



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y SOCIALES
ESCUELA DE ECONOMÍA

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DESEMPEÑO FINANCIERO Y OPERATIVO ENTRE LAS EMPRESAS ESTATALES Y PRIVADAS DE PETRÓLEO DURANTE EL PERIODO 2000-2014

Autores: Claudia Fiorello
Valentina Martínez

Tutor: Prof. Igor Hernández

Caracas, Octubre 2015

Dedicatorias

A nuestras familias, por siempre estar atentas, por confiar en nosotras, y por tanto cariño.

A nuestros compañeros y amigos, quienes nos escucharon cada vez que nos sentíamos decaídas y nos dieron ánimos para continuar.

Pero sobre todo a nuestros padres, quienes nos han acompañado en cada etapa y cada reto, siempre llevándonos a ser la mejor versión de nosotras mismas, dándonos la fuerza para superar cada obstáculo. Gracias por tanta paciencia y tanto amor.

Índice

Introducción	1
Capítulo I: El problema	4
1.1. Hipótesis	4
1.2. Objetivos	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	4
Capítulo II: Marco Teórico	5
2.1. Empresas Estatales y Privadas de Petróleo	5
2.1.1. Surgimiento de las NOC	6
2.1.2. Características de las NOC	10
2.1.3. Características de las POC	12
2.2. Desempeño financiero y operativo	14
2.2.1. Diferencias del desempeño financiero y operativo entre NOC y POC ...	16
2.2.2. Otros factores que fuera de la gestión afectan el desempeño	22
2.3. Investigaciones previas	24
Capítulo III: Marco Metodológico	27
3.1. Propiedad estatal o privada de las empresas petroleras y diferencias entre indicadores.	28
3.2. Modelo de regresión	29
3.3. Descripción de las variables	33
3.3.1. Variables dependientes	33
3.3.2. Variables independientes	36
3.4. Descripción de los datos	39
Capítulo IV: Resultados y Análisis	42
4.1 Prueba no paramétrica	42
4.2 Estimación del modelo	46
4.3 Análisis de resultados	54
Capítulo V: Conclusiones	66
Referencias Bibliográficas	69
Anexos	73

Índice de gráficos

Gráfico 1: Indicador del nivel de producción.....	54
Gráfico 2: Reservas de las empresas privadas.....	55
Gráfico 3: Reservas de las empresas estatales.....	55
Gráfico 4: Proporción de reservas.....	56
Gráfico 5: Proporción de producción.....	56
Gráfico 6: Indicador Manejo de Reservas (P/R).....	56
Gráfico 7: Proporción del número de empleados.....	58
Gráfico 8: Indicador de intensidad laboral.....	59
Gráfico 9: Indicador de eficiencia de capital.....	60
Gráfico 10: Indicador del nivel de ingresos.....	61
Gráfico 11: Precios del petróleo.....	61
Gráfico 12: Proporción de venta de productos petroleros.....	63
Gráfico 13: Indicador del retorno de activos.....	64
Gráfico 14: Total de Activos.....	65

Índice de tablas

Tabla 1: Empresas seleccionadas para la investigación.....	40
Tabla 2: Mediana de los indicadores.....	43
Tabla 3: Test de Wilcoxon.....	45
Tabla 4: Resultados de la regresión.....	48
Tabla 5: Proporción de ingresos por empresa sobre el total ingreso de la muestra.....	62

Introducción

La evolución de la estructura de la industria global del petróleo es un tema importante, porque los objetivos, capacidades operativas y recursos financieros de los diferentes actores tendrán implicaciones sobre la magnitud y el tipo de inversiones que se realizarán, así como sobre la manera en que se gestionarán los activos de producción.

En la década de los 70, las NOC controlaban menos del 10 por ciento de las reservas mundiales de petróleo, sin embargo ya para el año 2010 esta cifra se había incrementado enormemente, pasando a controlar aproximadamente el 90 por ciento de las reservas y el 75 por ciento de la producción mundial. Esta nueva tendencia impulsada por el auge de las NOC ha cambiado el equilibrio de control sobre la mayoría de los recursos de hidrocarburos del mundo.

Ante este crecimiento, preocupa que en general, las empresas estatales de petróleo podrían estar peor situadas desde una perspectiva operativa y financiera para desarrollar estas reservas de una manera eficiente. Estas preocupaciones ya han generado tensiones en los mercados internacionales del petróleo y, probablemente, estas se acentuarán a medida que la exploración y producción de hidrocarburos sea cada vez más cara y técnicamente más compleja. Todo ello podría incidir sobre la seguridad a largo plazo del suministro mundial de petróleo.

De manera que actualmente existe un amplio debate sobre cuál debe ser el modelo de negocio del futuro, si bien deben ser las Empresas Estatales de Petróleo (National Oil Companies o NOC) o las Empresas Privadas de Petróleo (Private Oil Companies o POC).

Lo que se busca con esta investigación es aportar información relevante a este debate, a través del estudio y comparación de la trayectoria en términos de desempeño financiero y operativo que han tenido ambas empresas, con objeto de comprobar si efectivamente la estructura de propiedad¹ es un factor que genera diferencias significativas en el desempeño.

Esta investigación está dividida en cuatro capítulos. Un primer capítulo donde se desarrolla un marco teórico que abarca desde la descripción de las características de las petroleras estatales y privadas, hasta lo que la literatura ha proporcionado para explicar las diferencias en el desempeño entre estas empresas.

Seguidamente, en el segundo capítulo se explica la metodología que se usará para comprobar la existencia empírica de dichas diferencias, así como las posibles causas de su ocurrencia. Para ello, mediante la utilización de un grupo de indicadores, se buscará capturar el desempeño financiero y operativo de las empresas estatales y privadas. Los resultados obtenidos se someterán a dos estudios, un estudio inicial que buscará comprobar que estas diferencias sean estadísticamente significativas, y un segundo estudio que a través de un modelo regresión buscará encontrar las variables relevantes en la explicación de dichas diferencias.

En el tercer capítulo se muestran los resultados arrojados por estos estudios, así como un análisis del porqué de dichos resultados, para finalmente mostrar las conclusiones del estudio en la última parte de la investigación.

¹ La definición de estructura de propiedad hace referencia a la naturaleza de los propietarios sobre los cuales recae el control de la compañía (Salas, 1999).

En general, se encontró que el comportamiento y objetivos de las NOC y las POC, generan diferencias en el desempeño operativo y financiero de dichas empresas, a favor de las POC, en términos de la productividad de la mano de obra, la generación de ingresos y la rentabilidad. Esta investigación complementa el análisis de Wolf (2009) con una data más actualizada que logra captar el periodo de elevación de precios petroleros.

Capítulo I: El problema

1.1. Hipótesis

Existen diferencias significativas en términos de desempeño financiero y operativo entre las empresas petroleras estatales y privadas asociadas a sus diferencias de estructura de propiedad.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Se busca establecer diferencias significativas en términos de desempeño financiero y operativo entre las empresas privadas y estatales petroleras, para posteriormente explicarlas.

1.2.2. Objetivos específicos

- Comparar la estructura de propiedad de las empresas petroleras estatales y privadas.
- Estudiar y comparar el desempeño financiero y operativo de las empresas petroleras estatales y privadas.
- Comprobar si las diferencias entre el desempeño financiero y operativo de las empresas petroleras y privadas de petróleo se deben a las diferencias en su estructura de propiedad.

Capítulo II: Marco Teórico

En este capítulo se presentan algunos de los principales fundamentos teóricos referentes al estudio del desempeño de las empresas petroleras. Para ello, será dividido en tres secciones. Una primera sección donde se dará un panorama general de las petroleras estatales y privadas, iniciando con una breve introducción al surgimiento de las petroleras estatales, seguido por las características de ambas empresas que más adelante serán relacionadas con el desempeño de las mismas. Seguidamente, en la segunda sección se nombran las principales diferencias entre el desempeño operativo y financiero que la literatura ha proporcionado. Por último, en la tercera sección se exponen algunas investigaciones previas que han intentado explicar el desempeño de estas empresas.

2.1. Empresas Estatales y Privadas de Petróleo

Resulta de vital importancia conocer la forma en que se encuentra organizada actualmente la industria petrolera en el mundo. Por ello en esta sección se hace un estudio de las características de los dos grandes grupos en que está siendo clasificada la industria según su estructura corporativa.

Un primer grupo definido como empresas de propiedad estatal, es decir, donde el gobierno tiene mayoría en la participación y cuya misión primordial es la de trabajar para los intereses nacionales ², a las cuales nos estaremos refiriendo como NOC (National Oil Companies). Y un segundo

² Al Fattah, S. (2013)

grupo conformado por las POC (Private Oil Companies) las cuales son empresas petroleras predominante o exclusivamente de propiedad privada ³.

2.1.1 Surgimiento de las NOC

En los primeros años de desarrollo del sector petrolero, las petroleras privadas dominaban el negocio del sector. Las mismas poseían la propiedad de gran parte de la infraestructura del petróleo, y controlaban el comercio. Pero a partir de que el petróleo se convirtió en un bien estratégico, el gobierno comenzó a mostrar cierto interés por el mismo. ⁴

En algunos países el establecimiento de las NOC coincidió con una ola de nacionalizaciones de activos. Como consecuencia de que las empresas privadas de petróleo comenzaron a ser percibidas como respaldadas por los gobiernos extranjeros, y que por ende se oponían a los intereses nacionales. Por esto, si la soberanía nacional sobre los recursos naturales debía ser restaurada, parecía lógico para el gobierno crear una empresa estatal para reemplazar a los antiguos operadores y actuar como símbolo nacional de la independencia.

La primera NOC se cree que fue creada en Austria-Hungría en 1908 cuando las empresas privadas comenzaron a sufrir un exceso de oferta. Otros Estados europeos, en particular los que poseían poderes coloniales, comenzaron a crear o participar en empresas petroleras para controlar los mercados internos y llevar a cabo las operaciones upstream ⁵ en el extranjero. En términos de la historia moderna, 25 años después del final de la Segunda Guerra Mundial comenzó un período de participación a gran escala de las empresas estatales en el sistema económico. La aceptación de

³ Stevens, P. (2003)

⁴ Tordo, S. (2011)

⁵ Se entiende por upstream a las etapas de producción y exploración.

la intervención estatal en la economía era la ideología dominante en el contexto de las fallas del mercado, siendo la política macroeconómica keynesiana, y la planificación soviética las que legitimaron la creación de muchas NOC.⁶

La explicación básica de esta participación (fuera de las zonas comunistas donde fue impulsado por la ideología), era una opinión generalizada de que los gobiernos pueden y deben hacer frente a los problemas sociales y económicos.

Este proceso comenzó a revertirse en los años 1980 y 1990 cuando las propiedades estatales comenzaron a sufrir ataques intelectuales debido a que estas prometían el crecimiento económico y el pleno empleo, sin embargo, bajo el período de recesión económica que se sufrió, las empresas estatales resultaron no ser eficientes.

Tordo (2011), menciona que la aparición de estas empresas controladas por el Estado tuvo un impacto significativo en la estructura de propiedad de la industria del petróleo. La mayor ambición de estas empresas refleja la tendencia existente en las economías emergentes hacia un mayor control directo del estado sobre los recursos naturales, un fenómeno conocido bajo el nombre de “nacionalismo de recursos” o “petronacionalismo”⁷.

⁶ Stevens, Paul. (2008)

⁷ El término “Petronacionalismo” es definido por Mariano Carpio en su informe “Petronacionalismo: NOC’s vs IOC’s” como: “La tendencia existente en las economías emergentes hacia un mayor control directo del estado sobre los recursos naturales”

Justificación del surgimiento de las NOC

El primer argumento encontrado en la literatura para justificar el surgimiento de las empresas estatales de petróleo, fue que las grandes petroleras privadas tienen intereses que no coinciden con los intereses nacionales, mientras que el Estado lo que busca es asegurar los mismos de una forma más eficiente que las fuerzas del mercado y la iniciativa privada.⁸ También se argumenta que la existencia de una NOC aumenta la capacidad del gobierno para implementar una política energética más eficaz y garantizar la protección del medio ambiente.⁹

Otra de las razones para la existencia de las empresas estatales es reducir la falla de mercado asociado a las asimetrías de información entre el gobierno anfitrión y los operadores. Esto ocurre cuando existe una separación entre las actividades de propietario y de dirección de una empresa, y asimismo existe un monitoreo imperfecto de las acciones de los directivos o administradores por parte de los accionistas, presentándose un problema de agente-principal.¹⁰ Cuando un gobierno trata directamente con los inversores privados en el sector petrolero, existen importantes asimetrías de información entre las partes: el operador privado por lo general tiene un mejor conocimiento de la geología (después de la exploración inicial que se ha llevado a cabo), los programas de producción adecuados, la tecnología y sus costos asociados, y el impacto ambiental del proyecto. Pero para poder llevar a cabo con eficacia la supervisión de la industria, el gobierno requeriría un nivel comparable de conocimientos e información, que es muy poco probable si el Estado no tiene participación operativa directa en la industria.¹¹ Por esto a través de las NOC se busca que el gobierno pueda obtener de primera mano información sobre las condiciones operativas y financieras que enfrentan todas las empresas y así puedan establecer un

⁸ Noreng (1997).

⁹ Griffin & Steel, (1980).

¹⁰ González, E. (2008).

¹¹ Stevens, P. (2004).

punto de referencia contra el cual podrían juzgar el desempeño de las mismas. Para lograr esto el Estado tiene que incurrir en costos de monitoreo desarrollando una burocracia especializada.¹²

Por otra parte, la literatura menciona el uso del sector petrolero como un sector líder en el desarrollo¹³. Sin embargo, para darle al petróleo esta función se requiere del aumento de los vínculos locales con otros sectores (Tarifa, 1988; Auty, 1990). Dado el limitado papel del sector privado, muchos vieron la NOC como el motor para desarrollar estos vínculos físicos y fiscales. En la misma línea las NOC podían ser vistas como el principal instrumento de acumulación de capital. De ahí que la participación del Estado en el petróleo pasara de un papel del gobierno como un mero recaudador de impuestos para tomar parte también en la acumulación de capital¹⁴

Otra variante del debate público y el privado se refiere a la cuestión de la política de agotamiento. En los años 70, las preocupaciones sobre el agotamiento del petróleo crecieron y había una creencia de que la elevación de precios esperada significaba que "el petróleo en el suelo valía más que dinero en el banco". El resultado fue una opinión generalizada de que los gobiernos debían tener políticas de agotamiento. Se argumentó que las empresas petroleras privadas tenían horizonte de tiempo demasiado cortos y producirían las reservas demasiado rápido para los requisitos óptimos de la sociedad. Por lo tanto, se asumió que las NOC, creadas específicamente para proteger los intereses de la sociedad, proporcionarían una mejor base para una política de agotamiento.

¹² Monaldi, F. (2005)

¹³ Hirschman, A (1981).

¹⁴ Noreng, E (1997).

2.1.2. Características de las NOC.

Las empresas estatales de petróleo (NOC) son definidas como aquellas empresas donde el gobierno tiene participación significativa sobre la propiedad, y cuya misión primordial es la de trabajar para los intereses nacionales¹⁵.

Las NOC vienen en una variedad de formas, pero la mayoría tienen tanto operaciones upstream (exploración y producción "E & P") como operaciones downstream (refinación y comercialización), de manera que el gobierno dicta que estas empresas deben poseer y administrar la cadena de suministro de petróleo en su país de origen. Así también pueden ser monopolios o participar en los mercados competitivos; además pueden ser operadores de activos o sociedades financieras de cartera¹⁶.

La mayor parte de las reservas de petróleo del mundo están totalmente bajo propiedad de las NOC o bajo la propiedad de los gobiernos que coordinan la exploración, desarrollo y extracción de los recursos de hidrocarburos en sus países, y en algunos casos fuera de sus fronteras. Las NOC difieren en muchos aspectos, existen NOC importadoras y exportadoras netas de petróleo. También se diferencian en su evolución, relación con su gobierno, la rendición de cuentas, la eficiencia, la presencia internacional, el grado de integración, tamaño, etc.

Las empresas estatales de petróleo se caracterizan por estar ligadas a los propósitos nacionales, de manera que pueden ser usadas para cumplir metas socioeconómicas, como la generación de empleo, el desarrollo comercial y la capacidad técnica, provisiones sociales (como la educación) y

¹⁵ Al-Fattah, S (2013)

¹⁶ Tordo, S. (2011)

otras infraestructuras, redistribución de los ingresos a través del subsidio y facilitar el endeudamiento del Estado. Por otra parte, algunos países importadores de petróleo usan las NOC para abordar las preocupaciones sobre la seguridad de suministro y para equilibrar el poder de los países exportadores.

Los objetivos no comerciales de las empresas estatales de petróleo varían ampliamente; mientras que algunos tienen el mandato de forma explícita por el gobierno, otros están incluidos dentro de la cultura corporativa de la empresa.¹⁷ Así también, para algunos objetivos no comerciales, las empresas estatales de petróleo son simplemente fuentes convenientes de financiamiento para el gobierno.

Según Chen (2007), estos objetivos no comerciales, han impuesto costos en las NOC, y en algunos casos, han diluido los incentivos para maximizar las ganancias, lo que dificulta la capacidad de estas empresas para incrementar el capital externo o interno y competir en los estándares internacionales. El resultado de ello ha sido un estancamiento en la capacidad de crecimiento y de producción petrolera. La ausencia de una presión explícita para obtener rendimiento sobre el capital, a menudo junto con la inadecuada transparencia financiera, en muchos casos deriva en la ineficiente o inútil asignación de los ya escasos recursos de inversión¹⁸.

Respaldando lo anterior, Jaidah (1980) argumenta que por la persecución de los objetivos no comerciales, las NOC son acusadas con frecuencia de tener una menor eficiencia debido a las capacidades operativas y de gestión inadecuadas, así como por sus políticas de contratación.

17 Marcel, B. (2006)

18 Chen, M. (2007)

Por otra parte, Monaldi (2005) sostuvo que “Contrariamente a lo que se podría pensar, las empresas estatales no son inmunes a la expropiación regulatoria. Muy por el contrario muchos de los casos más exagerados de expropiación de ingresos ocurren en empresas estatales sin autonomía operativa y financiera del gobierno. En ese caso para el gobierno se hace muy poco costoso extraer rentas de la empresa estatal, aun cuando esto imposibilite hacer las reinversiones necesarias para expandir la producción. Igualmente muchas empresas estatales han sido utilizadas para propósitos clientelistas y han representado un instrumento político con altos niveles de corrupción”.

2.1.3. Características de las POC

Las POC (Private Oil Companies) son aquellas empresas petroleras predominante o exclusivamente de propiedad privada¹⁹, que operan de manera global a lo largo del mundo.

Las POC más conocidas son ExxonMobil, ChevronTexaco, BP, Shell, Total y ConocoPhillips. Estas empresas son llamadas "grandes empresas" o simplemente las "Mayores", ya que son las más grandes compañías de petróleo en el mundo y están entre las más grandes de todos los sectores en términos de ingresos y/o de capitalización.

Las empresas privadas se caracterizan por tener mejor conocimiento acerca de la geología, los calendarios de producción, tecnología y costos asociados, y el impacto ambiental del proyecto.²⁰

¹⁹ Stevens (2004)

²⁰ Tordo, S (2011)

Por lo general las operaciones comerciales que cubren van desde la exploración hasta la producción, el transporte, y finalmente el proceso de comercialización y venta de productos refinados de petróleo.

El futuro de las empresas privadas de petróleo depende de su habilidad en desarrollar grandes campos alrededor del mundo. Sin embargo, las nuevas reservas son más probables que se encuentre en entornos difíciles, como el Ártico, en aguas profundas o en una geología más compleja, lo que se traduce en mayores costos de recuperación; dado que la mayor parte de las reservas probadas de bajo costo están en países donde hay una NOC²¹. No obstante, las petroleras privadas tienen una tendencia a ser aversas al riesgo sobre la inversión en regiones altamente inestables o sensibles. Por esto, las empresas privadas buscarán reemplazar sus reservas a un menor costo, y expandir sus operaciones de exploración a menor riesgo; evitando en lo posible realizar inversiones que no tengan una recuperación inmediata dentro del futuro previsible. En lugar de esto, buscan desarrollar nuevas tecnologías que permitan implementar nuevos programas que incrementen la producción y reduzcan los costos.²²

El objetivo de esas empresas es lograr el crecimiento del flujo de efectivo y la entrega de retornos competitivos a través de los ciclos económicos, para financiar un dividendo competitivo y crear un fondo de inversión para el crecimiento futuro. Teniendo a su vez un enfoque disciplinado que les permita crear distribuciones para los accionistas a través del tiempo.

De manera que apoyándonos en la literatura, estaremos hablando en los indicadores de generación de ingresos y retorno de activos como los indicadores que captaran el desempeño financiero de la compañía. En la sección del marco metodológico se profundizara más ello.

21 Tordo, S. (2011)

22 Stevens, P. (2008)

2.2. Desempeño financiero y operativo

Stevens (2008) identifica tres categorías que capturan teóricamente la creación de valor de las NOC: el desempeño operativo, el desempeño financiero, y el desempeño de misión nacional. Sin embargo, dado que a efectos de esta investigación lo que se busca es hacer un análisis comparativo entre NOC y POC, no se profundizará en este último por no ser de carácter comparable con el sector privado.

Desempeño Financiero

Según Markgrad (2008) si lo que se desea es comparar el rendimiento de una empresa con una variedad de otras empresas, los indicadores financieros son una herramienta neutral para evaluar el desempeño. Markgrad señala que dos de los indicadores financieros que miden la rentabilidad de una empresa son el ingreso neto y el retorno de activos. Por un lado, el porcentaje del ingreso neto mide la capacidad de la empresa para generar excedente de efectivo; mientras que el porcentaje del retorno de activos mide la eficiencia con la que la empresa está utilizando sus recursos.

Así también, Tordo (2011) sugiere que para la medición del desempeño financiero sea tomado en cuenta las ganancias netas, ya que estas permiten comparar este tipo de desempeño.

Por otro lado Wolf (2009) sugiere el uso de los indicadores generación de ingresos (Ingreso Neto/Producción) dada su capacidad de captar la habilidad de la empresa de traducir la producción física en ingresos, y el retorno de activos (Ingreso Neto/Total Activos) como medida de rentabilidad que captura la relación entre los ingreso y la generación de beneficios.

Desempeño Operativo

Farrell (1957) define la eficiencia operativa como la habilidad de una empresa de maximizar la producción para un conjunto dado de recursos.

Para medir el desempeño operativo Stevens (2009) sugiere el uso de variables físicas como los niveles de reservas y producción. Stevens propone el "índice de reposición de reservas", que indica la capacidad de la empresa para operar en el futuro, la "relación de vida de las reservas" que indica el tiempo al que la empresa podría seguir produciendo en sus niveles actuales sin añadir reservas, las "reservas promedio por pozo", la "producción diaria promedio por pozo", los niveles de empleados usados por barril producido, entre otros, como las medidas más comunes usadas para capturar el desempeño upstream. Así también, nombra la recuperación y las tasas de agotamiento natural como una guía para medir la competencia de las operaciones, sin embargo acota que estas últimas son muy sensibles a la geología de los campos.

Por otra parte, Wolf (2009) sugiere la eficiencia de capital (producción/total activos) y la eficiencia laboral (producción/total empleados) como medidas del desempeño operativo al capturar el uso eficiente del capital y de los empleados, respectivamente, para generar producción.

Finalmente Al-Obaidan (1981) propone examinar la habilidad de las firmas de usar los activos y los empleados como recursos para generar producción, entendiendo por producción la cantidad física de petróleo extraído.

Cumpliendo con la definición de Farrel (1957) y siendo cónsonos con la literatura, a lo largo de este trabajo nos estaremos refiriendo a la eficiencia de capital (producción/activos), eficiencia laboral (producción/empleados) como indicadores de desempeño operativo, pues ambos capturan la habilidad de las empresas petroleras para hacer uso de los activos y empleados, respectivamente, para maximizar los niveles de producción. Así

también añadiremos el índice de intensidad laboral (empleados/total activos) sugerida por Wolf (2009) como medida de productividad, dado un nivel de activos comparables.

2.2.1. Diferencias del desempeño financiero y operativo entre NOC y POC

Según Wolf (2009) al realizar la evaluación comparativa del desempeño y eficiencia de las empresas, hay que asegurarse de que los objetos de comparación son de hecho comparables. Algunos de los temas claves en los que las empresas pueden fundamentalmente diferir son:

1. Objetivos no comerciales.

Algunos críticos argumentan que el uso de medidas standard de desempeño y rentabilidad, pueden generar resultados distorsionados porque la mayoría de las empresas de propiedad estatal persiguen objetivos distintos de la maximización del beneficio (Bozec et al. 2006).

2. La Calidad de los activos subyacentes.

Las dotaciones de recursos son un poderoso determinante del rendimiento de cualquier industria de recursos naturales. La disponibilidad de hidrocarburos, la facilidad de acceso, la disponibilidad de la oferta, infraestructuras de evacuación, y los costos de producción varían considerablemente entre y dentro de los países.

Muchas de las NOC más importantes son jugadores monopolísticos bendecidos con una dotación de recursos favorable. Pero incluso cuando las NOC y las empresas privadas de hoy compiten dentro de un país, las empresas estatales son quienes tienen a menudo (históricamente o por ley) el acceso preferencial a los activos más atractivos, a los campos upstream, a las ubicaciones de las plantas de refinación, o a las redes minoristas. Pero no todos los aspectos de la calidad de los activos son exógenamente prescritos por la geología o geografía, el impacto de la inversión, la tecnología y la gestión no debe ser subestimada. Distinguir una de la otra es crítico para llegar a un juicio final sobre el desempeño gerencial.

3. La data de reservas de petróleo y gas.

Una serie de cuestiones importantes surgen en la interpretación de las reservas de petróleo estimadas.

En primer lugar, pueden haber diferencias en el marco legal del derecho de las reservas. Las empresas petroleras privadas por lo general tienen licencias particulares que cubren las áreas que tienen la intención de explorar y desarrollar en un futuro próximo. Sólo las reservas asociadas a estas licencias pueden ser "reservadas" para su explotación. Por otro lado, las NOC con poderes de monopolio a veces gozan de pleno derecho sobre todas las reservas de un país o región.

En segundo lugar, no hay una aproximación uniforme mundial de la estimación y la certificación de las reservas de petróleo. Aunque se han establecido directrices, estas por lo general difieren en importantes aspectos. Muchas NOC no siguen ninguna de estas normas reconocidas (o no revelan cuales utilizan), e incluso algunas de las grandes petroleras internacionales privadas siguen las directrices pero no logran emplear a los auditores

externos de reservas para comprobar su evaluación interna. Tercero, debido a la falta de una norma universalmente impuesta, los datos de reservas pueden ser manipulados por motivos políticos o de otra índole. En cuarto lugar, incluso donde las reservas se informan adecuadamente, las diferentes políticas de la gestión de reservas pueden hacer que las comparaciones sean difíciles.

El desarrollo de los recursos en reservas por lo general requiere inversión inicial, que una empresa del sector privado podría no estar dispuesta a incurrir con tanta antelación al inicio de la fase de producción. Para una NOC, por otro lado, la maximización de la base de reservas doméstica es una herramienta de señalización o incluso un instrumento de política que bien podría ser una opción apropiada para retrasar deliberadamente el desarrollo de la base de recursos como una cobertura contra la inflación, una apuesta por los precios de las materias primas, o una póliza de seguro para generaciones futuras.

4. Tributación

Se ha demostrado anteriormente que el porcentaje que el gobierno toma de la imposición upstream varía entre el 40% y el 90% en todo el mundo²³, dando lugar a grandes diferencias en la exposición de impuestos de las empresas. Además, mientras que algunos países gravan sus NOC constantemente en línea con otros participantes de la industria, otros aplican diferentes y, a menudo carentes de transparencia, conjuntos de reglas, y esto depende enormemente del país individual y del balance de poder entre el gobierno y la NOC. Esta imagen podría ser aún más complicada si

²³ Johnston (2007)

incluimos las transferencias monetarias entre las NOC y el gobierno para financiar las provisiones sociales, subsidios a los combustibles, etc.

Ahora bien, en cuanto a lo que la literatura ofrece para explicar el desempeño de las empresas petroleras, un factor a considerar es la existencia de diferencias en los incentivos. Según Marseguerra (1998) una cuestión importante para el estudio del impacto de la estructura de propiedad, son las características del propietario que ostenta la mayoría de votos, así como sus incentivos para ejercer una función activa de control. El hecho de que las NOC sigan las obligaciones socioeconómicas, tales como la distribución de la renta, la generación de empleo, el subsidio de precios de la gasolina y el desarrollo industrial, hacen que tengan menos incentivos o recursos para la reinversión, el reemplazo de reservas y la sostenibilidad de la actividad de exploración y producción.

Victor (2007) a través de una regresión simple llegó a la conclusión de que las empresas privadas son casi un tercio más eficiente en convertir reservas en producción. Esto debido a que las reservas de algunas NOC son consideradas como “petróleo muerto” (petróleo en condiciones de presión suficientemente bajas para contener gas disuelto o un petróleo relativamente espeso o residuo que ha perdido sus compuestos volátiles), sin embargo reconoce las dificultades de interpretación que pueden existir por la falta de precisión en los datos publicados por las NOC.

Otra cuestión importante sobre el desempeño es que las empresas privadas tienen una mejor idea del costo de oportunidad de sus inversiones porque lo observan en el mercado accionario. Por el contrario los gerentes de empresas estatales no tienen esa misma referencia y por lo tanto se argumenta que no saben muy bien el costo de oportunidad de sus inversiones, lo cual puede generar diferencias en el retorno de capital obtenido por sus homólogas privadas.²⁴

24 Medlock, H.(2007)

Así también Peter Hartley y Kenneth Medlock (2007) argumentan que es probable que los horizontes de tiempo de los políticos y los inversores en una empresa privada difieran. Los políticos que no se preocupan por el rendimiento de la empresa más allá de su propio mandato pueden tener la tentación de utilizar el rendimiento del capital para otros propósitos a pesar de que esto pueda dejar una insuficiencia de fondos para financiar inversiones adicionales, pues aunque la inversión reducida (incluyendo reducción de los gastos de mantenimiento) pueda poner en peligro la rentabilidad futura de la empresa, ese problema quedará en manos de los políticos futuros. Por el contrario, en una empresa privada, incluso si un inversor tiene la intención de mantener las acciones durante un breve período, el valor de reventa de las acciones dependerá de la probable rentabilidad futura de la empresa. Por lo tanto, los accionistas tienen un incentivo para fomentar la gestión para hacer un trade-off eficiente entre los ingresos corrientes y la rentabilidad futura.

Eller et al. (2010) comparó la capacidad de las empresas estatales y privadas para generar ingresos por hidrocarburos, con los empleados y las reservas como insumos. Aplicando enfoques de programación estadísticos y lineales para identificar la eficiencia relativa de estas empresas, llegó a la conclusión de que en general las NOC son operativamente ineficientes porque utilizan más empleados y reservas por dólar generado por la empresa.

Una explicación a los inferiores niveles de eficiencia operativa que han mostrado muchas empresas estatales se atribuye al hecho de que a diferencia de las petroleras privadas, las NOC no necesariamente están disciplinadas por el mercado, y por lo tanto, tienen una tendencia a tomar decisiones económicamente ineficientes o tolerar el personal poco productivo, así como la corrupción y otros abusos por parte de la dirección nacional.

En general, las NOC que son en su totalidad propiedad del Estado tienden a tener grandes objetivos de misiones nacionales y menos incentivos para mejorar la eficiencia. En particular, en el sector del petróleo donde los precios, la tecnología, la competencia y las técnicas de gestión están cambiando continuamente, es fundamental tener poder de decisión, autonomía financiera, altos niveles de competencia técnica y de gestión, que permita tener un mayor rendimiento.

En la práctica, los factores técnicos, económicos e institucionales afectan la eficiencia de los recursos de explotación. La evidencia empírica mostrada por Tordo en su investigación "National Oil Companies and Value Creation" sugiere que el control gubernamental sobre el sector petrolero se encuentra generalmente vinculado a una dependencia del país a los ingresos petroleros. En otras palabras, los países que están bendecidos por bienes geológicos tienden a adoptar políticas de acceso más restrictivas que aquellos países con menores dotaciones. La experiencia de las NOC demuestra que mientras mayores son las dotaciones de recursos que posee un país, mayores serán los desincentivos para lograr la eficiencia en la producción y la maximización del valor presente neto de la extracción

Así también, dado que a menudo es difícil distinguir entre las políticas gubernamentales y las políticas tomadas en una empresa estatal de petróleo, es importante considerar que algunas ineficiencias que son atribuidas a las NOC podrían estar más relacionadas con las políticas del gobierno. Muchas de las NOC que han resultado ser ineficientes están basadas en los países menos desarrollados y se encuentran bajo presiones para maximizar el flujo de fondos a nivel nacional o proporcionar la seguridad energética al país.²⁵

Por otra parte, no debe dejarse de lado que las NOC tienen ciertas ventajas con respecto a las empresas privadas, tales como que están apadrinadas por el "músculo" político de su gobierno, tienen mayor acceso al

²⁵ Al-Fattah (2013)

capital y la capacidad de llevar operaciones con mayores riesgos sin miedo a la "apuesta de la compañía".²⁶

2.2.2. Otros factores que fuera de la gestión afectan el desempeño

Marco institucional

El marco institucional que regula la explotación petrolera está constituido por instituciones, organizaciones y normativas, que involucran desde los niveles más elevados de la estructura política hasta los detalles específicos de los contratos con los operadores y la estructura de gobierno corporativo de las empresas estatales. Dicho marco define, entre otros asuntos, quién explota los recursos, cómo se distribuyen los ingresos y las rentas provenientes de su explotación, y cómo se dirimen las disputas entre los diversos actores involucrados. Asimismo, condicionan los incentivos que tendrán cada uno de los actores del sector, incluyendo los gobiernos, ministerios, empresas estatales, agencias reguladoras, empresas privadas y contratistas de servicio.²⁷

Esto quiere decir que los cambios efectuados en las regulaciones por el Gobierno o por el organismo regulador pueden afectar el desempeño de la compañía, por ejemplo incrementando los costos operativos y reduciendo el atractivo de la inversión.

Un ejemplo de ello fue el caso estudiado por Balza y Espinasa (2015), referente a las distintas reacciones de los 7 mayores productores de petróleo de América Latina ante la alza de precios a partir del año 2002. Ante esta

²⁶ Al-Fattah (2013)

²⁷ Monaldi, F. (2010)

situación parecía lógico que los productores de petróleo lo suficientemente pequeños para ser tomadores de precios y sin barreras a la inversión o producción deberían haber reaccionado positivamente al incremento de los precios. Sin embargo, sus reacciones difirieron, se observó que Brasil, Colombia y Perú reaccionaron positivamente, aumentando la inversión y la producción. Contrario a Argentina, Ecuador, México y Venezuela quienes paradójicamente redujeron la producción de petróleo. Los autores sostienen que estas diferentes respuestas entre los productores de petróleo de LA al salto cualitativo en el nivel de precios en la última década se pueden explicar por las diferencias en los marcos institucionales que rigen el sector petrolero en cada país, y por lo tanto por los incentivos de cada país para invertir en respuesta a cambiar ante las señales de precios.

Riesgos Geológicos

La exploración en búsqueda de petróleo implica un alto riesgo geológico debido a que un alto porcentaje de los pozos exploratorios no resulta exitoso. Las significativas diferencias en el riesgo entre las etapas de exploración y desarrollo de campos tienen consecuencias importantes para los contratos y desempeños del sector.²⁸

Asimismo, hay una serie de factores –como la gravedad, la viscosidad, el contenido de azufre y la localización– que determinan el valor comercial de los hidrocarburos líquidos y gaseosos (estos últimos de menor valor comercial) de manera que, dependiendo de estos factores, la explotación de los yacimientos puede tener niveles de rentabilidad sustancialmente diferentes.

28 Monaldi, F. (2009)

Lo anterior puede significar que una empresa privada situada en Brasil tenga menores márgenes que si la misma empresa estuviera situada en Arabia Saudita

2.3. Investigaciones previas

En esta sección se hace un recuento de los trabajos previos que han buscado explicar el desempeño de las empresas estatales (NOC) y privadas de petróleo (POC).

Tordo (2011) en su publicación “Compañías Nacionales de Petróleo y Creación de Valor” plantea que el gobierno corporativo de las empresas petroleras importa ya que afecta las decisiones estratégicas que crean valor. Así como también influye en la misión y los objetivos de las empresas y la presencia de incentivos que promuevan la eficiencia de costes y la innovación. A través de un estudio donde analizó 20 compañías estatales en el periodo comprendido entre el 2004 y 2008, Tordo utilizó un conjunto de índices para medir estadísticamente la creación de valor de estas empresas y estimó un modelo para medir la relación explicativa entre el índice de creación de valor y sus conductores. Basada en los resultados obtenidos en su trabajo, Tordo concluyó que los objetivos nacionales de las empresas estatales obstaculizan su creación de valor, ya que cuando su búsqueda está en conflicto con otras funciones de valor claves tales como la conducción eficiente y sostenible de las actividades relacionadas con la exploración y la explotación de los recursos petroleros se incurre en pérdidas de valor, y con ello en pérdidas de eficiencia. El análisis de la brechas de eficiencia entre las Empresas Estatales de Petróleo (NOC) y las Empresas Privadas de Petróleo (POC), muestra que las NOC poseen menor eficiencia de trabajo y capital, generando menores ingresos y rentabilidad. Tales brechas de eficiencia han sido en parte justificadas por la complejidad de los

objetivos perseguidos por las NOC en comparación a la simple maximización de retorno de capital de los accionistas de las POC.²⁹ Esta complejidad de los objetivos perseguidos por las empresas de petróleo se debe a que las mismas deben responder a un político y esto originaría un sesgo en el plan de desarrollo del proyecto; mientras que las empresas privadas desarrollan los proyectos sobre una base estrictamente comercial.

Por otra parte, Christian Wolf (2008) en su trabajo “Does Ownership Matter? The Performance and Efficiency of State Oil vs. Private Oil”, investigó si existían diferencias de eficiencia entre las empresas estatales y privadas de petróleo así como los efectos de la privatización. Para ello realizó estudios de secciones cruzadas de los efectos de la titularidad y un conjunto de datos basados en una encuesta publicada por Energy Intelligence que cubrió 1.001 firmas observadas en el período de 1987 a 2006. Tras hacer su estudio, concluyó que las compañías petroleras estatales tienen un rendimiento menor que sus homólogos del sector privado en términos de mano de obra y eficiencia del capital, la generación de ingresos y la rentabilidad, y sugiere que la preferencia política por las empresas estatales por lo general viene acompañada de un costo económico.

Así también Hartley y Medlock (2007) contribuyeron al estudio de la eficiencia operativa, a través de una investigación donde se basaron en la teoría de la frontera de posibilidades de producción, para comprobar si las NOC usaban de manera eficiente los factores reservas y empleados para maximizar la producción, ubicándose así dentro de la frontera. Para ello realizaron un estudio de 80 empresas en un periodo de 3 años (2002-2005) con intención de mostrar si la evidencia empírica era consistente con las predicciones del modelo teórico. A efectos del estudio utilizaron los ingresos generados por la empresa como la de medida de output en vez de las

29 Tordo, S (2011)

cantidades de producto producido, la principal razón para ello es que el efecto de los productos subsidiados no es captado por la medida de producción física sino por la generación de ingresos. En sus resultados encontraron que las POC están agrupadas más cerca de la frontera, mientras que las estatales tienden a estar agrupadas cerca del origen, concluyendo que las primeras tienen una eficiencia operativa superior a las segundas. En particular, encontraron que el subsidio doméstico de los precios del petróleo y el nivel de empleados usados para fines políticos son los mayores factores que tienden a mover a la empresa fuera de la frontera. Así también argumentaron que el menor desempeño mostrado por las NOC, se debe a que están maximizando una función objetivo en la que el ingreso es solo un argumento.

En resumen, la evidencia pareciera indicar que las empresas estatales de petróleo, por sus distintos objetivos, diferencias de gobierno corporativo y posibilidad de ser respaldadas por el gobierno, poseen menores niveles de eficiencia y rentabilidad que sus contrapartes privadas.

Esta investigación pretende analizar si estas diferencias en gestión tienen un impacto estadísticamente significativo en las variables que se consideran capaces de captar el desempeño financiero y operativo de las empresas, a continuación se describen el método empleado para comprobar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre en el desempeño de ambas empresas.

Capítulo III: Marco Metodológico

Para el estudio empírico de las diferencias en desempeño se elaborarán 7 indicadores (nivel de producción, intensidad laboral, eficiencia laboral, eficiencia de capital, nivel de ingresos, generación de ingresos y retorno de activos), que buscarán capturar el desempeño financiero y operativo de cada una de las empresas de la muestra en cada uno de los periodos bajo estudio. La elección de dichos indicadores se basó en la metodología propuesta por Wolf en su trabajo “Does Ownership Matter? The Performance and Efficiency of State Oil vs. Private Oil (1987-2006)”.

Una vez elaborados estos indicadores, serán agrupados por categorías (estatales y privadas) a través de distintas medidas de tendencia central (promedio o mediana según sea el caso), con el objetivo de comparar el desempeño capturado para ambos tipos de compañía.

Terminado el proceso de agrupación de datos, estos serán procesados a través de dos estudios. Un estudio inicial donde se realizará la prueba paramétrica de T-Student o la no paramétrica de Wilcoxon, según sea el caso, en búsqueda de comprobar la existencia de diferencias significativas del desempeño financiero y operativo entre las compañías privadas y estatales. Y un segundo estudio que para comprobar la consistencia de estos resultados, hará empleo de regresiones con panel data por cada indicador para evaluar la significación estadística del coeficiente asociado con la propiedad de las empresas (estatal o privada), así como la utilización de variables control y de interacción empleadas por Wolf (2009) que han sido consideradas como significativas en este tipo de análisis.

3.1. Propiedad estatal o privada de las empresas petroleras y diferencias entre indicadores.

Para comprobar si la propiedad estatal o privada de las empresas es un factor que explique las diferencias en los indicadores estimados de desempeño operativo y financiero, se realizará un test según el cual pueda establecerse si existen diferencias estadísticamente significativas entre los niveles promedio de dichos indicadores para las NOC y POC.

Para la realización del test existen dos tipos de procedimientos, un primer tipo que corresponde a las pruebas paramétricas tales como la t de student y un segundo tipo conformado por las pruebas no paramétricas como el test de Wilcoxon.

Los procedimientos paramétricos son aquellos usados en caso de que pueda verificarse la normalidad de las distribuciones involucradas. Para grupos independientes, los métodos paramétricos requieren que las observaciones en cada grupo provengan de una distribución aproximadamente normal con una variabilidad semejante y utilizan como medida central de contraste de los promedios. Por el contrario los procedimientos no paramétricos son aquellos que no presuponen una distribución de probabilidad para los datos, por ende pueden ser usados cuando los datos no respondan a una distribución normal. Estos últimos usan la mediana como medida de tendencia central para el contraste de hipótesis.

En búsqueda de comprobar si la muestra tiene la asimetría y la curtosis de la distribución era la de una distribución normal, y con ello saber que prueba emplear (paramétrica o no paramétrica), se realizó el test de Jarque-Bera, obteniendo como resultado que los indicadores no se distribuyen como una normal. (Para más detalles ver Anexo 9).

Ante ello, se seleccionó una prueba no paramétrica, específicamente el test de Wilcoxon, para la comprobación de las diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los indicadores.

3.2. Modelo de regresión

La segunda parte del estudio consiste en la explicación de las diferencias observadas entre los indicadores. Para ello nos basaremos en un modelo de regresión, que a través de un set de variables de control (tamaño de las empresas, perfil operativo, precios del petróleo, total de reservas, etc.), indicadas por la literatura como relevantes, buscará cuantificar el impacto de la estructura de propiedad (NOC o POC), sobre el comportamiento del indicador.

De manera que se hará una regresión por cada indicador, es decir, se harán también 7 regresiones, donde cada una estará formada por una variable dependiente (el respectivo indicador de desempeño), y el set de variables de control.

Para la evaluación del impacto de la estructura de propiedad dentro del modelo, será hará uso de una variable dummy, definida como NOC, que tomará el valor 1 para las empresas estatales y 0 para las empresas privadas. El signo y valor del coeficiente de esta variable indicará el efecto directo que causa la propiedad estatal sobre el indicador. Por otra parte, esta variable dummy también multiplicará al resto de las variables explicativas (bajo la presunción de que esa variable explicativa tendrá un efecto diferencial según corresponda a una empresa estatal o privada) esto con el objetivo de observar si el manejo que hace la empresa estatal de esa variable, tiene un efecto diferencial sobre el indicador.

El modelo elegido fue data panel por encontrarse los datos en dos dimensiones, tiempo (15 años) e individuos (14 compañías), la justificación de esta elección se debe al hecho de que al tener más de un individuo es necesario el uso de un modelo bidimensional. Dicho modelo se comenzó deliberadamente con una gran cantidad de variables explicativas (independientes) relacionadas con los indicadores de eficiencia, incluyendo la variable que determina la propiedad de la empresa (NOC), con el objetivo de minimizar el riesgo de una incorrecta especificación por la omisión de variables relevantes.

Para el proceso de estimación, se tomó la metodología usada por Wolf (2009), donde las variables gradualmente se fueron eliminando tomando en cuenta el comportamiento del modelo y las variables no significativas. Este proceso de aproximación al modelo de regresión final es conocido generalmente como el Modelaje de lo General a lo Particular.³⁰ El análisis empírico del mismo comienza con un modelo estadístico general que captura las características esenciales del conjunto de datos subyacente. Entonces, "ese modelo general, reduce la complejidad mediante la eliminación de las variables estadísticamente insignificantes, comprobando la validez de las reducciones en cada etapa para asegurar la congruencia del modelo finalmente seleccionado".³¹

En su trabajo Wolf explica que el análisis de regresión multivariante nos permite estudiar los determinantes principales de los indicadores de eficiencia, y cuantificar el impacto de la propiedad de las empresas. Debido a que la base de datos tiene una estructura de panel, existen diferentes maneras de estimar los modelos de regresión que pueden ser utilizados. En primer lugar son nombrados los estimadores totales (también llamado pool o datos agrupados), seguidos por los estimadores de efectos fijos y los estimadores aleatorios.

³⁰ Hendry (1993).

³¹ Campos (2005).

Para efectos de este trabajo, se utilizan los estimadores de efectos aleatorios para el primer indicador (Nivel de Producción) y los estimadores de datos agrupados para el resto, el criterio de selección se basó en los resultados del test de Hausman y la prueba de Barlett, arrojando que estos eran los mejores estimadores para la regresión de dichos indicadores. (Ver Anexo 11). Esto corresponde con el estimador obtenido en los análisis de corte transversal estándar donde las empresas contribuyen con más de una observación para cada intervalo de tiempo. En este contexto, el estimador de datos agrupados arroja las diferencias de rendimiento promedio entre las empresas de diferente estructura de propiedad, siendo controlado por un conjunto dado de otras variables independientes.

A continuación se muestran las ecuaciones generales propuestas por Wolf de las cuales se partió para la realización de las regresiones:

Modelo 1: Nivel de Producción

$$\begin{aligned} LgQUp_{it} = & \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 LgResP_{it} + \beta_4 NOC * LgResP_{it} + \beta_5 LgTAct_{it} + \beta_6 NOC \\ & * LgTAct_{it} + \beta_7 Up\grave{I}nt_{it} + \beta_8 NOC * Up\grave{I}nt_{it} + \beta_9 Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{10} NOC \\ & * Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{11} LgPrP_{it} + u_{it} \end{aligned}$$

Modelo 2: Intensidad Laboral

$$\begin{aligned} IntL_{it} = & \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 LgResP_{it} + \beta_4 NOC * LgResP_{it} + \beta_5 Up\grave{I}nt_{it} + \beta_6 NOC \\ & * Up\grave{I}nt_{it} + \beta_7 Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_8 NOC * Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_9 LgPrP_{it} + u_{it} \end{aligned}$$

Modelo 3: Eficiencia de Capital

$$EK_{it} = \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 LgResP_{it} + \beta_4 NOC * LgResP_{it} + \beta_5 Up\grave{I}nt_{it} + \beta_6 NOC * Up\grave{I}nt_{it} \\ + \beta_7 Up\grave{I}nt_{it} * LgNEmp + \beta_8 Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_9 NOC * Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{10} Dw\grave{I}nt_{it} \\ * LgNEmp + \beta_9 LgPrP_{it} + u_{it}$$

Modelo 4: Eficiencia Laboral

$$EL_{it} = \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 LgResP_{it} + \beta_4 NOC * LgResP_{it} + \beta_5 LgTAct_{it} + \beta_6 NOC \\ * LgTAct_{it} + \beta_7 Up\grave{I}nt_{it} + \beta_8 NOC * Up\grave{I}nt_{it} + \beta_9 Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{10} NOC \\ * Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{11} LgPrP_{it} + u_{it}$$

Modelo 5: Nivel de Ingresos.

$$LgY_{it} = \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 LgQUp_{it} + \beta_4 NOC * LgQUp_{it} + \beta_5 LgResP_{it} + \beta_6 NOC \\ * LgResP_{it} + \beta_7 LgTAct_{it} + \beta_8 NOC * LgTAct_{it} + \beta_9 LgNEmp_{it} \\ + \beta_{10} Up\grave{I}nt_{it} + \beta_{11} NOC * Up\grave{I}nt_{it} + \beta_{12} Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{13} NOC * Dw\grave{I}nt_{it} \\ + \beta_{14} LgPrP_{it} + u_{it}$$

Modelo 6: Generación de Ingresos.

$$GenY_{it} = \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 NOC * LgResP_{it} + \beta_4 LgTAct_{it} + \beta_5 NOC * LgTAct_{it} \\ + \beta_6 LgNEmp_{it} + \beta_7 Up\grave{I}nt_{it} + \beta_8 NOC * Up\grave{I}nt_{it} + \beta_9 Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{10} NOC \\ * Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{11} LgPrP_{it} + u_{it}$$

Modelo 7: Retorno de Activos.

$$ROA_{it} = \beta_1 + \beta_2 NOC + \beta_3 LgQUp_{it} + \beta_4 NOC * LgQUp_{it} + \beta_5 LgResP_{it} + \beta_6 NOC \\ * LgResP_{it} + \beta_7 LgNEmp_{it} + \beta_8 Up\grave{I}nt_{it} + \beta_9 NOC * Up\grave{I}nt_{it} \\ + \beta_{10} Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{11} NOC * Dw\grave{I}nt_{it} + \beta_{12} LgPrP_{it} + u_{it}$$

3.3. Descripción de las variables

3.3.1. Variables dependientes

En la presente investigación, para poder comparar el desempeño de las empresas, fue necesaria la utilización de indicadores operativos y financieros.

Entendiendo por indicadores operativos aquellos que logran capturar la habilidad de una empresa para maximizar la producción para un conjunto dado de recursos.³² De manera que para el sector petrolero estos indicadores buscan capturar la habilidad de maximizar la producción física, para un conjunto de recursos dados (empleados, activos, reservas, etc). Y por indicadores financieros aquellos que capturan la situación en términos de liquidez, solvencia y rentabilidad de la compañía, su capacidad de honrar compromisos y generar valor a sus accionistas. Sin embargo, para efectos de esta investigación, en términos financieros lo que se buscará evaluar es la capacidad de la empresa de generar valor para sus accionistas en términos de generación de ingresos y retorno sobre activos.

La selección de estos indicadores (tanto los operativos como los financieros) se basó en la revisión de la metodología propuesta por Wolf (2009) y Tordo (2011), en estudios previos sobre el desempeño de las empresas petroleras.

2.3.1.1. Indicadores operativos

Producción total (Qup)

Es un indicador que mide, en promedio, los barriles de petróleo producidos diariamente.

³² Farrell ,(1957)

La producción es una medida común para el análisis del desempeño operativo, por su importancia económica y su relativa homogeneidad en el producto producido. Sin embargo, no es por sí mismo un indicador de eficiencia dado que éste dependerá en gran medida del nivel de reservas sobre el cual esté operando, la calidad de los activos, la dificultad de extracción del crudo, etc.

Intensidad laboral (IntL)

$$IntL = \frac{Empleados}{Total\ activos}$$

Este indicador relaciona la cantidad de empleados con el tamaño de la empresa, entendiendo por tamaño de la empresa el valor total de los activos medidos en millones de USD en términos reales. Esto con la intención de comparar en una dimensión adecuada la decisión de volumen de contratación dado el mismo nivel de activos.

Eficiencia de capital (EK)

$$EK = \frac{Producción\ total}{Total\ Activos}$$

Con este indicador se lograr medir el número de barriles diarios que son producidos por cada dólar de capital invertido, permitiendo de esta manera concluir cuánto puede producir la empresa en base a su tamaño.

Eficiencia laboral

$$EL = \frac{\textit{Producción total}}{\textit{Empleados}}$$

El indicador de eficiencia laboral medirá la cantidad de barriles diarios producidos por cada empleado. A partir de esto se indicará que tan eficiente es la fuerza laboral, en cuanto a la capacidad de producción de petróleo.

3.3.1.2 Indicadores financieros

Ingreso neto (Y)

Para efectos de esta investigación utilizaremos los ingresos netos, es decir, los resultados netos de las empresas, medidos en millones de USD en términos reales.

Generación de ingresos (GenY)

$$GenY = \frac{\textit{Ingreso neto}}{\textit{Producción total}}$$

Bajo el título de generación de ingresos, se busca medir cuántos dólares se generan por cada barril de petróleo producido diariamente. Como

indicador de la capacidad de la compañía de convertir su producción en ingresos.

Retorno de activos (ROA)

$$ROA = \frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Total activos}}$$

Este indicador es ampliamente utilizado en el análisis financiero, ya que, mide la rentabilidad sobre los activos totales o lo que es lo mismo su capacidad para generar valor.

De manera que un ROA más elevado indica una mayor eficiencia en términos de como las compañías emplean sus activos para generar ganancias.

Es importante mencionar que al comparar el ROA de varios años se puede medir si el tamaño creciente de una empresa va acompañado del mantenimiento o aumento de rentabilidad o si, por el contrario, este crecimiento está implicando un progresivo deterioro en sus niveles de rentabilidad.

3.3.2. Variables independientes

Propiedad estatal (NOC)

Por propiedad estatal se entienden la estructura corporativa de aquellas empresas cuyo mayor porcentaje accionario se encuentra en manos del Estado.

Para introducir esta variable en el modelo de regresión se utilizará una variable dummy que tomará valor 1 en caso de que la empresa petrolera bajo estudio sea estatal, y el valor 0 si es una empresa privada.

Producción total (Qup)

La producción se define como las cantidades de petróleo extraídos del suelo después de la eliminación de la materia inerte o impurezas. La unidad de medida de esta variable es miles de barriles diarios.

Reservas petroleras (Res)

Las reservas petroleras son una estimación de la cantidad de petróleo crudo que se encuentra en una región económica particular. En esta investigación fueron utilizadas las reservas probadas las cuales deben poseer una certeza razonable (normalmente al menos un 90% de confianza) de ser recuperables bajo condiciones económicas y políticas existentes, además de tener el potencial de ser obtenidas mediante actuales limitaciones tecnológicas.

Total activos (TAct)

Un activo es un bien que la empresa posee y que puede convertirse en dinero u otros medios líquidos equivalentes. Esta medida toma el valor de los activos como estimación del tamaño de la empresa.

Nivel de precios (PrP)

Por nivel de precios se entiende el precio promedio anual al que fue vendido el barril de petróleo en cada una de las empresas, medido en USD en términos reales por barril producido.

Empleados (Emp)

Muestra la totalidad de empleados con los que contaban las empresas para el final del periodo. Esta medida resulta adecuada para comparar empresas con tecnologías similares.

Nivel de integración upstream (UpInt)

$$\text{UpInt} = \frac{\textit{Producción total}}{\textit{Capacidad de refinación}}$$

Es el nivel de integración de los procesos de producción y capacidad de refinación.

Si el cociente toma un valor igual a 1 significa que el valor de la capacidad de refinación es igual al valor de la producción total y que por ende los procesos están completamente integrados. De manera que un mayor acercamiento a 1 indicara un mayor nivel de integración upstream.

Nota: Se entiende por capacidad de refinación la cantidad máxima de petróleo crudo que entra en las unidades de destilación y que puede ser procesado en un período promedio de 24 horas. (Medido en miles de barriles diarios)

Nivel de integración downstream (DwInt)

$$DwInt = \frac{\textit{Capacidad de refinación}}{\textit{Ventas de productos petroleros}}$$

Es el nivel de integración de los procesos de capacidad de refinación y venta de productos petroleros.

Si el cociente toma el valor 1 significa que la capacidad de refinación es igual al valor de la venta de productos petroleros. De manera que mientras más se acerque este cociente a 1 mayor será la integración entre ambos procesos.

Nota: Se entiende por ventas de productos petroleros la cantidad de barriles de productos derivados del petróleo vendidos (medido en miles de barriles diarios).

3.4. Descripción de los datos

La selección de la muestra partió de la lista de las 21 compañías más grandes de petróleo a nivel mundial publicada por la Revista Forbes el 20 de marzo de 2015. Dicha lista basa su selección en las empresas con mayor

volumen de producción, que en agregado cubren aproximadamente la mitad de producción de crudo del mundo. De manera que el análisis del desempeño de estas empresas puede proporcionar una idea de la seguridad a largo plazo del suministro mundial de petróleo.

De estas 21 empresas, seleccionamos las 14 empresas sobre las cuales existe mayor disponibilidad de data en un mayor período de tiempo. De manera que la muestra está conformada por 7 empresas petroleras estatales y 7 empresas petroleras privadas.

Se consideró empresas estatales aquellas que tienen participación estatal y como privadas aquellas que son exclusivamente de propiedad privadas, es decir que no hay participación estatal dentro de su porcentaje accionario.

Tabla 1: Empresas seleccionadas para la investigación

Empresas	Tipo de Empresas
Gazprom	Estatal
Statoil	
Petrobras	
Pemex	
Petrochina	
PDVSA	
Rosneft	
Chevron	Privadas
Exxon Mobil	
Shell	
Total	
BP	
Lukoil	
ConocoPhillips	

Elaboración propia. Fuente: Lista Forbes 2015

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

La obtención de datos provino de los reportes anuales y estados financieros publicados por las compañías petroleras en sus respectivos portales electrónicos, o en su defecto, en el portal electrónico de la SEC (Securities and Exchange Commission) para buscar una mayor uniformidad contable en el reporte de resultados.

Capítulo IV: Resultados y Análisis

4.1 Prueba no paramétrica

En búsqueda de diferencias asociadas a la estructura de propiedad se calculó la mediana de los indicadores de desempeño tanto para el grupo de las empresas privadas como para el de las estatales. Tal y como se mencionó anteriormente, se seleccionó una prueba no paramétrica dado que tras la realización del test de Jarque-Bera, se observó que para todos los indicadores, se rechazó la hipótesis nula, indicado que la distribución no se comporta como una normal. (Ver Anexo 9).

Ante ello, se seleccionó una prueba no paramétrica, específicamente el test de Wilcoxon, para la comprobación de las diferencias estadísticamente significativas entre las medianas de los indicadores.

A continuación se muestra la mediana de cada uno de los indicadores:

Tabla 2: Mediana de los indicadores

		Indicadores						
		Producción de Petróleo Crudo (QUp)	Intensidad Laboral (IntL)	Eficiencia Laboral (EL)	Eficiencia de Capital (EK)	Ingreso Neto (Y)	Generación de Ingresos (GenY)	Retorno de Activos (ROA)
		Producción (mboed)	$\frac{\text{Empleados Total Activos}}{\text{h/mm USD}}$	$\frac{\text{Producción Empleados}}{\text{mmboed/h}}$	$\frac{\text{Producción Total Activos}}{\text{(mboed/mmUSD)}}$	Ingreso neto (mmUSD)	$\frac{\text{Ingreso Neto Producción}}{\text{(mmUSD/mboed)}}$	$\frac{\text{Ingreso Neto Total Activos}}{\text{(\%)}}$
Propiedad Privada	N	90	90	90	90	90	90	90
	Media	1855	0,96	0,02	0,01	15923,42	10,0	9,25%
	Mediana	1761	0,44	0,02	0,01	13071	8,85	9,3%
	Desviación estándar	1123,49	1,52	0,01	0,01	11003,3	7,02	0,04
	Mínimo	555	0,16	0	0	295	0,43	-0,12
	Máximo	4506	8,18	0,06	0,08	47681	30,11	0,21
Propiedad Estatal	N	105	105	105	105	105	105	105
	Media	1877	2,07	0,02	0,02	8621,98	6,53	6,17%
	Mediana	2113	1,29	0,02	0,02	6221	4,10	6,9%
	Desviación estándar	1015,34	2,55	0,02	0,01	6870,65	7,39	0,07
	Mínimo	178	0,14	0	0	149	0,06	-0,12
	Máximo	4200	12,89	0,07	0,07	30051	42,87	0,27

Elaboración propia, tras los resultados obtenidos de SPSS. Fuente: reportes anuales de las empresas.

Unidades: mboed=miles de barriles equivalentes diarios / mmUSD=millones de dólares estadounidenses / h=hombres

Tal y como se observa en la tabla 1.2 los indicadores producción de petróleo crudo, intensidad laboral y eficiencia de capital presentaron valores significativamente superiores para las compañías estatales sobre las compañías privadas. Donde la mediana de producción de petróleo es de 2113 barriles diarios para las estatales en contraste a 1770 barriles diarios para las privadas. Así también se observa como el valor de la intensidad laboral para las empresas estatales representa más del doble de la intensidad laboral de las privadas. En cuanto a la eficiencia de capital se observa que para las estatales la mediana de los niveles de producción es de 19,6 barriles diarios en contraposición a los 11,8 barriles diarios de las privadas, dado un nivel comparable de activos.

Por el contrario los indicadores de eficiencia laboral, nivel de ingresos, generación de ingresos y el retorno de activos se encontró que los valores eran significativamente superiores para las compañías privadas con respecto a sus contrapartes estatales.

Por el lado de la eficiencia laboral se observa que la mediana de producción de las privadas es de 22, 5 barriles diarios por empleado en contraposición a los 21 barriles diarios por empleados de las estatales. En cuanto al nivel de ingresos se observa como las empresas privadas términos generales generan un 22,6% más de ingresos que las estatales. Y si medimos el ingreso con respecto a la producción, la brecha se amplía mostrando una superioridad un poco mayor al 50% de las empresas privadas sobre las estatales. Finalmente, la evidencia empírica mostró que el retorno promedio sobre el total de activos representa aproximadamente un 9,2% anual para las empresas privadas, en contraposición a un 6,8% anual para las empresas estatales.

Para comprobar si dichas diferencias realmente eran significativas se realizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, a un nivel de significancia de 0,05, donde rechazar la hipótesis nula correspondía a afirmar que efectivamente estas diferencias eran significativas. Tras realizar el test se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3: Test de Wilcoxon. Contraste de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig	Decisión
1	Las medianas de Producción de Petróleo Crudo (Qup) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la Empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,008	Se rechaza la hipótesis nula
2	Las mediana de Intensidad Laboral (IntL) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,000	Se rechaza la hipótesis nula
3	Las medianas de Eficiencia Laboral (EL) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la Empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,938	Se conserva la hipótesis nula
4	Las medianas de Eficiencia de Capital (EK) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la Empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,003	Se rechaza la hipótesis nula
5	Las medianas de Ingreso Neto (Y) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la Empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,000	Se rechaza la hipótesis nula
6	Las medianas de Generación de Ingresos (GenY) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la Empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,001	Se rechaza la hipótesis nula
7	Las medianas de Retorno de Activos (ROA) son las mismas entre las categorías de Propiedad de la Empresa	Prueba de la mediana para muestras independientes	,0002	Se rechaza la hipótesis nula

Elaboración propia tras los resultados obtenidos con el test en SPSS.

Tal y como resume la tabla 1.3, se rechazó la hipótesis nula para todos los indicadores, a excepción de la eficiencia laboral donde el P valor fue superior al nivel de significancia (0,05), comprobando que, a excepción de este último, las diferencias entre las medianas de las empresas estatales y privadas para dichos indicadores son significativas.

Con este resultado podemos concluir que efectivamente las diferencias encontradas entre el desempeño operativo y financiero entre las empresas estatales y privadas de petróleo son significativas, diferencias, en las cuales las empresas privadas presentan un mejor desempeño financiero. Para evaluar la consistencia de estos resultados se procederá a la estimación del modelo de regresión, donde al controlar por otras variables, se podrá observar si se mantiene esta significación.

4.2 Estimación del modelo

En el análisis no paramétrico se demostró que efectivamente existen diferencias significativas en términos de desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo. Ahora bien, en búsqueda de explicar dichas diferencias, procedimos a estimar los siete modelos de regresión, uno por cada indicador, mediante los cuales pudimos cuantificar las variables que resultaron relevantes en la explicación del comportamiento los indicadores. Por otra parte, la comparación de los diferentes estimadores proporciona información detallada en cuanto a la existencia, importancia y la dirección de dichas variables.

Para la selección del mejor modelo a estimar (estimadores individuales o agrupados), se realizaron dos pruebas. Una prueba inicial que permite decidir entre los estimadores individuales (efectos fijos o efectos aleatorios) y una segunda prueba que permite decidir entre el mejor estimador individual, arrojado en la prueba anterior, y el estimador de datos agrupados.

Para la primera prueba se realizó la Prueba de Especificación de Hausman, la cual determina bajo la hipótesis nula de autocorrelación entre

los regresores (variables independientes) y la perturbación, cual es la manera más adecuada de controlar la heterogeneidad no observable existente entre las empresas bajo los escenarios de estimadores de efectos fijos o estimadores de efectos aleatorios (Ver Anexo 10).

Dicha prueba arrojó que para los indicadores Nivel de Producción, Nivel de Ingresos y Retorno de Activos, el mejor modelo era a través de estimadores aleatorios. Por el contrario, para los indicadores Intensidad Laboral (IntL), Eficiencia de Capital (EK), Eficiencia Laboral (EL) y Generación de Ingresos (GenY) el mejor modelo es a través de estimadores fijos.

En segundo lugar, se procedió a la realización del test de Bartlett, una prueba estadística que permite probar si k muestras provienen de poblaciones con la misma varianza y cuya hipótesis nula indica que no existen diferencias significativas en el intercepto entre los modelos agrupado y efecto individual. Dicho test mostró que el único modelo en que no debe utilizarse el estimador de datos agrupados es el modelo 1 (LgQUp Producción Total), donde el P valor mostró que se rechaza la hipótesis nula, indicando que existen diferencias significativas en el intercepto entre los modelos agrupado y efecto individual y que por ende el modelo a utilizar es el de efectos individuales, que en este caso, corresponde al estimador con efecto aleatorios. (Ver Anexo 11)

De manera que todos los indicadores fueron estimados a través del estimador de datos agrupados, a excepción del primer indicador (Nivel de Producción) el cual fue estimado a través de estimadores de efectos aleatorios. A continuación se muestra un cuadro resumen con las variables que resultaron significativas:

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Variable	T_01 LgQUp	T_02 IntL	T_03 EK	T_04 EL	T_05 LgY	T_06 GenY	T_07 ROA
_cons	-0,90*	-8,65**	-0,022*	0,022*	4,42**	43,71**	-0,437**
NOC	1,86*	18,06**					-0,655**
LgResP	0,16**	0,73**	0,003**	-0,009**	-0,36**	-2,26**	0,022**
NOC_LgResP		-1,11**		0,016**	0,16*	-1,59**	-0,028**
LgTAct	0,32**			0,007**			
NOC_LgTAct	-0,16*			-0,016**			
UpInt	3,16**			0,061*	-2,35*		
NOC_UpInt				-0,027**			
UpInt_LgNEmp			0,005**				
DwInt	1,68**	2,82**	0,127**	0,090**	-1,70**	-33,30**	
NOC_DwInt	-1,27*		-0,014**	-0,124**		55,07**	
DwInt_LgNEmp			-0,008**				
LgQUp					0,86**		0,025**
NOC_LgQUp					-0,34**		-0,031**
LgPrP		-0,68*	-0,022**		0,80**	3,59**	
LgNEmp					0,24**		
_IAño_2002							-0,041**
_IAño_2011						4,51**	
_IAño_2014							-0,050**
N	190	190	190	190	190	190	195
R ²	0,49	0,35	0,63	0,44	0,57	0,36	0,22

Elaboración propia tras las salidas obtenidas en STATA

Modelo T_01 con estimador efecto aleatorio, mientras que el resto con estimador total.

- Estimador Total: Modelo de Regresión Lineal con Panel Corregido con Errores Estándar (PCSE). Para perturbaciones con problemas de heterocedasticidad y autocorrelación serial/contemporánea, asumiendo que la estructura del panel es autorregresiva de orden uno AR(1) y con método de cálculo a través de Mínimos Cuadrados Ordinario (MCO) de rezago simple para los residuos.

- Estimador con Efectos Aleatorios: Modelo de Regresión Lineal con efecto aleatorio por empresa petrolera. Para perturbaciones con estructura del panel autorregresiva de orden uno AR(1) estimado con errores estándar con cluster robustos.

* Significativo al 5% (P-Valor < 0.05).

** Significativo al 1% (P-Valor < 0.01).

LQUp= logaritmo producción total

IntL= intensidad laboral

EK= eficiencia de capital

EL= eficiencia laboral

LgY= logaritmo del nivel de ingresos

GenY= generación de ingresos

ROA= retorno de activos

α = constante

NOC= propiedad estatal

LgResP= logaritmo reservas de petróleo

NOC_LgResP= interacción NOC_reservas de petróleo

LgAct= logaritmo total activos

NOC_LgTAct= interacción NOC_logaritmo total activos

Up-Int= producción upstream / (producción upstream + capacidad de refinación)

Dw-Int= capacidad de refinación / (venta de productos petroleros + capacidad de refinación).

LQUp= logaritmo producción total

NOC_QUp= interacción NOC_logaritmo producción total

LgPrP= logaritmo de precios del petróleo

LgNemp= logaritmo del número de empleados

Tras realizar las pruebas de Autocorrelación y Heterocedasticidad en las perturbaciones (Ver Anexo 8) se encontró que todos los modelos tienen problemas de autocorrelación contemporánea y heterocedasticidad. Mientras que para la autocorrelación serial hay problemas en todos excepto en los modelos 5 (Nivel de Ingreso) y 6 (Generación de Ingresos). Para poder corregir los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad de las perturbaciones, fue usado el Modelo de Regresión Lineal con Panel Corregido con Errores Estándar (PCSE), asumiendo que la estructura del panel es autorregresiva de orden uno AR(1) y con método de cálculo a través de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) de rezago simple para los residuos.

Finalmente, en búsqueda de comprobar la existencia de la estacionariedad en las series, se realizó la prueba de raíz unitaria (Ver Anexo 12) cuyo resultado arrojó que se rechaza la hipótesis nula para todos los indicadores, es decir, que efectivamente las series son estacionarias.

En la estimación del **1er Modelo** (LgQUp) pudimos observar que el coeficiente que acompaña a la variable NOC (β_2) es positivo y significativo, indicando que, manteniendo todo lo demás constante, la presencia de la propiedad estatal dentro de la empresa incrementa los niveles de producción. Así también, el modelo mostró que las reservas tienen un impacto significativo y positivo sobre el nivel de producción (por el aumento del 1% de las reservas, la cantidad de producción aumenta en promedio 0,2163% ceteris paribus). Esto se debe a que si se busca invertir en el descubrimiento de nuevos yacimientos es persiguiendo un objetivo de elevar los niveles de producción. Esto puede explicar la tendencia a la alza en los descubrimientos en las compañías estatales que viene acompañada de incrementos en la producción, en contraposición a una tendencia a la baja en las reservas de las compañías privadas cuyos objetivos principales no están en incrementar los niveles de producción sino en la maximización de

beneficios. Así también esto puede deberse a que la mayoría de las reservas están en manos de las NOC, y normalmente son de menor riesgo.

Sin embargo es importante destacar que para que este aumento en la producción sea posible, es necesaria la disponibilidad de recursos tales como activos en capacidad de operar, efectivo para invertir, mano de obra calificada, entre otros o de lo contrario ningún incremento sería posible. Tal y como se pudo observar para PDVSA, quien a pesar de incrementar sus reservas probadas en el año 2010, no ha tenido la capacidad operativa para explotaras en pro de lograr aumentos significativos en su nivel de producción.

Así también se observa un efecto diferenciado en el impacto del total de activos según sean NOC o POC sobre el nivel de producción, el cual es capturado por la variable de interacción NOC_TAct. La influencia de los activos sobre el nivel de producción es positiva y significativa para ambos tipos de compañías, sin embargo para las estatales, tal y como muestra el coeficiente que acompaña a la variable NOC_TAct, esta influencia es un 0,26% inferior, con lo que podemos concluir que las empresas privadas hacen un mejor manejo de sus activos para generar producción.

En cuanto a la Integración Upstream (Up-Int) que indica la integración entre los procesos de producción y capacidad de refinación, se observa como una mayor integración tiene un efecto positivo y significativo en los niveles de producción, sin embargo el impacto es mayor para las empresas estatales, quienes al tener bajo su dominio la mayoría de los campos, pueden aprovechar de mejor manera los procesos de integración para incrementar los niveles de producción.

Para el **2do Modelo** de regresión (Intensidad Laboral), observamos como el coeficiente que acompaña a la variable NOC (β_2) es positivo y significativo, indicando que la presencia de la propiedad estatal conlleva a una excesiva contratación, en línea con los objetivos no comerciales de las

NOC, como pueden ser los de generación de empleo. Por otra parte, el modelo arrojó que para las empresas privadas el impacto de las reservas (ResP) es positivo y significativo, dado que ante un aumento de reservas será necesario un mayor número de empleados para operar. Sin embargo para el caso de las estatales existe una relación inversa entre la intensidad y el nivel de reservas explicado por PDVSA donde ante el enorme aumento de reservas probadas que se descubriendo en el 2010, la fuerza laboral se mantuvo igual.

Es importante acotar que en términos generales PDVSA es el causante de la explicación de la variable reservas dentro de los modelos de regresión para el grupo de las empresas estatales pues su nivel de reservas presenta una participación del 63% sobre nivel total de la muestra.

En cuanto a los precios del petróleo el impacto es significativo y negativo sobre la intensidad laboral. Esto puede ser explicado porque ante un mayor nivel de precios habrá un mayor nivel de ingresos disponible para reinvertir en la empresa, aumentando así el nivel de activos en mayor proporción que la elevación en el número de empleados.

Para el **3er Modelo** de regresión (eficiencia de capital) se observa que la variable NOC no resultó significativa, contrario a lo hallado en el test de Wilcoxon que si mostro diferencias significativas. En cuanto al nivel de precios (PrP) el modelo muestra una relación significativa e inversa, esto en parte justificado con el hecho de que ante un mayor nivel de precios habrá un mayor nivel de ingresos disponible para reinvertir en la empresa, aumentando así el nivel de activos en mayor proporción que el nivel de producción. Así también, podría verse explicado por el efecto renta, es decir, ante mayores precios del petróleo, no solo puede que la empresa crezca en activos, si no que se vuelva menos eficiente en su gestión, si ya estamos incrementando los, no cuidamos tanto la eficiencia.

Para el **4to Modelo** de regresión (eficiencia laboral) se observa que la variable NOC tampoco resultó significativa. Así también, se observa como para las compañías privadas el total de activos (TAct) tiene un efecto positivo y significativo sobre los niveles de eficiencia por empleado, sin embargo para sus contrapartes estatales, cuyo efecto es capturado por el coeficiente que acompaña a la variable NOC_TAct, el impacto es negativo y significativo, indicando que el manejo que están haciendo las estatales de sus activos genera pérdidas en los niveles de producción por empleado, o que a medida que las empresas estatales son más grandes, menor es su eficiencia.

Para el **5to Modelo** de regresión (nivel de ingresos) la variable NOC no resultó significativa. Sin embargo, se observó, que a pesar de que tanto para las NOC como para las POC la producción (Qup) tiene un efecto positivo y significativo, el efecto es mayor para las empresas privadas lo cual significa que estas son más eficientes a la hora de convertir su producción en ingresos. Otra variable significativa en la explicación del nivel de ingresos fue la variable precio del petróleo (PrP) indicando que tanto para las empresas estatales como para las privadas el nivel de precios tiene un efecto directo y significativo sobre el nivel de ingresos, esto hace ver que los ingresos pueden estar afectados por variables exógenas a su operación.

En el **6to Modelo** de regresión (generación de ingreso) la variable NOC no resultó significativa, sin embargo los resultados arrojaron que las reservas (ResP) tienen un efecto negativo y significativo tanto para las empresas privadas como para las estatales, sin embargo este efecto negativo es mayor para las estatales, mostrando que la inversión en incremento de reservas genera una disminución en la generación de ingresos que es todavía mayor para las empresas estatales. Así también se puede observar que el mayor impacto sobre la generación de ingresos es causada por la variable precios.

En el **7mo Modelo** de regresión (ROA) encontramos que el coeficiente que acompaña a la variable NOC (β_2) es negativo y significativo, indicando que la presencia de la propiedad estatal sobre la empresa disminuye el retorno de capital. Así también, se observa que para ambas empresas el efecto de la producción (Qup) es significativo, sin embargo para las privadas además de ser significativo también es positivo, indicando que incrementos en la producción generan un incremento del retorno de activos, en cambio, para las empresas estatales se observó un efecto negativo que indica que su manejo de la producción genera una disminución de la rentabilidad.

Esto se debe a que las privadas producen justo lo necesario para generar rentabilidad, en cambio las estatales están produciendo a un nivel superior de lo que les resulta rentable ya que ellas persiguen un objetivo de elevación de la producción en contraposición de la simple maximización de beneficios de las estatales.

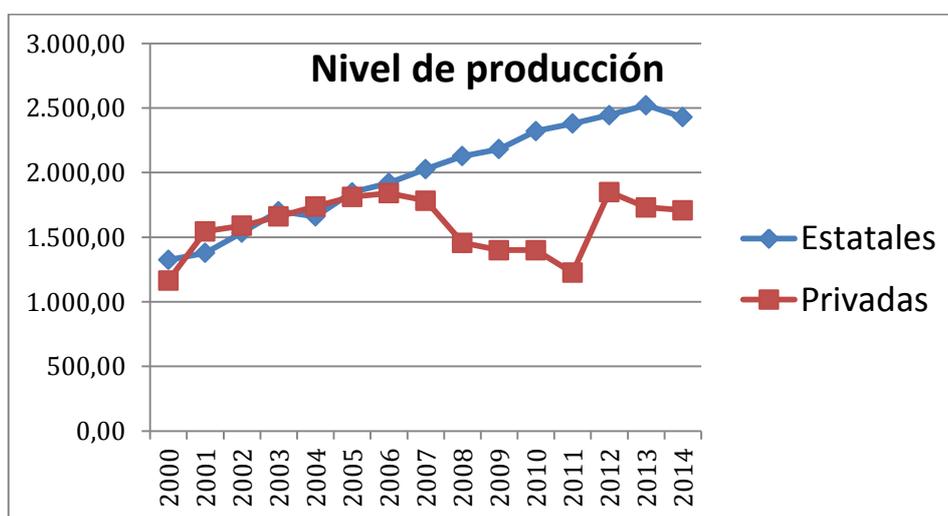
Igual es el caso del efecto de las reservas (ResP) sobre el ROA, donde el impacto es positivo para las privadas, indicando que los incrementos en reservas les generan incrementos en la rentabilidad, contrario al caso de las estatales donde el efecto es negativo indicando que incrementos en las reservas generan pérdidas en la rentabilidad.

4.3 Análisis de resultados

Nivel de Producción

La evidencia mostró que, para el periodo de estudio, el nivel de producción de las empresas estatales es superior al de las empresas privadas y el test de Wilcoxon indicó que esta diferencia era significativa. Al momento de explicar este comportamiento, el modelo arrojó que la propiedad estatal (NOC) tiene un efecto significativo y positivo sobre la producción, lo cual es consistente con los resultados mostrados por el test.

Gráfico 1: Indicador del nivel de producción

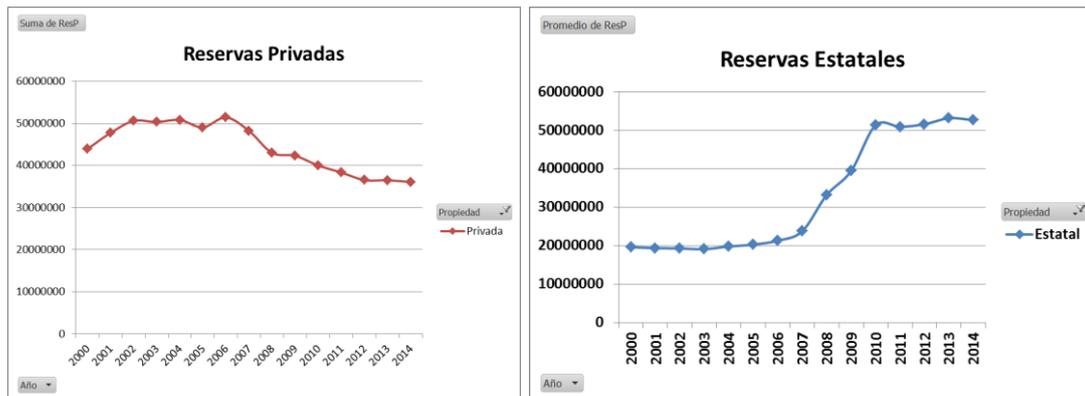


Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Así también el modelo arrojó que las reservas son un determinante significativo a la hora de producir, lo cual se puede constatar con la tendencia a la baja en la producción de las privadas, que acompaña a la disminución de las reservas y al aumento de la producción de las estatales que acompaña al incremento. El pico observado en el 2007 en las reservas

de las empresas estatales es explicado por el descubrimiento en reservas de PDVSA que tiene un fuerte impacto en la muestra tal y como se mencionó arriba.

Gráfico 2: Reservas empresas privadas Gráfico 3: Reservas empresas estatales



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

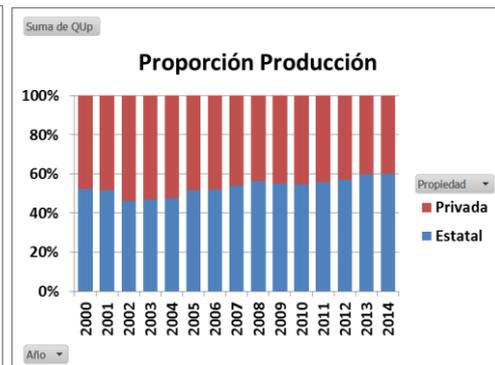
La evidencia empírica de los niveles de reservas es cónsona con la tendencia de aversión al riesgo de las empresas privadas sobre el funcionamiento o la inversión en regiones altamente inestables o sensibles. Por esto, el nivel de reservas tienen una tendencia a la baja para empresas privadas quienes solo buscarán reemplazar sus reservas cuando los costos de expandir sus operaciones de exploración impliquen un menor riesgo, evitando en lo posible realizar inversiones que no tengan una recuperación inmediata o un altísimo factor de multiplicación dentro del futuro previsible. En vez de ello, su tendencia es la de focalizar sus inversiones en el desarrollo nuevas tecnologías que permitan implementar nuevos programas que hagan más eficiente la producción y reduzcan los costos.

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Gráfico 4: Proporción de reservas



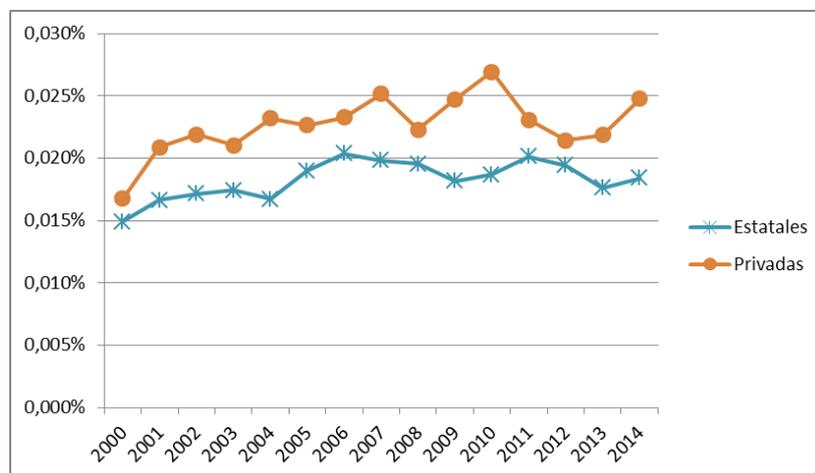
Gráfico 5: Proporción de producción



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Ahora bien, a pesar de que las reservas no causan un efecto diferenciado según sean NOC o POC sobre el nivel de producción es importante tomar en cuenta que en promedio el nivel de reservas al que tienen acceso las NOC es bastante superior al de las POC lo cual les permite a las primeras poder explotar una cantidad mayor de petróleo, sin embargo estas deciden producir un menor porcentaje de sus reservas que sus contrapartes privadas.

Gráfico 6: Indicador Manejo de Reservas (P/R)



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Regresando al modelo, también se observó que las empresas privadas son más eficientes en el manejo de sus activos para generar producción. Esto se debe a que las compañías privadas presentan un mayor nivel de ingresos que junto a una política enfocada en la reinversión, lo cual les permite tener una mejor calidad de activos fijos y con ello hacer un uso más eficiente de los mismos para generar producción. Por el contrario, las empresas estatales tienen una política más descuidada en el mantenimiento de sus activos fijos, en gran parte justificada por la falta de recursos para reinvertir o por las implicaciones en términos de costos de oportunidad que les genera parar la operación de sus activos fijos para su mantenimiento, entendiendo como activos fijos la maquinaria involucrada en los procesos operativos, de manera que hacen un uso más ineficiente de sus activos en términos de generación de producción.

De manera que, a pesar de que los niveles de producción sean más elevados para las empresas estatales, no significa que estas hagan un uso más eficiente de los recursos para generar esos niveles de producción. Este mayor nivel de producción lo que nos está mostrando es la persecución de objetivos de las compañías estatales en búsqueda de elevar, mas no optimizar, la producción.

Así también es importante resaltar el desempeño de las empresas estatales es medido por los gobiernos en términos de elevación de la producción y no en términos de ingresos reinvertidos, esto por las misiones de carácter nacional tales con el crecimiento del PIB, de manera que los objetivos estarán orientados a dicha elevación.

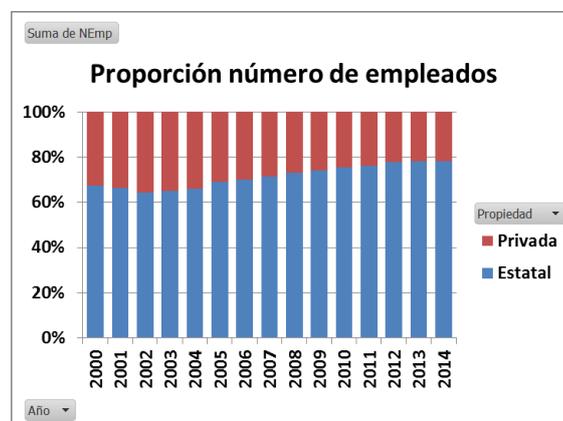
Por otra parte, cuando analizamos el nivel de ingreso neto nos encontramos con que a pesar de producir menos, las empresas privadas tienen una mayor capacidad de convertir lo producido en ingresos. Esto puede ser atribuido a que de los productos producidos por las empresas

estatales, una importante cantidad es vendida en el mercado doméstico a un nivel de precios subsidiados, generando una importante fuga de ingreso.

Intensidad Laboral

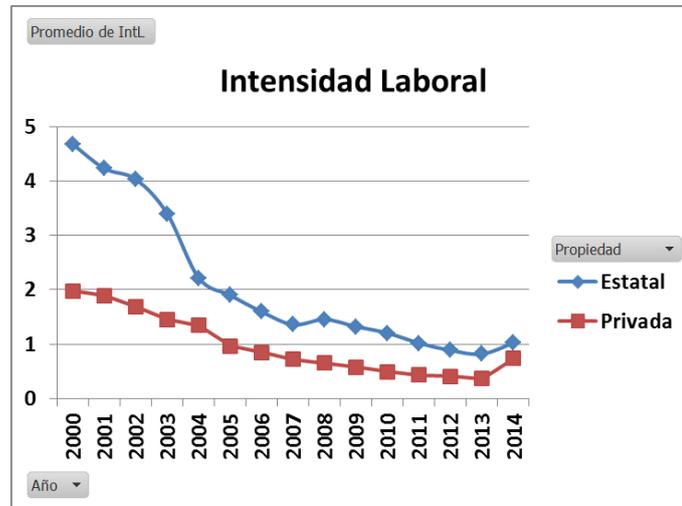
La evidencia mostró que las empresas estatales presentan una mayor intensidad laboral, esto quiere decir, que bajo un nivel comparable de activos, las compañías estatales deciden contratar un número superior de empleados. Este resultado es consistente con lo mostrado por la estimación del modelo, donde el coeficiente (β_2) que acompaña a la propiedad estatal (NOC) resultó significativo y positivo, indicando que efectivamente la propiedad estatal genera una mayor intensidad laboral. Esto es consonó con lo establecido en la teoría, con respecto a la contratación excesiva por parte de las empresas estatales, justificado por las metas de generación de empleo o por los empleados de carácter político.

Gráfico 7: Proporción del número de empleados



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Gráfico 8: Indicador de intensidad laboral



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Eficiencia laboral

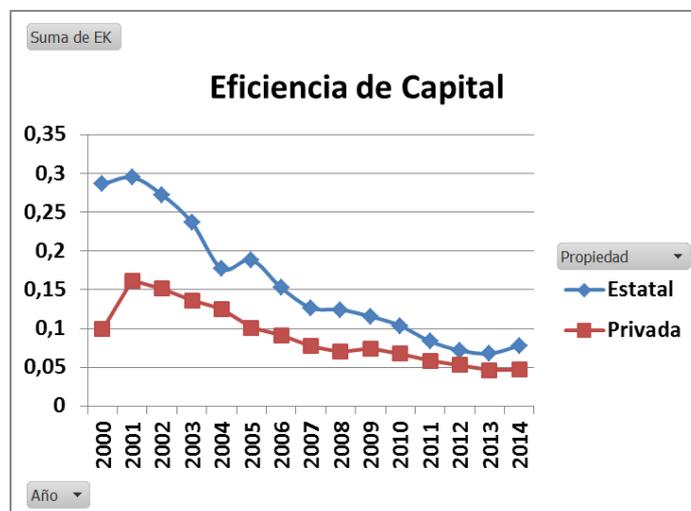
A pesar de que el test de Wilcoxon mostró que no existían diferencias significativas de este indicador entre las empresas privadas y estatales, y que el modelo mostró que la variable NOC no tiene un efecto directo sobre la eficiencia laboral, el resultado del coeficiente de la variable de interacción NOC_TAct indicó que las empresas privadas hacen un uso más eficiente de sus activos para generar producción por el empleado, esto justificado por el régimen más eficiente de contratación que poseen las compañías privadas quienes, en su mayoría, operan con empleados subcontratados, los cuales son responsables de sus acciones y cuya remuneración dependerá de sus resultados. A diferencia de sus contrapartes estatales donde, haciendo un estudio simultaneo de los resultados de este indicador con el de intensidad laboral, podemos observar como a pesar de que las empresas estatales presentan una mayor intensidad laboral poseen menores niveles de

eficiencia por trabajador. Confirmando la política de contratación excesiva de las estatales genera pérdidas de eficiencia.

Eficiencia de Capital

En la sección de la prueba no paramétrica, donde también se hizo un análisis del valor de las medianas para cada uno de los indicadores, se mostró que las empresas estatales presentan una mayor eficiencia de capital, es decir, que las estatales tienen un mayor nivel de producción dado un nivel comparable de activos. Esto como consecuencia de que las estatales buscan incrementar sus niveles de producción ante la simple maximización de beneficio de las privadas, quienes aumentan sus inversiones en activos en mayor proporción que su nivel de producción. Sin embargo, al estimar el modelo, se observó que el coeficiente de la variable NOC (β_2) no es significativo para la explicación de la eficiencia de capital.

Gráfico 9: Indicador de eficiencia de capital

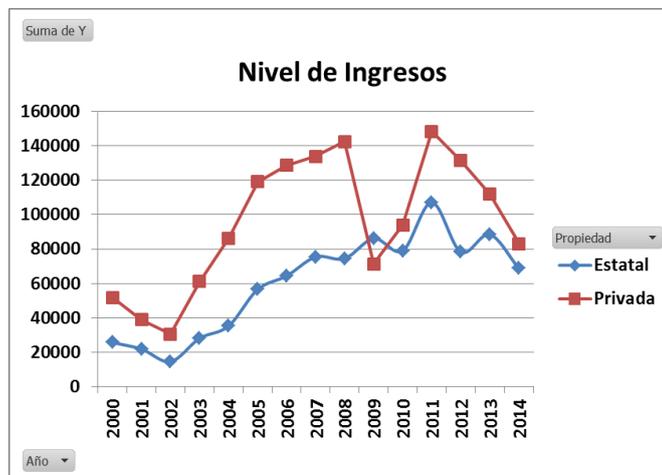


Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Nivel de Ingresos

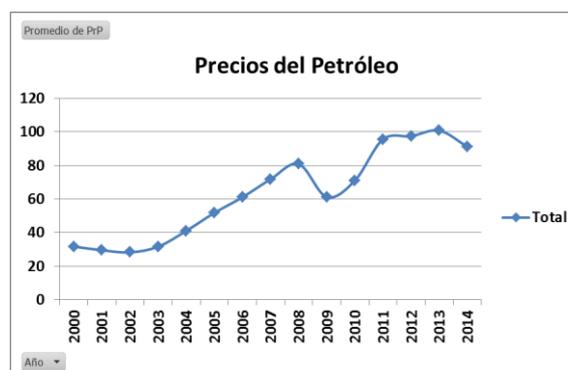
A pesar de que el modelo arrojó que tanto para las empresas privadas como para las estatales el nivel de ingresos depende en gran medida de las variaciones en los niveles de precio del crudo (PrP), la data mostró que dicho nivel de ingresos es superior para las empresas privadas que para las estatales y que estas diferencias son significativas, de hecho dentro de las dimensiones del estudio, en promedio el porcentaje de participación de las empresas privadas sobre el nivel de ingresos es de un 61,3 %.

Gráfico 10: Indicador del nivel de ingresos



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Gráfico 11: Precios del Petróleo



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

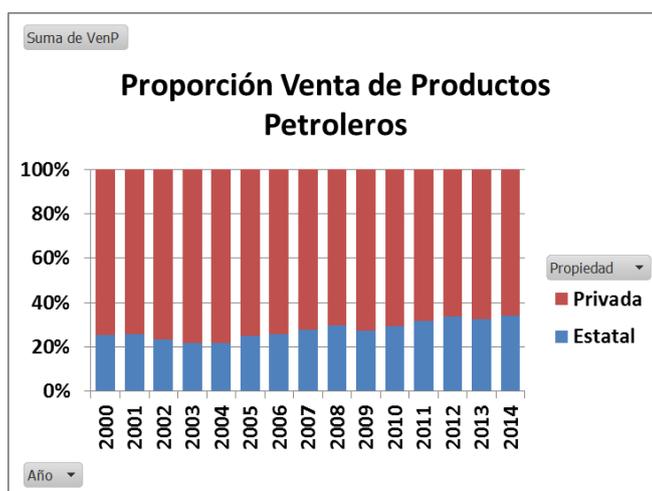
Tabla 5: Proporción de ingresos por empresa sobre el total ingreso de la muestra

Propiedad de la Empresa		Ingreso Neto (Y)	
		Participación en el grupo	Participación en el total
Propiedad Privada	BP	15,7%	9,6%
	CHEVRON	16,0%	9,8%
	CONOCOPHILLIPS	8,9%	5,5%
	EXXON	32,1%	19,6%
	LUKOIL	6,6%	4,1%
	SHELL	20,7%	12,7%
	TOTAL	100,0%	61,3%
Propiedad Estatal	GAZPROM	15,6%	6,0%
	PDVSA	8,1%	3,1%
	PEMEX	9,9%	3,8%
	PETROBRAS	19,8%	7,6%
	PETROCHINA	26,3%	10,2%
	ROSNEFT	10,9%	4,2%
	STATOIL	9,4%	3,6%
	TOTAL	100,0%	38,7%

Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Es importante tomar en cuenta, que la tendencia por parte de las empresas privadas a una mayor venta de productos refinados, la cual pudo ser observada en los resultados de la variable de integración downstream donde el valor promedio para las empresas privadas fue superior al de las estatales, es un factor relevante a la hora de la explicación de esta variable, dado que los precios de venta de estos productos son superiores a los del crudo.

Gráfico 12: Proporción de venta de productos petroleros



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Generación de Ingresos

El análisis descriptivo de este indicador respalda la conclusión anterior, al mostrar que la mediana de la generación de ingreso por barril producido es superior para las empresas privadas y el test de Wilcoxon permitió comprobar que dicha diferencia era significativa.

Por su parte, el modelo de regresión no mostró un efecto directo de la variable NOC sobre el indicador de la generación de ingresos. Sin embargo, se observó que tanto para las empresas privadas como para las estatales la producción tiene un efecto positivo y significativo sobre el nivel de ingresos, siendo este efecto mayor para las empresas privadas, lo cual indica que las empresas privadas son más eficientes en generar ingreso a través de incrementos en la producción.

Una importante causa asociada a estas diferencias en los niveles de ingreso es explicado por el hecho de que las NOC quizás están

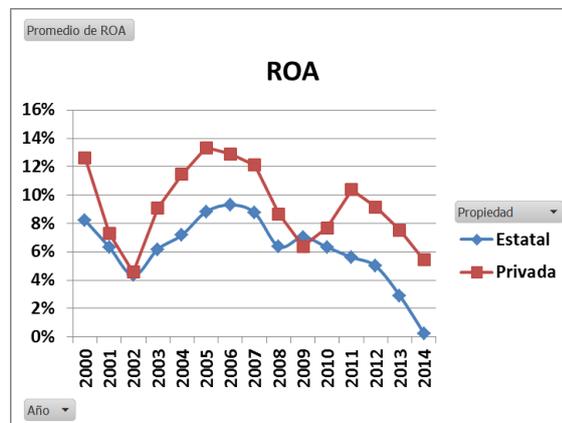
maximizando una función objetivo más compleja a la simple generación de ingreso.

Esto es consistente con el análisis teórico que argumenta que la participación estatal reduce la habilidad de una empresa para generar ingresos para una cantidad dada de inputs puesto que los objetivos del gobierno mueven a las NOC fuera de solo operar bajo objetivos comerciales.

Retorno de Activos

La evidencia empírica mostró que el ingreso neto generado por unidad monetaria invertida es mayor para las empresas privadas y la prueba no paramétrica comprobó que dicha diferencia es significativa. Así también, esta conclusión fue reforzada al realizar la estimación del modelo de regresión, donde el coeficiente (β_2) que acompaña a la variable de propiedad estatal (NOC) indicó un efecto significativo y negativo de la propiedad estatal sobre la rentabilidad de activos (ROA).

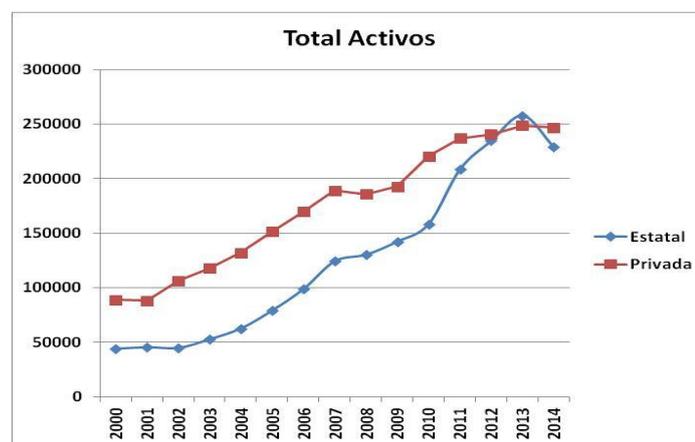
Gráfico 13: Indicador del retorno de activos



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Esto es explicado por el hecho de que las empresas privadas en lugar de favorecer la exploración, tras el aumento de su flujo de caja operativo, lo han utilizado en la reinversión en activos fijos, en la compra de acciones y dividendos y en el gasto en recursos ya desarrollados, para así obtener beneficios económicos de estos activos rápidamente, mientras los precios del petróleo se mantengan altos.

Gráfico 14: Total de Activos



Fuente: Elaboración propia con base a los estados financieros de las empresas

Capítulo V: Conclusiones

En los últimos años ha regresado el debate entre las empresas estatales y privadas de petróleo, que en cierta medida refleja las preocupaciones ante los cambios que se han venido generando en la gestión del sector. Para analizar las consecuencias en términos de desempeño que pueden generar las diferentes estructuras de propiedad, este trabajo ha recopilado un conjunto de datos, que permiten cubrir a 14 de las empresas con mayores niveles de producción a nivel mundial desde el año 2000 al 2014, proporcionando una perspectiva general sobre el desempeño de la industria en la última década. Donde se observó que en el período completo, las NOC han aumentado la producción un 83%, mientras que las empresas privadas lo han hecho en un 47%.

En búsqueda de diferencias en el desempeño asociadas a la estructura de propiedad se calculó la mediana de 7 indicadores financieros y operativos (nivel de producción, eficiencia laboral, eficiencia del capital, intensidad laboral, nivel de ingresos, generación de ingresos y la rentabilidad) que capturaron dichos desempeños, tanto para el grupo de las empresas privadas como para el de las estatales. El resultado fue que los indicadores de producción de petróleo, intensidad laboral y eficiencia de capital presentaron valores superiores para las compañías estatales. Mostrando que las empresas estatales persiguen políticas de contratación excesiva en conjunto con la persecución de objetivos de elevación de los niveles de producción.

Por el contrario los indicadores de eficiencia laboral, nivel de ingresos, generación de ingresos y el retorno de activos mostraron valores superiores para las compañías privadas. Mostrando que las empresas privadas son más eficientes en el manejo de sus empleados para generar producción, así como en la generación de ingreso por barril producido y en la gestión de activos para generar ganancias.

Finalmente tras la realización de la prueba no paramétrica de Wilcoxon se pudo afirmar que efectivamente estas diferencias eran significativas.

La segunda parte del estudio consistió en la estimación de siete modelos de regresión (uno por cada indicador), a través de la estructura de panel data, en búsqueda de comprobar que las diferencias observadas en desempeño se debían a las estructura de propiedad. Para ello, se usó una variable dummy (NOC) que a través de su efecto directo, y de su interacción con las otras variables buscó capturar la influencia de la propiedad estatal sobre el desempeño. En 3 de los 7 modelos (producción, intensidad laboral, retorno de activos) se encontró que la presencia de la propiedad estatal genera efectos directos sobre el desempeño. En los 4 indicadores restantes, el impacto directo de la propiedad estatal no resulto significativo, sin embargo, a través de las variables de interacción se pudo observar que el distinto manejo que hacen las petroleras privadas y estatales de sus reservas y activos genera efectos distintos resultados en el desempeño.

Los resultados mostrados por ambos estudios fueron consistentes en algunos casos, permitiendo afirmar que para ciertas dimensiones de desempeño operativo y financiero existen diferencias significativas entre las empresas petroleras estatales y privadas asociadas a sus diferencias de estructura de propiedad. Adicionalmente, se encontró que la propiedad estatal genera menores niveles de rentabilidad, de eficiencia laboral y de ingresos por barril producido.

Sin embargo hay que tomar en consideración, que los menores niveles de eficiencia de las empresas estatales pueden estar asociados a sus intereses de misión nacional que no son capturados en este trabajo. Por lo que para poder dar una opinión con mayor base a lo que debe ser el negocio del futuro, sería necesario evaluar si los beneficios sociales generados por las empresas estatales compensan las pérdidas de eficiencia.

De lo contrario, sería válida la preocupación por este auge de las NOC. Así también es necesario incluir en posteriores estudios otras variables que puedan capturar el desempeño operativo y financiero, como las asociadas a flujo de caja y reposición de capital, entender mejor los efectos del endeudamiento, y ampliar la muestra hacia empresas medianas y pequeñas del sector, para analizar si existen efectos de escala en el sector.

Referencias Bibliográficas

Agnihotri, G. (Abril, 2015), *A Closer Look at The World's 5 Biggest Oil Companies*. Acceso: Septiembre, 2015. <http://oilprice.com>

Al-Fattah, S. (2013) *The role of National and International Oil Companies in the Petroleum Industry. USAEE Working Paper No. 13-137*

Al-Fattah, S. (2013) *National Oil Companies: Business Model, Challenges, and Emerging Trends*.

Araujo, A. (13 de octubre de 2014). Producción petrolera privada sigue a la baja. *El comercio*. Recuperado de <http://elcomercio.com/>

Australian Stock Exchange (ASX) Corporate Governance Council: *"Principles of Good Corporate Governance and Best Practice Recommendations"*, Marzo 2003.

Brief, B. (2012). *National Oil Companies Reshape the Playing Field*. Bain & Company.

Carpio, M. (2012) *Petronacionalismo: NOC vs ION. Informe Estratégico de la Fundación para la Sostenibilidad Energética y Ambiental*.

Difiglio, C. (2014). *Oil, economic growth and strategic petroleum stocks*.

D'Souza, J.; & Megginson, W. (1999) *The Financial and Operating Performance of Privatized Firms During the 1990*. Forthcoming, Journal of Finance.

Eller, S., Hartley, P., and Medlock, K. (2010). *Empirical Evidence on the Operational Efficiency of National Oil Companies*. *Empirical Economics*, 1-21.

Gobierno teme una gran caída de inversión petrolera privada hasta 2013. (7 de septiembre de 2010). *El tiempo*. Recuperado de <http://eltiempo.com.ec/>

Hartley, P.; & Medlock, K.; (2007). *A Model of the Operation and Development of a National Oil Company*. Instituto de Políticas Públicas “James A. Baker III”.

Hartley, P.; & Medlock, Kenneth (2007). *Empirical Evidence on the Operational Efficiency of National Oil Companies*. . Instituto de Políticas Públicas “James A. Baker III”.

Helman, C. (Julio, 2012). *The World’s Biggest Oil Companies*. Forbes, Acceso: Julio, 2015, <http://www.forbes.com/>

James, Robert A. (2011). *Strategic Alliances Between National and International Oil Companies*. Working paper

Jaffe, A.; & Soligo, R.; (2007). *The International Oil Companies*. Instituto de Políticas Públicas “James A. Baker III”.

Kielmas, M. (2014). *What Kind of Assets Do Oil Companies Have?*. Acceso: Agosto, 2015. <http://azcentral.com>

Lapeña, J. (8 de Julio de 2015). El secreto es lograr mayores niveles de exploración. *El Economista*. Recuperado de <http://eleconomista.com.ar/>

La producción petrolera cae en Segundo trimestre. (10 de octubre de 2015). *La Hora*. Recuperado de <http://lahora.com.ec/>

Ledesma, D. (2009). *The Changing Relationship between NOCs and IOCs in the LNG Chain*. Instituto Oxford para estudios de energía (NG 32)

Makarova, N. (2007) *On Measuring the Performance of National Oil Companies (NOCs)*. Working Paper #64

Martínez, M. (30 de septiembre de 2015). Petroleras privadas, la clave para elevar la producción ante la caída de Pemex. Recuperado de <http://www.economiahoy.mx/>

Measure performance and set targets (2011). *Cranfield University*. Recuperado de: <ps://www.nibusinessinfo.co.uk/>

Monaldi, Francisco (2010). *Análisis institucional de la gobernabilidad y contratación en el sector petrolero: Casos de la región andina*.

Monaldi, F.; (2008). *Análisis institucional de la gobernabilidad y contratación en el sector petrolero: casos de la región Andina*.

Núñez, G.; & Oneto, A.; & Mendes, P. (2009). *Gobernanza Corporativa y Desarrollo de Mercados de Capitales en América Latina* (Primera Edición). Colombia: Mayol Ediciones S.A

Pirog, R. (2007). *The Role of National Oil Companies in the International Oil Market*. Congressional Research Service, Washington, DC.

Rubens, J. "Gobernabilidad corporativa en compañías estatales y el papel del consejo de administración". Fundación: Getulio Vargas, Brasil.

Rosillón, N.; Marbelis, A. (2009) *Análisis financiero: Una herramienta clave para una gestión financiera eficiente*. Revista Venezolana de Gerencia v.14 n.48; Maracaibo.

Satistevan, B. (21 de septiembre de 2015). Aumenta producción de petróleo de la OPEP. *El Universal*. Recuperado de <http://www.eluniversal.com/>

Stevens, P. (2003) *National Oil Companies: Good or Bad?*. World Bank, Washington D.C.

Stevens, P. (2008) *A Methodology for Assessing the Performance of National Oil Companies*. The World Bank, Washington, D.C.

The Global Oil Industry (2013). *The Economist*. Recuperado de <http://www.theeconomist.com/>

Tordo, S. (Marzo, 2011). *National Oil Companies and Value Creation. World Bank, Volume I*.

Wolf, C.(2009) *Does Ownership Matter? The Performance and Efficiency of State Oil vs. Private Oil (1987-2006)*. *Energy Policy*, Vol. 37, No.7, pp. 2642-2652.

Anexos

Índice de Anexos

Anexos	73
Anexo 1: Especificaciones del modelo 1: Nivel de producción.....	75
Anexo 2: Especificaciones del modelo 2: Intensidad laboral.....	76
Anexo 3: Especificaciones del modelo 3: Eficiencia de capital.....	77
Anexo 4: Especificaciones del modelo 4: Eficiencia laboral.....	78
Anexo 5: Especificaciones del modelo 5: Nivel de ingresos.....	79
Anexo 6: Especificaciones del modelo 6: Generación de ingresos.....	80
Anexo 7: Especificaciones del modelo 7: Retorno de activos.....	81
Anexo 8: Pruebas de Autocorrelación y Heterocedasticidad en las Perturbaciones (P-Valor).....	82
Anexo 9: Prueba de Distribución Normal Jarque-Bera.....	90
Anexo 10: Prueba de especificación de Hausman por Modelo de Regresión.....	92
Anexo 11: Pruebas de Especificación de Hausman y de Varianza por Modelo de Regresión.....	93
Anexo 12: Prueba de Raíz Unitaria para las Perturbaciones.....	95

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Anexo 1: Especificaciones del modelo 1: Nivel de producción

Number of gaps in sample: 1

(note: computations for rho restarted at each gap)

(note: estimates of rho outside [-1,1] bounded to be in the range [-1,1])

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:	COD1	Number of obs	=	190
Time variable:	Año	Number of groups	=	13
Panels:	correlated (unbalanced)	Obs per group: min	=	11
Autocorrelation:	common AR(1)	avg	=	14.61538
Sigma computed by casewise selection		max	=	15
Estimated covariances	= 91	R-squared	=	0.9645
Estimated autocorrelations	= 1	Wald chi2(8)	=	467.14
Estimated coefficients	= 9	Prob > chi2	=	0.0000

LgQUp	Panel-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
NOC	2.558705	1.178334	2.17	0.030	.2492131	4.868198	
LgResP	.2163646	.0384374	5.63	0.000	.1410287	.2917004	
LgTAct	.4251991	.0771682	5.51	0.000	.2739521	.576446	
NOC_LgTAct	-.2687154	.0914264	-2.94	0.003	-.4479079	-.089523	
UpInt	2.897924	.2414619	12.00	0.000	2.424667	3.371181	
NOC_UpInt	.7086432	.3690352	1.92	0.055	-.0146525	1.431939	
DwInt	1.512571	.3732954	4.05	0.000	.7809255	2.244217	
NOC_DwInt	-.8481721	.4076867	-2.08	0.037	-1.647223	-.0491209	
_cons	-2.864038	1.103484	-2.60	0.009	-5.026827	-.7012481	
rho	.8824559						

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Anexo 2: Especificaciones del modelo2: Intensidad laboral

Number of gaps in sample: 1
(note: computations for rho restarted at each gap)

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

Group variable:	COD1	Number of obs	=	190
Time variable:	Año	Number of groups	=	13
Panels:	correlated (unbalanced)	Obs per group: min	=	11
Autocorrelation:	common AR(1)	avg	=	14.61538
Sigma computed by casewise selection		max	=	15
Estimated covariances	= 91	R-squared	=	0.3508
Estimated autocorrelations	= 1	Wald chi2(5)	=	106.70
Estimated coefficients	= 6	Prob > chi2	=	0.0000

IntL	Panel-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
NOC	18.06217	3.120346	5.79	0.000	11.94641	24.17794	
LgResP	.726137	.1779225	4.08	0.000	.3774154	1.074859	
NOC_LgResP	-1.108889	.1976611	-5.61	0.000	-1.496297	-.7214799	
DwInt	2.822808	.5138646	5.49	0.000	1.815652	3.829964	
LgPrP	-.6830015	.146294	-4.67	0.000	-.9697325	-.3962705	
_cons	-8.650227	2.805953	-3.08	0.002	-14.14979	-3.15066	
rho	.7494151						

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Anexo 3: Especificaciones del modelo 3: Eficiencia de capital

Number of gaps in sample: 1
(note: computations for rho restarted at each gap)

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

```

Group variable:  COD1                Number of obs   =    190
Time variable:  Año                  Number of groups =    13
Panels:         correlated (unbalanced)  Obs per group: min =    11
Autocorrelation: common AR(1)          avg = 14.61538
Sigma computed by casewise selection    max =    15
Estimated covariances =    91          R-squared       =    0.6311
Estimated autocorrelations =    1      Wald chi2(6)    =    311.68
Estimated coefficients =    7          Prob > chi2     =    0.0000
    
```

EK	Panel-corrected				
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
LgResP	.0034028	.0008718	3.90	0.000	.0016941 .0051116
UpInt_LgNEmp	.0057343	.0004406	13.02	0.000	.0048708 .0065978
DwInt	.1271129	.0222428	5.71	0.000	.0835179 .170708
NOC_DwInt	-.0142665	.002164	-6.59	0.000	-.0185079 -.0100251
DwInt_LgNEmp	-.0083934	.0017554	-4.78	0.000	-.011834 -.0049529
LgPrP	-.0134568	.0015471	-8.70	0.000	-.0164891 -.0104244
_cons	-.0224899	.0148116	-1.52	0.129	-.05152 .0065402
rho	.4931752				

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Anexo 4: Especificaciones del modelo 4: Eficiencia laboral

Prais-Winsten regression, correlated panels corrected standard errors (PCSEs)

```

Group variable:  COD1                Number of obs   =    190
Time variable:  Año                  Number of groups =    13
Panels:         correlated (unbalanced)  Obs per group: min =    11
Autocorrelation: common AR(1)          avg = 14.61538
Sigma computed by casewise selection    max =    15
Estimated covariances =    91          R-squared       =    0.4446
Estimated autocorrelations =    1      Wald chi2(8)    =    218.01
Estimated coefficients =    9          Prob > chi2     =    0.0000
    
```

EL	Panel-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
LgResP	-.0092391	.0018074	-5.11	0.000	-.0127816	-.0056966	
NOC_LgResP	.0160425	.0018588	8.63	0.000	.0123993	.0196856	
LgTAct	.0073039	.0015446	4.73	0.000	.0042766	.0103312	
NOC_LgTAct	-.0169709	.0018977	-8.94	0.000	-.0206904	-.0132515	
UpInt	.0619927	.0087055	7.12	0.000	.0449303	.0790551	
NOC_UpInt	-.0276414	.0130506	-2.12	0.034	-.05322	-.0020628	
DwInt	.0900608	.013913	6.47	0.000	.0627918	.1173297	
NOC_DwInt	-.1249956	.0189418	-6.60	0.000	-.162121	-.0878703	
_cons	.0224759	.0203735	1.10	0.270	-.0174554	.0624071	
rho	.6708341						

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Anexo 5: Especificaciones del modelo 5: Nivel de ingresos

Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

```

Group variable:  COD1                Number of obs   =    190
Time variable:  Año                  Number of groups =    13
Panels:         heteroskedastic (unbalanced)  Obs per group: min =    11
Autocorrelation: no autocorrelation          avg = 14.61538
                                                max =    15
Estimated covariances =    13          R-squared       =    0.5720
Estimated autocorrelations =    0      Wald chi2(8)    =    394.85
Estimated coefficients =    9          Prob > chi2     =    0.0000
    
```

LgY	Het-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
LgQUp	.8614461	.0933917	9.22	0.000	.6784017	1.044491	
NOC_LgQUp	-.3439224	.1783651	-1.93	0.054	-.6935115	.0056667	
LgResP	-.3639395	.0812879	-4.48	0.000	-.5232608	-.2046182	
NOC_LgResP	.1580214	.0821545	1.92	0.054	-.0029984	.3190413	
LgNEmp	.2389832	.0612747	3.90	0.000	.1188869	.3590795	
UpInt	-2.350131	.3257441	-7.21	0.000	-2.988578	-1.711684	
DwInt	-1.698754	.578602	-2.94	0.003	-2.832794	-.5647153	
LgPrP	.7973629	.1026479	7.77	0.000	.5961768	.998549	
_cons	4.418458	1.148624	3.85	0.000	2.167196	6.66972	

Anexo 6: Especificaciones del modelo 6: Generación de ingresos

Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

```

Group variable:  COD1                Number of obs   =    190
Time variable:  Año                  Number of groups =    13
Panels:         heteroskedastic (unbalanced)  Obs per group: min =    11
Autocorrelation: no autocorrelation          avg = 14.61538
                                                max =    15

Estimated covariances   =    13      R-squared       =    0.3599
Estimated autocorrelations =    0      Wald chi2(6)    =   137.97
Estimated coefficients   =    7      Prob > chi2     =    0.0000
    
```

GenY	Het-corrected					
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
LgResP	-2.260011	.7438177	-3.04	0.002	-3.717867	-.8021553
NOC_LgResP	-1.589011	.2929739	-5.42	0.000	-2.163229	-1.014793
DwInt	-33.30125	8.806243	-3.78	0.000	-50.56117	-16.04133
NOC_DwInt	55.07266	10.83444	5.08	0.000	33.83755	76.30776
LgPrP	3.586399	.8980715	3.99	0.000	1.826211	5.346586
_IAño_2011	4.513948	1.788106	2.52	0.012	1.009326	8.018571
_cons	43.71447	11.29472	3.87	0.000	21.57723	65.85171

Anexo 7: Especificaciones del modelo 7: Retorno de activos

-

Linear regression, heteroskedastic panels corrected standard errors

```

Group variable:  COD1                Number of obs   =    195
Time variable:  Año                  Number of groups =    13
Panels:         heteroskedastic (balanced)  Obs per group: min =    15
Autocorrelation: no autocorrelation                avg =    15
                                                    max =    15

Estimated covariances   =    13      R-squared        =    0.2244
Estimated autocorrelations =    0      Wald chi2(7)     =    86.22
Estimated coefficients   =    8      Prob > chi2     =    0.0000
    
```

ROA	Het-corrected					[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.	z	P> z			
NOC	-.655725	.1297286	5.05	0.000	.4014616	.9099885	
LgQUp	.0256398	.0077792	3.30	0.001	.0103928	.0408868	
NOC_LgQUp	-.0317144	.0114234	-2.78	0.005	-.0541039	-.0093248	
LgResP	.022167	.0075775	2.93	0.003	.0073154	.0370186	
NOC_LgResP	-.0286303	.0083235	-3.44	0.001	-.0449441	-.0123165	
_IAño_2002	-.0413075	.015089	-2.74	0.006	-.0708813	-.0117336	
_IAño_2014	-.0502508	.0151117	-3.33	0.001	-.0798691	-.0206324	
_cons	-.4377426	.1227015	-3.57	0.000	-.6782332	-.197252	

Anexo 8: Pruebas de Autocorrelación y Heterocedasticidad en las Perturbaciones (P-Valor)

- Prueba de Autocorrelación Serial de Wooldridge (H_0 : No hay autocorrelación serial).
- Prueba de Autocorrelación Contemporánea de Pesaran (H_0 : No hay autocorrelación contemporánea).
- Prueba de Heterocedasticidad del Estadístico corregido de Wald. (H_0 : Homocedasticidad).
- Todos los modelos tienen problemas de autocorrelación contemporánea y heterocedasticidad. Mientras que para la autocorrelación serial hay problemas en todos excepto en los modelos 5 (Nivel de Ingreso) y 6 (Generación de Ingresos).
- Todos los modelos se utilizaron Estimación Total a través del Modelo de Regresión Lineal con Panel Corregido con Errores Estándar (PCSE) para corregir los problemas de autocorrelación y heterocedasticidad.

	Modelo	Autocorrelación Serial	Autocorrelación Contemporánea	Heterocedasticidad
1	Nivel de Producción (QUp)	0.0000	0.0464	0.0000
2	Intensidad Laboral (IntL)	0.0010	0.0381	0.0000
3	Eficiencia de Capital (EK)	0.0000	0.0474	0.0000
4	Eficiencia Laboral (EL)	0.0001	0.0065	0.0000
5	Nivel de Ingreso (Y)	0.1107	0.0000	0.0000
6	Generación de Ingresos (GenY)	0.4370	0.0033	0.0000
7	Retorno de Activos (ROA)	0.0000	0.0000	0.0000

Salidas mostradas por indicador:

1-Nivel de Producción (QUp)

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F(1, 12) = 54.251
Prob > F = 0.0000

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 0.619, Pr = 0.0464
Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.0429

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model
H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i
chi2 (13) = 2269.85
Prob>chi2 = 0.0000

2-Intensidad Laboral (IntL)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F(1, 12) = 18.562

Prob > F = 0.0010

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 2.074, Pr = 0.0381

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.603

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (13) = 2877.74

Prob>chi2 = 0.0000

3-Eficiencia Capital (EK)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F(1, 12) = 41.845

Prob > F = 0.0000

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 1.900, Pr = 0.0474

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.357

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (13) = 602.51

Prob>chi2 = 0.0000

4-Eficiencia Laboral (EL)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F(1, 12) = 32.872

Prob > F = 0.0001

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 0.936, Pr = 0.0065

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.375

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity

in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (13) = 1516.79

Prob>chi2 = 0.0000

5- Nivel de Ingresos (Y)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F(1, 12) = 2.966

Prob > F = 0.1107

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 7.722, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.319

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity

in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (13) = 1529.38

Prob>chi2 = 0.0000

6- Generación de Ingresos (GenY)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F(1, 12) = 0.646

Prob > F = 0.4370

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 2.940, Pr = 0.0033

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.375

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (13) = 4884.25

Prob>chi2 = 0.0000

7- Retorno de Activos (ROA)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Autocorrelación Serial.

Wooldridge test for autocorrelation in panel data

H0: no first-order autocorrelation

F(1, 12) = 38.246

Prob > F = 0.0000

Autocorrelación Contemporánea.

Pesaran's test of cross sectional independence = 11.852, Pr = 0.0000

Average absolute value of the off-diagonal elements = 0.364

Heterocedasticidad.

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity

in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

chi2 (13) = 169.15

Prob>chi2 = 0.0000

Anexo 9: Prueba de Distribución Normal Jarque-Bera.

Variable	Propiedad	P-Valor
Producción (QUp)	Estatal	0.0862
	Privada	0.0003
Intensidad Laboral (IntL)	Estatal	0.0000
	Privada	0.0000
Eficiencia Laboral (EL)	Estatal	0.0008
	Privada	0.0104
Eficiencia de Capital (EK)	Estatal	0.0057
	Privada	0.0000
Nivel de Ingresos (Y)	Estatal	0.0003
	Privada	0.0021
Generación de Ingresos (GenY)	Estatal	0.0000
	Privada	0.0005
Retorno de Activos (ROA)	Estatal	0.0902
	Privada	0.0000

Prueba de Normalidad de Jarque-Bera (H_0 : La variable se distribuye según una normal).

Se observó que para los indicadores producción y retorno de activos de las empresas privadas, cuyos p valores fueron menores a 0,5, se rechazó la hipótesis nula, indicando que la distribución no se comporta como una normal. Y para las empresas estatales, cuyos p valores fueron mayores a 0,5 se aceptó, indicando que la distribución se comporta como una normal.

Para el indicador de Eficiencia Laboral, fue el caso contrario, donde se rechazó la hipótesis nula para las empresas estatales y se aceptó para las empresas privadas.

Para el resto de los indicadores (Eficiencia de Capital, Intensidad Laboral, Nivel de Ingresos y Generación de Ingresos) se rechazó la hipótesis nula tanto para las empresas privadas como para las estatales, cuyos p valores fueron menores a 0,5. Indicando que las distribuciones no se comportan como una normal.

Anexo 10: Prueba de especificación de Hausman por Modelo de Regresión

	Modelo	P-Valor
1	Nivel de Producción (QU _p)	0.7698
2	Intensidad Laboral (IntL)	0.0359
3	Eficiencia de Capital (EK)	0.0004
4	Eficiencia Laboral (EL)	0.0020
5	Nivel de Ingreso (Y)	0.5854
6	Generación de Ingresos (GenY)	0.0123
7	Retorno de Activos (ROA)	0.9458

La prueba nos indica a un nivel de significancia de 5% que para los modelos 1 (Nivel de Producción), 5 (Nivel de Ingreso) y 7 (Retorno de Activos) los modelos de estimadores de efecto aleatorio son mejores que los modelos de estimadores de efecto fijo, por lo cual hay evidencias que la heterogeneidad no observable entre las empresas se comporta de manera aleatoria a lo largo del tiempo. A diferencia de los restantes modelos donde hay evidencia que la heterogeneidad no observable entre las empresas se comporta de manera constante a lo largo del tiempo y por ende se recomienda los estimadores de efecto fijo sobre los estimadores de efecto aleatorio.

H_0 : La diferencia entre los coeficientes no es sistemática.

- Bajo la H_0 existe correlación entre los regresores y las perturbaciones, por lo cual la heterogeneidad entre las empresas se controla bajo efectos aleatorios

- Bajo la H_1 no existe correlación entre los regresores y las perturbaciones, por lo cual la heterogeneidad entre las empresas se controla bajo efectos fijos.

Anexo 11: Pruebas de Especificación de Hausman y de Varianza por Modelo de Regresión

	Modelo	Prueba Hausman ⁽¹⁾		Prueba de Varianza ⁽²⁾	
		P-Valor	Decisión	P-Valor	Decisión
1	Nivel de Producción (QUp)	0.7698	Aleatorio	0.0000	Aleatorio
2	Intensidad Laboral (IntL)	0.0359	Fijo	0.1084	Agrupado
3	Eficiencia de Capital (EK)	0.0004	Fijo	0.1132	Agrupado
4	Eficiencia Laboral (EL)	0.0020	Fijo	0.3927	Agrupado
5	Nivel de Ingreso (Y)	0.5854	Aleatorio	1.0000	Agrupado
6	Generación de Ingresos (GenY)	0.0123	Fijo	0.1210	Agrupado
7	Retorno de Activos (ROA)	0.9458	Aleatorio	0.1761	Agrupado

Elaboración propia tras las salidas obtenidas en STATA (Hausman) e EVIEW (Varianza).

(1) H0: La diferencia entre los coeficientes no es sistemática.

- Bajo la H0 existe correlación entre los regresores y las perturbaciones, por lo cual la heterogeneidad entre las empresas se controla bajo efectos aleatorios.

- Bajo la H1 no existe correlación entre los regresores y las perturbaciones, por lo cual la heterogeneidad entre las empresas se controla bajo efectos fijos.

(2) H0: No hay diferencia en el intercepto entre los modelos agrupado y efecto individual.

- Bajo la H0 al no existir diferencias significativas en el intercepto, el modelo a utilizar es el agrupado (estimador total).

- Bajo la H1 al existir diferencias significativas en el intercepto, el modelo a utilizar es el de efectos individuales (estimador whitin/random effect).

El primer paso fue la Prueba Hausman (correspondiente a las dos primeras columnas) la cual nos permite escoger cual es el modelo a utilizar con datos individuales (estimador efecto fijo vs estimador efecto aleatorio).

La prueba arroja que para Nivel de Producción, Nivel de Ingresos y Retorno de Activos, el mejor modelo es a través de estimadores aleatorios. Por el contrario, para los indicadores Intensidad Laboral (IntL), Eficiencia de Capital (EK), Eficiencia Laboral (EL) y Generación de Ingresos (GenY) el mejor modelo es a través de estimadores fijos.

El segundo paso fue la Prueba de Varianza (correspondiente a las últimas dos columnas) la cual nos permite escoger cual es el modelo a utilizar entre datos agrupados (estimador total) y el modelo seleccionado anteriormente en la Prueba Hausman. Esto se realizó a través de la prueba de Bartlett, una prueba estadística que permite probar si k muestras provienen de poblaciones con la misma varianza.

El único modelo que según las pruebas mostró que no debe utilizarse el estimador total (agrupado) es el modelo 1 (LgQUp Producción Total), donde el P valor mostró que se rechaza la hipótesis nula, indicando que existen diferencias significativas en el intercepto y que por ende el modelo a utilizar es el de efectos individuales, que en este caso, corresponde al estimador con efecto aleatorios.

Anexo 12: Prueba de Raíz Unitaria para las Perturbaciones

Nivel de Producción (QUp)

Fisher-type unit-root test for error01
Based on augmented Dickey-Fuller tests

Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
Ha: At least one panel is stationary Avg. number of periods = 14.62

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity
Panel means: Included
Time trend: Not included
Drift term: Not included ADF regressions: 0 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	105.6857	0.0000
Inverse normal Z	-2.4830	0.0065
Inverse logit t(69) L*	-5.3078	0.0000
Modified inv. chi-squared Pm	11.0504	0.0000

P statistic requires number of panels to be finite.
Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.

Intensidad Laboral (IntL)

Fisher-type unit-root test for error02
Based on augmented Dickey-Fuller tests

Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
Ha: At least one panel is stationary Avg. number of periods = 14.62

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity
Panel means: Included
Time trend: Not included
Drift term: Not included ADF regressions: 1 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	36.9359	0.0458
Inverse normal Z	-1.0694	0.0424
Inverse logit t(69) L*	-1.3746	0.0369
Modified inv. chi-squared Pm	1.5165	0.0347

P statistic requires number of panels to be finite.
Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.

Eficiencia Capital (EK)

Fisher-type unit-root test for error03

Based on augmented Dickey-Fuller tests

 Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
 Ha: At least one panel is stationary Avg. number of periods = 14.62

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity

Panel means: Included

Time trend: Not included

Drift term: Not included ADF regressions: 0 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	45.9210	0.0093
Inverse normal Z	-2.1838	0.0145
Inverse logit t(69) L*	-2.2967	0.0123
Modified inv. chi-squared Pm	2.7625	0.0029

 P statistic requires number of panels to be finite.

Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.

Eficiencia Laboral (EL)

Fisher-type unit-root test for error04

Based on augmented Dickey-Fuller tests

 Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
 Ha: At least one panel is stationary Avg. number of periods = 14.62

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity

Panel means: Included

Time trend: Not included

Drift term: Not included ADF regressions: 2 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	34.5285	0.0222
Inverse normal Z	-0.6612	0.0252
Inverse logit t(69) L*	-0.8183	0.0208
Modified inv. chi-squared Pm	1.1827	0.0185

 P statistic requires number of panels to be finite.

Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.

Nivel de Ingresos (Y)

Análisis comparativo del desempeño financiero y operativo entre las empresas estatales y privadas de petróleo durante el período 2000-2014

Fisher-type unit-root test for error05

Based on augmented Dickey-Fuller tests

Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
 Ha: At least one panel is stationary Avg. number of periods = 14.62

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity
 Panel means: Included
 Time trend: Not included
 Drift term: Not included ADF regressions: 1 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	58.6057	0.0003
Inverse normal Z	-2.6972	0.0035
Inverse logit t(69) L*	-3.3755	0.0006
Modified inv. chi-squared Pm	4.5216	0.0000

P statistic requires number of panels to be finite.
 Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.

Generación de Ingresos (GenY)

Fisher-type unit-root test for error06

Based on augmented Dickey-Fuller tests

Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
 Ha: At least one panel is stationary Avg. number of periods = 14.62

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity
 Panel means: Included
 Time trend: Not included
 Drift term: Not included ADF regressions: 1 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	87.8627	0.0000
Inverse normal Z	-6.1859	0.0000
Inverse logit t(69) L*	-6.5762	0.0000
Modified inv. chi-squared Pm	8.5788	0.0000

P statistic requires number of panels to be finite.
 Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.

Retorno de Activos (ROA)

Fisher-type unit-root test for error07

Based on augmented Dickey-Fuller tests

 Ho: All panels contain unit roots Number of panels = 13
 Ha: At least one panel is stationary Number of periods = 15

AR parameter: Panel-specific Asymptotics: T -> Infinity

Panel means: Included

Time trend: Not included

Drift term: Not included ADF regressions: 0 lags

	Statistic	p-value
Inverse chi-squared(26) P	67.9647	0.0000
Inverse normal Z	-4.5489	0.0000
Inverse logit t(69) L*	-4.7287	0.0000
Modified inv. chi-squared Pm	5.8195	0.0000

 P statistic requires number of panels to be finite.

Other statistics are suitable for finite or infinite number of panels.