

Estimación de la diferencia en precios para contratos de Empresas Asfalteras investigados por la Fiscalía Nacional Económica

José Luis Lima Reina, PhD.¹

Octubre de 2014

José Luis Lima R.
14.664.106-7


1. Introducción

El presente informe fue solicitado por la Fiscalía Nacional Económica (FNE) para identificar empíricamente la existencia de diferencia en precios entre algunos contratos de empresas asfalteras (Empresa Nacional de Energía S.A.-“Enex”-, Dynal Industrial S.A. - “Dynal”-, Química Latinoamericana S.A. -“QLA”- y Asfaltos Chilenos S.A. -“ACH”-), que han sido requeridas por la FNE por posible colusión, con respecto al resto de sus contratos.² En base a información disponible de contratos, provista por la FNE, para tres de las empresas anteriormente señaladas (Enex, Dynal y QLA) con clientes dedicados a la construcción de carreteras y empresas de mezclas asfálticas, se realizó una estimación econométrica para identificar el sobreprecio en contratos investigados por la FNE, lográndose identificar en forma estadísticamente robusta un 15% de sobreprecio promedio para los productos CA 24, emulsión CSS-H1 y emulsión Imprimante. Para la emulsión CRS se estimó un sobreprecio promedio del 24% y para el CA modificado se estimó un sobreprecio promedio del 19%.

El presente informe se estructura de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta una breve descripción del mercado de asfaltos y sus derivados; en la sección 3 se realiza una discusión de la metodología de identificación econométrica utilizada en este informe; en la sección 4 se presenta una descripción de la información provista por la FNE para el análisis econométrico de los precios de los contratos; en la sección 5 se presenta el modelo econométrico utilizado y los resultados de su estimación; en la sección 6 se realiza un análisis de robustez de los resultados encontrados en la sección anterior y en la sección 7 se presentan las conclusiones.

2. Mercado de Asfaltos en Chile

2.1 Principales tipos de asfaltos y su importancia en el mercado nacional

¹ Investigador Asociado INTELIS, Departamento de Economía, U. de Chile. Dirección: Diagonal Paraguay 257, Oficina 1604; e-mail: jlimar@econ.uchile.cl

² El presente informe no tiene por finalidad establecer la existencia de colusión, sino determinar empíricamente si existe o no alguna diferencia estadísticamente significativa entre los precios de los contratos investigados por la FNE por posible colusión y el resto de los contratos. La calidad de contrato investigado o no investigado la asumimos como dada, de acuerdo a la información provista por la FNE, a efectos de este informe.

El asfalto o ligamento asfáltico es un producto que se obtiene a partir del proceso de destilación del petróleo crudo, el cual es utilizado como material ligante en la elaboración de mezclas asfálticas para construir, reparar o reponer calles, carreteras, caminos y estacionamientos, entre otros. El asfalto es comercializado en dos grandes tipos de productos: i) cementos asfálticos y ii) especialidades o emulsiones asfálticas.³ En base a información presentada por la FNE en su Requerimiento,⁴ se puede establecer que entre los años 2009 a 2012, los cementos asfálticos representaron aproximadamente el 79% de las ventas realizadas en Chile y las emulsiones asfálticas el 21% restante.⁵

2.2 *Comercialización minorista de asfaltos*

La comercialización minorista de cementos asfálticos y especialidades está en manos de cinco empresas asfálticas: Probisa, ACH, Enex, QLA y Dynal. Sin embargo, Probisa destina prácticamente toda su producción a abastecer a su relacionada, la empresa Bitumix, con la cual está integrada.

Existen principalmente dos tipos de clientes a nivel minorista: i) empresas constructoras que se adjudican proyectos viales del Ministerio de Obras Públicas (MOP), que adquieren el producto directamente desde las proveedoras de asfalto, para elaborar sus propias mezclas asfálticas (59% de participación en las ventas, de acuerdo al Requerimiento de la FNE); y ii) las plantas de mezclas asfálticas (33%), que demandan el asfalto para producir mezcla asfáltica y venderlo a los SERVIU regionales u otros privados con bajos requerimientos. También existen demandas directas de otros minoristas, y compras directas del SERVIU y el MOP.

2.3 *Relaciones comerciales entre empresas asfálticas y clientes finales*

La relación comercial con las empresas constructoras se inicia cuando éstas solicitan a las empresas asfálticas cotizaciones para participar en las licitaciones de la obra para el MOP, cotización que no es vinculante para ninguna de las partes. Una vez que la empresa constructora se gana el proyecto de obra e inicia la fase de ejecución de la misma, solicita nuevas cotizaciones a las empresas asfálticas (por lo general, a las mismas a las que solicitó cotizaciones para participar en la licitación), ahora sí vinculantes. La mayoría de las veces la constructora contrata con aquella empresa asfáltica que ofrece el menor precio por el

³ Los cementos asfálticos son utilizados para elaborar la capa de mezcla asfáltica que es utilizada en el camino. Dentro de los cementos asfálticos, el de mayor comercialización es el cemento asfáltico tradicional, CA 24, que no tienen ningún tipo de aditivo. Adicionalmente, existe el CA 14, CA 40-60, CA 60-80, CA 80-100 y los cementos asfálticos modificados, entre los cuáles se encuentran los cementos asfálticos elastoméricos y los cementos asfálticos multigrado. Las emulsiones asfálticas se obtienen a partir del cemento asfáltico tradicional, CA-24, al que se le añaden polímeros, aguas emulsificantes, aceites y otros, presentan un grado mayor de diferenciación que los cementos asfálticos y tienen usos más particulares.

⁴ Requerimiento de la FNE contra Asfaltos Chilenos S.A. y otros, TDLC Rol No. C 280-14, disponible en <http://www.tdlc.cl/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=4365&GUID=>

⁵ Entre los cementos asfálticos, el CA-24 representó el 84.7% de las ventas al año 2012, los cementos asfálticos modificados representaron el 11.1% de las ventas y el restante 4.2% lo constituyeron otros tipos de cementos asfálticos.

producto, sujeto a otras condiciones técnicas. Cabe señalar que en la mayoría de los casos, no existe un contrato formal escrito entre la empresa constructora y la empresa asfáltica para el suministro de los productos, sino que éstos corresponden a órdenes de compra por la totalidad de los cementos asfálticos y especialidades de la obra, sin perjuicio de que el plan de entrega de los productos sea gradual, por partes y a lo largo de varios meses.

El precio inicial acordado por la entrega de los productos asfálticos por lo general se encuentra indexado para reflejar la variación de las principales fuentes de costo de las empresas asfálticas. Los índices de precio generalmente utilizados para indexar los precios acordados son:

- El precio PITCH publicado por el Instituto Chileno del Asfalto a inicios de cada mes.⁶
- El Índice de Precios al Consumidor, publicado mensualmente por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) entre los días 8 a 10 de cada mes.

Tabla 1: Promedio ponderado (por volumen de contratos) de factores de ponderación para índices PITCH e IPC en contratos de las empresas, años 2010 a 2013.

Empresa - Tipo de asfalto	PITCH	IPC
Enex - cementos asfálticos	78%	22%
Enex - emulsiones	71%	29%
Dynal - cementos asfálticos (CA 24)	80%	20%
QLA - cementos asfálticos (CA 24)	82%	18%

Fuente: Elaboración propia utilizando Base de contratos de las empresas.

Nota: Solo 88 de los 154 contratos de CA 24 analizados en QLA poseen información de las ponderaciones de los índices PITCH e IPC. En Dynal, 3 contratos de 396 no tienen dicha información.

La Tabla 1 muestra las ponderaciones que, en promedio, asignan las empresas a los índices anteriores, observándose que existen diferencias entre cementos asfálticos y emulsiones (para Enex) y entre empresas (para cementos asfálticos).

2.4 Principales costos asociados a la comercialización del asfalto

De acuerdo a información de la base de contratos, los costos asociados a la producción y comercialización del asfalto en el mercado minorista, tiene relación con los siguientes factores:

⁶ De acuerdo a la Información publicada en la página del Instituto Chileno del Asfalto, el precio PITCH se calcula tomando como referencia el precio del petróleo crudo WTI, el precio del cemento asfáltico en la Costa del Golfo de México, el precio del petróleo combustible 6.3% azufre y el tipo de cambio del dólar en Chile.

- Costo de materias primas. El cual constituiría el costo más elevado. En el caso de los cementos asfálticos convencionales, como el CA 24, corresponde al precio de compra directa del producto en el mercado nacional (ENAP) o internacional (importaciones, en cuyo caso el costo relevante lo constituye el precio CIF del mismo). En el caso de los cementos asfálticos modificados y las emulsiones, la materia prima corresponde principalmente al CA 24, por lo que su principal costo lo constituye el precio al que se compra este producto.
- Costo de Flete: En general, los cementos asfálticos y especialidades se entregan a los clientes “puesto en planta”, lo que significa que es despachado por las empresas asfálticas desde sus terminales o plantas de elaboración de productos, según corresponda, hasta la plantas de recepción de las empresas constructoras o plantas de mezclas asfálticas. En el caso del cemento asfáltico el transporte presenta una complejidad especial ya que, al tratarse de un producto que debe mantenerse a altas temperaturas, se requiere de camiones especialmente acondicionados, los que tienen casi nula opción de ser usados para el transporte de otros productos. Dependiendo de la distancia a la faena, la cual puede significar transportar el producto entre regiones, el costo de transporte puede tener una alta incidencia en el precio final.
- Otros costos, como por ejemplo los costos de almacenamiento de la materia prima o producto terminado, los gastos de venta y administración, los costos de producción (en el caso de los cementos modificados y emulsiones), y el margen sobre las ventas.

3. Metodología aplicada para estimar el sobreprecio en contratos investigados

Para la elaboración del presente informe la FNE facilitó una base de datos con los contratos u órdenes de compra establecidos entre tres empresas asfálticas (Enex, QLA y Dynal) y varias empresas constructoras y plantas de mezclas asfálticas, para los años 2010, 2011, 2012 y 2013. La información disponible para cada contrato incluye varias dimensiones como: fecha de inicio o fecha de firma del contrato, volumen y precio de cada producto contratado, datos del cliente y planta/obra de destino, distancia entre la planta de despacho y planta/obra de destino, costos de flete y almacenamiento asociados al producto, etc. Asimismo, en la base de datos se puede identificar aquellos contratos asociados a obras por los cuales requirió la FNE del resto de los contratos.

Dada la información disponible para este caso, es natural utilizar una metodología de estimación empírica que haga uso de la información de los contratos que no están bajo sospecha de colusión (idealmente en el mismo periodo de tiempo en que ocurrieron los contratos bajo sospecha) para crear un contrafactual competitivo (yardstick) para los precios de los productos en los contratos investigados.⁷ De acuerdo a Oxera (2009), la metodología propuesta para este estudio pertenece a las “metodologías de comparación”,

⁷ Para un resumen de las metodologías que se utilizan en la actualidad para generar este contrafactual competitivo, ver Rubenfield (2012), Davis y Garcés (2010), Verboven y van Dijk (2009) y Oxera (2009).

las cuales utilizan información de otros momentos, mercados, firmas o países distintos a los que fueron investigados por sospecha de colusión, para estimar el contrafactual competitivo.⁸

La comparación directa de los precios promedio de los productos en los contratos investigados y los que no fueron investigados por sospecha de colusión, muestra alguna evidencia de sobreprecio en algunos de ellos, principalmente en los cementos asfálticos, como se puede apreciar en la Tabla 2.

Tabla 2: Precio promedio en contratos investigados y no investigados por FNE

Producto	Años	Promedio Simple Contratos		Sobreprecio Estimado
		No investigados	Investigados	
CA 24	2011	431,380	480,000	48,620
	2012	457,694	485,000	27,306
	2011 - 2012	443,723	483,750	40,027
CA Modificado	2012	584,053	648,951	64,898
	2013	586,778	613,000	26,222
	2012 - 2013	584,929	624,984	40,055
Emulsión - Imprimante	2011	420,500	401,000	-19,500
	2012	416,407	424,000	7,593
	2011 - 2012	417,930	416,333	-1,597
Emulsión - CRS2	2012	400,874	392,000	-8,874
Emulsión - CSS1h	2012	400,720	407,333	6,613
Emulsión - MR	2013	490,583	466,000	-24,583

Fuente: Elaboración propia utilizando Base de contratos de las empresas.

Nota 1: Para construir los precio promedios de los contratos no investigados por la FNE, se utilizaron únicamente los años en que existían contratos bajo sospecha de colusión.

Nota 2: Solo para el caso de CA 24 se cuenta con información de contratos de las tres empresas, para el resto de productos la comparación solamente se puede realizar para Enex.

Sin embargo, es posible que las diferencias en precio observadas en la Tabla 2 se puedan explicar debido a la existencia de otros factores que afectan a la oferta y demanda de productos asfálticos y que varían entre contratos, como por ejemplo: el volumen de productos involucrados, la distancia desde la planta de producción al lugar de despacho, costo de materias primas, variaciones en las condiciones de demanda, etc.

⁸ Entre éstas se encuentran: a) las metodologías de “benchmark”, la cual utilizan la información temporal de precios en el mercado que está siendo investigado, antes y/o después del periodo de la posible colusión como contrafactual competitivo; b) las metodologías de “yardstick”, las cuáles utilizan como referente de la situación competitiva información de precios de otros mercados o empresas que sean comparables al mercado investigado; c) metodologías de diferencias en diferencias, las cuáles comparan el cambio en precios en el mercado cartelizado a través del tiempo contra el cambio en precio de mercados no cartelizados durante el mismo periodo. La comparación puede realizarse mediante comparación directa de promedios simples de precio o pueden aplicarse técnicas econométricas más complejas que permitan controlar el efecto de otras variables de demanda y oferta (costos) sobre los precios. En general la práctica ha sido estimar modelos reducidos del precio, es decir, regresiones del precio contra variables de oferta y demanda y variables que estimen el efecto de la posible colusión, sin entrar a estimar ecuaciones estructurales de oferta y demanda del mercado.

Debido a lo anterior, es preferible utilizar una metodología de estimación que permita controlar la existencia de estos factores, a fin de aislar en forma correcta el efecto de la supuesta colusión en los precios de los productos, por lo que en este estudio utilizaremos la metodología de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) aplicados a una ecuación reducida de precios, cuya especificación particular a este caso se detalla más adelante.

La idea de esta metodología de estimación es similar a la idea detrás del método quasi experimental de Matching en variables observables para capturar el efecto causal de un tratamiento (en este caso, la posible colusión en algunos contratos) sobre una variable de interés (en ese caso, el precio de los productos asfálticos), controlando además por el efecto de condiciones de demanda y costos. Un ejemplo de aplicación de esta metodología fue el reciente caso del cartel del cemento en Alemania (Hüschelrath et al., 2012).

De acuerdo a Baker y Rubenfield (1999), la estimación de modelos reducidos de precio mediante MCO es atractiva debido a que sus requerimientos de información son limitados y pueden ayudar a responder preguntas críticas aún cuando el analista no posee información necesaria para identificar la estructura de la oferta y demanda del producto por separado. Sin embargo, este tipo de estimaciones están sujetos a los mismos problemas comunes a esta metodología, en particular a la presencia de variables relevantes omitidas que pueden sesgar la estimación del efecto de una posible colusión en los precios. Para enfrentar esta limitación, Davis y Garcés (2010) sugieren utilizar una estrategia secuencial de introducción de variables explicativas y ver qué tan sensible es la estimación del efecto de la posible colusión o sobreprecio a dicha introducción. Estos autores señalan que mientras menos sensible sea el valor de la estimación del sobreprecio a la incorporación de las nuevas variables explicativas, mayor será la confianza en haber encontrado el efecto correcto de la posible colusión en precios.

Por otro lado, los resultados de las estimaciones pueden no resultar robustos a la selección de la forma funcional de la ecuación reducida en precios. Por ejemplo, es posible que la variable que captura el sobreprecio debido a una posible colusión sea significativa y elevada cuando se estima un modelo con precios en niveles como variable dependiente, pero dicha significancia desaparece cuando se utiliza un modelo con logaritmos del precio. La inferencia de que un cartel lleva a precios sobrecompetitivos puede justificarse en forma más razonable si el efecto del cartel es significativo y robusto a variaciones en la forma funcional estimada, caso contrario, la evidencia mixta encontrada en una u otra forma funcional puede no ser informativa de la existencia real de un sobreprecio debido a una posible colusión. Finalmente, otra limitación de los modelos reducidos de precios tiene que ver cuando son utilizados para calcular el daño total causado por el cartel y la elasticidad precio de la demanda es relevante: en estos casos, la reducción en precios puede conllevar un aumento no despreciable en la cantidad demandada del bien, que no es recogida apropiadamente por los modelos reducidos.

Como se señaló anteriormente, el contrafactual competitivo en la estimación corresponde al comportamiento de los precios de los productos en contratos de otros clientes (empresas

constructoras y plantas de mezcla asfáltica) de las mismas empresas coludidas, pero que no habrían sido afectados por el supuesto acuerdo en precios, en los mismos años en que ocurrieron los contratos bajo investigación. Es natural pensar que la estructura de mercado, las condiciones de costo y condiciones de demanda de estos precios y los de los contratos investigados por posible colusión sean similares entre sí, al tratarse de contratos de la misma empresa asfaltera con clientes similares, ocurridos en los mismos años.

4. Descripción de la base de datos utilizada en el análisis econométrico

En base a información entregada por la Fiscalía Nacional Económica, se realizó una estimación del impacto de un posible acuerdo entre empresas de asfalto en algunos contratos u órdenes de compra con empresas constructoras. Para ello se utilizó una base de datos de contratos con empresas constructoras de tres empresas bajo investigación (Enex, Dynal y QLA), en la que estaban identificados aquellos contratos que estarían bajo investigación por ser sujetos del posible acuerdo.

La base de datos incorpora contratos para los años 2010, 2011, 2012 y 2013. La gran mayoría de los contratos identificados estaba asociado a un solo producto (generalmente, el CA 24). La información disponible para cada contrato incluye varias dimensiones como: fecha de inicio o de firma del contrato, volumen y precio de cada producto contratado, datos del cliente y planta/obra de destino, distancia entre la planta de despacho y planta/obra de destino, costos de flete y almacenamiento asociados al producto, etc.

4.1 Definiciones realizadas en la Base de Datos de contratos

La base de datos de los contratos asociados a obras de construcción o despachos programados de asfalto a clientes originalmente facilitada por la FNE, poseía un total de 2.120 filas. En el caso de Enex y QLA, cada fila identificaba un producto asociado a cada contrato; en el caso de Dynal, sin embargo, cada fila identificaba la entrega de un producto al cliente que contrató el suministro, es decir, para un mismo contrato se podía tener varias entregas del producto y cada entrega correspondía a una fila. Para poder realizar estimaciones con la base de datos, se realizaron algunas definiciones y modificaciones a la misma, las cuáles se detallan a continuación.

Tipo de clientes utilizados

La base de datos original contenía información de contratos con varios tipos de cliente, clasificados por la FNE, los que se detallan en la siguiente Tabla:

Tabla 3: Información disponible en base de datos por tipo de clientes

Tipo de Cliente	Enex	Dynal	QLA	Total
MOP	2	0	0	2
Competidor / Constructora	4	0	0	4
Otro tipo de clientes	5	0	7	12
Competidor	24	40	0	64
Empresa Relacionada	5	146	0	151
Constructora	360	333	123	816
Plantas de Mezclas Asfálticas	135	890	46	1,071
Total	535	1409	176	2120

Las obras bajo investigación corresponden en su totalidad a clientes empresas constructoras, por lo que en el análisis se utiliza solamente la información de Constructoras (816 filas) y Plantas de Mezclas Asfálticas (1071 filas).⁹ El listado de las obras investigadas presentes en la base de datos se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 4: Obras Investigadas presentes en la base de contratos¹⁰

Nombre de las Obras Investigadas en la base	Nombre Cliente	Proveedor
Concesión Ruta 5 Pargua Puerto Montt	Dragados	Enex
Licitación de Reposición Ruta Q-90-O Cruce Longitudinal La Laja	Dragados	Enex
Construcción By-pass Ruta A-65, cuesta Duplijsa, Sector Ruta 5 Norte	Besalco	Enex
Reposición Ruta 5, sector Portofino-Chañaral	Besalco	QLA
Reposición Carpeta Asfáltica Ruta 50	Besalco	Dynal
Ampliación de la Ruta 28, cruce con Ruta 5, Sector La Negra	Figueroa Vial	Enex

Clasificación de productos

Se modificó la clasificación original de los productos presente en la base de datos de la FNE (variable “producto_fne”), utilizando información contenida en otras variables (“nombreproducto”, “tipoproducto_fne” y “codproducto”) y en base a clarificaciones realizadas por las empresas investigadas a la FNE sobre la naturaleza de los productos, quedando la clasificación final de productos de la siguiente manera:¹¹

⁹ Producto de esta selección, se deja de utilizar un total de 233 filas.

¹⁰ Cabe señalar que la base de contratos no incluye información de dos obras investigadas: 1) “Mejoramiento Ruta F-50, Sector Lo Orozco-Quilpué”, cliente Constructora Tafca Ltda, proveedor: Asfaltos Chilenos, y b) “Mejoramiento Ruta 7, Pichicolo – Hornopirén”, cliente Constructora Redondo S.A., proveedor: Clasa S.A. (relacionada a Dynal). La razón en el caso de 1), es que la información del contrato fue provista por el cliente, por lo que no incluye información relevante de costo de flete y costo CIF del producto, las cuáles son utilizadas como variables de control en las estimaciones para establecer la existencia de sobreprecio. Asimismo, no existen contratos de Asfaltos Chilenos que no están bajo investigación en la base de datos, por lo que no se puede identificar cómo afectaría el precio pitch e IPC la evolución de precios de los contratos de esta empresa. En el caso de 2) se tiene la misma razón de falta de información relevante que 1) y, además, corresponde a un contrato del año 2014, año para el cual no se cuenta con información de contratos que no estén bajo investigación y puedan servir de contrafactual de precios.

¹¹ Como resultados de esta nueva clasificación se perdieron 5 filas de información, que no pudieron ser clasificadas a ningún tipo de producto; sin embargo, hay que considerar que en la variable original “producto_fne” habían 66 filas sin clasificación.

Tabla 5: Clasificación de productos utilizada

Clasificación final del producto	Asociación con variables originales de la base
CA 24	producto_fne = SOLEM CA 24 nombreproducto = 60/80
CA 14	producto_fne = SOLEM CA 14
Cemento Asfáltico Modificado	tipoproducto_fne = 0 tipoproducto_fne = Cemento Asfáltico Modificado
Cemento Asfáltico Multigrado	producto_fne = SOLEM MULTIGRADO
Emulsión - MR	producto_fne = FLUMEN MR
Emulsión - ML	producto_fne = FLUMEN ML
Emulsión - CRS2	producto_fne = FLUMEN CRS-2 codproducto = 959083
Emulsión - CSS1h	producto_fne = FLUMEN CSS-1h nombreproducto = Spramul & codproducto = 14570 / 14540
Emulsión - Imprimante	producto_fne = FLUMEN IMPRIMANTE

La siguiente Tabla muestra la distribución de los productos por cada empresa. Como se puede apreciar, en la base de datos QLA solamente tiene información asociado al producto CA 24, al igual que Dynal, quien además posee un pocas filas de información de Cemento Asfáltico Modificado.

Tabla 6: Información disponible en base de datos por tipo de producto (para clientes Empresas Constructoras y Plantas de Mezclas Asfálticas)

Tipo de Producto	Enex	Dynal	QLA	Total
CA 14	1	0	0	1
CA 24	151	1,219	169	1,539
Cemento Asfáltico Modificado	44	4	0	48
Cemento Asfáltico Multigrado	2	0	0	2
Emulsión - CRS2	25	0	0	25
Emulsión - CSS1h	107	0	0	107
Emulsión - Imprimante	119	0	0	119
Emulsión - ML	8	0	0	8
Emulsión - MR	33	0	0	33
Total	490	1,223	169	1,882

Diferencias en el año y mes reportado de los contratos

Como se señaló al inicio de esta sección, existen diferencias en la manera en que la información de los contratos fue entregada por Enex, Dynal y QLA. Enex y QLA entregaron información asociada a cada contrato y Dynal entregó información asociada a cada una de las entregas de los productos en los contratos. Asimismo, también existen diferencias en la manera en que fue reportada la fecha asociada a cada producto y contrato: en el caso de Enex, la empresa reportó la fecha de inicio de suministro del contrato (que puede ser posterior a la fecha de firma o acuerdo del contrato), en cambio Dynal reportó la fecha de venta y despacho de cada producto y QLA reportó la fecha de firma de cada contrato. Se creó una única variable “fecha” que incorporaba la fecha indicada para cada caso por cada empresa.

Identificación de los precios y año de los contratos

Como la finalidad de crear una base de datos a nivel de producto y contrato que pudiera utilizarse en las estimaciones, se realizaron las siguientes modificaciones a la base de datos:

1. Para identificar cada contrato y sus productos asociados se utilizó la información provista en la base de datos original, utilizando la identificación de los contratos realizada por la FNE (variable “ncontrato_fne”) o, en caso de que no hubiera, la clasificación realizada por las empresas (variable “ncontrato”). Con este criterio fue posible identificar todos los contratos y sus productos asociados de las empresas Enex y QLA. En el caso de Dynal, existían varios productos que no tenían identificación del contrato al que pertenecían. Para estos casos, se utilizó el criterio de asignar los productos a contratos que sí tenían código y que tuvieran un nivel de precios igual por el producto y fechas de entrega similares. Esto fue posible, ya que Dynal informó un valor del precio de los productos asociados a un mismo contrato que no variaba con el momento de entrega.
2. En el análisis de contratos que se pretende realizar en este informe, el precio relevante que se debería analizar corresponde al **precio al que fue pactado o contratado el suministro de cada producto**, ya que es el precio de acuerdo entre las partes el que debiera verse afectado por una posible colusión. Sin embargo, solo en el caso de QLA se tendría información del precio de producto al momento de firma del contrato. En el caso de Enex se tiene información del precio del producto al momento en que se inició su despacho, el cual puede ser distinto al precio vigente al momento de la firma debido a la indexación del mismo (además, existen unos pocos contratos que tienen diferentes fechas de despacho). En el caso de Dynal, si bien la empresa declara una fila de información por cada entrega de producto realizada en distintos momentos del tiempo para un mismo contrato, el precio asociado a cada producto no varía en el tiempo para el mismo contrato; sin embargo, no existe información para determinar si el precio declarado corresponde al precio del producto al momento de la firma del contrato o al inicio de su despacho.

Como una forma de aproximar el precio al que fue contratado cada producto, en el caso de Enex se utilizó el precio en la fecha (mes y año) más temprana de inicio de suministro; en el caso de Dynal, se utilizó el precio del producto de la primera entrega realizada para el producto en el contrato; en el caso de QLA se usó directamente el precio al momento de la firma del contrato. Si nos quedamos con todos los casos que cumplen este criterio (para un mismo mes y año), la base de datos queda conformada de la siguiente manera:

Tabla 7: Información disponible en base de datos por tipo de producto, considerando la información de precios más cercana a la fecha de firma de contrato (para clientes Empresas Constructoras y Plantas de Mezclas Asfálticas)

Tipo de Producto	Enex	Dynal	QLA	Total
CA 14	1	0	0	1
CA 24	140	974	169	1,283
Cemento Asfáltico Modificado	44	4	0	48
Cemento Asfáltico Multigrado	2	0	0	2
Emulsión - CRS2	23	0	0	23
Emulsión - CSS1h	94	0	0	94
Emulsión - Imprimante	108	0	0	108
Emulsión - ML	8	0	0	8
Emulsión - MR	32	0	0	32
Total	452	978	169	1,599

Ahora bien, existen algunos contratos que tienen más de un caso (fila) de información de precios para un mismo producto y para la fecha (mes y año) más cercana a la firma del contrato. Para estos casos, se computó el precio promedio del producto, ponderado por el volumen de producto vendido asociado a cada caso. Al realizar este promedio, la base de datos que se obtiene se compone de una observación por cada producto presente en cada contrato con clientes empresas constructoras o plantas asfálticas, y queda conformada de la siguiente manera:¹²

Tabla 8: Información disponible en base de datos por tipo de producto y por contrato.

Tipo de Producto	Enex	Dynal	QLA	Total
CA 14	1	0	0	1
CA 24	135	396	154	685
Cemento Asfáltico Modificado	44	2	0	46
Cemento Asfáltico Multigrado	2	0	0	2
Emulsión - CRS2	22	0	0	22
Emulsión - CSS1h	90	0	0	90
Emulsión - Imprimante	105	0	0	105
Emulsión - ML	8	0	0	8
Emulsión - MR	30	0	0	30
Total	437	398	154	989

- Finalmente, para realizar una comparación correcta entre los precios de los productos de los contratos bajo investigación con los precios de los productos de los contratos que no están bajo investigación, en la base de datos se seleccionaron aquellos productos presentes en los contratos bajo investigación (CA 24, CA modificado, Emulsión CRS2, Emulsión CSS1h, Emulsión Imprimante y Emulsión MR) y, para cada producto seleccionado, por separado, se seleccionaron las observaciones cuyos años de

¹² Al final de este proceso se pierden 8 filas de información que no tienen información del volumen de producto vendido.

firma de contrato coincidían con los años de los contratos bajo investigación.¹³ Producto de esta selección se obtiene la base de datos finalmente utilizada en las estimaciones econométricas y análisis estadísticos que se discuten en las siguientes secciones.

Tabla 9: Información disponible en base de datos final

Tipo de Producto	Enex	Dynal	QLA	Total
CA 24	79	254	91	424
Cemento Asfáltico Modificado	30	1	0	31
Emulsión - CRS2	13	0	0	13
Emulsión - CSS1h	28	0	0	28
Emulsión - Imprimante	46	0	0	46
Emulsión - MR	13	0	0	13
Total	209	255	91	555

5. Estimación Econométrica del sobreprecio

Como señaló en la Sección 3, para identificar el impacto en precios del posible acuerdo colusivo se estimó un modelo reducido de precios mediante la técnica de Mínimos Cuadrados Ordinarios, utilizando como variable dependiente el precio final (nominal) de cada producto (i) asociado a cada contrato (j) de cada empresa (k), observado en un mes y año determinado (t). Como variables explicativas se incorporaron variables que permiten controlar los cambios en precios debido a cambios en factores de costos, comerciales y de demanda, los cuales se detallan a continuación. El modelo general estimado tiene la siguiente estructura:

$$\begin{aligned}
 PF_{ijkt} = & \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \times DP_i + \sum_i \lambda_i \times DP_i \times DCol_{jk} + \sum_i \pi_i \times DP_i \times t \\
 & + \sum_{m=0}^1 \sum_k \beta_{m,k} \times DE_k \times PPitch_{t-m} + \sum_{m=1}^3 \sum_k \gamma_{m,k} \times DE_k \times IPC_{t-m} \\
 & + \sum_l \delta_l \times DC_l + \rho \times Vol_{ijkt} + \sigma \times Dist_{jkt} + \tau \times CFlete_{ijkt} \\
 & + \sum_i \varphi_i \times DP_i \times CCIF_{ijkt} + \sum_m \theta_m \times DA_m + \sum_n \vartheta_n \times DM_n \\
 & + \sum_k \omega_k \times DE_k + \eta \times DPA_l + \epsilon_{ijkt}
 \end{aligned}$$

¹³ En el caso del CA 24 y Emulsión Imprimante se seleccionaron los contratos presentes a los años 2011 y 2012; en el caso del CA modificado se seleccionaron los contratos de los años 2012 y 2013; en el caso de las Emulsiones CRS2 y CSS1h, se seleccionaron los contratos del año 2012; finalmente, para la Emulsión MR se seleccionaron los contratos del año 2013.

PF_{ijkt}	Precio final nominal del producto i en el contrato j perteneciente a la empresa k , que fue acordado o inició provisión en el mes - año t .
DP_i	Dummy (variable dicotómica 0-1) que identifica el producto $i \in \{ \text{Emulsión CSS-H1,}^{14} \text{ Emulsión Imprimante, Emulsión CRS2, Emulsión MR, CA 24, CA Modificado} \}$.
DE_k	Dummy por cada empresa $k \in \{ \text{QLA, Dynal, Enex} \}$, que identifica si el contrato pertenece a dicha empresa.
$DCol_{jk}$	Dummy por cada contrato j de la empresa k que identifica si dicho contrato corresponde a una obra que está bajo investigación (1) o no (0).
t	Variable que identifica el mes-año en que se acordó o inició provisión el contrato.
$PPitch_t$	Valor del Precio Pitch en el mes-año t .
IPC_t	Valor del Índice de Precios al Consumidor en el mes-año t .
DC_l	Dummy que identifica si el contrato pertenece al cliente l con 2 o más contratos en la base de datos (45 clientes de un total de 58).
Vol_{ijkt}	Volumen total (tons) contratado del producto i , en el contrato j de la empresa k , en el año-mes t .
$Dist_{jkt}$	Distancia (kms) de entrega entre la planta de despacho y la planta u obra de destino para el producto i , en el contrato j de la empresa h , en el año-mes t .
$CFlete_{ijkt}$	Costos de flete (pesos) asociado al producto i , del contrato j de la empresa k , en el año-mes t .
$CCIF_{ijkt}$	Costos CIF (pesos) asociado al producto i , del contrato j de la empresa k , en el año-mes t . ¹⁵
DA_m	Dummy que identifica el año m de inicio del contrato.
DM_n	Dummy que identifica el mes n de inicio del contrato.
DPA_l	Dummy que identifica si el cliente l es una planta de mezcla asfáltica.
ϵ_{ijkt}	Error de la regresión, que recoge shocks aleatorios de demanda o costos marginales, independientes a las variables explicativas incluidas en la regresión (Baker y Rubenfield, 1999).

El modelo se estimó utilizando los precios nominales de los productos asfálticos como variable dependiente debido a que, como se señaló en la Tabla 1, no se tiene información de los ponderadores de los índices de precio asociados a varios contratos, que nos permitiría poder expresarlos en una misma unidad comparable a través del tiempo. Para no perder la información de dichos contratos en las estimaciones y evitar el uso de supuestos discutibles acerca del uso de ponderadores por parte de las empresas asfálticas, se optó por controlar las variaciones en precios nominales de los productos asfálticos debido a cambios en el precio PITCH e IPC, incorporando en el modelo algunos rezagos de dichos índices

¹⁴ Esta variable fue finalmente eliminada de la estimación y su efecto se encuentra contenido en el valor de la constante estimada.

¹⁵ Se estima un efecto por separado para cada empresa en el modelo debido a que las empresas declararon este costo en forma distinta. Enex, por ejemplo, declara en este rubro los costos del producto puesto en planta, en cambio Dynal incluye el costo de materia prima, mano de obra e indirectos.

como variables explicativas, permitiendo además que los precios de cada empresa tengan una respuesta distinta a las variaciones de dichos índices.

Como se puede apreciar en la ecuación del modelo estimado, ésta incorpora varios efectos fijos (dummies) como variables explicativas. De acuerdo a Davis y Garcés (2010), cuando la especificación a estimar tiene varios tipos de efectos fijos como variables explicativas, con el fin de entender de mejor manera la fuente de variación en la estimación de sobreprecio encontrada, es una buena práctica iniciar con una regresión que incluya y controle algunos efectos básicos y posteriormente incorporar progresivamente el resto de efectos fijos en la regresión. Asimismo, Davis y Garcés (2010) señalan que mientras menos sensible sea el valor de la estimación del sobreprecio a la incorporación de los efectos fijos, mayor será la confianza en haber encontrado el efecto correcto en precios. En el presente informe adoptamos esta recomendación y estimamos varias especificaciones del modelo, incorporando progresivamente los distintos efectos fijos en la estimación. Asimismo, a fin de testear la robustez del modelo ante cambios funcionales (Baker y Rubenfield, 1999), al final de las estimaciones que incluyen el precio de los productos y contratos en niveles como variable dependiente se presentan los resultados de una estimación con el precio en logaritmo natural como variable dependiente.

A continuación se presentan los resultados de distintas especificaciones del modelo, las cuales van incluyendo en forma progresiva las variables explicativas antes señaladas. Las desviaciones estándar de los coeficientes estimados se obtuvieron corrigiendo la matriz de covarianzas generando clusters de contratos pertenecientes a un mismo cliente, para de esta manera no caer en el sesgo de Moulton (1986).

La especificación (1), por ejemplo, solamente considera los tres primeros términos de la ecuación del modelo, es decir, una constante, las dummies asociadas a cada producto y las dummies de cada producto interactuada con la dummy que identifica los contratos investigados por la FNE por posible colusión. Este último término es el que permite identificar el nivel del sobreprecio de cada producto debido a la posible colusión (en negritas en el Cuadro). Como se puede apreciar, los valores asociados a estos términos coinciden con el sobreprecio estimado para cada producto en todo el periodo analizado, presentados en la Tabla 2.

En la especificación (2) se añade las variables que controlan por variaciones en el precio PITCH (publicado por el Instituto Chileno del Asfalto) y en el IPC (publicado por el INE), debido a que de acuerdo a las empresas, estos son los principales índices que son utilizados para actualizar los precios nominales de los contratos y pueden explicar, asimismo, variaciones de precios entre contratos que inician suministro en distintos momentos del tiempo. Asimismo, en esta especificación se añade una tendencia para cada producto, que permite controlar por la existencia de tendencias residuales en los precios nominales que no pueda ser controlada por los índices de precio. En la especificación (3) se adicionan las dummies por cada cliente con 2 o más contratos en la base de datos, las cuales permiten capturar el efecto que pueden tener las características comerciales de los clientes (como su

antigüedad como cliente, el historial de pago, etc.) en los precios que pueden obtener de las empresas investigadas.¹⁶ En la especificación (4) se añaden variables que permiten controlar aspectos como el volumen del producto asociado al contrato, la distancia entre la planta de despacho y la de recepción del producto, y el costo del flete y costo CIF asociado al producto (declarado por las empresas). En la especificación (5) se adicionan dummies por el año en que inicia o se firma el contrato, que permiten capturar efectos macro que pueden afectar los precios ofrecidos en cada año. En la especificación (6) se añaden dummies por el mes del año en que inicia o firma el contrato, que permite capturar efectos estacionales en los precios ofrecidos.

Finalmente, en la especificación (7) se añaden dummies por cada empresa investigada, que permite capturar el efecto en los precios producto de diferencias en la política comercial de cada empresa, y una dummy que indica si el cliente corresponde a una planta de mezclas asfálticas.

¹⁶ No se añade una dummy para clientes con 1 contrato en la base de datos, ya que sería equivalente a eliminar dicha observación en la estimación. El efecto de estos clientes estaría integrado en la constante.

VARIABLES	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)		(6)		(7)		(8)		(9)	
	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Precio Unitario Final	Ln Precio Unitario Final
Dummy Emulsión CSS-H1 x Dummy Obra en colusión	6,613 (35,796)	1,708 (38,932)	70,862*** (22,543)	58,781** (22,506)	58,949** (22,791)	50,285** (22,225)	51,808** (21,875)	60,289*** (21,731)	0,152*** (0,0502)									
Dummy Emulsión Imprim x Dummy Obra en colusión	-1,597 (9,618)	-16,655 (12,552)	56,025*** (18,709)	54,597*** (19,692)	50,904** (20,417)	52,684*** (19,726)	53,613*** (19,372)	55,763*** (19,458)	0,150*** (0,0427)									
Dummy Emulsión CRS x Dummy Obra en colusión	-8,874 (14,619)	461,7 (11,897)	109,667*** (20,253)	86,243*** (20,886)	81,247*** (22,197)	85,440*** (25,546)	87,173*** (25,663)	98,038*** (25,958)	0,240*** (0,0590)									
Dummy Emulsión MR x Dummy Obra en colusión	-24,583 (25,426)	-58,759* (31,558)	16,586 (31,251)	21,869 (30,301)	22,609 (32,910)	11,416 (32,217)	10,873 (31,879)	14,810 (31,324)	0,0544 (0,0648)									
Dummy CA 24 x Dummy Obra en colusión	40,027*** (12,006)	33,477** (12,960)	68,301*** (16,400)	57,316*** (15,795)	52,862*** (16,554)	55,835*** (18,862)	57,631*** (19,132)	59,797*** (17,368)	0,153*** (0,0381)									
Dummy CA Modificado x Dummy Obra en colusión	40,055 (33,350)	27,740 (31,394)	61,398** (27,601)	54,406* (30,094)	57,755* (31,702)	66,427* (37,004)	65,383* (36,282)	79,663** (34,079)	0,187*** (0,0615)									
Dummy Emulsión Imprimante	17,210 (12,257)	90,275 (62,116)	103,760* (51,960)	48,954 (51,541)	34,043 (49,068)	44,508 (51,161)	48,407 (51,312)	63,341 (50,385)	0,153 (0,110)									
Dummy Emulsión CRS	153,6 (14,052)	-40,850 (81,555)	-134,441** (53,141)	-135,653*** (49,502)	-152,133*** (55,003)	-154,981** (65,438)	-153,228** (62,918)	-159,323*** (62,752)	-0,346** (0,134)									
Dummy Emulsión MR	89,863*** (24,939)	71,459 (106,738)	-36,040 (56,148)	-66,794 (52,573)	-83,782 (68,319)	-83,323 (80,728)	-82,668 (77,738)	-90,249 (79,837)	-0,198 (0,168)									
Dummy CA 24	43,003*** (12,502)	60,820 (60,849)	76,249* (43,197)	16,246 (44,884)	1,760 (46,658)	11,301 (49,004)	18,281 (52,040)	34,719 (47,209)	0,0896 (0,110)									
Dummy CA Modificado	184,209*** (13,671)	71,079 (75,635)	138,383*** (52,752)	75,710 (54,603)	81,654 (49,297)	62,276 (55,599)	65,509 (55,363)	85,015 (52,637)	0,197* (0,101)									
Constante	400,720*** (11,369)	907,552 (946,022)	774,715 (778,265)	240,893 (678,190)	-1,790e+06 (1,244e+06)	-2,927e+06* (1,596e+06)	-2,475e+06 (1,689e+06)	-1,731e+06** (712,961)	7,324*** (1,516)									
Incluye Precio Pitch x Empresa	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye IPC x Empresa	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye t x Producto	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Dummies x Cliente con 2 o más contratos	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Volumen Contratado	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Distancia hasta punto de entrega	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Costo del Flete	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Costo CIF x Empresa	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Dummies por año	No	No	No	No	Si	Si	Si	Solo Enex	Solo Enex									
Incluye Dummies por mes	No	No	No	No	Si	Si	Si	Si	Si									
Incluye Dummy por Empresa Investigada	No	No	No	No	No	No	No	No	No									
Incluye Dummy por Cliente Planta Asfáltica	No	No	No	No	No	No	No	No	No									
Número de Observaciones	555	555	555	552	552	552	552	552	552									
Número de Variables Explicativas	12	32	78	84	86	96	99	85	85									
R-cuadrado	0,419	0,647	0,820	0,831	0,835	0,847	0,848	0,843	0,845									
R-cuadrado ajustado	0,408	0,627	0,791	0,801	0,805	0,816	0,816	0,815	0,818									

Hasta la especificación (7) se han introducido al modelo 99 variables explicativas, algunas de ellas presentando un alto nivel de colinealidad con las demás variables (al realizar un test VIF, no incluido en este informe). Con la finalidad de aumentar la precisión de las estimaciones, se realizó un test de significancia conjunta para algunas variables explicativas que individualmente se mostraban como no significativas en la especificación (7), varias de ellas presentando los problemas de colinealidad mencionados. Dichas variables incluyen: rezago del precio pitch para Enex, segundo y tercer rezago del IPC para todas las empresas, tendencia específica para las emulsiones MR y CRS, el costo de flete, las dummies específicas por empresa, y dummy que indica si cliente es una planta de mezcla asfáltica. El test F de significancia de estas variables arroja un p-value de 0.4763, por lo que no se puede rechazar la hipótesis nula de que el coeficiente estimado de todas las variables señaladas sea estadísticamente igual a cero.

En la especificación (8) se reestima la ecuación anterior sin incluir las variables no significativas. Como se puede observar en el Cuadro, el R^2 ajustado de la especificación (8) prácticamente no se redujo con respecto a la especificación (7), lo cual es otro indicio de que las variables eliminadas realmente no tendrían un efecto directo sobre los precios.

Adicionalmente se presenta una especificación (9) que incluye las mismas variables que la (8) pero utiliza como variable dependiente el logaritmo del precio unitario final, a fin de obtener el efecto porcentual de la posible colusión sobre el precio de los productos y testear la robustez de los resultados a cambios en la forma funcional.

Como se puede observar en el cuadro, en la especificación (1) solamente es estadísticamente significativo al 5% el sobreprecio observado en CA 24, no obstante esta especificación no permite explicar satisfactoriamente la gran heterogeneidad observada en los precios (su R-cuadrado ajustado es de 0.41). En la especificación (2) aumenta significativamente el ajuste del modelo, no obstante se reduce la significancia del sobreprecio del CA 24 y se estima un efecto negativo pero marginalmente significativo (al 10%) para los precios de la Emulsión MR, lo cual puede ser el resultado de la omisión de variables relevantes como las que se incluyen en etapas posteriores. En la especificación (3) se observa que son estadísticamente significativos al 5% los sobreprecios observados en todos los productos analizados, salvo la Emulsión MR. En esta especificación se puede observar la gran importancia que tiene el incorporar como variables relevantes en el modelo las características de cada cliente, a fin de explicar la variabilidad en los precios. En efecto, la sola inclusión de estas variables permite aumentar en 16 puntos el ajuste del modelo (el R-cuadrado ajustado sube de 0.63 a 0.79). En el resto de especificaciones analizadas (4) a (8), los sobreprecios estimados para todos los productos analizados se mantienen bastante estables y estadísticamente significativos, a excepción del sobreprecio estimado para la Emulsión MR, el cual no es estadísticamente significativo en ninguna de las especificaciones mencionadas.

Finalmente, en la especificación (9) se estima que en términos porcentuales habría un sobreprecio de aproximadamente un 15% en el CA 24, la emulsión CSS-H1 y la emulsión

Imprimante. Para la emulsión CRS se estima un sobreprecio del 24% y para el CA modificado un sobreprecio del 19%.

6. Análisis de robustez de los resultados econométricos

En forma complementaria al análisis de regresión realizada en la sección anterior, se decidió realizar un testeo adicional de la robustez de los resultados encontrados para el sobreprecio. En particular, se realizó un test para determinar si los porcentajes de sobreprecio estimados para los productos en los contratos bajo investigación son estimaciones que se pueden obtener al azar en la muestra disponible. Si los sobreprecios estimados en los productos no pueden ser atribuidos al azar, entonces los resultados encontrados son más consistentes con la tesis de que los contratos investigados presentan precios significativamente mayores a los contratos no investigados.

De esta manera, para cada producto se realizó en forma independiente una reasignación aleatoria de la condición de estar o no bajo investigación por la FNE. Con esta reasignación se calcularon nuevamente las variables de interacción entre las dummies por producto y la dummy que identifica los contratos investigados y se efectuó una reestimación de las especificaciones (8) y (9). Este ejercicio de simulación se repitió 10.000 veces para obtener una distribución de coeficientes estimados para el sobreprecio de todos los productos analizados. La siguiente Tabla presenta los resultados de las simulaciones. En ella se presenta la probabilidad de estimar un coeficiente de sobreprecio mayor al estimado bajo las especificaciones (8) y (9).

Tabla 10: Resultados de las simulaciones

Producto	Especificación (8)		Especificación (9)	
	Sobreprecio estimado en especificación	Prob (Sobreprecio simulado > Sobreprecio estimado)	Sobreprecio % estimado en especificación	Prob (Sobreprecio simulado > Sobreprecio estimado)
Cemento Asfáltico 24	\$60,289	0.015	15%	0.012
Cemento Asfáltico Modificado	\$55,783	0.066	15%	0.061
Emulsión - CRS2	\$98,038	0.000	24%	0.000
Emulsión - CSS1h	\$14,810	0.302	5%	0.308
Emulsión - Imprimante	\$59,797	0.000	15%	0.000
Emulsión - MR	\$79,663	0.000	19%	0.000

De acuerdo a las simulaciones, la probabilidad de observar en la muestra de contratos un sobreprecio para el CA 24 mayor o igual a 60 mil pesos (15%), es igual 0.015 (0.012). Asimismo, la probabilidad de observar en la muestra un sobreprecio para las emulsiones CRS2, Imprimante y MR, mayores o iguales a las estimadas en ambas especificaciones es prácticamente nula. La probabilidad de observar en la muestra un sobreprecio para el CA modificado mayor al estimado en las especificaciones (8) y (9) anteriores es de 0.066 en el peor de los casos. Es decir, en todos estos casos los efectos estimados se ubican en el extremo derecho de las colas de la distribución de las simulaciones, más allá del límite generalmente aceptado para evaluar la significancia de una hipótesis, asociado a una probabilidad de 0.05 (o 5%) para el caso del CA 24 y las emulsiones CRS2, Imprimante y

MR, y entre el 5% y 10% de significancia para el CA modificado. Esto nos permite descartar que los sobrepuestos estimados sean efectivamente producto del azar y son más consistentes con la tesis de que los contratos investigados presentan precios significativamente mayores a los contratos no investigados.

7. Conclusión

En el presente informe se identificó empíricamente la existencia de alguna diferencia en precios entre contratos de tres empresas asfalteras (Enex, QLA y Dynal) que estuvieron bajo investigación por la FNE por posible colusión, con respecto al resto de los contratos para abastecer clientes (empresas constructoras y plantas de mezclas asfálticas) en el mercado minorista de productos asfálticos. Para ello se utilizó la metodología de regresión (Mínimos Cuadrados Ordinarios) y “yardstick” de comparación con otros contratos de las mismas empresas que no estuvieron sujetos al acuerdo colusivo. Los resultados encontrados señalan un efecto estadísticamente significativo de 15% de sobrepuesto para el CA 24, la emulsión CSS-H1 y la emulsión Imprimante. Para la emulsión CRS se estima un sobrepuesto del 24% y para el CA modificado un sobrepuesto del 19%. El análisis de robustez nos permite descartar que los resultados de sobrepuestos estimados sean productos del azar.

José Luis Lima R.
14.664.106-7


8. Bibliografía

1. Baker, J. y D. Rubenfield (1999). Empirical Methods in Antitrust Litigation: review and critique. *American Law and Economics Review*, 1(1-2):386-435
2. Bernheim, B. D. (2002). Expert report of B. Douglas Bernheim in RE: Vitamins Antitrust Litigation, M.D.L. no. 1285, United States District Court for the District of Columbia, May 24.
3. Connor, J. M. (2004). Global cartels redux: the amino acid lysine antitrust litigation. In *The Antitrust Revolution* (ed. J. E. Kwoka Jr. and L. J. White), 4th edn. Oxford University Press.
4. Connor, J. M. (2008). Forensic economics: an introduction with special emphasis on price fixing. *Journal of Competition Law and Economics* 4(1):31–59.
5. Davis P. y Garcés E. (2010). Quantitative Techniques for Competition and Antitrust Analysis. Princeton University Press.
6. Hüscherlath K., Müller K. y T. Veith (2012). Concrete Shoes for Competition: the effect of the German Cement Cartel on Market Price. Discussion Paper No. 12-035, Center for European Economic Research.
7. Moulton, B. 1986. Random group effects and the precision of regression estimates. *Journal of Econometrics* 32:385–97.
8. Moulton, B. 1990. An illustration of a pitfall in estimating the effects of aggregate variables on micro units. *Review of Economics and Statistics* 72:334–38.
9. Oxera (2009). Quantifying antitrust damages, towards non-binding guidance for courts. *Estudio preparado para la Comisión Europea*, disponible en: http://ec.europa.eu/competition/antitrust/actionsdamages/quantification_study.pdf
10. Rubenfield, D. (2012). Antitrust Damages. *Research Handbook on the Economics of Antitrust Law*, E. Elhauge editor, 378-394.
11. Verboven, F. y van Dijk (2009). Cartel Damages Claims and the Passing-on Defense. *The Journal of Industrial Economics* 57(3): 457-491.