacidad de conocimiento hacia otros países en desarrollo. El Centro recomienda que las Centros del sector energético mantengan y amplíen planes de capacitación definidos de acuerdo con sus planes de desarrollo y los incluyan en su presupuesto.

- Fortalecimiento, modernización y flexibilización de programas académicos nacionales, creando condiciones atractivas y estímulos para vincular profesionales a la actividad académica investigativa, crear o consolidar programas de doctorado en áreas estratégicas donde puedan desarrollarse centros de excelencia en el país.

- Postgrados en economía y planificación Energética, tecnología del gas, combustión en calderas, etc.

### **2.3. CREACION Y CONSOLIDACION DEL CENTRO DE INVESTIGACION**

El establecimiento de una red de Centros de Desarrollo Tecnológico constituye una de las estrategias fundamentales de la Política Nacional de Innovación y Desarrollo Tecnológico. El Centro recomienda la creación del Instituto para el Análisis de Sistemas Energéticos (IASE). El instituto centralizaría la coordinación de un conjunto de recursos físicos y humanos con el objetivo de dar soporte sólido al Ministerio de Energía Y Minas y a las demás entidades del sector energético, trabajaría en cooperación con los grupos de investigación universitarios en energía, permitiendo la puesta en marcha de programas de investigación complejos, multidisciplinarios y de largo plazo, con un esquema de funcionamiento de centro tecnológico virtual, que agrupe una red de centros de investigación.



Por otra parte, como mecanismo de apoyo a la innovación tecnológica, El Centro propone que se adopten incentivos fiscales y tributarios para las Centros que efectúen inversiones en actividades científicas y tecnológicas o realicen importación de bienes y equipos destinados para tal efecto.

## **2.4. INFORMACION Y COMUNICACION**

El desarrollo del sector energético requiere contar con mecanismos amplios, oportunos, confiables y flexibles de comunicación e información, no solo de actividades de investigación y desarrollo, sino de todo el sector energético, de su interacción con los otros sectores y su integración a la vida nacional, para lo cual El Centro propone las siguientes acciones:

### **Consolidación de sistemas de información para el sector energético**

El Centro recomienda la consolidación de un sistema de información y divulgación minero-energética nacional que permita brindar información oportuna y unificada a todos los actores, mediante el fortalecimiento de la capacitación al personal.

Como parte de la estrategia de divulgación se recomienda apoyar la creación y/o sostenimiento de publicaciones periódicas de calidad en el área energética y presentación de resultados en revistas internacionales.

### **Integración de redes de investigadores**

Se recomienda incentivar la operación continuada de las redes virtuales en minería, recursos fósiles y planeamiento energético, las

cuales soportan el desarrollo de las políticas sectoriales y fortalecer sus vínculos internacionales, así como la creación de nuevas redes en otros temas. Asimismo, debe promoverse la realización de conferencias, seminarios y encuentros de investigadores.

### **Divulgación a la sociedad civil**

La sociedad ecuatoriana debe ponerse en contacto con la actividad científica y tecnológica del sector energético, por lo que se requieren espacios para la difusión de los resultados de investigación en energía al público general, con lo cual se facilitará la participación ciudadana en las decisiones colectivas de desarrollo.

## **2.5. AREAS PRIORITARIAS DE INVESTIGACION**

- **Planeamiento energético integrado:** Deben considerarse las interacciones entre los diferentes subsectores energéticos, considerando las interacciones energía, economía y ambiente, de manera que se pueda considerar la sustitución óptima entre recursos y resolver los conflictos entre políticas.

- **Prospectiva energética de largo plazo:** Es importante conformar grupos de trabajo para el análisis de prospectiva de largo plazo de la situación global y las tendencias geopolíticas, ambientales y económicas internacionales que puedan afectar el desarrollo del sector energético nacional.

- **Toma de decisiones con múltiples agentes y bajo incertidumbre:** Se requiere desarrollar metodologías de análisis para considerar múltiples criterios de decisión, que reflejen los conflictos de interés presentes en el entorno energético.

- **Regulación:** Un mecanismo básico que define las "reglas de juego". Se requiere examinar tópicos como los tipos de regulación convenientes, la relación entre regulación e información asimétrica, características de los mercados disputables, administración de subsidios, la racionalidad económica, ambiental, etc.
- **Economía energética:** Se requiere estudiar las relaciones entre el sector energético y los demás sectores económicos así como la coherencia de las herramientas de política energética con el entorno macroeconómico.
- **Relación energía -medio ambiente:** Consideración de la relación entre el desarrollo del sector energético y los cambios en el medio ambiente, definiendo criterios y metodologías para la evaluación de los efectos ambientales del sistema energético y de las medidas de control que sean impuestas y determinar técnicas de valoración económica de recursos y impactos y acciones ambientales y energéticos
- **Aspectos sociales de la política energética:** Conocer la incidencia del sector energético en la evolución de los indicadores de desarrollo y equidad social de Ecuador, establecer las condiciones y procedimientos para propiciar la viabilidad social y política de los desarrollos y usos energéticos.
- **Tecnologías de gestión:** Para que las Centros de servicios públicos puedan cumplir sus nuevos objetivos de manera eficaz, es vital que se les brinde apoyo en áreas como el control de pérdidas, la gestión de la demanda, calidad del servicio y la interacción con los consumidores, entre otros.
- **Capacidad de negociación y contratación:** Deben investigarse formas de contratación y negociación, evaluación histórica de la

contratación en energía en Ecuador y definición de marcos orientadores para la promoción de formas de asociación y de participación técnica y financiera en los desarrollos energéticos del País.

- **Gas Natural y GLP:** Es indispensable mantener proyectos de I&D que den apoyo al plan de masificación de uso de gas natural y a la industria del GLP.

- **Evolución del mercado de energía eléctrica:** Es imprescindible desarrollar herramientas de análisis y simulación de la evolución del mercado de energía eléctrica en el país. Deben examinarse aspectos como los efectos de las reglas del mercado sobre la oferta, la expansión de la generación en un ambiente de competencia, la posible evolución de la participación privada, la constitución de mercados de futuros etc.

- **Tecnologías de producción y uso del carbón:** El carbón es uno de los recursos de mayor abundancia en el territorio nacional, pero también uno de los que presenta mayores restricciones ambientales, de competitividad y versatilidad para su utilización, requiriéndose el desarrollo e impulso de tecnologías que permitan la extracción y aprovechamiento del recurso carbonífero de forma eficiente y limpia.

- **Sistemas de exploración y explotación minera y petrolera:** Se requiere desarrollo en métodos de prospección y exploración geológica, aplicación de herramientas modernas de diseño, prospectiva, planeación y control minero y petrolero, desarrollos geofísicos para caracterización de yacimientos e identificación de trampas de hidrocarburos complejos, métodos de extracción, tecnologías aplicables a la pequeña minería etc.

- **Fuentes de energía no convencionales:** Es necesario actualizar y detallar los estudios del potencial de fuentes alternas de energía, en los que deben involucrarse aspectos socioeconómicos,

culturales y de participación de las comunidades que pueden ser usuarias potenciales.

- **Uso eficiente de la energía:** La implementación de las políticas de Uso Racional de Energía requiere la puesta en marcha de acciones de ahorro, conservación y uso eficiente que deben estar respaldadas por una capacidad científica y tecnológica adecuada.

- **Calidad de la energía. (Power Quality, Gas Natural, GLP):** Para implantar sistemas de calidad de suministro en servicios como la energía eléctrica, el gas natural, el GLP y otros combustibles, se requiere desarrollar investigación tanto en caracterización de la calidad actual del servicio, fenómenos que la afectan, concepción de metodologías para seguimiento y mejora, así como apropiación y desarrollo de tecnología.

- **Ciencias básicas:** El cumplimiento de las exigencias de calidad, eficiencia y eficacia en el abastecimiento energético significa la consideración integral de los problemas asociados. En esa medida debe desarrollarse investigación en ciencias como matemáticas, física, química, ciencia de materiales y biología.

- **Aspectos climatológicos, meteorológicos e hidrológicos:** Es importante estudiar los fenómenos de esta índole que pueden afectar el desempeño del sector energético, tales como el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (**ENOS**), las descargas eléctricas atmosféricas, los regímenes de lluvias, vientos y radiación solar, hidrología, etc. En particular, se requiere un buen conocimiento del recurso hídrico, los balances hidrológicos, la cuantificación de la variabilidad en distintas escalas, entre otros. Asimismo, deben examinarse los efectos de cambio climático provocados por el sector energético, estudiando aspectos como las emisiones de gases de invernadero, entre otros.

## CAPITULO III

### MARCO TEORICO

Todos los países económicamente desarrollados necesitan de innovaciones tecnológicas constantes para resultar competitivos en un panorama internacional globalizado y sumamente competitivo. En Ecuador tenemos una enorme necesidad de hacer innovación y tecnología. Durante demasiado tiempo se ha hecho muy poco en este capítulo. Aunque hemos avanzado, qué duda cabe que la apuesta por la I+D+I y por el fomento de la cultura de la innovación supone uno de los grandes retos de nuestro país.

Hoy en día, la capacidad de una economía no depende en exclusiva de las innovaciones de las Centros ya existentes, sino también en gran medida de las nuevas los Centros de Investigación Científica

Los CIC son Centros productores de bienes y servicios con un alto valor añadido, cuya actividad económica principal se basa en conocimientos tecnológicos propios, que operan principalmente en sectores estratégicos de primer nivel, tales como la informática, comunicaciones, mecánica de precisión, biotecnología, electrónica, nanotecnología, etc. Los CIC tienen una importancia decisiva porque actúan como mecanismo de desarrollo económico de las regiones ya que permiten traducir la I+D en desarrollo empresarial, constituyéndose en la clave de nuevos procesos de reindustrialización.

Una de las líneas de actuación del Gobierno en política de I+D+I aboga por fomentar, mediante las adecuadas políticas públicas, la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico y para ello se han puesto en marcha diversas iniciativas de apoyo.

En los últimos años, los Centros Estatales o del Sector Público se han destacado por ser uno de los agentes más activos y comprometidos con la creación e impulso de los centros de investigación científica.

En la medida en que estos centros se encuentran próximos al tejido productivo y, por lo tanto, son grandes conocedores de sus problemáticas y necesidades, son capaces de identificar las necesidades en nuevas tecnologías, o la adaptación y actualización de tecnologías ya existentes, fundamentales para dar respuesta a las demandas del tejido productivo y, por lo tanto, influyen decisivamente en que las CIC puedan ponerse en marcha, consolidarse y crecer en un futuro con unas bases sólidas de conocimiento del mercado. La inquietud del Ministerio por hacer una primera aproximación a la experiencia y estado actual del proceso creador de CIC desde los Centros ecuatorianos Estatales o del Sector Público se está desarrollando para dotar de instrumentos de estudio y análisis que permitan mejorar nuestro Sistema de Innovación y Tecnología, ha dado como resultado una colaboración que se traduce en el presente Informe.

En el estudio que se presenta se reflejan las opiniones y experiencias de veintitrés Centros Estatales o del Sector Público ecuatorianas en el proceso de creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, que pretende ser un punto de partida para el análisis de las problemáticas y retos actuales.

Asimismo, se ofrece una visión sobre diferentes iniciativas puestas en marcha por varios países europeos en este ámbito, llegándose al final a unas conclusiones y unas propuestas de continuación, pues el objetivo es que este informe sea el primer paso para un debate posterior en el que participen los diferentes agentes involucrados en el proceso de creación de Centros de base tecnológica (entidades de financiación

públicas y privadas, inversores privados, entidades de formación de emprendedores, parques científicos y tecnológicos, viveros de Centros, universidades y Centros Estatales o del Sector Público generadores de nuevas aplicaciones tecnológicas, Ministerio y organismos públicos de apoyo a la innovación y desarrollo empresarial...) con el fin de establecer programas coordinados que permitan avanzar en el proceso de creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico en nuestro país.

Desde la llamada al diálogo y a la puesta en marcha de una actitud de mutua y leal colaboración por parte de todos, espero que este informe sea estudiado y analizado con minuciosidad y que ayude a detectar las barreras o limitaciones existentes para la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico; barreras que conviene identificar con el fin de aplicar medidas que permitan su superación. He manifestado al principio como en la presente legislatura, el impulso de la investigación y el desarrollo tecnológico va a ser una prioridad. Nuestra distancia respecto a la media de inversión en Europa en I+D+I requiere de esfuerzos adicionales y de eficaces políticas de apoyo a la misma. Para ello necesitamos de la colaboración de expertos y tecnólogos procedentes de los Centros Estatales o del Sector Público, no sólo en el ámbito de la creación de centros de investigación científica, sino en todos los ámbitos relacionados con la I+D+I, pues han demostrado ser una importante correa de transmisión entre el ámbito puramente científico y universitario, el mercado y las Centros.

La generación de Centros innovadoras y de base tecnológica es un excelente mecanismo para la transmisión de la innovación y del conocimiento tecnológico al tejido productivo del país.

El Plan Nacional fija una serie de objetivos estratégicos entre los que está promover la creación de un tejido empresarial innovador

mediante la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico (Centros de Investigación Científica).

Para el cumplimiento de dicho objetivo se ponen a disposición de los diversos agentes implicados en el proceso de creación de CIC una serie de herramientas, pero además se cree necesario conocer el entorno, los agentes, los instrumentos y su interrelación, ya que todos estos se encuentran muy dispersos (Políticas nacionales, autonómicas, locales; financiación privada y pública; promotores; tecnología e ideas emprendedoras; inversores públicos y privados; emprendedores; experiencia; etc.).

### **Retos**

A pesar de ser la creación de Nuevas Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico uno de los mecanismos más utilizados en otros países para promover la transferencia de tecnología al mercado y apoyar la modernización empresarial, las experiencias existentes en Ecuador son claramente insuficientes.

Por otro lado el análisis de la dilatada historia en la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico en los Centros Estatales o del Sector Público revela un estancamiento en la eficiencia generadora de Centros que apunta claramente hacia la necesidad de construir un entorno más favorable (estrategia de sistema o de conjunto) así como probablemente hacia la redefinición o ampliación de las propias estrategias que durante los últimos años los Centros Estatales o del Sector Público han venido desarrollando y que se describe en capítulos posteriores de este informe.

Con el fin de conseguir la eliminación de dichas disfunciones y por tanto mejorar el proceso de creación de nuevas Centros de Investigación

y Apoyo Tecnológico en Ecuador se propone prolongar el trabajo iniciado con este informe de manera que en fases posteriores se pueda trabajar con los distintos agentes involucrados en la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico hasta alcanzar un objetivo final que en el año 2008 será:

- Definir y poner en marcha una estrategia a largo plazo que involucre a todos los agentes con responsabilidad e interés en el proceso para hacer que el sistema de creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico (Centros de Investigación Científica) funcione de forma sostenible basado en el interés natural de cada uno de los agentes necesarios.

- En una primera etapa, este trabajo se centrará en el proceso de creación de CIC desde los Centros Estatales o del Sector Público para posteriormente trasladar la experiencia a la universidad y a las Centros.

### **¿Por qué Nuevas Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico?**

Cuando se habla del poder competitivo de una nación, diferentes autores citan aspectos como son la capacidad económica, el conocimiento generado, el capital intelectual, el capital humano, la cultura, la capacidad de innovación, la capacidad de I+D, la capacidad emprendedora de sus gentes, etc. Teniendo en cuenta todos ellos, podríamos dividir el poder competitivo de una nación en tres conceptos generales:

- Capacidad de atraer actividad económica del exterior.
- Capacidad de crear internamente la actividad económica a través del apoyo a las Centros.

- Capacidad de crear internamente la actividad económica a través del apoyo a la creación de Nuevos Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico CIC.

Mientras que en años anteriores se han fomentado los dos primeros conceptos, apoyándose en el menor coste de la mano de obra, en las ayudas ofertadas para la implantación industrial y en las ayudas a las Centros, la situación económica y política actual no propician dichas alternativas, abriendo una nueva alternativa en el campo de la creación de Centros de Investigación Científica. Según las propias siglas comúnmente empleadas nuevos CIC, quiere decir nueva empresa de base tecnológica, y por ello posee las siguientes características: Empresa de menos de 3 años, cuya actividad económica principal se basa en conocimientos tecnológicos propios. Debido a esta necesidad de conocimiento tecnológico propio, los CIC presentan una importante actividad de I+D y de desarrollo de patentes.

Estos CIC actúan como mecanismo de desarrollo económico de las regiones ya que permiten traducir la I+D en desarrollo empresarial, constituyéndose en la clave de nuevos procesos de reindustrialización.

Debido a ello, el Plan Nacional de I+D+I establece entre sus Objetivos Estratégicos relacionados con la Competitividad Empresarial:

Promover la creación de tejido empresarial innovador, fomentando y facilitando la creación de centros de investigación científica. Objetivo que ya estaba presente en el anterior Plan Nacional de I+D+I

## **Beneficio generado por la Creación de Centros de Investigación Científica**

La creación de Centros orientadas a la tecnología, centros de investigación científica, se ha desarrollado en Ecuador en los últimos años para responder al interés por impulsar el desarrollo local, regional o estatal. El beneficio que aportan a dicho desarrollo se podría clasificar en dos tipos:

### **Beneficio Social**

- Entre los beneficios sociales propios de un CIC se pueden mencionar:

- Crea innovación social porque modifica los conocimientos y la cultura de sus trabajadores, clientes y suministradores.

- Es germen para el desarrollo de nuevos sectores industriales, ya que el CIAT- PPR incorporan nuevas industrias a la región que atraerán posteriormente otras nuevas.

- Formación tecnológica de un colectivo de trabajadores.

- Contribuye a la creación de empleo de calidad.

- Aumento del nivel tecnológico en los trabajadores de la región, ya que los nuevos titulados, con unos elevados conocimientos, no tendrán necesidad de salir de su entorno a otras zonas.

- Diversifica la actividad económica regional.

- Fomento de la cultura emprendedora de la región.

### **Beneficio Económico.**

El beneficio económico generado por el CIC principalmente se basa en:

- Generan un alto valor añadido en la actividad económica.
- Valorización económica de los conocimientos tecnológicos generados en los Centros de Investigación y Tecnología.
- A pesar del riesgo de que las Centros lanzadas fracasen, ofrecen una mejor combinación de transferencia tecnológica y retorno financiero, con respecto a la licencia de tecnología tradicional. (Francisco Larios Santos perteneciente a la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica).

Como ejemplo de los beneficios económicos generados por las Centros de Investigación Científica, mencionamos dos casos prácticos que han tenido lugar en Estados Unidos y que podrían servir como ejemplo para cuantificar la efectividad de los recursos públicos invertidos en la creación de Centros de base tecnológica.

En una región de 117.000 personas de Estados Unidos, en un periodo de 7 años la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, generó los siguientes resultados:

- 319 puestos de trabajo directos
- 152 puestos de trabajo indirectos
- 25 millones de dólares en ventas
- Un incremento en la entrada a la región de 9 millones de dólares.
- Unos impuestos anuales de unos 400.000 dólares.

- El coste público por puesto de trabajo fue de unos 7000 dólares

En resumen:

Coste público de la actuación:  $319 \times 7000 \text{ dólares} = 2,23 \text{ M dólares}$

Tiempo de amortización por impuestos:  $2.233.000 : 400.000 = 5,6$  años.

En otro estudio, del estado de Maryland, se define el número de puestos de trabajo que plantean crear 52 nuevas Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, teniendo en cuenta una serie de posibles escenarios.

Como conclusiones:

2016 puestos de trabajo directo

2470 puestos de trabajo indirecto

1.270.000 dólares de impuestos anuales

El coste público por puesto de trabajo fue de 3500 dólares

En resumen:

Coste público de la actuación:  $2016 \times 3500 \text{ dólares} = 7,6 \text{ Dólares}$

Tiempo de amortización por impuestos:  $7.600.000 : 1.270.000 = 6,0$  años.

Por tanto, una CIC promueve y diversifica el tejido industrial regional, y una vez que ha cumplido esta función, su cierre no debe ser considerado como un fracaso ya que ha devuelto las ayudas con sus impuestos y posiblemente haya creado una nueva cultura.

## **¿Por qué Nuevas Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico procedentes de Centros Tecnológicos?**

Tal y como se ha comentado anteriormente, en una primera etapa, esta actuación se centrará en el proceso de creación de CIC desde los Centros Estatales o del Sector Público para posteriormente trasladar la experiencia a otros agentes tecnológicos.

La creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico está desarrollada principalmente por los siguientes agentes:

- Industria
- Centros tecnológicos
- Universidad y Centros Públicos de Investigación

En el caso de las Centros privadas, la decisión de crear una CIC responde a intereses de externalización de algunas de sus actividades, a lo que se denomina la creación de un nuevo servicio. En este caso, gran parte de las dificultades inherentes a la creación de CIC desaparecen como son: búsqueda de mercado, búsqueda de capital, desarrollo de nueva tecnología, etc.

Así mismo en el caso de las universidades, a pesar de que el número de ideas empresariales generadas sea igual o incluso mayor que en los centros tecnológicos, varias son las dificultades con las que se encuentran en el proceso de creación de Centros entre las que se podrían mencionar:

- En el campo jurídico y estatutario de los profesores e investigadores del sector público, debido a la ausencia de un marco jurídico claro en materia de investigación y creación de Centros.

- De carácter personal. Para muchos de los investigadores ecuatorianos de las universidades el desarrollo de nuevas Centros desde su conocimiento esta alejada de sus intereses personales.
- De carácter tecnológico. Las tecnologías que se desarrollan en las universidades, necesariamente inmaduras, encuentran dificultades para su transferencia al mundo industrial, provocando que actualmente todavía exista un retroceso entre el mundo académico y el mundo industrial privado.
- De carácter logístico. Carencia de estructuras adecuadas para la incubación.

Finalmente, se observa que los Centros Estatales o del Sector Público o privados, situados entre la universidad y las Centros, disponen de la ventaja de su cercanía al mercado y por tanto, aún sin disponer del alto número de potenciales ideas natural a un ámbito más comprometido con la generación del conocimiento, se encuentran muy capacitados desde la tecnología y los recursos humanos para el análisis de la realidad del mercado necesario en el proceso de creación de Centros de Investigación Científica. Por otro lado, al ser entidades privadas, los Centros Estatales o del Sector Público ofrecen ventajas adicionales por su agilidad y flexibilidad.

La creación de CIC en los Centros Estatales o del Sector Público tiene como objetivo primordial mejorar el proceso de transferencia de las tecnologías desarrolladas hacia el mercado, y valorizar los resultados de los proyectos de investigación y el conocimiento generado en los mismos.

Así pues, parece interesante investigar y promover el proceso creador de CIC desde los Centros Tecnológicos.

### **3.1. ANÁLISIS DE LOS CENTROS TECNOLÓGICOS**



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

El Plan Nacional fija una serie de objetivos estratégicos entre los que está promover la creación de un tejido empresarial innovador mediante la Creación de Centros de Base Tecnológica. Sin embargo, como ya se ha dicho anteriormente, tanto los agentes como los instrumentos se encuentran aún muy dispersos dando lugar a un entorno disgregado y poco interrelacionado (Políticas nacionales, autonómicas, locales; financiación privada y pública; promotores; tecnología e ideas emprendedoras; inversores públicos y privados, emprendedores; experiencia; etc.).

Para conocer la situación del entorno que es propio a los Centros Estatales o del Sector Público se ha partido de la realización de un estudio preliminar de la situación actual del proceso generador de Centros innovadoras y de base tecnológica (Centros de Investigación Científica) desde los Centros Tecnológicos, del que se puede decir que tienen una larga trayectoria y experiencia que comenzó en el País en el año 1986. El 37% de los 62 Centros Estatales o del Sector Público asociados muestra un alto interés en este proceso generador de Centros de Investigación Científica, pero sólo el 26% tiene experiencia en la creación de Centros de Investigación Científica. Estos últimos han llegado a crear hasta el año 2003 un total de 91 Centros de base tecnológica de las que el 67% siguen plenamente activas generando en el momento de comenzar la producción una media de 3 empleos por empresa y una inversión media requerida de 313.000 dólares.

Se pretende poner de relieve ante los agentes económicos y la sociedad el papel de la innovación y el desarrollo tecnológico como factores de desarrollo económico, además de incrementar el conocimiento público tanto de las medidas políticas de apoyo a la I+D+I como de sus resultados.



Este trabajo se ha basado en la información recabada a 23 Centros Estatales o del Sector Público, para evaluar su participación en este proceso. Por un lado, se ha pretendido conocer las expectativas e intereses de los Centros Estatales o del Sector Público ecuatorianos en la Creación de Centros de Base Tecnológica (CIAT - PPR); por otro, conocer la percepción del proceso actual de CIAT - PPR a partir de la actividad realizada por los Centros Estatales o del Sector Público y por último, una identificación preliminar de debilidades y propuestas de mejora en el proceso creador de Centros de base tecnológica

A pesar de la alta actividad desarrollada en los Centros Estatales o del Sector Público se ha podido inferir que existe un conocimiento muy general y disperso de las funciones y papel de los distintos grupos, políticas, agentes y herramientas existentes. En estudios posteriores se identificarán y definirán el papel de estos grupos o instrumentos, y se difundirá su conocimiento para fomentar, facilitar y ayudar a generar un proceso continuo y sostenible de creación de Centros de base tecnológica desde los Centros Tecnológicos, aunque seguramente aplicable al resto de agentes del Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa-Sociedad. También se tratará de conocer y analizar el alcance de las políticas, los agentes y los instrumentos, teniéndose que evaluar continuamente su grado de cumplimiento, detectando posibles desviaciones en aras de intentar corregir o mejorarlos, y se generarán redes coordinadas en el campo de actuación de dicho entorno.

**Expectativas e interés de los Centros Estatales o del Sector Público en la Creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico**

Se ha evaluado el grado de interés que los Centros Estatales o del Sector Público ecuatorianos tienen en este proceso generador de Centros estudiando las motivaciones que les llevan o llevarían a la Creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico (CIAT - PPR). Se puede afirmar que el 37% de los Centros Estatales o del Sector Público están interesados en el desarrollo y generación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, todos ellos afirman que en sus centros existen ideas o tecnologías que podrían comercializarse a través de la Creación de Centros de Base Tecnológica, aunque no todos han llegado a crearlas.

El Ecuador se muestra también como un referente para los demás Centros Estatales o del Sector Público en esta actividad ya que todos los Centros que conocen casos de creación de Centros de base tecnológica realizados por otros Centros (70% del total) mencionan a Centros del Ecuador.

Esto no quiere decir que no se creen Centros en otras autonomías, sino que éstas no son conocidas. Los Centros Estatales o del Sector Público identifican en la CIAT - PPR una serie de beneficios indiscutibles. Entre ellos los hay de carácter cuantitativo ya sean externos (incremento del empleo, la productividad y la riqueza del entorno) o internos (vía alternativa de financiación de su actividad y ampliación de su mercado), así como beneficios cualitativos.

Como se puede apreciar es importante el peso dado a la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico como indicador del valor de la actividad de I+D desarrollada por el Centro.

El 83% de los Centros Estatales o del Sector Público de la muestra están interesados en invertir en el proceso generador de Centros de Investigación Científica. El resto no ha contestado afirmativamente, más

que por el hecho de no querer invertir, por el desconocimiento del valor de las inversiones y aportaciones que se requieren en este proceso.

El impacto de la aproximación metodológica al proceso de creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico medido por el número de Centros creados y por la vida media de los mismos. Como se puede comprobar la existencia de una metodología explícita y la asignación clara de responsabilidades en dicha actividad (departamento, área o responsable) tiene un impacto claro en la eficiencia del proceso creador de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico.

Por otro lado, el mismo gráfico indica la progresiva adopción de un procedimiento metodológico según se va obteniendo experiencia en el proceso creador de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico.

Esto indica la conveniencia de compartir experiencias entre los propios Centros Tecnológicos como vía para adoptar procedimientos metodológicos en el menor tiempo posible para aumentar la eficiencia del mismo.

### **El CIAT - PPR como objetivo estratégico de los Centros Tecnológicos ecuatorianos**

Los Centros Estatales o del Sector Público como cualquier otra organización que se precie cuentan con planes estratégicos a desarrollar a corto, medio o largo plazo. En estos planes se fijan los objetivos estratégicos que se quieren alcanzar en determinado periodo de tiempo. El 65% de los centros con experiencia en la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico lo contempla como uno de sus objetivos estratégicos. Teniendo en cuenta el número de Centros creados por Centro resulta evidente que el proceso de creación es más dinámico

si se incluye entre los planes estratégicos del Centro en lugar de abordarse de manera puntual.

Para facilitar el cumplimiento de estos objetivos o políticas estratégicas el 48% de los centros cuenta con metodologías que facilitan los distintos procesos dirigidos a la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico. Un 35% cuenta con un departamento, área o responsable específico. A pesar de no disponer de metodologías específicas un 57% cuenta con un proceso de generación o comunicación de ideas pasadas o presentes para crear Centros.

### **La actividad creadora de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico en cifras.**

Los Centros Estatales o del Sector Público han llegado a elaborar más de 131 planes de empresa+ de los que el 79% han llegando a constituirse como Centros. Del total de 104 Centros, el 87.5%, es decir, 91, se han creado basadas en tecnología.

Nº de Centros activos 16

Nº de Centros creadas 91

Nº de Centros en activo 57 63%

Vida media Centros en activo 4.1 años

Nº de patentes aplicadas 22

Inversión mínima (media Centros) 313.000 \$

Empleo medio en el lanzamiento 3.3

Nº Centros en creación 18

Sin embargo la evolución positiva reflejada por lo citado anteriormente se debe a la progresiva incorporación de Centros en el proceso creador de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico más que en la mejora de la eficiencia del proceso ya que el número de Centros creados por Centro y año se mantiene constante o en descenso. Los resultados parecen reflejar que con las estrategias actuales y el entorno existente es difícil superar las dos Centros por centro y año o, lo que es lo mismo, una empresa por cada 60 investigadores (teniendo en cuenta el número total de doctores y titulados de los centros activos)

Los datos reflejan que más allá de una posible revisión de la estrategia desarrollada por los propios Centros en el proceso de creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, es necesario articular un sistema que sea capaz de aprovechar más eficientemente las tecnologías e ideas generadas en los Centros Tecnológicos

### **Ideas, emprendedores, promotores y propiedad**

Los comentarios de los Centros Estatales o del Sector Público sobre el proceso inicial de generación de ideas susceptibles de ser explotadas mediante la creación de una empresa de base tecnológica demuestra que el proceso no es lineal ni siquiera fruto de un proceso estructurado. La mayoría de los Centros considera que en el origen de la idea participan tanto el promotor como un conjunto de factores propios no sólo del promotor sino del Centro

En cualquier caso, en lo que se refiere a la propiedad de la idea si parece haber consenso sobre la apreciación de que la idea es propiedad del Centro en lugar de serlo del promotor.

Esta propiedad se decanta aún más hacia el Centro Tecnológico a medida que avanza el proceso de gestación de la nueva empresa (el 59%

considera, en términos globales, que, independientemente de donde proceda la idea, la propiedad corresponde al Centro Tecnológico, porcentaje que aumenta al 74% cuando preguntamos a quien corresponde la propiedad de la idea en las primeras fases del proceso generador de nuevos Centros de Investigación Científica.

La experiencia de los Centros demuestra que los promotores no tienen por qué provenir del propio Centro Tecnológico sino que pueden surgir de otros agentes como universidades o Centros

Es de destacar que para crear Centros de esta tipología sería necesario contar con buenos promotores y equipos con capacidad de gestión y liderazgo. En el entorno de los centros el 39% cuenta con este tipo de grupos de gestión probados o formados específicamente para el CIAT - PPR.

### **Cierres de Centros**

En general, los cierres de las Centros tienen un cierto componente negativo, considerándose este hecho como un fracaso. En el entorno de las Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico la experiencia muestra que son pocas las que al final se desarrollan y maduran adecuadamente llegando las que sobreviven a conseguir altas rentabilidades. En el caso de los Centros Estatales o del Sector Público estas altas rentabilidades permiten en la mayoría de los casos recuperar las inversiones realizadas en otros Centros que no hayan tenido el final deseado, no obstante, del estudio realizado un 65% considera que el cierre de un CIC contribuye a mejorar y a obtener una mayor experiencia para mejorar el proceso de CIAT - PPR y sólo un 17% considera que es un rotundo fracaso.

### **Agentes que han participado en el entorno del CIAT - PPR**

A través de este estudio se puede observar que el conocimiento de los distintos agentes (locales, regionales, nacionales o internacionales, públicos o privados, etc.) que participan o debieran participar apoyando el CIAT - PPR y las herramientas con las que cuentan es escaso y muy general, esto es, en muchos casos no se identifica el agente o herramienta, sino que se especifican sin denominar o entrar en detalle. Se han identificado a los siguientes:

### **Externalización de los recursos necesarios para el CIAT - PPR**

La creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico necesita de multitud de recursos. Estos pueden ser internos, esto es, que procedan o se pongan a disposición por el propio centro o pueden ser ofrecidos por agentes externos al centro. Los recursos que se han estimado que deberían externalizarse y, por tanto, contratarse o ser proporcionados por otro agente, por orden de importancia, son: La consultoría de mercado para la realización de los estudios y políticas de marketing que se ajusten a las características de los mercados objetivo; el apoyo económico y financiero (público y privado) mediante la definición de las necesidades o recursos, tanto en activos fijos como en recursos humanos u otras partidas; y el espacio e instalaciones adecuadas donde ubicar estos Centros.

Por el contrario los recursos que consideran deberían ser prestados por los propios Centros Tecnológicos son: la tecnología que viene a constituir el verdadero factor competitivo y germen fundamental de la empresa, la búsqueda y consecución de subvenciones, el desarrollo de prototipos, búsqueda de clientes y, en último lugar, el apoyo y asesoramiento necesarios, aunque este último también podría externalizarse.

### **Cooperación intercentros**

El 30% de los Centros Estatales o del Sector Público ha cooperado entre sí para crear un 8% de Centros en común. La mayoría son del Ecuador menos uno que es del extranjero. También existe colaboración con otros agentes pertenecientes al Sistema de Innovación Ecuatoriano, representando esta colaboración un 19% del total de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico creados por los Centros.

Una de las bases más importantes de la I+D+I y en particular de la generación de Centros de base tecnológica es el número de registros de patentes en las que muchos casos se basa la empresa creada.

Los principales sectores tecnológicos donde se han creado CIC son en comunicaciones, simulación y realidad virtual, medio ambiente, biomateriales, fundición, plásticos, calzado, servicios, prevención de riesgos laborales, neurocirugía, TICs, agroalimentario, aeroespacial, farmacéutico, biotecnología, reciclado y nuevos materiales y energía.

### **Debilidades identificadas y propuestas de mejora en el proceso creador de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico**

Se ha realizado un análisis del proceso que han seguido los Centros Estatales o del Sector Público para la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico.

La duración del proceso de creación de Centros desde que se identifica la idea hasta la fase de producción por término medio es de 23 meses y el tiempo estimado que se requiere desde la constitución de la empresa hasta la fase de producción es de aproximadamente 9 meses, en la mayoría de los casos se considera que se trata de procesos largos que se podrían reducir por los siguientes motivos:

- Requieren mucho esfuerzo y dedicación para la maduración de la idea, la elaboración de un plan de empresa, la conformación de un

núcleo promotor, la complejidad específica de este tipo de proyectos y la necesidad de estudio, desarrollo, validación tecnológica y valoración del mercado potencial que requieren antes de tener la viabilidad del conjunto del proyecto suficientemente desarrollada.

- Escaso apoyo financiero para las altas inversiones en I+D e infraestructuras, que requieren la dedicación de esfuerzos y tiempo en su búsqueda, lo que hace que se paralice la mayor parte de los procesos.

Las actividades que más tiempo le dedican los centros tecnológicos, por este orden, son la realización del plan de empresa y la obtención de financiación indicando que no existen herramientas que apoyen verdaderamente este tipo de proyectos. Otras actividades que requieren un excesivo tiempo es la conformación de un equipo o núcleo promotor que lleve a cabo la creación de Centros y el periodo que va desde la creación de prototipo hasta la producción en serie.

### **Barreras de entrada**

El 57% de los Centros Estatales o del Sector Público consideran que existen barreras de entrada al CIAT . PPR frente a un 13% que opina que no existen, el resto no se pronuncia. Un 35% expone que son externas al centro y un 22% considera que son internas.

Las barreras de entrada que los Centros Estatales o del Sector Público encuentran a la hora de crear Centros están en la falta de apoyo a la industrialización de los agentes públicos y privados, en particular la falta de recursos o herramientas financieras suficientes que llevan a retrasar la finalización de las fases del proceso generador. Otras de las barreras expuestas son la falta de una cultura empresarial y emprendedora en la creación de Centros tradicionales que se acrecienta

en el CIAT - PPR, escasa formación, tiempo y recursos para la concreción del proyecto, dificultades vinculadas a la generación de ideas viables para la CIAT - PPR, etc.

Las formas de eliminar estas barreras de entrada serían mediante:

- El fomento de un espíritu emprendedor entre la comunidad tecnológica creando una cultura emprendedora y de apoyo al emprendedor para que se entienda que el CIAT . PPR es algo de gran valor e importancia al aflorar aquellas ideas tecnológicas e innovadoras generadas en el entorno de los centros capaces de convertirse en Centros de alto valor tecnológico.

- El apoyo institucional por parte de las administraciones públicas con el incremento de las ayudas públicas y medidas fiscales, habilitando programas que minimicen el riesgo empresarial y potenciando la figura del emprendedor.

- Dotando a los centros de unidades especializadas con instrumentos metodológicos y con suficientes recursos humanos y técnicos. Actualmente esta labor la podrían realizar las OTRIs (Oficinas de transferencia de resultados de investigación) lo que conllevaría cierta falta de especialización al no existir una dedicación plena a esta actividad, además de que estas estructuras adolecen en muchos casos de un potente apoyo financiero, al menos, en cuanto a las ayudas que apoyen el CIAT - PPR. En relación a los recursos humanos una buena herramienta podría ser la convocatoria del Programa que, aún habiendo mejorado sustancialmente, podría optimizarse admitiendo la incorporación de personal dedicado a las tareas de desarrollo de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, hecho que podría alcanzarse en futuras convocatorias.

## **El papel de los agentes del entorno al CIAT - PPR**

Las funciones que los Centros Estatales o del Sector Público piensan que deberían realizar los distintos agentes del entorno al CIAT - PPR son los de promocionar, informar, formar, apoyar la I+D+I e impulsar fuentes de financiación adecuadas, de acompañamiento metodológico y financiero en todas y cada una de las fases del proceso generador de Centros:

Los agentes públicos, especialmente desde la aparición de la idea hasta la creación de la empresa, desarrollando más programas, créditos, subvenciones y líneas específicas, fomentando incentivos y cambiando las políticas actuales, así como actuar de capital semilla.

Los agentes privados incentivando y participando en la constitución de Centros con servicios y actividades que den cobertura a su desarrollo. Las entidades de Capital Riesgo deberían desarrollar el papel que desde el punto de vista de los Centros Estatales o del Sector Público no han desarrollado como dar apoyos eficaces en las distintas etapas y en los distintos aspectos (Valoración de la idea, apoyo público, viabilidad tecnológica, mercado, financiación, aspectos legales y administrativos, planes de negocio), aunque para ello haya que poner más medidas incentivadoras de las que ahora mismo existen.

En general lo que se debe es trabajar "en equipo" de forma coordinada, aprovechando lo que cada agente mejor sabe hacer y domina para crear sinergias y complementariedades y aprovechar de forma óptima los recursos y medios existentes, consiguiendo con ello aumentar las posibilidades de éxito de los proyectos.

**Carencias detectadas en las funciones que deberían desarrollar algunos agentes**

Los Centros Estatales o del Sector Público argumentan que los agentes que debieran estar en este entorno no desarrollan, en muchos casos, el papel que debieran de la manera más eficiente. Entre otros, se menciona que sería deseable una mayor coordinación entre todos al desaprovecharse las posibles sinergias que dicha cooperación conllevaría.

Desde el punto de vista del apoyo público se tiene la impresión de que no existe una visión realista de la problemática global, ni los incentivos son suficientes, echándose de menos el apoyo, en particular, en las fases iniciales de concepción de la idea y apoyo al emprendedor hasta la constitución de la empresa, en las que un apoyo público con presupuestos más ambiciosos en función de criterios más adecuados se detecta como necesario, creándose así una masa crítica para que algunos proyectos lleguen a consolidarse. También se achaca la falta de apoyo de las entidades de capital riesgo, que por un lado se les requiere mayores esfuerzos en las evaluaciones de este tipo de proyectos tecnológicos, al utilizar metodologías tradicionales de evaluación de riesgos que se antojan obsoletas, al menos, en cuanto a la evaluación de la aplicación de las tecnologías propuestas. Ello les conlleva a incrementar los gastos de estudio o consultoría mayores que los que conllevaría estudiar una empresa tradicional para poder tomar decisiones. Es verdad que en estos Centros de Investigación Científica se asumen mayores riesgos, aunque con unas expectativas de rendimientos mucho más altas.

Por otro lado, existe la creencia de que asumen un control o participación en el nuevo CIC que se les antoja mayor de la que, en principio, se debiera, ya que si por un lado es verdad que la financiación es fundamental, también lo es que exista una idea tecnológica o innovadora que la soporte.

Otros agentes que se considera que deberían estar involucrados en el CIAT - PPR pero que parecen no estarlo son los consultores especializados que aporten auténtico valor añadido al desarrollo de los proyectos y puedan reorientarlo en un momento determinado, así como las propias Centros y grupos industriales, las entidades financieras (Cajas de ahorros y bancos) y las asociaciones empresariales.

Teniendo en cuenta lo anterior parece necesaria la estructuración de un sistema que, respetando las características y expectativas de cada uno de los agentes permita coordinar su participación de la manera más eficiente en el proceso creador de Centros de base tecnológica. Este sistema deberá ser confeccionado con la participación de todos los agentes involucrados y con el apoyo público necesario para dinamizar la participación de todos ellos.

### **Apoyos al CIAT - PPR**

El 78% de los Centros Estatales o del Sector Público está de acuerdo en que existen apoyos públicos y privados para la creación de Centros de Investigación Científica. Los Centros Estatales o del Sector Público estiman la necesidad de un mayor involucramiento del sector privado en el CIAT - PPR ya que mientras el 40% considera que el apoyo existente es básicamente público, sólo un 4% considera que la mayor parte de los apoyos existentes son privados. En cuanto a su ámbito geográfico el mayor apoyo es regional (40%) frente al 35% que es nacional o el 25% que expone que el apoyo es local. Aunque para el 52% de los Centros Estatales o del Sector Público se considera que el apoyo existente en el entorno ecuatoriano es adecuado un 48% estima que el apoyo debe ser mejorado.

Todos los Centros manifiestan que el CIAT - PPR debe ser apoyado durante todo el proceso generador de Centros, esto es, desde la idea hasta su maduración y eso no ocurre en las fases iniciales del proceso.

Las medidas que presentan los centros tecnológicos para fomentar la financiación privada son:

Apoyo en la realización del prototipo y compensación económica a Centros inversores.

### **Creación de redes.**

Desarrollo de modelos de evaluación para la financiación de proyectos de I+D+I que permitan una mayor implicación de la iniciativa privada institucional (Cajas y Bancos).

Fomentar y crear más desgravaciones fiscales a personas físicas y jurídicas que inviertan en el CIAT - PPR.

- Difusión del éxito que supone el CIAT - PPR a partir de una idea innovadora, que sitúa al proyecto en la vanguardia empresarial.
- Existencia de asesores que sepan valorar los proyectos desde el punto de vista tecnológico y de futuro.
- Fomentar foros o plataformas con participación de Centros, Centros Tecnológicos, promotores, etc., para poner en común ideas y proyectos y maximizar las potencialidades de todos los agentes.

La financiación privada, por naturaleza, ha de entrar en fases de maduración de los proyectos más avanzadas que la financiación pública. Si desde la vertiente pública, se crea masa crítica en cuanto a nº de proyectos, es muy posible que la financiación privada pueda apoyar más proyectos.

Para potenciar la cultura emprendedora la mayor parte de las medidas propuestas se refieren a:

- Grupos de ayuda y apoyo desde la idea hasta la maduración.
- Programas específicos por parte de la administración y formación en escuelas técnicas y universidades difundiendo el perfil de éxito de un emprendedor que invierte en un proyecto empresarial de base tecnológica. Incentivar esa potencialidad desde la escuela y la universidad, incluyendo asignaturas en las carreras científicas y tecnológicas desarrollándose así una cultura emprendedora en la universidad.
- Fomentar encuentros, cursos de formación, premios y concursos a ideas y proyectos u organizar jornadas y seminarios de sensibilización y concienciación.
- Apoyo económico personal a promotores que lancen un proyecto interesante.
- Hacer partícipes a todos los miembros de los Centros y de las medidas de apoyo de su Centro y de los distintos organismos y entidades.
- Eliminar la aversión al riesgo y el miedo al fracaso, buscar fórmulas que permitan a los emprendedores no tener que dar un salto en el vacío sin ninguna protección.
- Formación en vocación empresarial, riesgos, compromisos y cooperación.
- Apoyo en la creación de unidades especializadas dentro de los Centros Tecnológicos.

### **3.2. UN POSIBLE MODELO DEL CIAT - PPR**

Teniendo en cuenta las múltiples iniciativas puestas en marcha por otros países descritas en el capítulo anterior que intentan dinamizar la participación en el proceso creador de Centros de base tecnológica de los diferentes agentes necesarios, se puede realizar una primera aproximación hacia un modelo que reúne a los agentes mencionados y que podría ser un punto de partida para consensuar una aproximación sistemática al mismo. El modelo que se presenta no sólo no será posible ponerlo en marcha sino ni tan siquiera validarlo como tal si no participan en su elaboración, viéndose representados en el mismo, todos los agentes involucrados y que en los próximos apartados se mencionan. Sirva por tanto este capítulo como punto de partida para una reflexión sistemática del proceso de creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico que permita detectar alguna de las lagunas existentes y, sobre todo, reflejar la necesidad de una actuación coordinada entre diferentes protagonistas del proceso.

#### **Agentes Implicados en la creación de Centros de Investigación Científica**

Entre las múltiples definiciones existentes sobre innovación se encuentra la siguiente: ~~la~~ innovación consiste en producir, asimilar y explotar con éxito la novedad en los ámbitos económico y social+. Los beneficios económicos de una explotación eficaz de la novedad se obtienen gracias a los Centros, por lo que los Centros se encuentran en el centro del proceso de innovación. No obstante, existe un entorno de elementos que condicionan la existencia y desarrollo de los Centros.

La creación y desarrollo de nuevas Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico está vinculada a la interconexión de una serie de elementos que deben integrarse en el entorno de los Centros de Investigación Científica favoreciendo las condiciones adecuadas (tecnologías explotables, financiación asequible, información, políticas públicas de apoyo, etc) para la consecución de los objetivos.

Indudablemente, en todos los elementos presentes en la creación y desarrollo de las CIC son imprescindibles competencias personales de los participantes en el proceso, así como aspectos clave como la motivación, la formación y la capacitación.

En consecuencia, no cabe duda de que es preciso identificar, seleccionar, preparar y coordinar los elementos necesarios que participan en la creación y posterior desarrollo de las Centros de Investigación Científica.

A continuación se explica brevemente una posible propuesta del papel de los distintos elementos integrantes del entorno de los Centros de Investigación Científica:

### **Tecnología**

Tratándose de creación de CIC resulta evidente la necesidad de desarrollar una cultura de investigación de tecnologías que puedan ser explotadas a través de Centros de nueva creación. No se debe olvidar que los CIC se constituyen como una vía de transferencia de tecnología del entorno científico y tecnológico a la sociedad. En consecuencia, es preciso promover el desarrollo de tecnologías propias, protegidas a través de los derechos de propiedad industrial, con clara orientación de mercado, y que mediante su explotación a través de CIC que se constituyan como una fuente de creación de valor.

Si bien la investigación desempeña un papel importante en la innovación, la verdadera creación de valor se produce gracias a la transferencia a la sociedad de los resultados obtenidos en dicha investigación y uno de sus cauces consiste en la creación de Centros de Investigación Científica.

Los principales problemas que surgen a la hora de encauzar la tecnología a la creación de valor a través de los Centros de Investigación Científica, son las inversiones insuficientes en investigación y desarrollo, la aversión hacia el riesgo y la limitada cooperación entre investigación e industria.

### **Promotores**

La puesta en marcha de cualquier empresa exige empuje y tenacidad, y su desarrollo, inevitablemente una gran capacidad de gestión.

El fomento del espíritu emprendedor contribuiría a la aparición de promotores involucrados y capacitados para la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, dado que supondría el fomento Financiación privada de una cultura orientada a favorecer la actitud emprendedora, la creatividad y la asunción de riesgo.

Para el caso concreto de los Centros de Investigación Científica, es imprescindible además la combinación en la figura de los promotores de la capacidad técnica con las competencias personales relacionadas con la gestión empresarial y en particular con las complejas aptitudes que la creación de una empresa y, aún más, de base tecnológica, necesita.

En la creación de CIC juega un papel importante como promotores las entidades de clara actividad tecnológica, puesto que las grandes Centros, los Centros Estatales o del Sector Público y las universidades

pueden contribuir, con los resultados obtenidos en investigación que no desean explotar por sí mismos, a la creación del CIC dirigidas a la comercialización de dichos resultados.

Los promotores deben disponer de las capacidades, el asesoramiento y la motivación necesarios para embarcarse en la aventura de la creación de Centros de Investigación Científica; pero necesitan al mismo tiempo el apoyo de la sociedad, valor para asumir el riesgo que supone una nueva iniciativa empresarial y una mayor ambición de éxito empresarial.

### **Marco normativo y políticas**

Para el proceso de creación y desarrollo de CIC resulta imprescindible la existencia de un marco normativo favorable a la investigación, la inversión y el espíritu emprendedor. En el caso de los Centros de Investigación Científica, por su carácter tecnológico resulta imprescindible el desarrollo de medidas de apoyo dirigidas al desarrollo de tecnologías que puedan ser explotadas. Es decir, deben existir políticas dirigidas al fomento de actividades de investigación y desarrollo que den lugar a resultados que puedan ser explotados.

Desde organismos públicos e instituciones implicadas en la materia se pretende la implantación de una serie de medidas orientadas al fomento de una cultura emprendedora. El reto consiste en identificar los factores clave para crear una base sólida que permita prosperar la iniciativa y las actividades de los centros de investigación científica. Dando por hecho las virtudes que generan los centros de investigación científica, son necesarias las políticas dirigidas a mejorar el espíritu emprendedor y su formación, adoptando el enfoque más adecuado para que aumente el número de emprendedores y consecuentemente el número de centros de investigación científica.



**PDF Complete**  
*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Otro de los aspectos que debe contemplar el marco normativo es el elemento relativo a la contribución de inversores privados en la financiación de los centros de investigación científica. Por el componente de riesgo inherente a los CIC y sus necesidades de financiación, es preciso el establecimiento de medidas dirigidas al fomento de la financiación privada que se sumen a las medidas de apoyo de carácter público.

Finalmente, cabe destacar que en general se tiene la percepción de la existencia de notables barreras burocráticas a la creación de nuevas Centros, por lo que deberá desarrollarse una política dirigida a la disminución o eliminación de dichas barreras, promoviendo programas de ayuda a la creación de Centros.

### **Financiación Pública**

Los nuevos Centros se enfrentan a serias dificultades a la hora de obtener financiación, capital de siembra e inicial, y más aún los centros de investigación científica, que por su base tecnológica y su condición de clara apuesta innovadora suelen requerir importantes esfuerzos económico . financieros, asumiendo un gran riesgo.

Desde las administraciones públicas deben llegar ayudas a la creación y desarrollo de centros de investigación científica puesto que está entre sus prioridades el fomento y apoyo de estos Centros que por naturaleza son generadoras de riqueza y empleo. Las necesidades de financiación varían en función de la etapa por la que atraviesa el CIC, y en consecuencia, las ayudas públicas deben adecuarse a las exigencias de cada etapa. Así, existen ayudas que van desde la financiación de los servicios de apoyo, a subvenciones para las fases de estudio de el CIC, para el desarrollo de producto y para la fase del lanzamiento. Hasta el momento la mayor parte de las ayudas públicas para la creación de

Centros estaban orientadas a la creación de empleo, promoviendo por ejemplo la incorporación al mercado laboral de mujeres, desempleados. Pero los programas públicos de apoyo a la creación de Centros inciden cada vez más específicamente en la creación de Centros innovadoras o de base tecnológica, si bien es cierto que con un criterio muy selectivo y potenciando las ayudas de carácter reintegrable frente a las ayudas a fondo perdido.

### **Financiación privada**

En las fases iniciales, los problemas de financiación se deben principalmente al escaso desarrollo del mercado de capitales y a la dificultad de obtener financiación a largo plazo de las entidades bancarias debido a la tendencia de éstas a evitar préstamos arriesgados. De ahí que sea preciso un mayor desarrollo de los mercados de capital riesgo como alternativa a los préstamos bancarios.

A medida que se avanza en el proceso de creación y desarrollo de el CIC se aumenta la necesidad de obtener fuentes de financiación de origen privado, por lo que se hace necesario un mayor esfuerzo en la búsqueda de inversores privados que favorezcan el crecimiento de la empresa.

La introducción de los capitales riesgo en el capital puede provocar recelos por el miedo a la pérdida de control, pero dicha participación, con los riesgos y los beneficios que ello supone, se presenta como un medio que puede suplir la falta de recursos propios. Las sociedades de capital riesgo están obligadas a la desinversión en un plazo generalmente no superior a los diez años, y en cualquier caso, la salida se produce de forma pactada. Hay que tener en cuenta además, que aportan credibilidad al CIC ante las entidades financieras, así como

asesoramiento en la gestión de la empresa puesto que suelen tener representación en los consejos de administración de los Centros.

Otra de las posibles fuentes de financiación privada, frecuente en países como Gran Bretaña, son los business angels, inversores privados que aportan recursos propios a los nuevos Centros. Se trata, al igual que las sociedades de capital riesgo, de entidades que apuestan por un proyecto empresarial, en ocasiones de su mismo campo de actividad, pero a diferencia de los capitales riesgo, asignan su propio dinero y están dispuestas a entrar en etapas más tempranas del ciclo vital de las Centros. Los importes invertidos suelen ser inferiores a la media que dedican las entidades de capital riesgo en cada operación y aceptan rentabilidades esperadas inferiores. Realizan generalmente análisis menos exhaustivos que los capitales riesgo, y aunque existe la misma preocupación por la desinversión, suelen ser más pacientes.

Además, su decisión de inversión puede deberse a motivaciones no estrictamente financieras, sino de signo muy diverso como podrían ser el desarrollo económico de la zona, satisfacción profesional, etc.

La distribución del riesgo entre el sector público y el privado puede ayudar a que aumente la disponibilidad de financiación. En consecuencia, es preciso que las instituciones públicas, a través del establecimiento de programas de apoyo que ofrezcan diversos instrumentos de financiación, y los inversores privados, con microcréditos o capitales riesgo, aúnen esfuerzos y contribuyan a aumentar las garantías de financiación de las centros de investigación científica.

## **Herramientas**

Las experiencias existentes hasta el momento hacen patente la necesidad de desarrollar e implantar metodologías relativas al papel de

los elementos involucrados y sus respectivas funciones en las distintas fases del ciclo vital de los centros de investigación científica. A nivel europeo se conoce el programa Paxis, dirigido a la identificación y validación de mecanismos que faciliten la creación y el establecimiento de Centros innovadores.

Además, es preciso que se favorezcan redes de interconexión entre los distintos elementos que componen el entorno de los CIC para posibilitar nexos de unión y coordinación entre los mismos para que éstas sean sólidas y competitivas. Ejemplo de ello a nivel europeo podría ser la iniciativa Gate2Growth, que persigue apoyar a los elementos involucrados en el proceso de innovación a mejorar sus capacidades facilitándoles conexiones para el intercambio de experiencias y buenas prácticas. En ellas participan emprendedores, representantes de sociedades de capital riesgo, oficinas de transferencia de tecnología, universidades, centros tecnológicos... Otro ejemplo puede ser el programa Connect existente en Gran Bretaña.

Disponer de adecuados servicios de apoyo, información y asesoramiento permite que los CIC inicien sus actividades, se desarrollen y crezcan. Se trata de Centros con necesidades especiales, luego estas herramientas de apoyo deberán estar especialmente orientadas a cubrir dichas necesidades (asesoría legal, fiscal, financiera, de propiedad industrial, etc.).

De conformidad con lo expuesto, se puede afirmar que para la creación y el desarrollo de los CIC, será necesaria la participación de todos los elementos descritos así como una constante interconexión y coordinación entre ellos.

### **Fases del proceso de creación de una CIC.**

El proceso de creación de un CIC y de una empresa en general pasa por el desarrollo de una serie de fases diferenciadas, que bien podrían ir desde el desarrollo de la tecnología, la generación de la idea y la realización del plan de negocio, pasando por desarrollo de productos y servicios, hasta el lanzamiento y maduración del CIC.

En cualquier caso es necesario destacar que detrás de todo proceso creador de Centros, sean o no de base tecnológica, se debe encontrar el mercado ya que será éste el verdadero evaluador de los productos y servicios que la empresa pondrá a su disposición. La presencia por tanto del mercado en el proceso debe producirse desde las primeras fases del mismo de manera que confluya hacia la satisfacción de una necesidad identificada que la tecnología, a través de una idea, puede resolver.

Como se describe a continuación cada fase presenta unas características y necesidades muy concretas.

### **Tecnología**

La creación de un CIC pasa inevitablemente por la existencia de una tecnología a desarrollar.

Gran parte de los CIC son incubadas por otros Centros o centros de investigación, y en menor medida por las universidades, puesto que son estos los núcleos donde se genera y desarrolla inicialmente la tecnología. Durante esta fase, los agentes proveedores de tecnología proceden a realizar una selección de entre los posibles campos de aplicación que pudiera tener la tecnología desarrollada o estudiada con el fin de poder conocer su potencial como base de un nuevo CIC. Es también durante esta fase cuando se llevan a cabo proyectos internos con objeto de terminar de desarrollar las tecnologías seleccionadas y encaminarlas hacia las aplicaciones concretas definidas.

Se hace pues imprescindible en esta etapa, la gestión de los posibles derechos de propiedad intelectual a que pudiera dar lugar la tecnología desarrollada, así como, para posibilitar la transferencia de la misma.

### **Idea**

La segunda fase, a la que denominamos como idea, sería aquella en la que se genera la idea de la creación del CIC y se procede a la descripción de la misión y visión. La idea se materializa en el momento en el que se relaciona la tecnología con un mercado potencial al que dirigirse. Se trata de seleccionar una aplicación concreta, teniendo presente en todo momento el binomio tecnología-mercado, identificando de forma clara el sector al que irá dirigido el producto a que pueda dar lugar la tecnología.

Para esta fase se hacen necesarias herramientas y procesos que fomenten el espíritu empresarial de los posibles emprendedores, lo cuál a su vez fomentará la creación, obtención y extracción de ideas empresariales, así como herramientas adecuadas, que puedan valorar y seleccionar la idea que dé lugar al CIC.

En resumen, esta fase implica la presentación de una idea junto a un emprendedor que conduzca a creer en su viabilidad técnica, económica y comercial.

### **Plan de negocio**

Una vez seleccionada la idea, mediante las metodologías oportunas, se ha de desarrollar un plan de negocio dirigido al análisis de la viabilidad de la empresa. La creación de un CIC se enfrenta a grandes

riesgos derivados de la inseguridad respecto a la viabilidad de estos Centros.

Para poder reducir en la medida de lo posible los riesgos asociados a la creación y desarrollo de las CIC es necesario un apoyo que incluya las actividades precisas para crear una empresa bien definida y con garantía de éxito en el mercado. En esta fase se enmarca la definición de las actividades de I+D a realizar y estudios de viabilidad encaminados al análisis de aspectos técnicos, económicos, legales, el potencial de mercado, la gestión de la empresa, etc

La elaboración de un plan de negocio mediante el uso de herramientas de análisis de producto, investigación de mercado y estudios económico-financieros, exige un conocimiento, capacitación y disponibilidad de los que en ocasiones no dispone el promotor, y en consecuencia, se crea la necesidad de formarlo y prepararlo y/o de acudir a organismos de apoyo de gestión empresarial que participen en su realización.

### **Empresa prototipo**

Se entiende por empresa prototipo aquella que se encuentra en la fase de desarrollo de prototipos y de mercado. Durante esta fase se deberá demostrar la viabilidad técnica y comercial de la empresa definida en el plan de negocio, a través del desarrollo de una pequeña producción del producto / servicio definido y su contraste con los posibles clientes.

Durante esta fase, siempre y cuando la empresa no cuente con los socios suficientes, se procederá a la búsqueda de posibles socios de la empresa, gracias a la demostración de la viabilidad técnica y comercial de la empresa a través del prototipo.

En paralelo a los desarrollos técnicos necesarios para la definición del producto que ofrecerá la centros de investigación científica, se van llevando a cabo en esta fase acciones como la constitución legal de la empresa, con todos los trámites que ello conlleva, y para cuya realización se suele requerir de apoyo y asesoramiento externo.

En esta fase ya es necesario invertir en el desarrollo del producto y en marketing por lo que se requieren mayores inversiones, lo cual obliga generalmente a plantear ampliaciones de capital.

### **Lanzamiento**

El CIC inicia en este momento su actividad en el mercado y debe plantearse su posicionamiento en él al mismo tiempo que continua con el desarrollo de la empresa que le permita una cada vez mayor penetración en el mercado. Se puede entender esta fase como el arranque de la empresa a pequeña escala, que posteriormente deberá continuar con una expansión geométrica.

En esta fase se requieren generalmente nuevas inversiones para hacer frente a las acciones que se han de desarrollar para la constitución de los medios productivos y el lanzamiento de la imagen de la empresa.

Conforme avanzan las fases, los socios financieros van variando por las propias necesidades financieras de las centros de investigación científica, y dejan de ser los propios promotores, fundadores, amigos, familiares, etc., para pasar a obtener fondos de socios industriales, business angels, capitales riesgos, créditos, entre otros sin renunciar a las subvenciones públicas.

### **Maduración**

El equipo integrante del CIC, competente y comprometido con el proyecto, debe apostar por la orientación de la empresa al crecimiento con el fin de garantizar la supervivencia futura.

Se trata del período previo al alcance de los beneficios y, teniendo constantemente en mente la mejora continua de procesos y productos, hay que aprender a explotar con éxito y afianzar el proceso de innovación, manteniendo de forma permanente el espíritu innovador.

Para que los CIC puedan crecer y enfrentarse al reto de una competencia más dura en el mercado global actual, deben basarse en la constante innovación tecnológica y en la internacionalización, y para ello deben tener acceso a conocimientos, contactos pertinentes y servicios de apoyo empresarial.

### **Relación Elementos-Fases**

En los dos puntos anteriores se han descrito los agentes que participan en la creación y desarrollo de los centros de investigación científica, así como las fases del ciclo vital por las que atraviesan. A medida que se van superando las fases del ciclo de vida, las necesidades de los CIC cambian, y por consiguiente, puede variar también la relevancia de la participación de los distintos elementos en cada fase.

## **3.3. CONSIDERACIONES SOBRE LAS BARRERAS A LA CREACIÓN DE CIC**

### **Centros Tecnológicos**

Las opiniones que se han recogido de los Centros Estatales o del Sector Público sobre las barreras de entrada que encuentran a la hora de crear Centros son principalmente:

1. Falta de **apoyo financiero público** se tiene la impresión de que no existe un apoyo público global realista con el desarrollo de la empresa, desde la aparición de la idea hasta la maduración de la empresa. En particular se echa de menos el apoyo en las fases iniciales de concepción de la idea y apoyo al emprendedor hasta la constitución de la empresa.

Los conceptos principales que necesitarían ser apoyados son las altas inversiones en I+D y la adquisición de infraestructuras para el desarrollo de la preproducción.

2. Escaso **apoyo financiero privado**, principalmente desde los Capitales Riesgo. Se achaca su falta de apoyo a la utilización de metodologías tradicionales de evaluación de riesgos, al menos, en cuanto a la evaluación de la aplicación de las tecnologías propuestas.

3. **Falta de una cultura** empresarial y **empresarial** en la creación de Centros tradicionales que se acrecienta en el CIAT - PPR. Se observa una falta de apoyo por parte de las administraciones públicas en la habilitación de programas que potencien la figura del emprendedor.

4. **Escasa formación, tiempo y recursos para la concreción del proyecto**, dificultades vinculadas a la generación de ideas viables para el CIAT - PPR.

La creación de un CIC requiere mucho esfuerzo y dedicación para la maduración de la idea, la elaboración de un plan de empresa, la conformación de un núcleo promotor. Lo cual se debe a la complejidad



específica de este tipo de proyectos y la necesidad de estudio, desarrollo, validación tecnológica y valoración del mercado potencial que requieren antes de poder concluir con un plan de viabilidad adecuado.

Actualmente los Centros Estatales o del Sector Público no cuentan con unidades de creación de empresa especializadas y en caso de contar con ellas, no tienen ni apoyos, ni herramientas, ni recursos humanos y técnicos suficientes.

### **Comercialización de los Productos o Servicios**

Se puede inferir de lo indicado que no existe un sistema de comercialización de los productos, por lo que el Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN debe considerar, una unidad adicional a las existentes, de Investigación y Capacitación, para que sea la encargada de la Promoción y Comercialización Tecnológica, porque constituye una rama del saber especializada, que no ha sido asumida aún por los propios órganos nacionales encargados de la determinación de políticas de Ciencia y Tecnología.

Esta nueva área tendrá contacto directo con los involucrados, actores, promotores e incluso con quienes puedan financiar estudios específicos que sean requeridos por el Sector Petrolero.

### **Temporalidad (Oportunidad)**

Como se ha observado, las reservas probadas del país tienen todavía un margen de vida útil de cuarenta años, en los que hemos pasado de una tecnología de aprovechamiento y explotación de crudos livianos, por crudos pesados, lo que implica redefinir la estrategia de negocio de PETROECUADOR, en la que intervienen, entre otras, las



**PDF Complete**  
*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

áreas de investigación de nuevos bienes y servicios; la capacitación como resultado de esa investigación; y, la transferencia de tecnologías que puede ser socializada o segmentada de acuerdo a los intereses nacionales.

El desarrollo tecnológico al alcance del Sistema, está disponible a través de compra de tecnologías y de la generación del conocimiento de las áreas de investigación, allí radica la importancia de generar innovaciones incrementales que pueden ser patentadas para obtener una mayor participación de mercados tecnológicos.

En lo relacionado a las condiciones financieras, los presupuestos públicos a nivel mundial son decrecientes y con tendencia a separar algunas funciones incluso estratégicas, cuando éstas son consideradas deficientes o que requieren un gran volumen de recursos.

El Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCION, debe priorizar las actividades de investigación e innovación; formación y capacitación; y, transferencia de tecnologías e incluso volverlas parcial o totalmente sostenidas, para maximizar la gestión del conocimiento del Sector Hidrocarburífero del país, adaptando a su vez dichas necesidades a las condiciones de mercado de productos y servicios.

### **Funciones de la Gerencia Corporativa**

Las funciones de la Gerencia Corporativa Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN son las siguientes:

a) Planificar, dirigir, coordinar y evaluar los programas de investigación y desarrollo tecnológico; formación y capacitación; y, de

información científico - tecnológica y promoción industrial y comercialización tecnológica que oferta la Gerencia al medio interno y externo.

b) Elaborar y presentar, para conocimiento y aprobación del Presidente Ejecutivo, el presupuesto anual de la Gerencia Corporativa del Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN.

c) Aprobar los proyectos y estudios relacionados con la investigación y desarrollo tecnológico; formación y capacitación; y, de información científico tecnológica y promoción industrial elaborados por las unidades bajo su dependencia.

d) Presentar trimestralmente al Presidente Ejecutivo, el informe consolidado de las actividades cumplidas por la Gerencia, en base a indicadores de gestión.

e) Garantizar el uso efectivo del sistema de información y documentación técnico-científica de las unidades bajo su dependencia.

f) Brindar asistencia y asesoría técnica sobre proyectos de investigación y desarrollo tecnológico; formación y capacitación; y, de información científico . tecnológica y promoción industrial a las dependencias del Sistema PETROECUADOR, así como a las personas naturales y jurídicas, nacionales o extranjeras, en el área de su competencia.

g) Administrar los Convenios y Alianzas Estratégicas suscritos con Centros de Educación Superior, de Investigación y Organismos Nacionales e Internacionales vinculados a la industria energética e hidrocarburífera, que sean de su competencia.

- h) Administrar becas, eventos y pasantías nacionales y extranjeras.
- i) Presentar para conocimiento de las autoridades correspondientes, manuales, instructivos y documentos normativos que le fueren presentados por las unidades a su cargo.
- j) Administrar los recursos asignados para los programas de investigación y desarrollo tecnológico; formación y capacitación; y, de información científico . tecnológica y de promoción industrial.
- k) Realizar la adquisición del material bibliográfico solicitado por las diferentes dependencias del Sistema PETROECUADOR.
- l) Las demás que le fueren asignadas por el Presidente Ejecutivo de PETROECUADOR.

### **Viabilidad Económica**

Lo relacionado con el análisis de precios, no se han desarrollado mecanismos para determinar costos unitarios o costos de procesos, sin embargo, para efectos de obtener una relación que interprete la situación actual de la viabilidad económica de las áreas, para el caso de la Unidad de Capacitación, se utilizó como referente el presupuesto del año 2004, comparándolo con el número de personas capacitadas, obteniéndose los siguientes resultados

**CUADRO 5**

<b>EFICIENCIA Y EFICACIA DEL PROCESO DE CAPACITACION 2004</b>		
<b>No.</b>	<b>ITEM</b>	<b>VALOR</b>
1	PRESUPUESTO 2004	1,835,302.00
2	EJECUTADO 2004	1,091,757.10

3	<b>EFICIENCIA USO DE RECURSOS = <math>((2/1)*100)</math></b>	<b>59.49</b>
4	PERSONAS CAPACITADAS 2004	2,988.00
5	COSTO UNITARIO PERSONAL CAPACITADO = (2/5)	365.38
6	PERSONAL CONVOCADO (DEMANDA TOTAL)	4,035.00
7	COSTO UNITARIO PERSONAL PROGRAMADO (2/6)	270.57
8	<b>EFICACIA DEL PROCESO = <math>((4/6)*100)</math></b>	<b>74.05</b>

La eficiencia en el uso de los recursos corresponde al 59,49%; mientras que la eficacia del proceso está en el orden del 74,05%, por lo que de cada 10 dólares de inversión, solamente 6 han tenido un uso eficiente y que el proceso de capacitación ha llegado a 7 u 8 personas de cada diez que pertenecen a PETROECUADOR y sus filiales.

La eficacia del proceso podría incrementarse a través de la aprobación oportuna del presupuesto, con nuevos mecanismos de capacitación y estrategias de promoción, especialmente con las filiales, como ya se ha indicado.

Los proyectos formulados por la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico, tienen una tendencia lineal de investigación, lo que puede provocar distorsiones si lo comparamos exclusivamente con el presupuesto aprobado, salvo el hecho de calcular el uso de los recursos en el transcurso del tiempo, considerando una tasa interna de retorno (TIR) igual o lo más próxima a 0. Similar consideración se puede obtener con el Valor Actual Neto (VAN). El indicador resultante determina la eficiencia en el uso de recursos; sin embargo, no se cuentan con este tipo de análisis porque los flujos de recursos están limitados a las asignaciones presupuestarias y por demoras en la ejecución financiera del Sistema.

El Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico De PETROPRODUCCION debe poner énfasis en establecer un modelo de Investigación y Desarrollo (I+D), acorde con el sector energético e hidrocarburífero y la construcción de indicadores de gestión ex ante y ex post, que permitan conocer estas interrelaciones.

### **3.4. BENEFICIARIOS, CONVENIOS Y ALIANZAS ESTRATEGICAS**

Los principales beneficiarios del Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico De PETROPRODUCCION son PETROECUADOR y sus Filiales; resulta útil y conveniente permitir la participación directa de aquellos técnicos con bastos conocimientos y experiencia para que sean los docentes, investigadores y prestadores de servicios, que estén en condiciones de aportar a la realización de sus propósitos y tareas.

Bajo estos criterios, el Centro beneficiaría a personas jurídicas y naturales y sus productos se reflejarían en las siguientes organizaciones y personas:

- a) PETROECUADOR y sus Filiales
- b) Centros de Educación Superior, Instituciones de Investigación, Empresas Petroleras y otras.
- c) También se podrían considerar Organizaciones no Gubernamentales con trayectoria en la investigación científica y tecnológica relacionada con el Sector Hidrocarburífero.

A nivel nacional, el papel dinamizador del desarrollo científico y tecnológico que cumple nuestro sector económico es fundamental para el desarrollo del país. Esta posición tiene que ser fortalecida mediante el



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

establecimiento de convenios de cooperación interinstitucional con el sector universitario, el sector privado y el sector público que garanticen la calidad científica y técnica que requieren los proyectos de investigación y desarrollo, así como las necesidades de capacitación fruto de la transferencia de tecnologías, propios de la industria petrolera.

La calificación de estos socios estratégicos se basará en la evaluación de los equipos de trabajo, laboratorios con que cuente cada organización, la formación académica de docentes e investigadores, su rendimiento y la acreditación nacional e internacional.

A nivel internacional se buscará el establecimiento de acuerdos bilaterales y multilaterales garantizados por las instancias directivas de los respectivos organismos, velando por el cumplimiento de estándares internacionales de calidad científica y técnica. Especial atención se pondrá con los organismos que ofrezcan financiamiento para fijar las formas de participación en los beneficios que se obtengan de los proyectos cofinanciados.

### **3.5. ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACION**

Las estrategias inmediatas y prioritarias del Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico De PETROPRODUCCION necesarias para su fortalecimiento y óptimo funcionamiento fueron determinadas en talleres de validación del diagnóstico situacional y análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas realizados, así como los resultados de la aplicación de la matriz de posición estratégica y evaluación de acciones, la cual determina la viabilidad de aplicar acciones específicas ya que PETROECUADOR es una empresa



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

financieramente fuerte, que ha obtenido ventajas competitivas importantes en una industria estable y creciente.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo se relacionan algunas de las conclusiones del estudio realizado, teniendo en cuenta que no se trata de profundizar en su estudio sino reflejar tan solo las impresiones de las experiencias de los centros tecnológicos ecuatorianos.

- Importancia de la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico en la transferencia de resultados de I+D. Queda demostrado que la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico apoya la transferencia desde los agentes tecnológicos hacia la sociedad

- Importancia del efecto multiplicador de los NUEVOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA en el crecimiento del gasto de I+D frente al PNB. Los NUEVOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA presentan un importante efecto, al ser grandes consumidoras de I+D.

- Además una vez los Centros Estatales o del Sector Público salen de ellas, reinvierten los beneficios en investigación que en un futuro puede dar lugar a NUEVOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.

- Importancia de la creación de NUEVOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA en el desarrollo de nuevo tejido industrial. La NUEVOS CENTROS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA generan

nuevas tecnologías y se acercan a nuevos mercados o sectores, provocando una diversificación sectorial regional.

- Los Centros Estatales o del Sector Público durante su historia han creado o están creando más de 100 Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico, con un ratio de creación superior a 10 Centros por año en los últimos cinco años.

- El 10% de los Centros Estatales o del Sector Público han generado el 81% de los Centros. Por tanto, si se aplicase la experiencia de los centros tecnológicos más exitosos al resto de centros ecuatorianos, se podría incrementar exponencialmente la creación de Centros al año.

- Sensibilidad de los gobiernos europeos más avanzados hacia la potenciación de los agentes tecnológicos. Existen más de 300 programas de apoyo al CIAT - PPR en los países pertenecientes a la Unión Europea

- Importantes experiencias europeas para dinamizar a todos los agentes del proceso de creación de centros de investigación científica. Se han detectado numerosas experiencias europeas que una vez adaptadas a nuestras condiciones podrían ser puestas en práctica.

- La creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico es un proceso en el que es necesario involucrar diversos agentes. Se han detectado seis tipos distintos de agentes que repercuten de forma importante en el exitoso desarrollo de los Centros. Cada uno tiene su importancia en cada una de las fases de la creación.

- Necesidad de desarrollar grupos de trabajo multidisciplinarios. Para continuar con este estudio, sería necesario desarrollar grupos de trabajo multidisciplinarios, liderados por un coordinador, para tratar de recoger las necesidades, miedos e intereses de cada uno de los agentes



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Diseñar la forma óptima de trabajo para maximizar el número de éxitos. El desarrollo del sistema debe potenciar el desarrollo de valor en las nuevas Centros, ya que ésta es la única forma de obtener retornos sociales y económicos de las inversiones realizadas.
- Posibilidad de generar un modelo en el que los Centros Estatales o del Sector Público actúen, además, de correa de transmisión entre las la universidad, el mercado y las Centros.

## PROPUESTA DE CONTINUACIÓN

Una vez concluido este trabajo, sería interesante continuar con el desarrollo de sus actividades. Para ello, podría ser interesante desarrollar en un futuro las siguientes actuaciones:

- Definición de los principales agentes en cada grupo de actuación. Será necesaria una descripción detallada de posibles agentes interesados en cada una de las actuaciones definidas.

Función de cada agente en cada fase. Es necesario romper cada una de las fases para definir concretamente cuales son las funciones de cada uno de los agentes en cada una de las fases.

- Carencias detectadas y propuestas de mejora. Una vez definidas las funciones, es necesario detectar las carencias que sufren los agentes y buscar medios para que dichos agentes puedan cumplir de la manera más eficiente sus objetivos. A partir de estas definiciones, se desarrollarán los planes de mejora para cada uno de los agentes.

Plan de potenciación de la creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico. Este modelo es un sistema complejo, ya que las actuaciones de cada uno de los agentes interacciona con los otros, por lo que se necesitará una resolución óptima. Durante esta fase se desarrollará un plan óptimo que comprenda todos los planes de mejora de los agentes y las interacciones entre los mismos.

- Definición de agentes por regiones (autonomías o provincias). Se elegirían de una a tres regiones geográficas para ponerlo en funcionamiento. Se detectarían todos los agentes interesados en intervenir y se elegirían los óptimos. - Desarrollo de redes de coordinación. Una vez seleccionados todos los agentes regionales, se

creará una red de coordinación de agentes por cada una de las regiones y una a nivel estatal. Esta red debe monitorizar en cada uno de los momentos el esfuerzo que cada uno de los agentes realiza para desarrollar el plan.

Desarrollo del plan, simulaciones y pruebas piloto. Una vez que todo está preparado, será necesario probar la metodología desarrollada. Esto puede realizarse en alguna de las siguientes formas, dependiendo del mayor o menor compromiso adquirido entre todos los agentes: desarrollo completo, prueba piloto o simulada.

- Evaluación de los resultados obtenidos. Analizar si las conclusiones obtenidas permiten asegurar un sistema del CIAT - PPR que funcione de forma sostenible. Esto se medirá por el nivel de éxito alcanzado y por el nivel de satisfacción de cada uno de los agentes participantes.

Difusión de la metodología hacia otras zonas geográficas.

- Difusión de la metodología hacia la universidad y los Centros Públicos.

Adicionalmente se determinó que el proyecto denominado Centro de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCION, fruto del análisis de la situación actual, fundamentación legal, viabilidad técnica, financiera y económica, así como por sus beneficios y estructura propuesta, justifica su implementación que será un valioso aporte para PETROECUADOR y sus Filiales.



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended. Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## GLOSARIO DE TERMINOS

### PRINCIPALES ABREVIATURAS

<b>OPEP</b>	Organización de Países Exportadores de Petróleo
<b>OLADE</b>	Organización Latinoamericana de Energía
<b>ARPEL</b>	Asistencia Recíproca Petrolera Estatal Latinoamericana
<b>D.N.H</b>	Dirección Nacional de Hidrocarburos
<b>U.A.C.</b>	Unidad de Administración de Contratos
<b>SOTE</b>	Sistema de Oleoducto Transecuatoriano
<b>OTA</b>	Oleoducto Trasandino
<b>C.G.C.</b>	Compañía General de Combustibles
<b>FF.AA</b>	Fuerzas Armadas
<b>B.E.S.</b>	Bomba Electro Sumergible
<b>BI</b>	Barril
<b>P.P.P.</b>	Precio Promedio Ponderado
<b>C&amp;F</b>	Costo y Flete
<b>FOB</b>	Puerto Abordo
<b>API°</b>	Grado API



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

<b>Prom</b>	Promedio
<b>Oct</b>	Octanaje
<b>GLP</b>	Gas Licuado de Petróleo
<b>CEA</b>	Commissariat à l'Energie Atomique
<b>CIAT - PPR</b>	Creación de Centros de Investigación y Apoyo Tecnológico de PETROPRODUCCIÓN
<b>CIC</b>	Centro de Investigación Científica
<b>I+D</b>	Investigación y Desarrollo tecnológico
<b>I+D+I</b>	Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>PNB</b>	Producto Nacional Bruto

## PRINCIPALES DEFINICIONES

**Alianzas Operativas.-** Formación de sociedades productivas entre PETROPRODUCCIÓN y las compañías calificadas como prestatarias de servicios petroleros, con el propósito de realizar trabajos que contribuyan a mejorar la producción de los campos operados por la Filial, sin comprometer el patrimonio del Estado y optimizar los recursos existentes.

**ARPEL.-** (Asociación Recíproca Estatal Petrolera Latinoamericana) Organismo internacional que tiene como objetivo coordinar las políticas petroleras de los países miembros, buscar una mayor eficiencia operativa de las empresas petroleras nacionales, a través del intercambio de información, seminarios y expertos.

**Barriles día calendario.-** El número total de barriles producidos o procesados en un año dividido para 365 días.

**Barriles día operación.-** Es el número de barriles producidos o procesados dividido para 350 días, se considera dentro de estos un factor de seguridad en la operación.

**Campos Marginales.-** Campos petroleros pertenecientes a PETROECUADOR, en los cuales se invita la participación de la empresa privada, con el objeto de incrementar la producción sobre una curva base preestablecida. La curva base pertenece a PETROECUADOR, del incremento productivo se reparten los beneficios entre las partes conforme lo establecido con el contrato.

**Capacidad de Refinación.-** Es la máxima cantidad de crudo en relación a las unidades de destilación de una refinería, que puede ser procesado en un día.

**Caribe.-** Área que cubre las transacciones petroleras y sus precios al Sur de la Costa del Golfo, abarcando entre otros las República Dominicana, Haití, Las Bahamas, Nassau, entre otros.

**Contrato de Operación Unificada.-** Cuando PETROPRODUCCIÓN y la empresa privada participan de la producción de crudo en un yacimiento compartido.

**Contrato de Participación.-** El contratista invierte bajo su riesgo y reconoce a favor del Estado un porcentaje de la producción extraída del área de contrato. El contratista es propietario de todo el resto de la producción.

**Contrato Prestación de Servicios.-** Asociación con inversionistas extranjeros par la exploración y producción petrolera en el país. La empresa extranjera corre con los gastos de exploración y producción, cuyos costos, gastos y amortizaciones de inversiones, son reconocidos y pagados por el estado en dinero o especie, el estado permanece como dueño del petróleo.

**Costa del Golfo.-** Área comprendida entre la Florida y la Península de Yucatán, caracterizada por una gran afluencia de crudo y de derivados, sus precios de compra-venta son referentes para el mercado de Estados Unidos, publicándose en los informativos especializados.

**Costa Este.-** Área que cubre las transacciones petroleras y sus precios en la Costa Atlántica de los Estados Unidos y el Canadá.

**Costa Oeste.-** Área que cubre las transacciones petroleras y sus precios en la Costa del Pacífico de los Estados Unidos y el Canadá.

**Crudo.-** Mezcla de hidrocarburos que se encuentra en forma líquida en reservorios naturales debajo de la superficie de la tierra.

**Destilados Medios.-** Productos que ocupan la parte media de una columna de destilación, y que se caracteriza por un alto punto de inflamación, muy bajo punto de congelación, fluidez y viscosidad adecuada que permite una variedad de múltiples usos. Básicamente estos productos son: jet fuel, diesel 1 o kerosene y el gasoil, conocido también diesel 2.

**Diesel 1 o Kerosene.-** Destilado medio, que se usa principalmente como combustible en determinadas industrias, así como también en los mercados de calefacción e iluminación en el Sur Este Asiático, así como en el Japón.

**Diesel 2.-** Destilado medio, empleado para el transporte pesado, industria y generación eléctrica

**Fuel oil # 4.-** Mezcla de residuos y destilados, que se utiliza para el transporte marítimo y sector eléctrico.

**Fuel oil # 6.-** Mezcla de residuos con el diesel # 1 y 2 , producto que se utiliza en la generación eléctrica, para la calefacción en el hemisferio norte y como fuente de energía en las industrias del cemento, del azúcar y del vidrio entre otros usos industriales. Se utiliza también como combustible marítimo, conocido como bunker.

**Gas Natural Asociado.-** Se dice de todos los hidrocarburos en estado gaseoso, que están en el subsuelo en solución con petróleo crudo o que se encuentra en contacto con petróleo crudo y que de ser explotados

producen gas natural y líquido, en relación menor al 100.000 pies cúbicos normales por barril normal, según mediciones hechas en la superficie en condiciones atmosféricas.

**Gas Natural.-** Mezcla de hidrocarburos de fácil expansión y de gravedad específica definida, que se encuentra en estado gaseoso, la proporción de los gases en dicha mezcla por lo general es: metano 80%, isobutano 1,5%, etano 7%, butano 2,5%, propano 6% y pentano 3%.

**Gasolina.-** Combustible que utilizan vehículos y aviones con motores a combustión interna, cuya principal característica es el número de octanos lo que determina su calidad.

**Geología.-** Rama de las Ciencias Naturales que estudia la estructura y el desarrollo de la tierra, analizando particularmente los beneficios económicos que pueden obtenerse de la explotación del suelo y del subsuelo.

**Geoquímica.-** Son los estudios correlativos de geología y química, a través de los cuales se obtiene indicios de presencia de hidrocarburos

**Lejano Oriente.-** Área que cubre las transacciones petroleras y sus precios al Oeste del Medio Oriente, abarcando por ejemplo India, Japón, Corea, China, Vietnam y Tailandia entre otros países.

**OECD.-** (Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo) Organismo internacional que agrupa a los países industrializados, cuyo objetivo es el desarrollo económico de sus asociados.

**OLADE.-** (Organización Latinoamericana de Energía) Organismo internacional que coordina la política energética de sus miembros, con el objetivo de lograr una más eficiente utilización de los recursos

energéticos disponibles y la búsqueda de alternativas energéticas más eficientes.

**OPEP.-** (Organización de Países Exportadores de Petróleo) Grupo de naciones del cercano Oriente, Sudamérica, Asia y Africa, con grandes reservas petroleras, que se han agrupado para defender el precio de su principal recurso económico, mediante la fijación de techos de producción.

**Perforación direccional.-** Arte de desviar pozos para llegar a punto situados a cierta distancia horizontal del punto inicial.

**Perforación horizontal.-** Sistema de perforación que permite explotar petróleos de áreas adyacentes mediante el desvío del taladro hacia puntos situados a distancia horizontal del punto inicial.

**Perforación vertical.-** Método de perforar haciendo un hoyo por medio de la rotación de la barrena, a la cual se aplica peso por medio de una carga superior, la rotación es transmitida a la barrena por la sarta, que proporciona simultáneamente peso y vía libre para la circulación de lodo.

**Pozo de Avanzada.-** El que se perfora con el objeto de delimitar un yacimiento, luego de que se ha descubierto la estructura acumuladora de hidrocarburos.

**Pozo de Desarrollo.-** El que se perfora para poner en producción o desarrollar un campo descubierto.

**Pozo Exploratorio.-** Hoyo perforado desde la superficie hasta una posible formación de petróleo, con el objeto de detectar su posible existencia y explotación.

**Precio FOB.-** Precio que se fija para la compra-venta de hidrocarburos, en el que el comprador es el responsable de contratar el transporte, pagar el seguro y el flete.

**Precio C&F.-** Precio que se fija para la compra-venta de hidrocarburos, en el que el vendedor es el responsable del transporte. La contratación del seguro a la carga es responsabilidad del comprador.

**Precio Teóricos de Facturación.-** Precio referencial del crudo oriente por destino geográfico, basado en las cotizaciones de los crudos marcadores WTI y Oman, para el Continente Americano y el Lejano Oriente, respectivamente. No se incluyen los ajustes por grado API y contenido de azufre, especificados en los contratos de compra-venta de crudo por PETROECUADOR.

**Producción Bruta.-** Producción petrolera que incluye gas natural, agua y sedimentos.

**Producción Neta.-** Petróleo libre de agua, gas y sedimentos.

**Reacondicionamiento de pozos.-** Trabajos de mantenimiento a la infraestructura física de los pozos en producción, con el objeto de compensar la declinación de sus niveles productivos y/o incrementarlos.

**Recuperación Mejorada.-** Mecanismos que permiten obtener una mayor recuperación del petróleo existente en los reservorios, mediante el uso de métodos especiales. (Bombeo mecánico, eléctrico, hidráulico uso de disolventes y microorganismos, etcõ )

**Reinyección de Agua.-** Introducción de agua al reservorio para incrementar la producción de petróleo a través de una mayor presión en dicho depósito.

**Reinyección de Gas.-** Introducción de gas natural al reservorio para incrementar la producción de petróleo a través de una mayor presión en dicho depósito.

**Reservas Probables.-** Volúmenes de hidrocarburos estimados de acuerdo con los estudios Geológicos y Geofísicos, ubicados en las cercanías de los volúmenes probados.

**Reservas Probadas.-** Constituyen volúmenes de hidrocarburos que existen en los yacimientos, factibles de ser recuperados y determinados con toda seguridad, mediante estudios realizados, especialmente con la perforación de pozos y pruebas de producción.

**Reservas Remanentes.-** Volumen de hidrocarburos recuperables, cuantificables a cualquier fecha posterior al inicio de la producción comercial, que todavía permanecen en el yacimiento.

**Reservas Totales.-** Son volúmenes de hidrocarburos existentes en un yacimiento y factibles de recuperación.

**Residuo.-** Derivado del petróleo que ocupa la parte inferior de una columna de destilación en los procesos de refinación. Su alta viscosidad, bajo punto de escurrimiento, contenido de azufre en peso y metales, determinan que para ser utilizado, deba ser mezclado con un diluyente apropiado como el diesel.

**Sísmica 2D.-** Método de prospección geofísica, a través del cual se determinan las condiciones geológicas favorables para la acumulación de hidrocarburo, obteniéndose datos estratigráficos en dos dimensiones e información planimétrica.

**Sísmica 3D.-** Método de prospección geofísica, a través del cual se determinan las condiciones geológicas favorables para la acumulación de



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

hidrocarburos, obteniéndose datos estratigráficos en tres dimensiones, lo cual facilita su interpretación.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## ANEXOS Y BIBLIOGRAFIA

### Bibliotecas Extranjeras

- Universidad Complutense de Madrid
- Caltech Library System
- IEE Library Catalogue: Simple Word Search
- IPL Libraries and Technology
- IPL The Internet Public Library
- Library of Congress WWW/Z39.50 Gateway (catalogo del congreso)
- Library of the Institution of Electrical Engineers (IEE)
- Los Alamos National Laboratory Research Library
- OCLC Online Computer Library Center, Inc.
- SilverPlatter Worldwide Library
- Special Libraries Association Home
- The University of Tulsa Libraries
- The WWW Virtual Library for Power Engineering
- Virtual Tour of McFarlin Library
- Welcome to McGill University Libraries
- Welcome to the Electric Library
- Texas A&M University, Sterling Evans Library. College Station, Texas (USA)
- Texas A&M University at Corpus Christi, Library. Corpus Christi, Texas (USA)
- Texas Tech University, Library. Lubbock, Texas (USA)
- University of Houston, University Libraries. Houston, Texas (USA)
- University of Oklahoma, Bizzell Memorial Library. Norman, Oklahoma (USA)



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- University of Texas at Austin, General Libraries. Austin, Texas (USA)

### **Asociaciones**

- AICHE Web Site Map
- NFPA Codes & Standards Server Home
- Society of Competitive Intelligence Professionals Homepage
- Society of Petroleum Engineers
- Welcome to the ACSWeb from the American Chemical Society
- Welcome to the ASTM Web Site
- American Academy of Environmental Engineers
- American Association for Artificial Intelligence
- American Association for the Advancement of Science
- American Association of Engineering Societies (AAES)
- American Society for Information Science Home Page
- American Society for Precision Engineering
- American Society for Quality Control
- ASEE Home
- Ashrae Web Site
- Aslib, The Association for Information Management
- ASME International
- Association of Energy Engineers: Home Page
- Canadian Nuclear Society Frame Homepage
- Computer Technology Research Corp. - CTR(investigacion en tecnologia de computacion)
- Chemical Abstracts Service (CAS)
- Chemical Abstracts Service: A Scientific Information Resource
- Electric Power Research Institute



**PDF Complete**

*Your complimentary use period has ended.  
Thank you for using PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- National Society of Professional Engineers (NSPE) Home Page
- SPE Home Page
- The Canadian Society for Mechanical Engineering
- Welcome to the IEEE Communications Society Online
- Welcome to the Industrial Research Institute
- Página principal de la Secretaría de Salud

#### **Base de Datos en Línea**

- The American Petroleum Institute - Delta Chapter
- API Encompass (Literatura y Patentes API)
- API Encompass Home
- Chemical Abstracts Home Page
- Dialog Bluesheets (Hojas electrónicas)
- Dialog Home
- Dialog Select (Búsquedas bibliográficas para no expertos)
- Dialog Web (Búsquedas bibliográficas para expertos):
- Petroleum Abstracts(Literatura y patentes sobre Exploración y Producción)
- Questel Orbit Home

#### **Compañías**

Chevron Operating Companies and Affiliates

Langham Petroleum Exploration Corp.

#### **Editoriales**

- IHS Web Server
- EBSCO Publishing Home Page
- Elsevier Science Catalogue Gulf Publishing Company
- John Wiley & Sons, Inc. Publishers



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Macmillan Computer Publishing
- Marcel Dekker, Inc.: Home Page
- MCB Editorial Press: management, academic, research, journal, conference, search, publishing, HR, human, resources, marketing, abstracts, finance, logistics, operations, quality, library, librarian, home, page.

### **Publicaciones**

- Informacion Petrolera Internacional / International Information about Petroleum Markets
- El Financiero
- Excélsior, México D.F.
- Revista PROCESO
- The Wall Street Journal Interactive Edition

### **Institutos y Universidades**

Bienvenidos al Menú del I.P.N.

Home Page UIA

Indiana University

Institute for Scientific Information® (ISI®) Home Page

Institute of Industrial Engineers

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

The University of Tulsa

The University of Virginia Electronic Text Library

University of Florida Home Page

WWW Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- La Actividad Petrolera y la Nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos.  
Isabel Boscán de Ruesta. 2002

- I Jornadas de Derecho de Oriente. *La Apertura Petrolera*+ Isabel Boscán de Ruesta, José Ignacio Moreno, Samantha Sánchez, Jesús Galdos, Oswaldo Anzola y Allan Brewer-Carías. 1997.
- *Petróleo y Poder*. Andrés Sosa Pietri.
- *Venezuela Petrolera-Cronología 1975-2000+*. Publicación de PDVSA.
- Consideraciones sobre el Alcance de la Reserva al Estado de las Obras que el manejo de la Industria Petrolera requiere. Boscán de Ruesta Isabel. *Revista de Derecho Público* N° 53-54. Enero-Junio 1993.
- *Contrato de asociación en materia petrolera con sociedades mercantiles constituidas con participación de personas públicas extranjeras*+ Boscán de Ruesta Isabel. *Revista de Derecho Administrativo* N° 4.
- *Perspectives on the Oil and Gas Industry in Venezuela*. By Rafael Badell. Badell & Grau. Legal Consults. *International Oil & Gas Finance Review* 2000.
- *Corporate Structuring of Oil and Gas Projects in Venezuela: Views from the North and South*, *Journal of Energy & Natural Resources Law*. Vol. 18, N° 1, February of 2000. Elizabeth Eljuri
- *Convenios de Ganancias Compartidas en el Sector Petrolero*, publicado como parte del libro *Temas de Derecho Petrolero*, Mc Graw Hill. Caracas, 1998. Elizabeth Eljuri.

#### **Páginas Web consultadas:**

- [www.pdv.com](http://www.pdv.com)
- [www.petroliumworld.com](http://www.petroliumworld.com)
- [www.camarapetrolera.org](http://www.camarapetrolera.org)
- [www.mem.gov.ve](http://www.mem.gov.ve)

- [www.petroleo.com](http://www.petroleo.com)
  - El Registro Oficial, en el Ecuador es el órgano encargado de la promulgación de las leyes y otros instrumentos jurídicos aprobados por el Congreso Nacional.
  - CEPE se transformó por reforma legal en PETROECUADOR.
  - Tomado de: %Importancia del Sector Petrolero y su Reactivación+ Propuesta formulada por el Ing. Eduardo López Robayo, Ministro de Energía y Minas, Septiembre del 2004.
  - BP Statistical Review of World Energy, 2003
  - ANEXO 1: Presentación %Importancia del Sector Petrolero y su Reactivación+ Ing. Eduardo López Robayo, Ministro de Energía y Minas, Septiembre del 2004.
  - ANEXO 2: Perfil de Competencias levantado en base a ponderación de funciones (frecuencia, consecuencia de errores y dificultad) para determinar conocimientos, habilidades y destrezas principales.
  - ANEXO 3: Presupuesto aprobado de los Centros de Costo 609 y 610 del Año 2005.



Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## **AUTORIZACION DE PUBLICACION**

Autorizo al Instituto de Altos Estudios Nacionales la publicación de esta Tesis, de su bibliografía y/o anexos, como artículo de la Revista o como artículo de lectura seleccionada o fuente de investigación

Quito, junio, 2005

---

**FIRMA DEL CURSANTE**

ING. PAÚL EDMUNDO SÁNCHEZ VIVAS

**NOMBRE DEL MAESTRANTE**