

# INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES

III DIPLOMADO EN ALTA GERENCIA

MONOGRAFIA

“CLUSTER Y COMPETIVIDAD PARA EL AREA  
HIDROCARBURIFERA EN EL ECUADOR”

Realizado por:

Juan Fernando Romero

Tutoría y Revisión:

Econ. Jacqueline Quishpe

Julio 2007

BIBLIOTECA - IAEN



012569



## **CERTIFICACION**

**En mi calidad de directora de monografía, CERTIFICO que el presente trabajo ha sido realizado en su totalidad por el señor Juan Fernando Romero Castro**

**Atentamente,**

**Econ. Jacqueline Quishpe  
Tutora de Monografía**



## **AGRADECIMIENTO**

**A Dios por todo lo que me ha dado en la vida. El concluir este diplomado es parte de ello.**

**A la economista Jacqueline Quishpe por el valioso aporte que brindo a la realización de este trabajo.**

**A mi familia que con su apoyo me permitió realizar este diplomado.**

**A los profesores del III Diplomado en Alta Gerencia que tuvieron la generosidad de compartir sus conocimientos.**

**A las autoridades del Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN) y en especial a la economista Lucia Larco.**



## **DEDICATORIA**

**El presente trabajo esta dedicado con mucho cariño a mi esposa Carmen, a mis padres Víctor y Estela, a mis hijos Sebastián, Juan Pablo y Martín y a mis hermanos José, Francisco y Carolina por todo el apoyo que me brindaron.**

**Quito, julio, 2007**



## **AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN**

**Autorizo a la Facultad de Gerencia Empresarial del Instituto de Altos Estudios Nacionales la publicación de esta Monografía, de su bibliografía y anexos, como artículo de la Revista o como artículo para ser utilizado en revistas, documentos o como fuente de investigación.**

**Juan Fernando Romero**



## **INDICE**

---

<b>INTRODUCCION</b>	
<b>CAPITULO 1</b>	
<b>OBJETIVO .....</b>	<b>9</b>
<b>CLUSTER; DEFINICION Y PROPIEDADES .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 DEFINICION.....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 CARACTERISITICAS Y PROPIEDADES.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO 2</b>	
<b>CLUSTER ORIENTADO A LA INDUSTRIA DEL PETROLEO</b> <b>.....</b>	<b>14</b>
<b>CAPITULO 3</b>	
<b>DESARROLLO DEL CLUSTER.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 OBTENCIÓN DE VENTAJA COMPETITIVA.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPITULO 4</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>36</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>FIGURAS</b>	
<b>TABLAS</b>	



## INTRODUCCION

La presente monografía plantea como objetivo el análisis para desarrollar a futuro un cluster o agrupamiento de compañías relacionadas con la industria hidrocarburífera en el Ecuador que permita obtener competitividad al mejorar las competencias en las áreas de perforación y completación de pozos a fin de reducir costos y optimizar los tiempos operativos.

Se debe mencionar que la implementación del mismo está fuera del alcance de este estudio.

Con este antecedente, se inicia a partir de los conceptos de cluster y sus propiedades los mismos que son descritos en el Capítulo 1, este aspecto es muy importante ya que en el Ecuador el concepto de complejos productivos o clusters tiene una incidencia muy incipiente en el proceso económico del país. Es decir, casi no existen aplicaciones de este concepto económico en el Ecuador.

En el Capítulo 2, se describe los antecedentes del por qué desarrollar un Cluster en la industria hidrocarburífera, siendo la principal razón el hecho de que la industria hidrocarburífera es la de mayor generación de ingresos para el país. Por lo tanto se estima pertinente el comenzar a manejar la industria hidrocarburífera de manera tal que permita mediante la optimización de los procesos, el mayor ingreso posible.

En el Capítulo 3 se describe la serie de procedimientos e interrelaciones que deben tener los diferentes actores del proceso de implementación del cluster para la industria hidrocarburífera. Para este fin, se toma como modelo el conocido “Diamante de Porter”.



Cabe indicar que para la industria hidrocarburífera en el área de perforación de pozos, la implementación de un cluster no presentaría mayores dificultades. Actualmente las compañías operadores contratan los servicios de compañías prestadores de los diferentes servicios que se requieren para la perforación de pozos existiendo entre estas últimas una especie de “alianza estratégica”.



# **CAPITULO 1**

## **OBJETIVO**

El objetivo del presente trabajo, es realizar un análisis para el desarrollo futuro de un cluster o agrupamiento para la industria hidrocarburífera en el Ecuador ya sea del sector publico o privado que permita mejorar las competencias en las áreas de perforación y completación de pozos de petróleo, gas e inyección de agua con la finalidad de reducir costos y optimizar en los tiempos de operación.

## **CLUSTER; DEFINICION Y PROPIEDADES**

### **1.1 DEFINICION**

Si bien el termino Cluster ya ha sido utilizado desde hace aproximadamente una década o más en el mundo de los negocios, puede ser que en el Ecuador, este término no está muy expandido.

Con toda seguridad, existen muchas personas que de cierta manera están relacionados con procesos de desarrollo que desconocen o tienen una idea muy ligera de lo que constituye un Cluster.

Por esta razón, partiremos de la definición esencial de lo que es un cluster a fin de poder introducir al lector de la manera más sencilla y objetiva a la teoría de los Cluster en la producción.

Michael Porter es una de las primeras personas que conceptualizo lo que es un cluster y la importancia en los procesos productivos. La definición dada por Michael Porter es la siguiente:



“Concentración geográfica de compañías e instituciones en un campo determinado, interconectadas entre sí”.

De otro modo, un cluster es un grupo geográficamente denso de empresas e instituciones conexas, pertenecientes a un campo concreto, unidas por rasgos comunes y complementarios entre sí.

Se lo puede definir además como un sistema de empresas e instituciones interconectadas cuyo valor global es mayor que la suma de las partes.

Los límites o fronteras del Clusters están determinadas por la fuerza de las relaciones y la importancia que tienen para la productividad y la innovación. Deben ser parte del cluster aquellas instituciones que tienen relaciones sólidas, ya sean de forma vertical u horizontal.

“Un cluster es un ambiente donde una cadena de valor, convertida en red, puede expresar todo su potencial y su máxima capacidad competitiva.

Un cluster es un concepto amplio y en cierto modo nebuloso, que cubre una amplia variedad de estructuras de negocios y es usado con diversos propósitos.”

## **1.2 CARACTERISITICAS Y PROPIEDADES**

Los clusters tienen características intrínsecas en las que se incluyen:

- Empresas de productos o servicios finales
- Proveedores de materiales, componentes, maquinaria y servicios especializados
- Instituciones financieras
- Empresas de sectores afines



Además pueden asociarse a un Cluster actores económicos con las siguientes características:

- Canales de distribución o clientes
- Fabricantes de productos complementarios
- Proveedores de infraestructura
  
- Instituciones públicas y privadas que facilitan formación, información, investigación y apoyo técnico especializado (universidades, centros de investigación, entidades de formación profesional) e institutos de normalización.

Pueden ser locales, regionales, nacionales o supranacionales; adoptar varias formas, dependiendo de su profundidad y complejidad.

Existen diferentes categorías y los clusters varían en:

- tamaño
- amplitud
- fase de desarrollo

Se debe dejar en claro, que un cluster no es un sector, aunque en determinadas situaciones se lo asocia con las alianzas estratégicas.

Las diferencias con los sectores se enumeran a continuación.

- El análisis sectorial se extiende a proveedores, canales y clientes. El análisis de clusters incorpora cadenas o sectores afines a todos los niveles e instituciones asociadas.



- Los clusters representan una forma diferente de organizar los datos económicos y observar la economía y pueden quedar ocultos tras los datos organizados en forma sectorial.

Como ventajas frente a los sectores se pueden enunciar los siguientes:

- Los clusters están más relacionados con la naturaleza de la competencia y las fuentes de ventajas competitivas. Al ser más amplios, permiten detectar importantes relaciones que exceden los sectores tradicionales (tecnología, información, marketing).
- Permite apreciar la coordinación y mejora mutua en áreas de interés, sin que se debilite la competencia ni la rivalidad. Los clusters constituyen foros constructivos y eficaces de diálogo entre los participantes, el gobierno, etc.

De los diversos factores que otorgan competitividad a un cluster, dos son los que más importancia tienen dentro del entorno; la ubicación y la complementación.

La complementariedad de un cluster permite aumentar productividad ya que las actividades de los participantes se complementan, se tiene la Complementariedad entre productos para el diseño, la logística y el servicio posventa.

Existe coordinación, presión por mejorar, eficiencias en marketing conjunto, las compras y/o servicios se facilitan por acceso a un único lugar geográfico. De esta última premisa se extiende la ventaja de la ubicación para crear competencia.



La ventaja competitiva se da cuando se cuenta con una mejor posición que los rivales para asegurar a los clientes y defenderse contra las fuerzas competitivas.

Las fuentes de ventajas competitivas son muchas entre las que podemos citar:

- Producto con la más alta calidad,
- Servicio superior o diferenciado a los clientes,
- Menores costos de producción,
- Mejor ubicación geográfica,

A continuación se enuncian los rasgos principales por los cuales la ubicación geográfica juega un papel muy importante en la ventaja competitiva de un cluster;

- La importancia de la provisión de factores decrece.
- La oferta de factores es mayor, al haber aumentado la apertura de muchos actores.
- La intensidad de la competencia por los factores ha disminuido
- La coordinación entre participantes de un cluster mejora la eficiencia, la innovación y el crecimiento de la productividad.



## **CAPITULO 2**

### **CLUSTER ORIENTADO A LA INDUSTRIA DEL PETROLEO**

En el Ecuador, una de las industrias más importantes dentro de la economía es la industria hidrocarburífera. El Ecuador ha extraído petróleo desde inicios del siglo 20 en la zona de la península de Santa Elena y posteriormente con mayor volumen en los campos localizados en la zona Oriental.

La industria de la explotación y extracción de crudo se ha visto beneficiada por los altos precios que tiene en el mercado internacional el barril de petróleo especialmente en el último lustro. Esto se ha dado por diversas causas entre otras la creciente demanda de países como China e India cuyo crecimiento económico e industrial ha causado un mayor consumo de derivados de petróleo.

Debido a que los países productores de petróleo que pertenecen a la OPEP (Organización de Países Exportadores de Petróleo) y aquellos que no pertenecen a esta organización no llegan a cubrir la demanda mundial actual de petróleo, los precios del barril de petróleo han llegado a niveles históricos y se estima no disminución al menos en los próximos años.

Este hecho ha causado que las compañías que explotan el crudo sean Nacionales o Transnacionales inicien una campaña agresiva para incrementar la producción de crudo.



Para incrementar la producción de crudo es necesario por una parte, la localización de nuevas estructuras geológicas que sean favorables al entrapamiento de crudo.

Estas estructuras son determinadas mediante la aplicación de técnicas de geofísica. Una vez determinada la existencia de la misma, la única forma de saber si existe o no la presencia de petróleo es con la perforación de pozos.

En el caso de tratarse un yacimiento o estructura nueva estos pozos se los denomina pozos exploratorios y por otra parte el perforar nuevos pozos en estructuras que ya están siendo explotadas, estos pozos se los denomina de desarrollo o de relleno. La figura 1 detalla los equipos que se necesitan para la perforación de un pozo de petróleo.

La perforación de pozos ya sean productores o de inyección de agua (utilizados para recuperación mejorada o reinyección de aguas de formación) es uno de los procesos que mas gasto conlleva dentro de la explotación de un campo petróleo y/o gas. Dependiendo si el campo se encuentra en la parte continental (onshore) o costa afuera (offshore) los costos varían significativamente debido principalmente a la logística que conlleva perforar un pozo y sobre todo por las rigurosas medidas ambientales que en muchos casos conducen a gastos adicionales por ejemplo:

La Tabla N° 1 resume los costos totales de perforación de un pozo para la explotación de petróleo en una zona restringida que involucra operaciones helitransportables.

La Tabla N° 2 desglosa en detalle los valores que conforman cada uno de los ítems de la Tabla N° 1. El propósito del cluster para la industria



hidrocarburífera en el Ecuador, es reducir los costos que conlleva la perforación a fin de optimizar recursos económicos y obtener una mayor ganancia.

Los parámetros considerados para la optimización son los insumos o materiales, la instalación del taladro de perforación, y los servicios. El transporte y los permisos respectivos son costos que no se los pueden optimizar debido a que son fijos por ley (permisos y seguros) o están dados por la ley de oferta y demanda (transporte).



## **CAPITULO 3**

### **DESARROLLO DEL CLUSTER**

En el escenario global la competencia se ha intensificado, la globalización ha abierto los mercados y obligando a las empresas a entrar en este escenario.

En este capítulo se enuncia los factores más importantes para el desarrollo de un cluster que han sido punto de partida para diversos cluster desarrollados en América Latina especialmente a modelos aplicados a Pequeñas y medianas industrias conocidas por su acrónimo como PyMes.

De igual forma, se describe los principales factores que permiten al cluster obtener ventaja competitiva. Es importante señalar que los clusters promueven la cooperación y competencia.

Dentro de los factores enunciados por la NCR (National Research Council que inciden en el desarrollo de un clusters están:

1. La presencia de empresarios con visión más allá solamente de lo económico.
2. La existencia de un sólido sistema de desarrollo de conocimientos que incluya universidades, entes gubernamentales y fundaciones.
3. Al menos una empresa con alcance global.
4. Compromiso de los actores de la región, para facilitar la creación y Desarrollo de una red dentro del cluster.
5. Fuentes de financiamiento adecuadas, que permitan el desarrollo de ideas innovadoras.
6. El apoyo de los gobiernos locales.



7. Un clima de negocios que ayude y que brinde condiciones favorables para los innovadores.

Según la CEPAL, la evolución de un cluster puede identificarse en cuatro etapas:

	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
1. Exportación	Recurso natural en bruto	Primer nivel de procesamiento	Procesamiento mas especializado en el I y II nivel	Inversión en el exterior
2. Insumos	Importados	Sustitución de importación de insumos para el mercado nacional	Exportación de insumos	
3. Maquinarias	Importadas reparación local	Producción bajo licencia para el mercado nacional	Exportación de maquinarias básicas a mercados menos sofisticados y Desarrollo de equipos más especializados	Exportación de maquinarias de todo tipo a mercados sofisticados
4. Ingeniería				
a) Producción	*Semi importada	* Nacional	* Nacional	
b) Diseño de proyecto	* Importada	* Parcial Nacional	* Nacional	*Exportación
c) Consultoría	* Importada	* Parcial Nacional	*Salvo especialidades	* Exportación

Fuente: CEPAL

Para el caso del cluster aplicado a la industria hidrocarburífera en el Ecuador los factores anteriormente descritos son ajustables, como es el caso de la exportación y la Ingeniería en sus fases I, II, III y IV. Lo referente a las etapas de insumos y maquinarias requería una mayor inversión para su desarrollo, básicamente en la investigación, así los siguientes factores pueden ser ajustados, modificados o adaptados a las condiciones socio-económicas y políticas del país:



**Sólido sistema de desarrollo de conocimientos:** Desde fines de la década de los sesenta que es cuando se inicio la explotación principalmente de petróleo en la Cuenca Oriente inicialmente por parte del consorcio Texaco-Gulf y posteriormente por el consorcio CEPE-Texaco, la actividad hidrocarburífera ha hecho uso de las tecnología de punta en cada una de las operaciones que esta actividad conlleva.

Este hecho ha conllevado la presencia de técnicos extranjeros cuyo aporte ha sido muy valioso ya que han entrenado a técnicos nacionales transmitiendo su conocimiento y experiencia. Es decir, en el país se cuenta con una buena fuente local de conocimiento. En la actualidad, las compañías sean operadoras o prestadoras de servicios colaboran de cierta forma con las universidades y entes gubernamentales a través de cursos de entrenamiento, charlas técnicas y actividades diversas que permiten de cierta manera informar y actualizar de los últimos avances tecnológicos.

Se debería trabajar en el hecho de que las universidades que tiene la facultad de Ingeniería de Petróleos y entes gubernamentales relacionados con la actividad hidrocarburífera como el Ministerio de Energía y la Dirección Nacional de Hidrocarburos (DNH) generen una propuesta con la finalidad de que las empresas operadoras y prestadoras de servicio realicen mayores aportes relacionados con el conocimiento tecnológico.

**Compromiso de los actores, El apoyo de los gobiernos locales y Clima de negocios favorable:** En relación al compromiso de los actores debemos mencionar que este es un aspecto que encierra cierta dificultad. Esta dificultad se debe principalmente a que en la actualidad las compañías operadoras desean obtener el mayor rendimiento al menor costo posible. Situación no compartida por la compañías prestadoras de



servicios que invierten grandes cantidades de dinero en el desarrollo de tecnologías que en la mayoría de los casos son propias.

En lo relacionado con apoyo de gobiernos locales y clima de negocios favorables, se debe mencionar que lamentablemente la realidad política de nuestro país no presta las mejores garantías. Lamentablemente existen intereses de grupos presentes en las diversas esferas políticas o económicas que no han permitido generar un clima adecuado para el incremento de la actividad hidrocarburífera. Basta solo mencionar que existen bloques adjudicados a compañías extranjeras en los cuales no se han podido realizar siquiera estudios de prospección geofísica en alrededor de 10 años debido principalmente a problemas de toda índole (político, ambientalista, étnicos, etc.) pero menos de orden técnico.

Es recomendable que se tome una decisión respecto a este problema ya que se está perdiendo la oportunidad de explotar volúmenes de hidrocarburos importantes que con los precios actuales mucho beneficiarían a la economía del estado con mayores ingresos.

De los factores anteriormente descritos, los siguientes son los que pueden ser aplicados:

**Empresas con alcance Global:** En la industria de explotación de hidrocarburos, la mayoría de empresas operadoras o casi en su totalidad, son empresas transnacionales. Es decir tienen operaciones o participaciones como inversionistas en diversos proyectos alrededor del mundo.

De igual manera, para el caso de las compañías prestadoras de servicios, estas también tienen presencia alrededor del mundo brindando su contingente de tecnología como de personal altamente calificado en



cada operación que para nuestro caso se relaciona con la perforación de pozos

**Fuentes de financiamiento adecuadas, que permitan el desarrollo de ideas innovadoras.** Como se menciono anteriormente, las compañías prestadoras de servicios especialmente, invierten grandes sumas de dinero en el desarrollo de tecnología que en muchos de los caso son desarrollados en sus propios laboratorios o centros de investigación. Lo que se debería propender, es a que estas compañías en cooperación con las universidades y entes gubernamentales intenten desarrollar tecnología más afín con las condiciones que nuestros yacimientos presentan.

Si bien es cierto que los yacimientos alrededor del mundo presentan condiciones similares a manera general (areniscas, carbonatos) de manera especifica son diferentes (características de fluidos presentes, características granular de la matriz, etc.)

En relación a la **presencia de empresarios** con visión más allá solamente de lo económico. Se puede mencionar que este punto solo se cumpliría al tratarse de la empresa estatal (Petroecuador), ya que está claro que para una empresa transnacional el factor económico es prioritario. Es posible que si trabaja en propuestas y condiciones atractivas este criterio pueda cambiar.

En el Ecuador, la industria hidrocarburífera representa un porcentaje importante en la generación de divisas por exportaciones y generación de fuentes de trabajo. A partir de los años 90 cuando se inicio la séptima ronda de licitación de Campos petroleros en la cuenca Oriente, la presencia de empresas transnacionales se hizo mayoritaria debido principalmente a problemas de índole económico y técnico que atravesó y



sigue atravesando la empresa estatal (Petroecuador) sean estos tecnológicos y económicos que influyen negativamente en su posicionamiento, un bajo nivel de acceso a la información y deficiente implementación de nuevas tecnologías.

Desafortunadamente esta situación ha llevado a que el país representado por el Ministerio del ramo y la empresa estatal se hayan visto en la necesidad de implementar modalidades contractuales que han sido lesivos para los intereses del país y que mas bien han beneficiado a los intereses de las compañías trasnacionales.

Dentro de las actividades de explotación hidrocarburífera, la perforación de pozos sean estos exploratorios o de desarrollo es uno de los rubros mas costosos y que en la mayoría de los casos (casi en su totalidad) los costos son asumidos por el estado debido a que los contratos firmados así lo estipulan o conllevan mediante mecanismos de reembolsos a reconocer los gastos realizados por las compañías trasnacionales.

Es por esta razón y debido a la alta inversión requerida para este tipo de operaciones que se ha considerado el desarrollo de un mecanismo asociativo o cluster.

El efecto de la ubicación geográfica sobre la competitividad usando el modelo del diamante de Porter; es determinante debido a que la competitividad esta dada por la habilidad del sector, para visualizar las oportunidad que brinda la globalización en tecnología, innovación y mercados.

Sin embargo hay sectores como el petrolero en la que la ubicación esta ya determinada, así en el Ecuador casi toda la actividad hidrocarburífera se la lleva a cabo en la cuenca oriente con lo cual las empresas operadores



(aquellas que explotan y producen crudo) y las empresas prestadoras de servicios tiene sus bases operativas en esta región; un pequeño porcentaje se realiza en la costa ecuatoriana.

El cluster para el área hidrocarburífera es planificado con el objetivo de ser aplicado en cualquiera de las operaciones de explotación que actualmente se realizan en la cuenca oriental. A modo de ejemplo, se lo orientara inicialmente al campo Villano correspondiente al Bloque 10 de la cuenca oriente del Ecuador.

El Campo Villano está localizado en el Bloque 10 en la parte meridional de la Cuenca Oriental. El Bloque que cubre unas 200 mil hectáreas (494,200 acres), está ubicado en el margen occidental de la selva tropical húmeda Amazónica aproximadamente a 33 Kms de las estribaciones orientales de la cordillera de Los Andes. Está a 185 Kms por vía aérea o aproximadamente a 320 Kms por vía terrestre, al sudeste de la ciudad de Quito.

El Campo Villano está localizado en la mitad occidental del Bloque 10 y yace aproximadamente a 68 Kms al sudoeste del campo Tiguino, la acumulación comercial de hidrocarburos más cercana (Figura N° 2).

La región está fuertemente disectada por varios ríos los cuales drenan predominantemente en sentido este-noreste en la parte septentrional del Bloque y este-sureste en la meridional. Un bosque húmedo tropical denso cubre el área del Bloque.

En 1950, la compañía Shell probó la estructura Villano con el pozo Villano

- 1. La compañía Shell suspendió las operaciones de perforación después de perforar 67 pies en las areniscas de la Formación Hollín Principal. La



compañía Shell aparentemente dejó de perforar en virtud de que los indicios de hidrocarburos encontrados se interpretaron como que representaban petróleo de baja gravedad (crudo pesado)".

El Bloque 10 fue otorgado en la Quinta Ronda de Licitaciones en 1988. El primer pozo exploratorio en el Bloque 10 como tal fue Moretecocha -1, fue perforado en 1991. La compañía ARCO (Atlantic Richfield Co) perforó el pozo descubridor Villano - 2 a comienzos de 1992. El pozo Villano - 2 produjo 2,130 BPPD de 19° API a partir de 90 pies de perforaciones durante una prueba de producción en la formación Hollín Principal (el yacimiento principal).

Debido a que el pozo descubridor Villano - 2 está localizado en un área alejada de toda infraestructura la misma que corresponde a un bosque húmedo tropical denso y muy sensible, el Plan de Desarrollo para Villano se basó en las siguientes definiciones:

- Todos los pozos de desarrollo serán direccionalmente perforados a partir de una plataforma de perforación para minimizar el impacto ambiental.
- Bombas sumergibles eléctricas serán necesarias para optimizar las tasas de producción.
- Toda el agua producida será desechada por re-inyección.
- El despacho del crudo desde las facilidades de Producción hasta el SOTE (Sistema de oleoductos Transecuatoriano) se hará a través de un oleoducto secundario de 16" y aproximadamente 135 Kms. de longitud.



La figura N° 3 muestra la anatomía del cluster petrolero ecuatoriano. Debemos recordar que un Cluster es un sistema de empresas e instituciones interconectadas cuyo valor global es mayor que la suma de las partes. El objetivo principal del cluster para la industria hidrocarburífera es el de relacionar a la compañía operadora (adjudicataria del bloque o concesión para la explotación de hidrocarburos) que en la mayoría de los casos tiene como función la explotación de hidrocarburos y las compañías prestadoras de servicios (perforación, Insumos, Completación o terminación de pozos y demás servicios afines) con la finalidad de que ambas partes reviertan en beneficios económicos y técnicos de la experiencia obtenida en cada una de las actividades que realicen en conjunto.

El cluster se inicia con el sector de servicios de perforación esta se complementa con los sectores proveedores de servicios afines necesarios para el proceso como son las compañías proveedores de insumos químicos entre los que se tienen; fluido o lodo de perforación, cementación, retardadores, etc. y la de insumos mecánicos como son las brocas de perforación y tubería sea de revestimiento, perforación y de producción.

De igual forma, se tiene la presencia de compañías proveedores de servicios de completación o terminación de los pozos y de las compañías que proveen de la instrumentación de superficie para el monitoreo y control del pozo.

Las empresas proveedores de tecnología. Las instituciones de colaboración y las instituciones públicas son también incluidas ya que cada uno tiene su impacto considerable en el cluster.



Luego de que la compañía operadora se adjudica el bloque y los posteriores estudios geológicos y geofísicos de la zona en la que se estima existe acumulaciones económicas de hidrocarburos, se procede a iniciar la fase de perforación que es el único medio con el cual se puede confirmar o no la presencia de hidrocarburos.

El proceso de perforación se inicia empleando la infraestructura de carácter mecánico necesaria para la perforación de un pozo. La infraestructura de orden civil no es incluida en el cluster debido a que las obras civiles son de entera responsabilidad de la compañía operadora.

La infraestructura necesaria para la perforación incluye como parte principal un taladro o torre de perforación con todas sus facilidades como son; Sarta o tubería de Perforación, tanques de almacenamiento de fluidos, equipos de procesamiento de fluidos, equipos de perfilaje o registros eléctricos y demás equipos adicionales que las características de cada operación lo determina. Generalmente este equipo es arrendado a compañías internacionales especializadas y diseñadoras de equipos de perforación. Esto hecho implica que los costos solamente de este rubro correspondan al mayor porcentaje del costo total.

Durante la perforación de un pozo sea este productor o de inyección, se hace necesaria la utilización de insumos tanto químicos como mecánicos.

Entre los insumos químicos debemos citar los mas importantes el fluido o lodo de perforación que es el que permite en si el avance de la fase de perforación al actuar como agente transportador de los ripios hacia la superficie, el enfriamiento de la broca y evitar que las paredes del pozo se derrumben y de esta manera impedir que la sarta quede atrapada lo cual implica en muchos casos perdidas económicas altas.



Durante la fase de perforación es necesaria la implementación de las brocas o mechas de perforación que permiten el avanzar en profundidad hasta alcanzar el objetivo. Normalmente la perforación se la hace por fases y en cada una de estas fases se utiliza tubería de revestimiento. La función de esta tubería es la eliminar los problemas de derrumbe de las paredes del pozo y facilitar las fases de perforación posteriores.

Esta tubería es anclada o sujeta contra las paredes de las formaciones geológicas que se atraviesan durante la perforación mediante la utilización de Cemento. Este cemento tiene características algo diferentes del cemento que se utiliza normalmente en la construcción y para acelerar o retardar su fraguado se utilizan ciertos aditivos.

Una vez completada la fase de perforación se debe completar el pozo. Esto significa que el pozo debe ser adecuado para la producción de hidrocarburos o la inyección de agua. Normalmente se utiliza tubería de producción o inyección y en superficie se coloca el llamado cabezal de pozo con su respectiva instrumentación de control.

La segunda parte del proceso consiste en la entrega del pozo al proceso productivo o proceso de inyección. Si se trata de un pozo productor de hidrocarburos, la exportación a mercados internacionales o entrega a refinerías son actividades complementarias.

Las entidades de la parte inferior derecha de la figura N° 3 no presentan enlaces específicos porque afectan todo el cluster; ellas son:

- Proveedores de servicios de Tecnología de Información.
- Instituciones de colaboración.
- Instituciones gubernamentales.



La figura N° 4 muestra la evolución del cluster de manera ideal. Inicialmente la primera fase contempla que la mayor parte del proceso cluster se lo realiza con asesoría o tecnología extranjera. En la segunda fase, el objetivo del cluster es el de progresivamente dejar la dependencia de factores extranjeros utilizando la experiencia obtenida en el ámbito local.

La tercera fase, tendrá como objetivo el implementar toda la experiencia del ámbito local y propender a la exportación de recursos e insumos hacia los mercados foráneos.

El modelo del diamante de Porter busca explicar porque la productividad de las empresas esta en íntima relación con la zona geográfica es decir, determinar el porqué de la productividad de empresas radicadas en ciertas zonas. Para esto se analiza cuatro dimensiones o aristas que conforman el diamante de la ventaja competitiva. Estas dimensiones son:

1. Condiciones de los factores;
2. Condiciones de la demanda;
3. Sectores afines y auxiliares;
4. Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas.

En las **Condiciones de los factores**, Ecuador posee ventajas comparativas de significativa importancia;

- Distancias relativamente cortas debido a que los campos petroleros se encuentran en áreas relativamente cercanas a las bases operativas de las compañías de servicios.
- Factores especializados como; infraestructura física compuesta por infraestructura vial, aeropuertos.



- Factores con nivel medio de especialización son: el recurso humano que puede ser altamente especializado y/o medianamente técnico y la infraestructura administrativa.

En relación a las **Condiciones de la demanda**; actualmente la demanda de perforación de pozos productores es de las mejores debido a la gran demanda de crudo que el mercado internacional ha presentado en el último quinquenio. La demanda de crudo principalmente se concentra en los países desarrollados y últimamente países como India y China han entrado en el mercado de compra de crudo.

Con los **sectores afines y auxiliares** la más relevante es la industria de servicios, se encuentra una estrecha entre la actividad perforadora y las empresas de prestación de servicios complementarios. Es este sector el que provee de la información de tecnología. La mayoría de las empresas que prestan servicios complementarios, son empresas transnacionales que poseen y/o desarrollan tecnología de punta en su respectivo sector.

Con respecto a la **Estrategia, estructura y rivalidad de las empresas** se debe recalcar que debido a la no presencia de rivales nacionales fuertes, cada empresa transnacional prestadora de servicios complementarios posee su propia estrategia, estructura operativa con la cual compite con las empresas rivales presentes en el mercado.

En relación a la función del **estado y de las Instituciones de colaboración** podemos decir que el papel principal del estado es el de estimular la creación del cluster ya que los beneficios se revertirán favorablemente en las rentas percibidas. Una de las principales acciones que debería tomar el estado es el fomentar la implementación de mejores prácticas y/o investigaciones a través de instituciones independientes, y



difundir a través de las Instituciones de Colaboración los resultados de estas investigaciones.

Una institución muy importante, como colaboradora en el proceso asociativo sería la creación del Instituto Ecuatoriano del Petróleo, el mismo que deberá ser un ente técnico e independiente de la política del estado con la finalidad de que en colaboración de las universidades se pueda realizar investigaciones que permitan mejorar de manera continua el proceso asociativo. Para esto las empresas Operadoras y Prestadoras de servicios complementarias deberán comprometerse a entregar los resultados obtenidos luego de cada operación de perforación. Esto permitirá implementar el conocido “know how” para cada operación posterior o por lo menos realizar recomendaciones necesarias a fin de evitar los problemas que se presentaron en operaciones anteriores.

### **3.1 OBTENCIÓN DE VENTAJA COMPETITIVA**

La cadena de valor resalta la relación entre competitividad y Tecnología de Información. Esta cadena tiene dos tipos de actividades; las de línea, relacionadas con la creación de valor, y las de soporte que apoyan las anteriores.

Para el caso del cluster hidrocarburífero, se identifican las operaciones típicas de una compañía perforadora enfatizando aquellos segmentos en los que la tecnología de la información tendría mayor impacto fortaleciendo al sector como verdadero cluster, como se ve en la figura N° 5.

Estos se presentan en el contexto del diamante teniendo en cuenta que las acciones en cualquiera de sus aristas afectan las otras. Dado que actualmente las compañías usan diversos Sistemas de Información en las



áreas de apoyo, este estudio se orienta en las actividades de línea y sus interrelaciones para explotar ventajas competitivas basadas en Tecnología de información y su efecto en el fortalecimiento del modelo de Porter, partiendo de un módulo de planificación que aunque es una actividad de apoyo, está relacionado con la perforación de pozos hidrocarburíferos. El objetivo es sacar provecho del vínculo entre actividades integrando la información que generan:

- **Logística de Entrada:** la integración vertical con proveedores mejora la eficiencia en los procesos. Por ejemplo, actualmente existen compañías operadoras que operan con dos o más unidades (taladros) segmentando el mercado, es decir una unidad emplea un grupo de compañías prestadoras de servicios complementarios y la otra unidad emplea las compañías que son competencia directa de las anteriores. .

- **Producción:** un módulo de planificación y monitoreo contribuiría a su organización y efectividad. La principal ventaja de compartir información entre actividades es mejorar el uso de insumos utilizados en la perforación y la optimización en el tiempo de ejecución de las operaciones. Como ejemplo podemos mencionar que un día de operación de un taladro (Dependiendo de su tipo y tamaño) esta entre los 60,000 a 100,000 dólares.

En lo relacionado a **sectores afines y auxiliares** la Tecnología de información puede ayudar a estrechar las relaciones con proveedores impulsando los siguientes aspectos:

Crear y consolidar lazos de comunicación entre las operadoras y proveedores de servicios, no sólo reduciendo costos, sino mejorando el servicio y la especialización.



Una clave para consolidar el cluster con relación a estrategia y rivalidad, es generar rivalidad constructiva, permitiendo que las Instituciones de Colaboración tengan mayor dinamismo gracias a la colaboración y confianza entre los diferentes actores.

Casi toda actividad económica requiere cooperación social, donde la confianza es la piedra angular. Si existe confianza el costo operativo es menor y se cuenta con mayor capacidad para innovar. La confianza facilita el crecimiento de las organizaciones, evolucionando hacia redes de empresas o clusters, conectadas a través de Tecnología de información, con efectos positivos, donde las relaciones con las empresas afines y auxiliares juegan un papel importante en el posicionamiento estratégico.

Desafortunadamente lo contrario ocurre en el cluster en estudio; el intercambio de información es clave para desarrollar confianza. Con información bien manejada de proveedores, contratistas y empresas del mismo sector, se logrará mayor productividad y eficacia.

Es vital contar con herramientas de interacción y retroalimentación entre los actores del cluster que faciliten la planificación, organización y seguimiento de grandes volúmenes de información, eliminando tareas repetitivas y elaborando indicadores de gestión útiles para la toma de decisiones a nivel asociativo.

Se deben buscar mecanismos asociativos en donde se logran economías a escala y se estimule la investigación y transferencia de tecnologías. Son muy importantes las empresas que ofrecen mediante una conexión permanente, entre otros, centros de datos, suministro de aplicaciones y servicios remotos, mediante un pago periódico. Se encargan de gestionar y abastecer de aplicaciones a múltiples empresas a través de Internet. El



cliente accede, como si la estructura informática estuviera en su empresa, a las aplicaciones contratadas.

Esto incluye renovar los sistemas de información para mantener la funcionalidad requerida. Con los proveedores de servicios los clientes tienen una previsión bastante exacta de los costos de sus aplicaciones y una garantía de evolución. La proposición de valor de los servicios que ofrecen está basada en altos niveles de rendimiento, asegurando la administración segura y confiable de los recursos, reduciendo costos y riesgos.



## **CAPITULO 4**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **CONCLUSIONES:**

Luego del análisis se han obtenido las siguientes conclusiones y recomendaciones:

1. El cluster para la industria hidrocarburifera ecuatoriana es fácilmente aplicable ya que todas las condiciones consideradas en el diamante de Porter pueden ser cumplidas a cabalidad.
2. El beneficio para el país en términos de productividad son altos ya que al disminuir los costos de la perforación de pozos las rentas por ingresos de la exportación y comercialización de crudo aumentan.
3. La demanda actual de crudo por los mercados internacionales incrementa la factibilidad del proyecto. Los altos precios del barril de crudo generan sin lugar a dudas un flujo de caja alto.
4. El beneficio del cluster es para ambas partes; Compañía operadora y compañías prestadoras de servicios. En el caso de la compañía Operadora el beneficio radica principalmente en la reducción de días empleados para la perforación y costos de los insumos utilizados. Para la compañía prestadora de servicios se tiene como beneficio la continua operación de sus unidades, venta asegurada de insumos y obtención de experiencia que permitirá mejorar los procesos.
5. Las instituciones gubernamentales y de Colaboración se beneficia al acceder a un verdadero proceso productivo que en la mayoría de estas instituciones no existe. Al tener una mejor administración de la información, el proceso productivo será mas optimo y la toma de decisiones ya no serán solo parte de la empresa Operadora sino estarán involucradas todos los componentes del complejo asociativo. Esto permitirá fortalecer las relaciones entre los actores.



## RECOMENDACIONES:

1. El Ministerio de Energía debe iniciar los estudios de factibilidad de la implementación de un cluster en las diferentes áreas de la actividad hidrocarburífera planteadas en el estudio. Esto llevará a optimizar los recursos económicos y técnicos empleados.
2. Se recomienda a la Dirección Nacional de Hidrocarburos, iniciar seminarios o charlas de capacitación a sus técnicos dirigidos a la comprensión e implementación de la teoría de clusters.
3. Implementar políticas de mejoramiento en la competitividad especialmente en las empresas y entidades estatales para potenciar el desempeño y la gestión de los clusters.
4. Enfatizar en los procesos educativos a fin de fomentar el desarrollo de la creatividad como fundamento de obtención de ventaja competitiva la misma que permitirá implementar grupos asociativos de desarrollo rentables ya sea a corto, mediano y largo plazo.



## BIBLIOGRAFIA

1. **Sirven, Martín**, "Acción Conjunta en los clusters: entre la teoría y los estudios de caso" Unidad de desarrollo agrícola, División de Desarrollo Productivo y Empresarial CEPAL, 2006.
2. **Agroalimentos Argentinos II**. "cadenas, redes y Clusters"
3. **Herrera, A y Giraldo O**. "Un modelo asociativo con base tecnológica para la competitividad de PYMES: Caso floricultor colombiano". Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de formação. *Journal of Information Systems and Technology Managemen* Vol. 1, No. 1, 2004, pp. 03-26
4. **Paladino Marcelo**. "CLUSTERS: COMPETITIVIDAD Y DESARROLLO" Escuela de Dirección y Negocios, Universidad austral.
5. **Guilló, Juan Jose**. "Calidad Total; Fuente de Ventaja Competitiva", Universidad de Alicante.
6. **Montero, Cecilia**. "Formación y desarrollo de un cluster globalizado: el caso de la industria del salmón en Chile", Red de Reestructuración y Competitividad, División de Desarrollo Productivo y Empresarial S E R I E 145 desarrollo productivo, Santiago de Chile, 2004.
7. **Fidel Jaramillo**. "Competitividad: de la teoría a la práctica" I Foro Andino de Competitividad, Santa Cruz, 2002.
8. **Porter, Michael**, "Cluster and the new economics of competition" Harvard Business Review, November December 1998, pp 77-90
9. **Porter Michael**. "La cadena de valor"



# ANEXOS



# FIGURAS



## SUNDOWNER ADRIATIC RIG 1

### MUD PUMPS (2)

Utilized in crane substructure  
(1) Halliburton HI 400  
(1) National Oilwell JVS 400  
Both driven by GE 752 DC motors

### OFF DRILLER SIDE FLOOR WING

Floor wing identical to driller side with 50 BBL water tank, 5 H.P. centrifugal pump and 100 gal. accumulator unit.

### DRAWWORKS ROOF

Elevated floor area with unitized air compressor system, hydraulic unit, winch and drilling line stand.

### DRAWWORKS

Three piece drawworks module rated at 1000 HP and including drum assembly drive (GC 752) and rotary drive unitized in floor frame.

### THREE (3) WING BASKETS

Interchangeable baskets/floor extensions. Floor tools are carried in two of the baskets. The third has 3" X 2" 10,000 LB. WIP choke and bit manifold and mud/gas separator.

### DRILL FLOOR

Consisting of a floor frame, rotary beams and a 27 1/2" rotary table.

### MUD MIX TANKS (Substructure)

Four (4) 170 BBL mud tanks c/w shaker, agitators, degasser, pumps, and piping.

### AUXILIARY TANK

250 BBL mud tanks c/w agitators, transfer pump, piping, and mudguns.

### MAST (API Certified)

400,00 LBS. net hook, 133' clear height, 5 sections as follows:  
(1) Base section complete with standpipe, hydraulic catheads and wireline anchor.  
(2) Crown section with traveling block.  
(3) Three 31ft. sections

### DRILLER SIDE FLOOR WING

Wing section with 50 BBL water storage capacity and 5 H.P. centrifugal pump and 15 H.P. air compressor with receiver.

### SCR HOUSE

Model 1000, 480V input, 3-bay SCR generator control system complete with all auxiliary switchgear and AC feeder breakers for satellite MOC's.

### THREE (3) GENERATOR SETS

Three Caterpillar 3412 D11 diesel engines driving 850 kva generators unitized in pollution and weather protected module.

### DIESEL TANK -160 BBL

EMERGENCY GENERATOR SET  
With fire and gas detection and alarm system.

### TOOLPUSHER OFFICE

### CREW CHANGE HOUSE

ELEVATED PIPERACK  
40' X 50' racking area with capacity of 300,000 LBS. Rack skids with rig.

### WORKSHOP

### PARTS HOUSE

### CRANE AND SUBSTRUCTURE

OCECO Model 5000 crane on special substructure modularized in lifts of 8 tons maximum. Two cranes are provided for "teapiling" efficiency. Crane and substructure remain stationary - do not slide with rig.

Figura 50. Equipo de perforación con 7 paquetes.

Figura N° 1



# ANATOMIA DEL CLUSTER

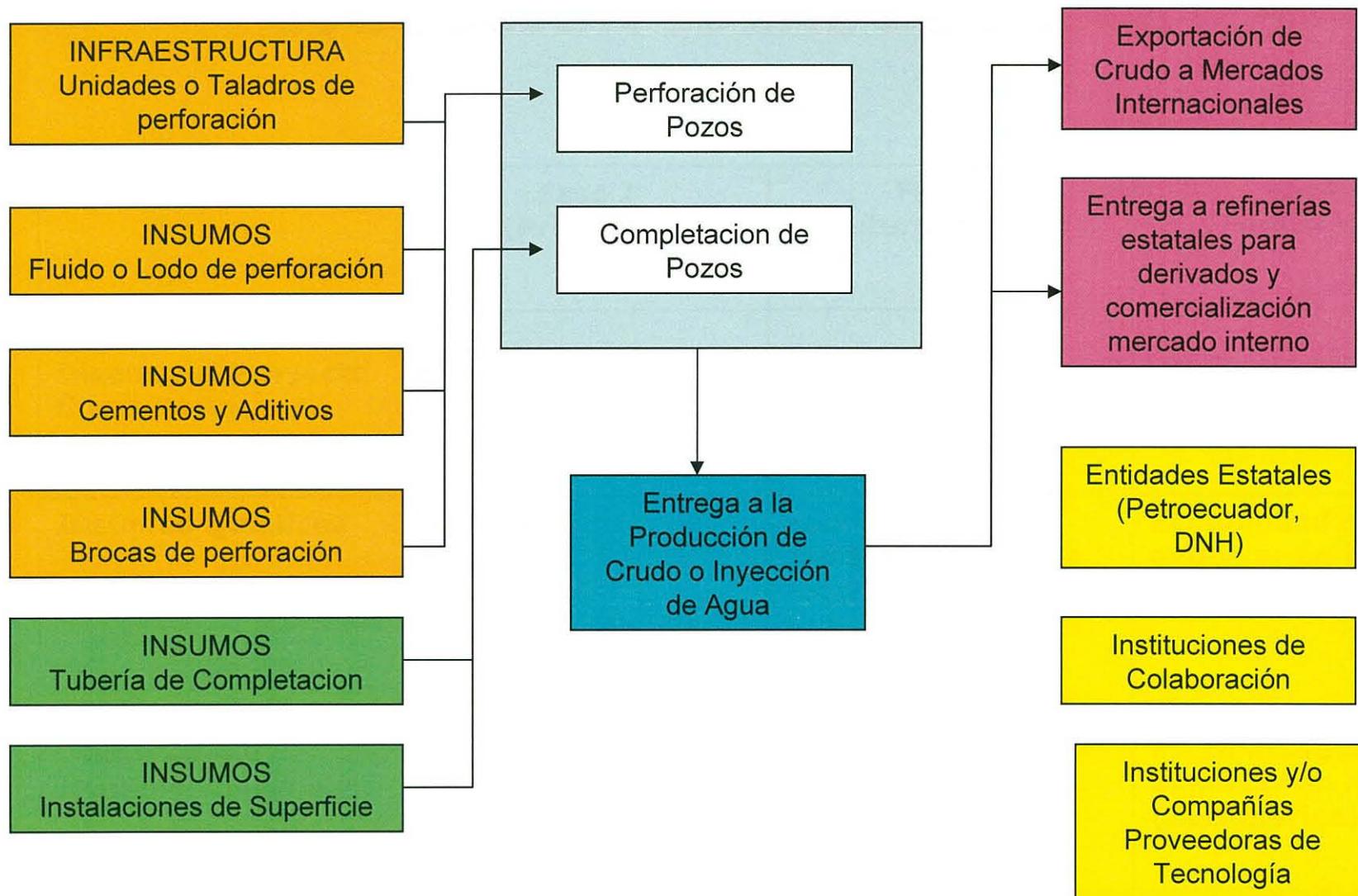


Figura N° 3

# DIAMANTE DEL CLUSTER



Figura N° 5



# TABLAS



**TABLA N 1**

	<b>Costo</b>
	<b>U.S. Dólares</b>
<b>Total Materiales</b>	<b>4.934.056</b>
<b>Total Instalación de Taladro</b>	<b>4.589.271</b>
<b>Total Transporte</b>	<b>3.268.393</b>
<b>Total Permisos y Seguros</b>	<b>932.448</b>
<b>Total Servicios</b>	<b>5.908.830</b>
<b>Subtotal Costo</b>	<b>19.632.998</b>
<b>IVA (12%)</b>	<b>2.355.960</b>
<b>Total Costo</b>	<b>21.988.957</b>



**TABLA 2**

Lodo de Perforación	1.251.077
Brocas y núcleos	295.155
Cemento y Aditivos	155.705
Tubería	1.322.151
Accesorios de Tubería	245.613
Materiales de Completación	342.000
Materiales de Facilidades	804.576
Tapones	-
Cabezal	139.333
Costos por perdidas	-
Materiales adicionales Perf./Comp.	378.446
<b>Total Materiales</b>	<b>4.934.056</b>
Costo Taladro	3.449.081
Mov/Desmov Taladro	245.000
Renta Equipo D. H (Taladro)	121.186
Renta Equipo Superficie (Taladro)	56.090
Logística y Catering	243.218
Combustible/Lubricantes	474.696
<b>Total Taladro Instalación</b>	<b>4.589.271</b>
Mov/Desmov Equipos Cias. de servicios	7.250
Mov/Desmov Helicóptero	-
Costo Diario - Helicóptero	2.689.813
Transporte Personal	98.001
Combustible	473.329
<b>Total Transporte</b>	<b>3.268.393</b>
Seguros/Permisos/Aduana	872.448
Permisos/Seguros Medio Ambiente	60.000
<b>Total Permisos y Seguros</b>	<b>932.448</b>
Ingeniería de Fluidos	157.500
Desecho y Tratamiento de Ripios	250.000
Renta Top Drive	44.650
Control de Sólidos	683.842
Operaciones de Cementación y Taponamiento	545.792
Servicios de Tubería	130.878
Servicios de toma de núcleo y afines	74.710
Registros Eléctricos y Punzonamiento	291.500
Servicios de MWD & Perforación Direccional	2.051.088
Servicios de Registros de Lodo y TDC	203.510
Renta Equipo D. H	286.415
Renta Equipos de Superficie	51.304
Servicios de Completación	32.000
Asesoría de Ing. Perforación	1.069.495
Grupo de Perforación	-
Otros servicios especiales	36.148
<b>Total Servicios</b>	<b>5.908.830</b>