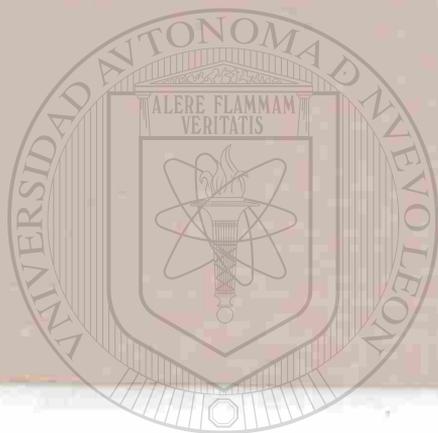


46

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



UANL

**ESTRUCTURA DE COSTOS, EFICIENCIA TÉCNICA Y PRODUCTIVIDAD.
EL CASO DE LAS MANUFACTURAS MEXICANAS**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL ^{Por} DE BIBLIOTECAS

RAFAEL JAIME CANTÚ REYES

Tesis Presentada a la División de Estudios Superiores

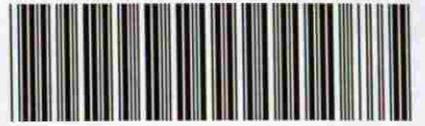
Como requisito parcial para obtener el Grado de MAESTRIA EN ECONOMIA
con Especialidad en Economía Industrial

JULIO 1998

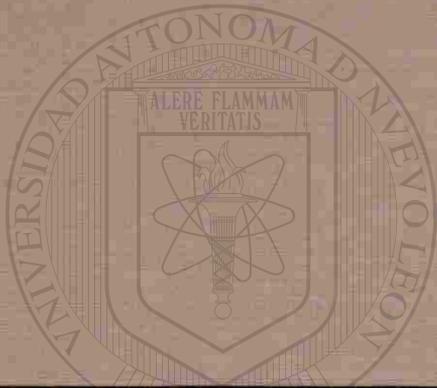


J
NOM
CAL I

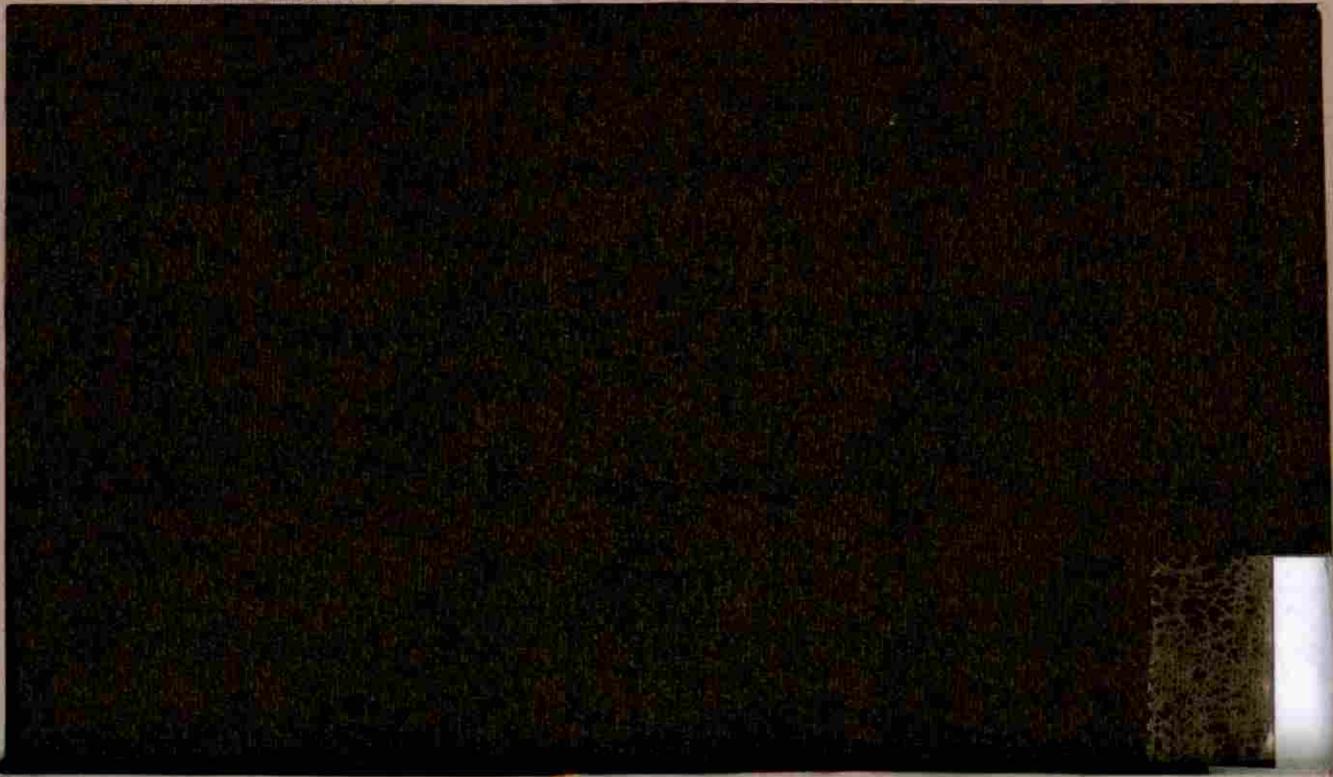
TM
TS157
.C36
1998
c.1



1080098293



JUANII



17012

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE ECONOMIA



UANL

**ESTRUCTURA DE COSTOS, EFICIENCIA TÉCNICA Y PRODUCTIVIDAD.
EL CASO DE LAS MANUFACTURAS MEXICANAS**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Por

RAFAEL JAIME CANTÚ REYES

Tesis Presentada a la División de Estudios Superiores

Como requisito parcial para obtener el Grado de MAESTRIA EN ECONOMIA
con Especialidad en Economía Industrial

JULIO 1998

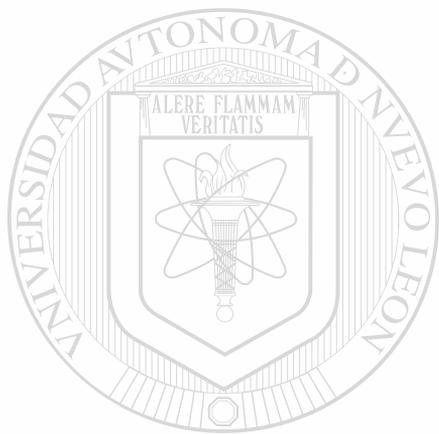


TSI 7

C36

99

1



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



AGRADECIMIENTOS

El haber cumplido con esta etapa de mi desarrollo personal - profesional ha sido posible gracias al apoyo de muchos seres queridos, quienes de una u otra manera pusieron de su parte para que las cosas se dieran de la mejor manera posible.

En primer lugar deseo agradecer a mi familia, en especial a mis padres Rafael y Guadalupe por todo su amor y dedicación hacia mi persona, así como por su apoyo incondicional en las buenas y en las malas. A mis hermanos Jorge, Carlos y Lucy les agradezco su compañía, cariño y tantos momentos que hemos compartido. También mis abuelitas Cheva y Lucita han sido una fuerza inspiradora, así como mis tías y tíos. Nada de lo logrado a lo largo de estos años hubiera sido posible sin Uds.

Agradezco a mis amigos, tanto en el TEC como en la UNI, por su amistad incondicional y por haber colaborado también de distintas maneras. Mención especial merecen 4 personas : Rogelio Olmos, mi mejor amigo, al que agradezco su valiosa amistad y sus consejos para manejar más eficientemente algunos paquetes de cómputo utilizados en la realización de este estudio. Gila Lara y Marina Montoya cooperaron facilitándome gran parte de la bibliografía requerida para este documento y Bricelda Bedoy me ayudó en varias ocasiones a lo largo de estos últimos años.

A mis maestros agradezco su tiempo y enseñanzas, ya que de todos aprendí algo interesante. En la realización de esta tesis agradezco la asesoría del Lic. Edgardo Ayala, quien con sus sugerencias ayudó a darle forma y sentido a un estudio que surgió de un montón de estimaciones "desordenadas". Deseo destacar también la cooperación del Dr. Alfredo Tijerina, ya que sus comentarios y sugerencias a esta tesis me resultaron muy valiosos para clarificar algunos puntos, y de paso le agradezco enormemente el haberme brindado la oportunidad de publicar uno de mis estudios hace un año. En una primera instancia de esta investigación el Lic. Leonardo Torre jugó un papel muy importante al lograr que se me facilitara la muestra de este estudio y posteriormente sus comentarios y sugerencias mejoraron este documento, por lo que también se le agradecen sus atenciones.

Al INEGI agradezco el que me haya facilitado la mayoría de los datos con que se llevó a cabo este estudio. En especial deseo dar las gracias al Lic. Jesús Amozurrutia por todo el tiempo y atención que me brindó, a Sonia Reyes por su siempre agradable atención y a Magda por facilitar el manejo de la base de datos.

Finalmente, deseo también expresar mi gratitud al CONACYT por el apoyo que me brindó durante mis estudios de post grado.

Todas las personas arriba mencionadas han hecho la diferencia en esta etapa de mi vida y por lo anterior nunca dejaré de agradecerles.

Índice

	Página
I. Presentación del estudio.....	1
II. Aspectos metodológicos del estudio.....	7
A) Revisión de la literatura.....	7
B) Los modelos y su instrumentación econométrica.....	17
B.1. Funciones de costos y elasticidades de sustitución.....	17
B.2. Productividad multifactorial.....	24
B.3. Estimación de la escala de planta mínima eficiente.....	27
B.4. Pruebas de cambio estructural.....	28
C) Descripción de la muestra y generación de variables.....	29
III. Resultados.....	36
A) Elasticidades de sustitución y economías a escala.....	41
B) Escala de planta mínima eficiente.....	56
C) Productividad total de los factores y del trabajo.....	71
D) Relación entre los resultados y algunas características de la industria manufacturera mexicana.....	80
IV. Conclusión.....	84
<hr/>	
Bibliografía.....	92
Anexos estadísticos y gráficos.....	95
Anexo 1. Variables involucradas en el estudio.....	96
Anexo 2. Clases de la Encuesta Industrial Anual.....	107
Anexo 3. Resultados de las regresiones.....	113
Anexo 4. Costos medios estimados y escala de planta mínima eficiente	128
Anexo 5. Productividad total de los factores y del trabajo.....	144
Anexo 6. Clasificación de los sectores y correlaciones de Spearman	147

I. Presentación del estudio.

A partir de 1985 la economía mexicana ha sufrido una profunda transformación, dado su status anterior de economía fuertemente regulada. El modelo de desarrollo basado en la sustitución de importaciones y el posterior periodo de "petrolización" de la economía y crecimiento del sector paraestatal nacional tuvieron ciertos efectos perversos en la industria manufacturera nacional: ineficiencia debido al alto proteccionismo y a la entrada del gobierno en actividades en las que no poseía el "know-how", en algunos sectores se desplazó la búsqueda de utilidades por objetivos sociales a grandes costos para los sectores implicados, falta de calidad y de competitividad ante la seguridad de tener un mercado cautivo, además de una falta de visión generalizada para interpretar las señales del mercado.

Ante el nuevo entorno de competencia y la inserción de nuestro país en la economía global es necesario que el sector manufacturero nacional muestre flexibilidad para adaptarse y competir con posibilidades de triunfo en el mercado nacional e internacional. Para lograr lo anterior se requiere, entre otras cosas, de eficiencia y de alcanzar niveles de productividad y calidad comparables con los estándares internacionales.

Un sector productivo caracterizado por una tecnología de producción rígida dificulta las posibilidades de sustitución entre insumos, por lo que ante cambios en los precios de los mismos o escasez es previsible que el nivel de producción disminuya y los costos se disparen ocasionando bajas en los niveles de utilidad o un aumento en el precio al consumidor. Debido a lo anterior es de importancia el identificar que sectores se encuentran en esta situación, ya que de ser esta la situación general de las manufacturas mexicanas sus posibilidades de éxito ante el entorno actual son escasas.

Muchos estudios se han llevado a cabo a través de formas funcionales que imponen fuertes restricciones a priori sobre la tecnología de la producción, lo cual no es viable bajo un concepto de maximización de utilidades. Las formas funcionales más utilizadas como la Cobb- Douglas y la CES restringen fuertemente las elasticidades de sustitución,

siendo éstas iguales a uno para todo par de insumos en el caso de la primera y constantes para todo par de insumos en el caso de la CES. Por lo anterior es difícil inferir a partir de estas formas funcionales las verdaderas relaciones técnicas entre insumos, así como los ajustes necesarios en la tecnología de producción para hacer frente a los cambios en los precios relativos de los insumos o en el nivel de producto. De acuerdo con lo descrito en el párrafo anterior es de interés el estimar las tecnologías de producción a través de una forma funcional flexible que no restrinja a priori las posibilidades de sustitución entre los insumos.

La estimación de los rendimientos a escala y la caracterización de la tecnología de acuerdo a su intensidad en el uso de los factores puede servir de guía para la política fiscal e industrial, debido a que mediante el conocimiento de lo anterior se podría estimular fiscalmente aquellos sectores que muestren rendimientos crecientes a escala o a los que puedan contribuir a una mayor generación de empleos. A pesar de lo anterior, la mayoría de los estudios asumen rendimientos constantes a escala por conveniencia, sin embargo en pocos se llevan a cabo pruebas para verificar la existencia de tal supuesto. Es de esperarse que las relaciones entre insumos calculadas bajo el supuesto de rendimientos constantes a escala presenten cierto sesgo en caso de que estos no se presenten en el proceso productivo bajo estudio.

Otro campo de la organización industrial muy estudiado es el de la estimación de las curvas de costo a largo plazo, siendo uno de los principales motivos de su estudio el inferir acerca del tamaño de escala de operación de las diversas industrias. Lo más relevante de lo anterior es el estimar el punto o rango de producto en el cual el costo medio de largo plazo alcanza su punto mínimo (escala de planta mínima eficiente), ya que la localización del mismo es un indicativo de la conveniencia de la existencia de grandes o pequeñas empresas en el sector bajo estudio y está fuertemente relacionado con la concentración de mercado.

Al obtener una aproximación de la escala de planta mínima eficiente (EME) se puede formar una idea de la eficiencia técnica de la industria bajo estudio, al comparar que tanto se alejan sus componentes de dicho punto, a la vez que se puede identificar los sectores en los que se presentan economías o deseconomías a escala. Como puede apreciarse por todo lo anterior el estudio de los costos a largo plazo tiene importantes implicaciones de política económica, particularmente sobre la política industrial, la cual en nuestro país ha sido severamente criticada e incluso se ha llegado a dudar de su existencia.

Dado que muchos de los valores de venta se rigen por los precios internacionales y que son pocos los productos manufacturados mexicanos que pueden incidir sobre el precio internacional del mismo, una de las alternativas para obtener utilidades y ser competitivos es el producir a costos unitarios bajos y comparables a los estándares internacionales. Por lo anterior es de importancia el identificar que sectores se encuentran en una escala de planta eficiente que les permita, de acuerdo a su tecnología, el producir en la zona donde sus costos medios se minimizan. Con lo anterior se identificaría a aquellas actividades productivas que están en posibilidad de competir eficientemente en los mercados internacionales y que podrían ser apoyadas, a la vez que se puede buscar realizar ajustes en aquellas que están cerca de éste nivel de eficiencia o que es necesario desarrollar para lograr que los encadenamientos productivos no se vean afectados seriamente, o más de lo que están.

Otro aspecto que motiva este estudio es el estimar la productividad en el sector manufacturero mexicano, esto con el fin de homologar o superar la productividad de los socios comerciales de México y de sus principales competidores en los mercados mundiales. Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en lo referente a la productividad de la mano de obra nuestro país ha ido opacando el desempeño de los países del norte del continente.

**Cuadro 1. Índice de la productividad de la mano de obra por hora-hombre
laborada en el sector manufacturero.**

1990=100.

Año	México	Δ%	E.U.A.	Δ%	Canadá	Δ%
1987	84.8		94.2		95.0	
1988	88.0	3.77	96.8	2.76	97.0	2.11
1989	94.1	6.93	98.2	1.45	96.7	-0.31
1990	100.0	6.27	100.0	1.83	100.0	3.41
1991	105.7	5.70	101.8	1.80	104.6	4.60
1992	111.6	5.58	106.8	4.91	110.3	5.45
1993	121.0	8.42	110.8	3.75	115.1	4.35
1994	134.7	11.32	114.3	3.16	111.7	-2.95

Fuente: INEGI. Indicadores de Competitividad.

Si bien es cierto que en el factor laboral nuestro país ha ido mejorando su desempeño, es de interés el visualizar una medida de productividad más amplia que nos permita valorar el desempeño del sector manufacturero nacional.

Dicha medida más amplia es llamada productividad total de los factores y su estudio empezó a difundirse a partir de la década de los 60's y principio de los 70's debido al impulso que le dieron los trabajos pioneros de Jan Tinbergen (1962), Griliches y Jorgenson (1967) y Kendrick (1973). Se desarrollaron diversas metodologías basadas en igual cantidad de diversos supuestos todo con el objetivo de estimar el comportamiento de dicha productividad, dada la importancia de producir eficientemente dándole el mejor uso posible a los recursos. Sin embargo hay dos metodologías que se han impuesto: la de la contabilidad de los índices de crecimiento y la basada en funciones de producción.

La metodología para la medición de la productividad multifactorial basada en funciones de producción o su dual de costos también está basada en el supuesto de RCE, por lo que de no darse éstos dicha medida de productividad podría resultar sub o sobre estimada. Lo anterior puede ser salvado al calcular dicha productividad mediante alguna medida que tome en cuenta la posibilidad de no RCE, como el índice de Tornqvist de la productividad total de los factores.

Este estudio tiene una hipótesis fundamental que se puede presentar de la siguiente manera. La economía mexicana ha sufrido una profunda transformación y la fuerte apertura de la misma, experimentada a partir de 1988, parece ser un evento que ha modificado la estructura productiva del sector manufacturero mexicano. Por lo anterior la industria manufacturera nacional se ha ajustado para sobrevivir en el nuevo entorno. ¿Cómo probar lo anterior?. En primera instancia hay que validar la existencia de un cambio estructural en la mayoría de los sectores de la industria manufacturera, siendo el “punto de quiebre” el año de 1988. Una vez logrado esto se buscará visualizar los ajustes que se han llevado a cabo a través de tres objetivos principales:

- 1) Estimar relaciones técnicas entre los insumos y algunas características adicionales de la tecnología de producción de el sector manufacturero nacional. Lo anterior con el fin de visualizar las posibilidades de ajuste de las diversas industrias manufactureras a cambios en los precios relativos de los insumos y por lo tanto la flexibilidad de su estructura de costos para absorber estos impactos sin que se afecte de gran manera su nivel de producción o sus utilidades.
- 2) La estimación del punto o región en la que la curva de costos medios alcanza su punto mínimo, para así tener una idea de la eficiencia en las diversas actividades productivas, sus posibilidades de competencia y de dónde hace falta mejorar en cuanto a la estructura de costos para que el eslabonamiento productivo de la industria nacional no se vea fuertemente afectado.
- 3) El estimar medidas de productividad para la industria manufacturera nacional, particularmente el desempeño de la misma a través de la productividad total de los factores y de la productividad de la mano de obra. Lo anterior se llevará a cabo con el propósito de ver en que sectores se hace un uso más eficiente de los insumos. Además se buscará identificar los patrones de uso de insumos en cada sector, buscando caracterizar a la tecnología de producción del sector a la vez que se obtiene una idea del efecto del cambio tecnológico sobre la misma.

Para considerar que la industria nacional se ha ajustado adecuadamente se esperaría encontrar que los patrones de sustitución entre insumos no son limitados y que las tecnologías productivas son flexibles y no del tipo que impone restricciones sobre la sustitución entre insumos. También se espera encontrar que en el periodo posterior a la apertura la eficiencia aumentó en las diversas industrias, es decir que se opera en una zona más cercana a la escala de planta mínima eficiente o que los costos medios se han ajustado para no diferir en gran medida del mínimo. Finalmente se espera que la productividad, total de los factores y de la mano de obra, se haya incrementado en el periodo post-apertura.

Estos objetivos se detallarán en los siguientes apartados de este escrito, el cual consta de cuatro capítulos y una sección de anexos. Este primer capítulo estuvo conformado por la presentación del estudio, en donde se plantean las motivaciones y objetivos del mismo.

El capítulo dos reúne los aspectos metodológicos en que se sustenta el presente documento. Se divide en tres partes, siendo la primera la revisión de algunos estudios relacionados, destacando aquellos que se han llevado a cabo en nuestro país. Los modelos y su implementación estadístico - econométrica son presentados después, buscando clarificar los procesos necesarios para la obtención de los resultados. Finalmente se plantea una descripción de la muestra y la generación de las variables que conforman las relaciones a estimar a partir de los datos brutos.

El capítulo tercero cumple con la función de presentar y analizar los resultados obtenidos, mientras que el último presenta las conclusiones y limitaciones del trabajo, así como futuras líneas de investigación relacionadas con los temas aquí tratados.

II. Aspectos metodológicos del estudio.

A) Revisión de la literatura.

Existen diversos antecedentes en la literatura económica acerca de estos temas, siendo la abrumadora mayoría estudios para países desarrollados. Así en el caso de las relaciones técnicas entre insumos y características de las funciones de producción podemos referir los estudios clásicos de Binswanger, Berndt y Wood, y Griffin y Gregory, entre muchos otros.

Binswanger (1974) utiliza una función de costos Translog para estimar las demandas derivadas de insumos y las elasticidades de sustitución entre factores productivos para el sector agrícola estadounidense. La estimación se lleva a cabo mediante un "pooling" con información de 39 estados y cuatro años espaciados e incluía cinco insumos: tierra, mano de obra, maquinaria, fertilizantes y otros, siendo el método de estimación mínimos cuadrados ordinarios. Sus principales hallazgos son que existe complementariedad entre los insumos trabajo y fertilizantes, maquinaria y fertilizantes y tierra y otros insumos. Los mejores sustitutos son la tierra y los fertilizantes, mientras que también resultaron sustitutivas las relaciones tierra - trabajo, tierra - maquinaria, y trabajo - maquinaria.

Berndt y Wood (1975) exploran las posibilidades de sustitución entre el factor energía y los insumos trabajo, capital y materiales intermedios en la industria manufacturera estadounidense. Utilizando series de tiempo (1947-1971) y una función de costos Translog mediante el método de mínimos cuadrados iterativos en tres etapas se obtienen los parámetros para estimar elasticidades parciales de sustitución. Dado el aumento en el precio de los energéticos, debido al shock petrolero de los 70's, el principal interés de los autores se centra en averiguar que tan limitadas son las posibilidades de sustitución entre éstos y los otros insumos. Se encontró que existen ciertas limitaciones en la sustitución entre los tres insumos y los energéticos, mientras que existía una relación de complementariedad entre los insumos capital y energéticos. Para los autores esta relación

no es deseable, ya que mayores precios de la energía reducirían su demanda y la demanda por equipo y plantas nuevas.

Griffin y Gregory (1976) llevan a cabo un estudio similar para nueve países más industrializados. Tomando en cuenta tres insumos, trabajo, capital y energía, mediante un "pooling" se intenta encontrar las relaciones de largo plazo entre los insumos, siendo el método de estimación de la función de costos Translog el Zellner iterativo. Se encuentra que todos los posibles pares de insumos son sustitutos en el largo plazo, mientras que en el corto plazo se apoya el hallazgo de Berndt y Wood de que los insumos capital y energéticos son complementarios.

Afortunadamente también se han llevado a cabo estudios para el caso latinoamericano y mexicano, siendo uno de los pioneros el de Corbo y Meller (1979) para las manufacturas chilenas. Su estudio se llevó a cabo a través de un corte transversal al nivel de cuatro dígitos para varias industrias, siendo la hipótesis a probar que los datos se ajustaban a una forma funcional flexible. Los autores encuentran que la forma funcional flexible es rechazada para la mayoría de las industrias incluidas en el estudio, por lo que se deduce que la forma funcional adecuada es la Cobb - Douglas.

En México podemos resaltar tres estudios que se han llevado a cabo. Jarque en su estudio "Los factores de la producción en México" (1994) se aboca a estimar rendimientos a escala y de los insumos capital y trabajo, así como la importancia de la infraestructura pública (suministro de energía, transportes y comunicaciones) en el proceso productivo de 49 ramas de la economía nacional. La estimación se lleva a cabo asumiendo una función de producción Cobb - Douglas mediante la técnica de MCO, siendo el periodo muestra de 1970-1984. Jarque encuentra bajas elasticidades producto del factor capital en una gran parte de los sectores, ocurriendo lo contrario con la mano de obra, a la vez que se encontró que una mayor inversión en infraestructura pública tenía diferentes impactos dependiendo del sector. Sin embargo un hallazgo importante que da pie al presente estudio es que Jarque encuentra que todas las ramas, salvo

electricidad, muestran rendimientos decrecientes a escala. El investigador achaca lo anterior a que no se están tomando en cuenta otros insumos que son importantes en el proceso productivo o que la tecnología asociada a los sectores no es Cobb - Douglas. De acuerdo con esto último una parte del presente documento es una extensión natural de la investigación de Jarque.

La forma funcional Translog es probada por Ibarra (1990) en su estudio para la industria maquiladora nacional y busca encontrar las elasticidades de sustitución cruzadas entre capital y trabajo principalmente, ya que su interés es el ver el potencial del sector maquilador como fuente de empleo. Utiliza una combinación de datos en corte transversal (para cinco estados en donde se concentran la mayoría de los establecimientos maquiladores) y series de tiempo (1981-1986). Estos datos son utilizados en la estimación de un sistema de ecuaciones de proporciones del costo de los insumos mediante el método de Zellner con iteraciones, asumiendo rendimientos constantes a escala. Ibarra encuentra que la forma funcional se adapta a los datos y que existen fuertes diferencias en el valor de las elasticidades de sustitución estimadas dependiendo del estado al que se esté haciendo referencia. A pesar de las diferencias entre los valores estimados no encuentra discordia entre las relaciones entre insumos, de tal forma que encuentra que las posibilidades de sustitución entre el trabajo y el capital son muy amplias. Los factores capital y materiales son complementarios, aunque no en gran medida; mientras que los materiales y el trabajo son sustitutos.

Domenech (1990) lleva a cabo pruebas de separabilidad global y parcial funcional para once clases de la industria manufacturera. Su estudio intenta comprobar que los datos pueden ser caracterizados mediante una función de producción (costos) con forma funcional flexible. Lo anterior es confirmado por dicho autor. Los insumos empleados fueron, el factor capital y divide el factor trabajo en dos : el hábil, que son los empleados y el menos hábil que son los obreros. La justificación que da para dividir este factor es que cada grupo tiene características diferentes.

El método de estimación que utilizó fue el de máxima verosimilitud mediante variables instrumentales, el cual ofrece estimaciones asintóticamente equivalentes a las del método de tres etapas iterativo y fue aplicado con observaciones anuales para el periodo 1968-1987. El autor rechaza la separabilidad global para la mayoría de las clases de la muestra, por lo que la tecnología Cobb - Douglas no es la adecuada en este caso. Posteriormente encuentra que dado su especificación de valor agregado se puede soportar la existencia de separabilidad entre los tres factores productivos de su estudio para la mayoría de las clases, por lo que su especificación no corresponde a una función de producción del tipo $Q = f(L, K)$. En cuanto a las elasticidades el autor encuentra que en general existen posibilidades de sustitución entre las dos clases del factor trabajo y el capital, aunque éstas son algo limitadas. Además en la mayoría de los sectores la elasticidad de sustitución entre empleados y capital es mayor a la reportada para el par obreros - capital, por lo que rechaza la hipótesis de Griliches que establece lo contrario.

La estimación de curvas de costo a largo plazo se ha llevado a cabo para diversos sectores y países industrializados, buscando ver el alcance de las economías a escala y darse una idea de la escala de planta mínima eficiente. Uno de los más influyentes es el llevado a cabo por Christensen y Greene (1976) para el sector generador de energía eléctrica estadounidense. Con datos de corte transversal se llevan a cabo estimaciones de una función de costos Translog para los años 1955 y 1970, tomando en cuenta tres insumos: capital, trabajo y combustibles. Los autores encuentran que la estructura productiva del sector es no homotética y no homogénea, así que el imponer a priori estos supuestos llevaría a curvas de costo medio que no reflejan totalmente la realidad. Un hallazgo importante es que en 1955 se encuentra que casi todas las compañías tenían economías a escala por explotar, mientras que en 1970 la mayoría de la producción era llevada a cabo por empresas localizadas en la zona plana de la curva de costos medios, por lo que las economías a escala habían sido casi agotadas. Por lo anterior Christensen y

Greene concluyen que no es necesaria la existencia de unas pocas grandes compañías en el sector para lograr la eficiencia en la producción.

James Tybout y Daniel Westbrook (1993) estudian la eficiencia en las manufacturas mexicanas y su relación con la apertura comercial. A partir de datos a nivel de establecimiento para 20 sectores industriales y abarcando un periodo muestra de 1984 a 1990 los autores llevan a cabo su análisis a partir de una ecuación de costos medios. Tybout y Westbrook arguyen que los cambios en el costo medio pueden ser causados por cambios en la eficiencia de escala de las plantas, la reasignación de la producción entre plantas con diferentes costos medios y a efectos de eficiencia residuales, por lo que su ecuación de costos medios está conformada por términos que hacen relación a cada uno de éstos efectos. El último término hace referencia a distintos factores no fácilmente medibles como las externalidades, capacidad de utilización o la eficiencia X.

Para la aplicación de la referida ecuación, los autores estiman en primera instancia el tipo de rendimientos a escala de cada sector industrial y una medida de eficiencia residual lo cual hacen a través de la estimación econométrica de una función de producción Translog y su dual de costos. Una vez logrado lo anterior se estiman los componentes de el cambio en el costo medio, encontrándose que el efecto de escala tiene poca contribución al cambio en el costo medio. La contribución del efecto de reasignación de la producción es mayor que el de la escala, sin embargo la mayor contribución proviene de los efectos de eficiencia residual.

Finalmente los autores buscan comprobar el que los términos de la ecuación de costos medios estén correlacionados con algunas medidas de exposición a la competencia extranjera. Entre dichas medidas se pueden mencionar los niveles de protección antes y después de la apertura, tasas de penetración de importaciones y tasas de crecimiento de las exportaciones. Los autores destacan que el cambio total en el costo medio está positivamente asociado con el nivel inicial de cobertura de licencias y negativamente asociado con los niveles iniciales de penetración de importaciones y tasas de crecimiento

de las exportaciones. De lo anterior se deduce que los sectores que empezaron el periodo de reforma más abiertos a la competencia internacional tuvieron un mejor desempeño en términos de reducción en sus costos medios. Fuera de lo anterior Tybout y Westbrook encuentran que sus variables proxies de apertura no están significativamente correlacionadas con alguno de sus componentes del costo medio.

En cuanto al estudio de la productividad total de los factores se han llevado a cabo diversos estudios con las más variadas metodologías. En un principio predominaban aquellas basadas en enfoques no paramétricos, pero después se empezaron a desarrollar enfoques basados en el análisis de regresión. Una contribución importante para la aceptación y mayor uso de estas metodologías es el estudio de Jorgensen y Fraumeni (1981) para las industrias estadounidenses, el cual se basaba en la estimación de funciones de producción Translog y tiene la limitante de asumir rendimientos constantes a escala y neutralidad de Hicks.

Las metodologías basadas en funciones de costos ganaron terreno y poco a poco se fueron eliminando los supuestos más restrictivos, hasta llegar a metodologías que combinan métodos econométricos y no paramétricos. Una de estas metodologías es presentada por Chan y Mountain (1983), quienes combinan la estimación econométrica de algunos parámetros relevantes de la tecnología de producción con un índice de Tornqvist (no paramétrico) para llegar a una medida de la productividad total de los factores que permite vencer las limitantes de Jorgenson y Fraumeni.

En México, Hernández Laos (1985) es quien más ha estudiado la productividad total de los factores con varias contribuciones al respecto, utilizando especialmente métodos no basados en la estimación de funciones de producción o costos. Su obra titulada "La productividad y el desarrollo industrial en México" es tal vez el estudio de la productividad más completo que se ha llevado a cabo para la industria mexicana. El autor intenta explicar las diferencias en la productividad de los diversos sectores a través de las economías internas (innovación tecnológica, economías a escala, calidad de la

administración) y externas (externalidades, ubicación geográfica, formación de “clusters”, etc.) que se presentan en cada uno de ellos.

De este vasto estudio se pudieran enumerar varios hallazgos relevantes, siendo el más importante el que los principales determinantes de la eficiencia y la productividad industrial son las diferencias en tecnología y escala que se presentan entre y dentro de los sectores. También encuentra que los veinte sectores industriales comprendidos en su estudio presentan economías crecientes a escala lo cual es bueno para la productividad, sin embargo los sectores productores de bienes de consumo no duradero no podrían capitalizar fuertemente lo anterior debido a que el entonces cerrado mercado no les permitiría explotar al máximo las economías a escala (el estudio utiliza información de los censos industriales de los 70's, por lo que comprende la etapa de economía cerrada sustitutiva de importaciones).

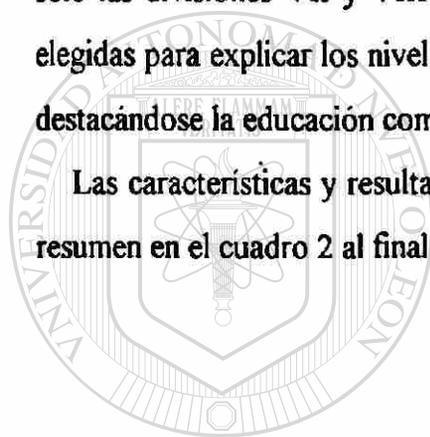
Ligado con lo anterior está el hecho de que México presentaba en esa época la estructura industrial típica de los países en desarrollo, es decir los sectores productores de bienes de consumo perecederos tienen una amplia representación en la estructura industrial, a costa de una menor producción de bienes intermedios y un considerable rezago en la producción de bienes de consumo durable y de capital. Será interesante el ver con la información a utilizar en este estudio si esta estructura y algunos de los hallazgos han sido modificados ante el entorno económico que prevaleció durante el periodo 1984-1994.

Regalado (1998) explora la PTF y la eficiencia en el sector manufacturero nacional a través de funciones de producción Cobb- Douglas que incorporan el efecto del cambio tecnológico a través de una variable de tendencia. En su estudio el cambio tecnológico (PTF) no es observable directamente, sino que es cuantificado como un residuo del producto y de los insumos (K y L en su estudio). El autor define su medida de eficiencia al estilo de Farrell (1957) y posteriormente aplica análisis de regresión buscando

explicarla en función de el nivel de educación, el desempeño exportador, las horas hombre laboradas y la razón de empleados a obreros en el sector.

El autor encuentra en el agregado de las manufacturas que las economías constantes a escala prevalecen, siendo la elasticidad producto del factor trabajo muy superior a la del capital, presentándose lo mismo a nivel de división. La tasa media de crecimiento de la PTF estimada es de 2.51% y al dividir la muestra se encuentra que ésta ha aumentado a partir de 1982. En cuanto a la eficiencia, se encuentra que la mayoría de las divisiones se comportó eficientemente a lo largo de todo el periodo muestra (1970-95), mientras que sólo las divisiones VII y VIII han sido eficientes a partir de la apertura. Las variables elegidas para explicar los niveles de eficiencia se mostraron en general poco explicativas, destacándose la educación como una fuente de mayor eficiencia en algunas divisiones.

Las características y resultados principales de los estudios para el caso de México se resumen en el cuadro 2 al final de esta sección.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Cuadro 2.
Estudios selectos para el caso de México.

Autor (año).	Industria.	Datos y muestra.	Insumos.	Especificación de la función de producción o costos y supuestos sobre la misma.	Tipo de ecuación y método de estimación.	Resultados principales.
Hernández Laos (1985)	Manufacturera (distintos niveles de agregación).	Corte transversal (1975)	L, K.	Nc paramétrico.	N.A.	<ul style="list-style-type: none"> - Principales determinantes de la eficiencia y la productividad: diferencias en tecnología y escala. - Mayoría de los sectores presentan RCRE, limitados por el mercado interno.
Ibarra (1990)	Maquiladora.	"Pooling" cinco estados (1981-86)	L, K, M	Costos Translog, con especificación de VAB y RCE.	EANR ZI	$\sigma_{LK} = 14$ en promedio (sustitutos) $-0.40 \geq \sigma_{KM} \geq -1.30$ (complementos) $0.75 \leq \sigma_{LM} \leq 0.99$ (sustitutos)
Domenech (1990)	Manufacturera (11 clases).	Series de tiempo (1968-87)	O, E, K	Costos Translog, con especificación de VAB y RCE.	EANR MV	$\sigma_{OK} =$ sustitutos (11 clases). $\sigma_{OE} =$ sustitutos (3 clases) y complementos (8 clases). $\sigma_{EK} =$ sustitutos (9 clases) y complementos (2 clases).
Tybout y Westbrook (1993)	Manufacturera (20 sectores).	"Pooling" por establecimiento y (1984-90)	L, K, I, OG	Costos y producción Translog, con especificación de VBP.	ES MCO	RCE \Rightarrow ocho sectores. RCRE \Rightarrow tres sectores. RDE \Rightarrow nueve sectores. <ul style="list-style-type: none"> - Los cambios en el costo medio son explicados mayormente por los componentes de la eficiencia residual, seguidos por la reasignación de la producción entre plantas y en menor grado las economías a escala. - Sectores que iniciaron el periodo de reforma más abiertos a la competencia externa tuvieron un mejor desempeño en cuanto a la reducción de sus costos medios.

Cuadro 2 continúa en la siguiente página.

**Cuadro 2 (continuación).
Estudios selectos para el caso de México.**

Autor (año).	Industria.	Datos y muestra.	Insumos.	Especificación de la función de producción o costos y supuestos sobre la misma.	Tipo de ecuación y método de estimación.	Resultados principales.
Regalado (1998)	Manufacturera (9 divisiones).	Series de tiempo (1970-95)	L, K, Ed	Producción Cobb-Douglas con especificación de VAB.	ES MCO	<p>- Rendimientos a escala: RCE \Rightarrow 3 divisiones (III, VI, VIII). RCRE \Rightarrow 5 divisiones (I, II, IV, V, IX). RDE \Rightarrow 1 división (VII).</p> <p>- Eficiencia: 1970-95: Todas las divisiones, salvo la IV y la VI, resultaron eficientes. 1987-95: Tras la apertura sólo las divisiones VII y VIII se mostraron como eficientes.</p>

Insumos:

- L = trabajo.
- K = capital.
- M = materias primas.
- O = obreros.
- E = empleados.
- II = insumos intermedios.
- OG = otros gastos.
- Ed = educación.

Especificación:

- VAB= valor agregado bruto.
- VBP= valor bruto de la producción.
- Tipo de ecuación y método de estimación:
EANR= ecuaciones aparentemente no relacionadas.
- ES= ecuación sencilla (uniecuacional).
- ZI= Zellner iterativo.
- MV= máxima verosimilitud.
- MCO= mínimos cuadrados ordinarios.

Notas:

- Rendimientos a escala:
RCE= rendimientos constantes a escala.
RCRE= rendimientos crecientes a escala.
RDE= rendimientos decrecientes a escala.
- Otros:
N.A.= No aplica.
- a. envasado de frutas y legumbres, molienda de trigo, grasas y aceites comestibles, cerveza, papel y cartón, abonos y fertilizantes, fibras artificiales, jabones y cosméticos, cemento, autos, autopartes.

- b. alimentos, prendas de vestir, madera, cemento, minerales no metálicos, hierro y acero, metales no ferrosos, equipo de transporte.
- c. bebidas, hule y plástico, maquinaria eléctrica.
- d. tabaco; textiles, calzado, papel, química básica, vidrio, productos metálicos, maquinaria no eléctrica, otras industrias manufactureras.
- e. I. Alimentos, bebidas y tabaco; II. Textiles, prendas de vestir y tabaco; III. Madera y sus productos; IV. Papel, imprenta y editoriales; V. Sustancias químicas y refinación de petróleo; VI. Minerales no metálicos; VII. Industrias metálicas básicas; VIII. Maquinaria y equipo; IX. Otras industrias manufactureras.

B. Los modelos y su instrumentación econométrica.

B.1. Función de costos y elasticidades de sustitución.

Para lograr los objetivos de este estudio se buscará echar mano de la modelación econométrica de la teoría del productor a través de una forma funcional flexible, que no imponga supuestos muy restrictivos sobre la tecnología productiva de los sectores. Para esto se eligió la forma funcional Translog, la cual puede ser representada como una aproximación de las series de Taylor en logaritmos para una función arbitraria de costos o producción.

Las funciones no homotéticas son muy generales, además sus relaciones de minimización del costo de las demandas de insumos son permitidas a depender del nivel de producción, a diferencia de las funciones homotéticas (en donde las demandas de insumos son independientes del nivel de producción). De esta manera la función de costos a estimar se define en forma general de la siguiente manera:

$$\ln C = \alpha_0 + \sum_{i=1}^n \alpha_i \ln P_i + \alpha_Y \ln Y + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \gamma_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_{i=1}^n \gamma_{iY} \ln P_i \ln Y + \frac{1}{2} \gamma_{YY} \ln Y^2 \quad (1)$$

C representa el costo total, Y el valor de la producción y P el precio de los insumos, los cuales son representados por los subíndices "i" y "j". Buscando cumplir con el Teorema de Young se impone la igualdad $\gamma_{ij} = \gamma_{ji}$, la cual se conoce como la restricción de simetría. Para el buen comportamiento de la función de costos de acuerdo con la teoría económica, ésta debe ser homogénea de grado uno en precios, dado Y. Esto implica las siguientes restricciones:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1, \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = \sum_{j=1}^n \gamma_{ji} = \sum_{i=1}^n \gamma_{iY} = 0$$

Para que esta función de costo sea homotética es necesario y suficiente que $\gamma_{iY} = 0$ para $i=1, \dots, n$. La homogeneidad de grado constante en el producto ocurre si, además de las restricciones de homoteticidad, $\gamma_{YY} = 0$; en este caso el grado de homogeneidad es $1/\alpha_Y$. Rendimientos constantes a escala de la función de producción asociada ocurren cuando, además de las restricciones de homogeneidad y homoteticidad, $\alpha_Y = 1$.

Finalmente, la función Translog se reduce a la Cobb-Douglas cuando, además de todas las restricciones mencionadas arriba, cada $\gamma_{ij} = 0$, $i, j = 1, \dots, n$.

Aplicando el lema de Shephard se obtienen las ecuaciones de las proporciones del costo ($S_i = P_i X_i / C$) de cada insumo en el costo total, las cuales se expresan como sigue :

$$S_i = \delta C / \delta P_i = P_i X_i / C = \alpha_i + \sum_{j=1} \gamma_{ij} \ln P_j + \gamma_{iY} \ln Y, \quad (2)$$

cumpliendo con $\sum S_i = 1$.

Se eligió utilizar una función de costos debido a que ésta tiene varias ventajas sobre su dual de producción. Según Hans Binswanger (1974) algunas de dichas ventajas son: "1) No es necesario el imponer la homogeneidad de grado uno sobre el proceso productivo, ya que las funciones de costos son homogéneas de grado uno en precios sin importar las propiedades de homogeneidad de la tecnología de producción. 2) En general las funciones de costos tienen precios fungiendo como variables independientes en lugar de cantidades de los factores, las cuales al nivel de agregación de establecimiento o industria no son variables exógenas apropiadas. 3) Si se utiliza una función de producción para derivar estimaciones de las elasticidades de sustitución o de la demanda de factores, la matriz de estimadores de los coeficientes de la función de producción tiene que ser invertida. Esto exagerará los errores de la estimación. Si se utiliza una función de costos la inversión de la matriz mencionada no es necesaria. 4) En la estimación de funciones de producción frecuentemente la alta multicolinealidad entre los factores productivos causa problemas. Debido a que la multicolinealidad entre los precios de los insumos es baja se esperaría que dicho problema no se mostrará en la estimación de una función de costos."¹

En el presente estudio se pretende utilizar cuatro insumos productivos : trabajo (L), capital (K), energéticos (E) y materias primas (M). Tradicionalmente los estudios de sustitución entre insumos utilizan una especificación en la que el valor agregado está en función de los insumos capital y trabajo, sin embargo al incorporar más insumos a la

¹ Binswanger, Hans. A cost function approach to the measurement of elasticities of factor demand and elasticities of substitution. p.377.

función de producción se ha encontrado que dicha especificación debe ser rechazada en favor de una basada en el valor bruto de producción. Esta última especificación será utilizada en este estudio.

Se partirá de una función de costos y las ecuaciones de proporción del costo de los insumos con las restricciones necesarias para su buen comportamiento (simetría y homogeneidad), la cual luce de la siguiente manera al imponer todas las restricciones necesarias :

$$\ln C = \alpha_0 + \alpha_L \ln P_L + \alpha_K \ln P_K + \alpha_M \ln P_M + (1 - \alpha_L - \alpha_K - \alpha_M) \ln P_E + \alpha_Y \ln Y + 1/2 * \gamma_{LL} (\ln P_L)^2 + \gamma_{LK} \ln P_L \ln P_K + \gamma_{LM} \ln P_L \ln P_M - (\gamma_{LL} + \gamma_{LK} + \gamma_{LM}) \ln P_L \ln P_E + 1/2 * \gamma_{KK} (\ln P_K)^2 + \gamma_{KM} \ln P_K \ln P_M - (\gamma_{LK} + \gamma_{KK} + \gamma_{KM}) \ln P_K \ln P_E + 1/2 * \gamma_{MM} (\ln P_M)^2 - (\gamma_{LM} + \gamma_{KM} + \gamma_{MM}) \ln P_M \ln P_E + 1/2 * (\gamma_{LL} + \gamma_{KK} + \gamma_{MM}) + 2\gamma_{LK} + 2\gamma_{LM} + 2\gamma_{KM} (\ln P_E)^2 + 1/2 \gamma_{YY} (\ln Y)^2 + \gamma_{LY} \ln P_L \ln Y + \gamma_{KY} \ln P_K \ln Y + \gamma_{MY} \ln P_M \ln Y - (\gamma_{LY} + \gamma_{KY} + \gamma_{MY}) * \ln P_E \ln Y \quad (3.1)$$

$$\left. \begin{aligned} S_L &= \alpha_L + \gamma_{LL} \ln P_L + \gamma_{LK} \ln P_K + \gamma_{LM} \ln P_M - (\gamma_{LL} + \gamma_{LK} + \gamma_{LM}) \ln P_E + \gamma_{LY} \ln Y \\ S_K &= \alpha_K + \gamma_{LK} \ln P_L + \gamma_{KK} \ln P_K + \gamma_{KM} \ln P_M - (\gamma_{LK} + \gamma_{KK} + \gamma_{KM}) \ln P_E + \gamma_{KY} \ln Y \\ S_M &= \alpha_M + \gamma_{LM} \ln P_L + \gamma_{KM} \ln P_K + \gamma_{MM} \ln P_M - (\gamma_{LM} + \gamma_{KM} + \gamma_{MM}) \ln P_E + \gamma_{MY} \ln Y \end{aligned} \right\} (3.2)$$

Sobre el sistema anterior se pone a prueba la existencia de una función de costos homogénea y homotética, así como la posibilidad de que la tecnología asociada sea Cobb - Douglas.

Dado que $\sum S_i = 1$, n-1 de las ecuaciones en el sistema son linealmente independientes, por lo que la estimación individual de las ecuaciones por MCO sin la aplicación de las restricciones de simetría cumpliría con las restricciones de aditividad. Sin embargo las matrices de productos cruzados de la covarianza del error y de los residuales serán singulares, lo que hace imposible la estimación mediante máxima verosimilitud. Para lidiar con este problema se acostumbra eliminar una de las ecuaciones y después llevar a cabo el proceso de estimación mediante máxima verosimilitud, obteniendo los parámetros restantes a partir de las restricciones.

De entre los distintos métodos de máxima verosimilitud se utilizará el de ecuaciones aparentemente no relacionadas (Zellner) con iteraciones para obtener los estimadores necesarios para el logro de los objetivos de este estudio. Se elige este método debido a

que se obtienen estimadores más eficientes, ya que las covarianzas con valor diferente de cero son tomadas en cuenta al transformar las ecuaciones para obtener una covarianza con valor cero y minimizando la sumatoria de los elementos de la diagonal principal de la matriz transformada de varianzas.- covarianzas de los residuales. Al hacer el método de estimación iterativo se logra que los estimadores sean invariantes a la ecuación que se elija dejar fuera del sistema.

La existencia de una función de costos homogénea y homotética, así como la posibilidad de que la tecnología productiva sea Cobb - Douglas será probada mediante una prueba de razón de verosimilitud, siendo la hipótesis nula el que la función de costos sí cumple con las mencionadas características. El estadístico de prueba está definido de la siguiente manera :

$-n(\ln/W_{SR}/-\ln/W_R/)$, el cual se distribuye como una variable aleatoria χ^2 con grados de libertad iguales al número de restricciones impuestas. En la fórmula n representa el número de observaciones y $/W/$ es el determinante de la matriz de covarianzas de los residuales para el caso irrestricto (SR) y restringido (R).

Las economías a escala se definen generalmente en términos del incremento relativo en el producto resultante de un incremento proporcional en todos los insumos. Según Hanoch (1975) es más apropiado el representar las economías a escala mediante la relación entre el costo total y el producto a lo largo de la ruta de expansión (en donde los precios de los insumos son constantes y los costos son minimizados a cada nivel de producción). Una forma natural de expresar las economías a escala es a través del aumento proporcional del costo resultado de un pequeño cambio proporcional en el nivel de producción, o la elasticidad del costo total con respecto al producto. Siguiendo lo anterior definiremos el índice de economías a escala (θ) como la unidad menos la elasticidad antes referida : $\theta = 1 - \epsilon_{CY}$, en donde $\epsilon_{CY} = \delta \ln C / \delta \ln Y$ (elasticidad del costo).

La fórmula anterior resulta en números positivos para el caso de economías crecientes a escala, mientras que las deseconomías a escala se presentan como números negativos. Como puede apreciarse la existencia de economías constantes a escala resultaría en $\theta = 0$.

Las elasticidades de sustitución basadas en la función Translog se calculan de la siguiente manera :

$$\begin{aligned} \sigma_{ij} &= \frac{\gamma_{ij} + S_i S_j}{S_i S_j} & i, j &= 1, \dots, n, \text{ para } i \neq j \\ \sigma_{ii} &= \frac{\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i^2} & i &= 1, \dots, n \end{aligned} \quad (2.1)$$

Y las elasticidades precio se calculan con las siguientes fórmulas :

$$\begin{aligned} \varepsilon_{ij} &= \frac{\gamma_{ij} + S_i S_j}{S_i} & i, j &= 1, \dots, n, \text{ para } i \neq j \\ \varepsilon_{ii} &= \frac{\gamma_{ii} + S_i^2 - S_i}{S_i} & i &= 1, \dots, n \end{aligned} \quad (2.2)$$

Para los cálculos de las elasticidades parciales de Hicks-Allen es necesario sustituir las γ 's y las S 's por sus respectivas estimaciones.

Las estimaciones necesarias para obtener los parámetros relevantes para los objetivos de este estudio se basan en un "pooling" de datos de series de tiempo y corte transversal. Como se referirá en el apartado correspondiente a la muestra se cuenta con información anual a nivel de clase productiva para diversos sectores de la industria manufacturera para el periodo comprendido entre 1984 y 1994, por lo que el número de observaciones varía entre los sectores de acuerdo con el número de clases existentes en cada uno de ellos.

En cuanto a la estimación econométrica, los datos de corte transversal frecuentemente presentan heteroscedasticidad, mientras que los de serie de tiempo están caracterizados por la presencia de autocorrelación. Lo anterior puede ser eliminado al aplicar el método de ecuaciones aparentemente no relacionadas (Zellner), lo cual desemboca en un modelo que es asintóticamente no autocorrelacionado y homoscedástico en sus términos de error. En lo referente a la posibilidad de multicolinealidad entre los precios de los insumos, la manera en que éstas variables fueron generadas hace difícil el que este problema se

presente. Como se verá más adelante los precios de los insumos son “precios reales”, ya que fueron obtenidos a través de índices divisia y costos de los insumos a precios constantes de 1993. Lo anterior contrasta con variables similares en forma de índices de precios, las cuales tomando en cuenta el entorno inflacionario de nuestro país posiblemente hubiesen resultado en problemas de multicolinealidad.

Como puede apreciarse en (3.1 y 2.1) las elasticidades de sustitución pueden obtenerse mediante la estimación de las ecuaciones semilogarítmicas de las proporciones del costo de cada insumo, sin embargo las economías a escala y un estimado de los costos totales no. Lo anterior se debe a que algunos parámetros necesarios para calcular lo último no se presentan en las ecuaciones de proporciones del costo (α_0 , α_Y , γ_{YY}), siendo esto más relevante cuando no se asumen rendimientos constantes a escala. Ante esto surge la duda de como llevar a cabo el proceso de estimación, es decir se debe estimar el sistema completo de la ecuación del costo total y tres de las ecuaciones semilogarítmicas o se debe de estimar la ecuación del costo separada del sistema de ecuaciones de proporciones del costo de los insumos.

En la literatura consultada existe evidencia en favor y en contra de cada una de las alternativas. Christensen y Greene (1976) argumentan lo siguiente: “Concluimos que el procedimiento óptimo es el estimar en forma conjunta la función de costos y las ecuaciones de proporciones del costo de los insumos como un sistema de regresiones multivariadas. El incluir las ecuaciones de las proporciones del costo en el procedimiento de estimación tiene el efecto de añadir varios grados de libertad adicionales sin agregar algún coeficiente no restringido. Esto resultará en una estimación más eficiente de los parámetros de la que se hubiera obtenido al aplicar mínimos cuadrados ordinarios a la función de costos en particular”.²

La contraparte a lo anterior es presentada por Corbo y Meller (1979) en su estudio de las manufacturas chilenas, de donde se extrae lo siguiente: “ El procedimiento usual de

² Christensen, L. y Greene, W. Economies of scale in U.S. electric power generation, p. 662.

estimación ha sido el trabajar con condiciones de lado para la maximización de beneficios en mercados competitivos, tanto de factores como de productos. Bajo estos supuestos, las condiciones de lado para la maximización de beneficios implican un sistema de ecuaciones semilogarítmicas con una ecuación por cada insumo. Siempre y cuando estos supuestos sean válidos no existe problema con esta forma de estimación. Sin embargo, si los supuestos no son válidos, se vuelve imposible el saber si los parámetros que se están estimando corresponden a una función Translog o a un conjunto de relaciones espurias resultado de una mala especificación introducida por el uso de supuestos incorrectos y no probados.³

Lo anterior es también argumentado por Tybout y Westbrook (1993), a la vez que otros estudios reportan algunos problemas semejantes debido a la imposición de las restricciones de simetría entre los parámetros de la función de costos totales y las ecuaciones de proporciones del costo, las cuales al ser probadas estadísticamente frecuentemente son rechazadas.

Ante la experiencia de otros estudios similares se llegó a la conclusión de estimar separadamente el conjunto de ecuaciones semilogarítmicas y la función de costos. Con lo anterior minimizamos la posibilidad de encontrar relaciones espurias y se asigna a cada estimación la tarea de reflejar ciertas características de la tecnología de producción. Así de la estimación del conjunto de ecuaciones de proporciones del costo de los insumos se obtendrán estimaciones de las elasticidades de sustitución entre insumos y de la estimación de la función de costos se obtendrán las economías a escala y los costos totales estimados con los que se obtendrán las estimaciones del costo medio para lograr los objetivos del inciso B.3 de este capítulo.

³ Corbo. V. y Meller. P. The Translog production function. Some evidence from establishment data. p. 194.

B.2. Productividad multifactorial.

El modelo se puede extender para estimar los efectos del cambio tecnológico sobre las demandas por insumos productivos, así como para estimar una medida de la productividad multifactorial. Se asume que el progreso tecnológico es exógeno (disembodied) y que se manifiesta en forma discreta con el paso del tiempo. En nuestro modelo esto se capta a través de una variable (T) que funciona como contador de tiempo, con un valor de uno en la primera observación y aumentando en forma discreta en cada observación. Esto implica el agregar una variable lineal del tiempo, una cuadrática e interacciones del tiempo con los precios y el valor de la producción en la ecuación de costo.

Además se imponen las restricciones de rendimientos constantes a escala sobre la ecuación de costo, esto es $\alpha_Y=1$, $\gamma_{iy}=0$ y $\gamma_{yy}=0$. También la variable dependiente pasa de ser costos variables totales a costos medios variables. La especificación de la ecuación quedaria de la siguiente forma :

$$\ln CME = \ln \alpha_0 + \sum_{i=1} \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1} \sum_{j=1} \gamma_{ij} \ln P_i P_j + 1 * \ln Y + \frac{1}{2} \gamma_{YY} (\ln Y)^2 + \sum_{i=1} \gamma_{iY} \ln P_i \ln Y + \alpha_T \ln T + \frac{1}{2} \gamma_{TT} (\ln T)^2 + \sum_{i=1} \gamma_{iT} \ln P_i * \ln T + \gamma_{YT} \ln Y * \ln T. \quad (4)$$

Se diferencia la ecuación anterior y se aplica el lema de Shephard para obtener el sistema de ecuaciones de proporciones del costo, las cuales se especificarían como sigue:

$$S_i = \alpha_i + \sum \gamma_{ij} \ln P_j + \gamma_{iY} \ln Y + \gamma_{iT} T. \quad (5)$$

Se procedería a estimar el sistema completo, para así obtener los parámetros relevantes, sin embargo con la sola estimación de la ecuación (4) se obtiene toda la información necesaria. Por lo anterior sólo se estimará ésta última.

Algunos de los coeficientes de la ecuación cuatro pueden ser interpretados de la siguiente manera: α_T es la tasa de progreso técnico en un punto en el que la expansión de las series de Taylor se aproxima a la frontera de costos y bajo condiciones económicas

normales debe ser no negativa. γ_{TT} es la tasa de crecimiento del progreso tecnológico y puede ser positiva, negativa o cero dependiendo de la existencia de aceleración, desaceleración o constancia en el ritmo de crecimiento de dicha tasa. A pesar de que el progreso técnico implica ahorro en todos los insumos, dicho progreso puede ahorrar más de unos insumos que de otros. Así que se dice que el progreso técnico es ahorrador relativo, neutral o intensivo en el insumo "i", dependiendo de si el parámetro γ_{it} estimado en el sistema es negativo, cero o positivo.

La negativa de la derivada $\delta \ln CME / \delta T$ es interpretada como el cambio en costos debido al progreso técnico, dados los precios, el producto y el tiempo y representa una medida de crecimiento de la productividad multifactorial. La fórmula adecuada para estimar el crecimiento de dicha productividad es:

$$\Delta PTF = -(\delta CME / \delta T) = -(\alpha_t + \sum \gamma_{iT} \ln P_i + \gamma_{TT} T + \gamma_{YTP} \ln Y). \quad (6)$$

Sustituyendo los parámetros estimados y los valores de las variables en la fórmula anterior se obtiene una serie estimada del crecimiento de la productividad multifactorial.

La medida de productividad total de los factores descrita arriba está basada en el supuesto de rendimientos constantes a escala, los cuales de no darse sesgarían las estimaciones de dicha productividad. Chan y Mountain (1983) demuestran lo anterior a partir de la estimación de una función de producción Translog. Después de algunas manipulaciones matemáticas llegan a una ecuación semejante a la derivada $\delta \ln CME / \delta T$ la cual se expresa como sigue

$$\delta \ln Q / \delta T = \beta_T + \tau_{TT} * T + \sum \tau_{iT} * \ln X_i \quad (7)$$

y es conocida como la definición de productividad de Diewert. Dicho índice no requiere del supuesto de la neutralidad de Hicks, la cual es necesaria para que las medidas de productividad sean representativas del progreso técnico. Una aproximación en forma discreta de $\delta \ln Q / \delta T$ en un año dado puede expresarse de la siguiente forma :

$$\Delta PTF_i = (\ln Q_i - \ln Q_{i-1}) - \theta \sum_{i-1}^{i-1} (S_{it} + S_{it-1}) * (\ln X_{it} - \ln X_{it-1}). \quad (8)$$

La ecuación anterior será referida como la versión modificada del crecimiento en productividad de Tornqvist. En caso de existir rendimientos constantes a escala ($\theta = 1$) la expresión anterior definiría la medida convencional de crecimiento de la productividad de Tornqvist, la cual es:

$$\Delta PTF_t = (\ln Q_t - \ln Q_{t-1}) - \sum_{i=1}^n 1/2(S_{it} + S_{it-1}) * (\ln X_{it} - \ln X_{it-1}). \quad (9)$$

Supongamos que existen rendimientos crecientes a escala ($\theta > 1$) y que empleamos la última ecuación, resultando en una sobre estimación de los efectos del cambio tecnológico; una subestimación ocurriría en el caso contrario ($\theta < 1$). Entonces el índice convencional de Tornqvist es solo una medida apropiada de cambio tecnológico si la función de producción asociada muestra rendimientos constantes a escala.

Las fórmulas (8) y (9) están expresadas en términos de una función de producción. Para el caso que aquí se maneja, función de costos, Denny y Fuss (1981) las definen de la siguiente manera:

$$\Delta PTF_t = -[(\ln CME_t - \ln CME_{t-1}) - \theta \sum_{i=1}^n 1/2(S_{it} + S_{it-1}) * (\ln P_{it} - \ln P_{it-1})]. \quad (8.A)$$

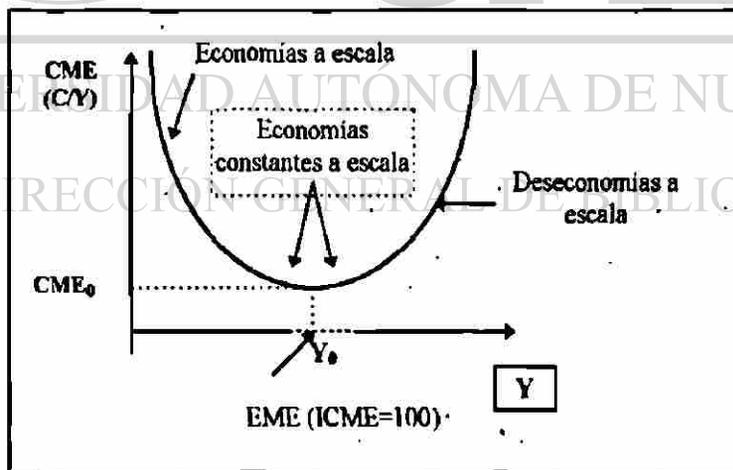
$$\Delta PTF_t = -[(\ln CME_t - \ln CME_{t-1}) - \sum_{i=1}^n 1/2(S_{it} + S_{it-1}) * (\ln P_{it} - \ln P_{it-1})]. \quad (9.A)$$

Una vez realizado el ajuste es de interés el ver el comportamiento de la productividad de la mano de obra. Podemos seguir lo anterior a través del incremento en el producto medio de la mano de obra (ΔPML). A partir de las variables producto (Y) y personal ocupado (L) expresadas en logaritmos naturales podemos expresar ΔPML como la diferencia entre ΔY y ΔL ($\Delta PML = \Delta Y - \Delta L$). En donde $\Delta Y = \ln Y_t - \ln Y_{t-1}$ y $\Delta L = \ln L_t - \ln L_{t-1}$. Este indicador nos da una idea de la evolución de la productividad del factor laboral en cada uno de los sectores.

B.3. Estimación de la escala de planta mínima eficiente (EME).

A partir de la ecuación del costo total (3.1) y después de estimarla podemos obtener una serie del costo total estimado, el cual al ser dividido por el nivel de producción nos da una estimación del costo medio (CME). Una gráfica del nivel de producción y el costo medio estimado, como la que se muestra a la derecha, nos ilustra la existencia de economías, deseconomías o rendimientos constantes a escala en un determinado sector, así como el rango de producción o punto en el que se alcanza un costo unitario mínimo. Como se puede apreciar en la figura 1 a niveles de producción bajos los costos unitarios son altos, empezando a caer a medida que el producto aumenta y caracterizando al proceso productivo con economías crecientes a escala. En el nivel de producción Y_0 el costo medio alcanza su nivel mínimo, localizándose este punto en la zona de economías constantes a escala. Las deseconomías a escala se caracterizan por un aumento del costo unitario a la vez que aumenta la producción.

Figura 1.



A manera de crear una medida que nos de una idea de que tan cerca de este punto operan las manufacturas mexicanas definimos un índice del costo medio (ICME) como

ICME=(CME_i/CME₀)*100, en donde CME_i representa el costo medio de la i-ésima observación y CME₀ el costo medio mínimo. De lo anterior se deduce que el punto de la EME tendrá un ICME de 100, mientras que el índice del resto de las observaciones nos dará una idea de que tanto se alejan éstas de dicho punto en términos porcentuales. Así mismo a partir de la anterior podemos definir rangos de nivel de producto que incluyan al punto de la EME y las observaciones o clases productivas que se alejan en uno por ciento, por decir cierto rango. Lo anterior nos permitiría el identificar que clases poseen la técnica de mejor práctica en relación al resto del sector y por lo tanto tienen una estructura de costos medios que las hace más eficientes y competitivas.

B.4. Pruebas de cambio estructural.

Uno de los postulados básicos de este estudio es el que en 1988 parece existir un punto de quiebre que denota la posibilidad de un cambio estructural en los sectores productivos nacionales. Dicho cambio estructural puede deberse a la apertura de la economía mexicana que se acentuó en el referido año. Si asumiéramos que dicho punto de quiebre no existe y realizáramos las estimaciones necesarias para lograr los objetivos de este estudio probablemente terminaríamos con resultados sesgados.

Para evitar lo anterior es necesario el llevar a cabo alguna prueba de igualdad de coeficientes antes y después de 1988. La más popular de estas pruebas es la de Chow, la cual será aplicada para ver la posibilidad de cambio estructural sobre el costo total (1) y el costo medio (3). Para implementar la prueba aplicamos mínimos cuadrados ordinarios sobre las ecuaciones 1 y 3, sólo que éstas serán modificadas incorporando variables dummy de cambio de intercepto y de interacción entre éstas y las demás variables del modelo. Entonces las ecuaciones modificadas sin restricciones lucen en forma general como se muestra a continuación:

$$\ln C = \alpha_1 + \beta_1 X_{i2} + \dots + \beta_K X_{iK} + \lambda_1 Z_i + \lambda_2 Z_i X_{i2} + \dots + \lambda_K Z_i X_{iK} + \epsilon_i$$

$$\ln CME = \gamma_1 + \gamma_1 X_{i2} + \dots + \gamma_K X_{iK} + \lambda_1 Z_i + \lambda_2 Z_i X_{i2} + \dots + \lambda_K Z_i X_{iK} + \epsilon_i$$

en donde $Z_i=1$ si $i>n$ y $Z=0$ de no cumplirse lo anterior. Asumimos que las observaciones 1 hasta n ($i=1 \dots n$) representan los años anteriores a 1988 y que de $n+1$ hasta $n+m$ está representado el resto de la muestra (1988 a 1994). De la ecuación anterior se puede deducir que la hipótesis nula (H_0) es $H_0=\lambda_1=\lambda_2=\dots=\lambda_K=0$, es decir que no existe cambio estructural y por lo tanto los coeficientes antes y después de la apertura son idénticos. De aceptarse la hipótesis nula podríamos estimar las elasticidades, economías a escala y productividad a partir de las ecuaciones restringidas (1) y (3) con la totalidad de las observaciones, sin embargo si rechazamos H_0 es necesario el estimar los sistemas de ecuaciones en forma separada con observaciones antes y después de 1988. El estadístico de prueba puede ser una F calculada o un estadístico de razón de verosimilitud (RV) que se distribuye como una χ^2 con grados de libertad igual al número de coeficientes restringidos a ser iguales entre sí.

C) Descripción de la muestra y generación de variables.

Para llevar a cabo los objetivos de este estudio se cuenta con datos a nivel de clase de actividad económica provenientes de la Encuesta Industrial Anual (EIA) levantada por el INEGI. El periodo muestra comprendido en dicha encuesta es de 1984 a 1994 y se encuentran representadas 129 clases de actividad económica. La EIA contiene datos acerca de acervos de capital, personal ocupado y remuneraciones, gastos en materiales y suministros, producción y ventas entre otros.

La información contenida en la EIA está expresada en unidades monetarias corrientes, por lo que además de dicha información se requirió de algunos índices de precios generados por el Banco de México, para así expresar la información relevante en unidades monetarias de un determinado año base, en nuestro caso 1993.

La EIA cubre las nueve divisiones de la industria manufacturera, subdivididas en veinte sectores industriales. Sin embargo debido a las características de la metodología a utilizar en este estudio se reordenaron los sectores de una manera más conveniente,

aunque se perdiera la oportunidad de cubrir algunas divisiones productivas. La metodología previamente explicada requiere de una buena cantidad de observaciones para ser implementada, por lo que al tener datos a nivel de clase para once años no fue posible el completar las observaciones para las divisiones industria de la madera y productos de la madera (III) y para la división IX, otras industrias manufactureras. De acuerdo con lo anterior este estudio cubre trece sectores industriales, los cuales se muestran a continuación con el número de clases productivas en la muestra y la cantidad de observaciones a usar en el estudio

Cuadro 3. Sectores, número de clases y número de observaciones en la muestra .

Sector	Número de clases	Muestra total	Muestra 1984-87	Muestra 1988-94
Alimentos.	16	176	64	112
Bebidas y tabaco.	8	88	32	56
Textiles.	11	121	44	77
Prendas de vestir y calzado.	8	88	32	56
Papel, imprenta y editoriales.	5	55	20	35
Sustancias químicas.	17	187	68	119
Productos de hule y plástico.	6	66	24	42
Minerales no metálicos.	10	110	40	70
Industrias metálicas básicas.	6	66	24	42
Productos metálicos.	9	99	36	63
Maquinaria y equipo no eléctrico.	9	99	36	63
Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.	9	99	36	63
Equipo de transporte y sus partes.	11	121	44	77

Fuente: EIA, INEGI.

Una descripción más completa de las actividades comprendidas en cada uno de los sectores de la EIA puede apreciarse en la sección de anexos al final de este estudio, particularmente en el anexo 2.

Este estudio se basará en la estimación de una función de costos Translog con cuatro insumos: trabajo, capital, materias primas y energéticos. Por lo anterior la información relevante para este estudio está conformada por el valor de la producción bruta, las

remuneraciones, los acervos de capital, el gasto en materias primas y en energéticos. Además se requiere de información de los precios relacionados a estos insumos, los cuales serán detallados más adelante.

El costo del factor laboral se obtuvo a partir del valor de la remuneraciones reportadas en la EIA deflactadas por el índice nacional de precios al consumidor. La cantidad del factor trabajo está representada por un índice Divisia de obreros y empleados, siendo el ponderador la proporción del pago a cada categoría sobre las remuneraciones totales. Posteriormente se construyó la variable precio del trabajo (P_L) mediante la división de las remuneraciones totales entre el índice Divisia del factor trabajo.

El costo del capital pretendía ser estimado según la metodología de Jorgenson y Griliches, sin embargo la dificultad para obtener algunos datos al nivel de desagregación requerido hizo imposible la aplicación de dicha metodología. Ante esto se recurrió a una simplificación que consiste en definir el costo del capital como una fracción del valor de los activos fijos, tal como lo hace Binswanger y Tybout y Westbrook. Siguiendo a éstos últimos se definió el costo del capital como el 10% del stock de capital fijo más los costos de renta y arrendamiento del mismo, a la vez que el stock de capital es igual al valor a costo de reposición a final de año de la maquinaria y equipo, las construcciones e instalaciones fijas, los terrenos, el equipo de transporte y otros activos.

Para deflactar el costo del capital se utilizó el índice de precios de los activos fijos que aparece en la encuesta de los acervos de capital del BANXICO. La medida de la cantidad del factor capital está compuesta por un índice Divisia de cuatro categorías de activos fijos: 1) maquinaria y equipo, 2) construcción, instalaciones fijas y terrenos, 3) equipo de transporte y 4) otros activos fijos. La última categoría está comprendida por los activos fijos no incluidos en las otras tres y cuya vida útil sea mayor a un año, como el equipo y mobiliario de oficina. La variable P_K (precio del capital) se construyó mediante la división del costo del capital entre el índice Divisia de capital.

El costo de las materias primas se obtuvo directamente de la EIA y después fue deflactado por el índice de precios de las materias primas que publica el BANXICO, para así expresar dicho costo en pesos de 1993. La cantidad de materias primas fue obtenida mediante un índice Divisia, el que a diferencia de los otros insumos está formado sólo por la categoría materias primas y auxiliares consumidas. De cualquier manera la tasa de crecimiento del índice se calcula de la misma manera que los anteriores: $\Delta I_i = \sum W_i \Delta X_i$, en donde ΔI es la tasa de crecimiento del índice Divisia del i-ésimo insumo, W_i es un ponderador y ΔX_i es la tasa de crecimiento de la categoría. El precio de las materias primas (P_M) se obtuvo de forma similar al de los insumos anteriores.

El costo de los energéticos está conformado por el gasto en combustibles y lubricantes y el valor de la energía eléctrica comprada por los establecimientos productivos. Dichas cantidades fueron deflactadas por el índice de precios de los combustibles y derivados del petróleo y el índice de precios al consumidor de la electricidad. La cantidad de energéticos está representada por un índice Divisia de las dos categorías de energéticos mencionados y su precio, P_E , se obtuvo de manera análoga al de los otros insumos.

El costo total (CTO) está conformado por la sumatoria de los costos de los cuatro insumos, siendo esta variable la más importante para lograr los objetivos de este estudio. De la variable costo total y del costo de cada insumo se obtuvieron las proporciones del costo de los insumos (S_i) para cada sector industrial. El costo medio (CME) de cada sector se obtuvo de la división del costo total entre la producción bruta total, generándose así el conjunto de variables dependientes que forman la columna vertebral de este estudio.

En el siguiente cuadro se muestran algunas medidas descriptivas de las variables producción bruta total (Y), costo total (CTO), costo medio (CME) y las proporciones del costo de los insumos trabajo, capital, materias primas y energéticos (S_L , S_K , S_M , S_E) para los distintos sectores que aparecen en este estudio. En la sección de anexos se presenta un compendio gráfico de algunas de estas y otras variables a lo largo del periodo muestra,

para así tener una mejor idea de la situación de cada uno de los sectores entre 1984 y 1994.

Cuadro 4. Algunas medidas descriptivas.

Nota: las variables Y y CTO están expresadas en miles de pesos a precios de 1993, mientras que el resto de las variables son proporciones.

Alimentos.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	1693590	1157370	0.6337	0.1543	0.0802	0.7310	0.0345
Máximo	4706588	4025938	0.9010	0.4176	0.1825	0.9186	0.1011
Mínimo	289886	140232	0.1411	0.0345	0.0002	0.4554	0.0096
Desv. Est.	1145677	982373	0.1876	0.0949	0.0402	0.1213	0.0184

Bebidas.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	3062552	1285525	0.4251	0.2213	0.1854	0.5645	0.0288
Máximo	10029212	5815560	0.9674	0.4516	0.4280	0.8386	0.0632
Mínimo	175091	74544	0.1064	0.0542	0.0423	0.2796	0.0060
Desv. Est.	3124189	1623850	0.2242	0.0997	0.0797	0.1234	0.0166

Textiles.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	514378	404051	0.8154	0.2664	0.1300	0.5559	0.0478
Máximo	1650956	1231454	1.6695	0.4095	0.4844	0.7555	0.0979
Mínimo	43655	72883	0.5383	0.1428	0.0177	0.2605	0.0113
Desv. Est.	421377	321573	0.1579	0.0614	0.0565	0.0851	0.0192

Prendas de vestir y calzado.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	471250	334378	0.6983	0.3134	0.0723	0.5973	0.0169
Máximo	1140998	813546	0.8899	0.7154	0.1956	0.8923	0.0385
Mínimo	188846	118549	0.5616	0.0924	0.0058	0.2466	0.0044
Desv. Est.	268350	204209	0.0780	0.1311	0.0392	0.1298	0.0073

Papel, imprenta y editoriales.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	1912959	1594213	0.8103	0.1595	0.1221	0.6656	0.0528
Máximo	5349836	4781021	0.9252	0.3361	0.2103	0.8330	0.1560
Mínimo	261319	228918	0.7174	0.0869	0.0409	0.5341	0.0056
Desv. Est.	1676244	1516877	0.0643	0.0630	0.0454	0.0897	0.0488

Sustancias químicas y refinación de petróleo.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	2229604	1484594	0.6685	0.2045	0.1272	0.6147	0.0536
Máximo	8443719	5406974	1.3918	0.6312	0.4110	0.8837	0.2665
Mínimo	23825	19440	0.2669	0.0526	0.0090	0.1600	0.0059
Desv. Est.	1986267	1399020	0.2062	0.1225	0.0829	0.1663	0.0513

Cuadro 4 (continuación).

Productos de hule y plástico.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	1098700	798101	0.7112	0.2832	0.1025	0.5692	0.0450
Máximo	3400715	2555222	0.8276	0.5036	0.1510	0.7106	0.0930
Mínimo	268894	178649	0.5540	0.1562	0.0373	0.3503	0.0148
Desv. Est.	795911	622572	0.0669	0.0850	0.0240	0.0913	0.0142

Minerales no metálicos.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	1325450	806337	0.6293	0.2890	0.2057	0.3655	0.1398
Máximo	7395640	3986013	0.8173	0.5634	0.4136	0.6712	0.3633
Mínimo	133071	79812	0.4306	0.1381	0.0197	0.1168	0.0255
Desv. Est.	1746425	986604	0.0860	0.0939	0.0852	0.1713	0.0916

Industrias metálicas básicas.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	4061913	3340197	0.8155	0.1097	0.1164	0.7117	0.0622
Máximo	9034665	7412039	0.9254	0.2409	0.1909	0.9016	0.1858
Mínimo	927056	786441	0.6355	0.0174	0.0141	0.5587	0.0098
Desv. Est.	2488066	2080412	0.0626	0.0498	0.0443	0.0938	0.0445

Productos metálicos.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	757072	564215	0.7301	0.2402	0.1000	0.6153	0.0444
Máximo	2644481	1889929	0.9465	0.4869	0.2026	0.8785	0.1534
Mínimo	203005	118300	0.4735	0.0623	0.0132	0.3468	0.0090
Desv. Est.	478472	368031	0.0925	0.0906	0.0386	0.1242	0.0320

Maquinaria y equipo no eléctrico.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	715037	518868	0.7063	0.2865	0.0989	0.5913	0.0234
Máximo	3550402	2828510	0.9291	0.5685	0.2604	0.9512	0.0544
Mínimo	186710	130557	0.4622	0.0429	0.0045	0.3704	0.0015
Desv. Est.	502324	404236	0.0986	0.1183	0.0600	0.1592	0.0126

Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	1076352	728892	0.6781	0.2644	0.0718	0.6328	0.0309
Máximo	2205752	1551700	0.9002	0.5684	0.1647	0.9093	0.0795
Mínimo	248795	135761	0.3803	0.0695	0.0102	0.3294	0.0017
Desv. Est.	485995	322709	0.1182	0.1217	0.0370	0.1462	0.0195

Cuadro 4 continúa en la siguiente página.

Cuadro 4 (continuación).

Equipo de transporte y sus partes.

	Y	CTO	CME	S _L	S _K	S _M	S _E
Promedio	3327240	2630670	0.8297	0.2625	0.0965	0.6145	0.0265
Máximo	44494081	35962502	1.9112	0.6051	0.2760	0.8971	0.0485
Mínimo	32516	62145	0.6596	0.0672	0.0086	0.2219	0.0062
Desv. Est.	8024694	6484881	0.1808	0.1153	0.0552	0.1469	0.0105

Cálculos propios a partir de la información de la EIA, INEGI.

Si algo puede comentarse acerca del cuadro anterior es que ejemplifica perfectamente la industria manufacturera nacional. En ella coexisten establecimientos muy heterogéneos: grandes plantas productivas altamente tecnificadas y establecimientos de tipo artesanal, plantas de producción a gran escala y otras de bajo volumen de producción. Lo anterior se refleja en las disparidades que se presentan en las variables del cuadro, principalmente en el renglón de la desviación estándar.

III. Resultados.

Según lo expuesto en el capítulo anterior, el primer paso para verificar los postulados básicos de este estudio es el validar la existencia de un cambio estructural a partir de la apertura en el sector manufacturero mexicano. En el inciso B.4. del capítulo dos se explicó el proceso de estimación de la prueba de Chow, la cual se llevó a cabo con el paquete econométrico E-Views, utilizando la prueba de la razón de verosimilitud la cual se obtiene a partir de los máximos de las funciones de verosimilitud de las ecuaciones restringidas (MR) y sin restricciones (MSR), es decir $RV = \ln(MR) - \ln(MSR)$.

El cuadro 5 de la siguiente página muestra los resultados de la prueba de Chow. El cuadro muestra los trece sectores, un estadístico χ^2 con grados de libertad iguales al número de coeficientes restringidos a ser iguales al 5% de significancia y la razón de verosimilitud calculada. Como sabemos se acepta la hipótesis nula (H_0) de no cambio estructural si la razón de verosimilitud calculada es menor al estadístico χ^2 , aceptando la existencia de un cambio estructural de ocurrir lo contrario.

Al evaluar la posibilidad de cambio estructural sobre la ecuación de costos totales se encuentra que para ocho sectores se debe de rechazar H_0 , ocurriendo lo mismo sobre la ecuación de costos medios. Cabe señalar que los ocho sectores en que se rechaza la hipótesis nula en la ecuación de costos totales no son necesariamente los mismos en los que se rechaza H_0 para la ecuación de costos medios. Por lo anterior sólo en dos sectores no existe evidencia de cambio estructural en alguna de las ecuaciones básicas para la estimación de las características del proceso productivo que se busca explorar en este estudio, siendo dichas industrias las del papel, imprenta y editoriales y las metálicas básicas.

El por qué de lo anterior no es muy claro en el primero de los sectores, mientras que en el segundo de existir un cambio estructural es muy probable que éste se manifieste no en 1988, sino en algún otro año debido a los ajustes previos a la privatización de la parte más importante de este sector (el complejo siderúrgico paraestatal SIDERMEX, dividido en varias empresas) entre 1991 y 1992.

.Cuadro 5. Pruebas de Chow.

Sector	Costo total		Costo medio	
	$\chi^2_{20.5\%}$	RV	$\chi^2_{26.5\%}$	RV
Alimentos.	31.410	35.074*	38.885	34.308
Bebidas y tabaco.	31.410	50.112*	38.885	33.152
Textiles.	31.410	27.979	38.885	54.922*
Prendas de vestir y calzado.	31.410	27.346	38.885	56.482*
Papel, imprentas y editoriales.	31.410	9.749	38.885	32.471
Sustancias químicas y refinación de petróleo.	31.410	33.790*	38.885	65.234*
Hule y plástico.	31.410	34.259*	38.885	45.864*
Minerales no metálicos.	31.410	40.108*	38.885	61.027*
Industrias metálicas básicas.	31.410	26.918	38.885	36.549
Productos metálicos.	31.410	77.687*	38.885	56.347*
Maquinaria y equipo no eléctrico.	31.410	30.224	38.885	45.671*
Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.	31.410	34.610*	38.885	46.958*
Equipo de transporte y sus partes.	31.410	51.318*	38.885	37.197

* Denota significancia estadística al 5%.

De los resultados de este apartado se puede concluir que existe evidencia de un cambio estructural en el sector productivo nacional en 1988, el cual se espera se manifieste en un ajuste en los diversos sectores para enfrentar el nuevo entorno tras la apertura. Esto último buscará verificarse en los siguientes capítulos.

Estas primeras estimaciones se realizaron mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios sobre dos ecuaciones básicas, no en sistema. Sin embargo se pueden lograr ganancias en eficiencia de los estimadores si se estiman las ecuaciones de proporciones del costo y se aplica algún método de estimación de máxima verosimilitud. Como se explicó en el capítulo de descripción del modelo, para obtener todos los parámetros relevantes es necesario el estimar la ecuación principal de costos totales más las ecuaciones de proporción del costo. Sin embargo, como ya se discutió en el capítulo anterior, la estimación del sistema completo puede causar algunos problemas por lo que

se optó por la estimación separada de la función de costos totales y del sistema de ecuaciones semilogarítmicas cada una buscando captar diferentes objetivos.

Buscando evadir problemas de singularidad de matriz se estiman mediante un procedimiento de máxima verosimilitud tres de las ecuaciones del sistema de proporciones del costo, logrando invarianza en los resultados al estimar mediante un proceso iterativo. En este estudio el sistema de ecuaciones y la ecuación de costo total serán estimados mediante la técnica de ecuaciones aparentemente no relacionadas con iteraciones o método de Zellner con iteraciones.

De estas estimaciones obtendremos los parámetros relevantes para lograr los objetivos de este estudio. De acuerdo con los resultados obtenidos en la prueba de Chow dichas estimaciones tuvieron que llevarse a cabo mediante dos muestras (1984-1987 y 1988-1994) en algunos sectores y con la muestra completa (1984-1994) para el resto. Los resultados de las regresiones se presentan en el anexo tres del final de este estudio. Además de las estimaciones finales presentadas en la sección de anexos se corrieron varias "regresiones intermedias" con el objetivo de llevar a cabo pruebas de hipótesis acerca de ciertas características de la función de producción asociada. Dichas hipótesis abarcan la posibilidad de homoteticidad y homogeneidad de grado constante en la función de producción, además de la hipótesis de separación global. Esta última hipótesis es de relevancia debido a que equivale a probar que la función de producción asociada no es del tipo de funciones que imponen restricciones sobre los patrones de sustitución entre insumos, particularmente del tipo Cobb - Douglas. Los resultados de las pruebas de razón de verosimilitud acerca de las mencionadas hipótesis se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 6 . Pruebas sobre algunas características de la función de producción.

Alimentos.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	52.27	78.76	31.52
D88	22.91	59.25	28.21

Bebidas y tabaco.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	14.34	37.76	20.70
D88	18.46	34.09	48.36

Textiles.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
1984-94	15.74	21.58	167.38

Prendas de vestir y calzado.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
1984-94	11.08	17.68	134.94

Papel, imprenta y editoriales.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
1984-94	33.62	34.49	90.12

Sustancias químicas y refinación de petróleo.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	9.87	13.15	67.18
D88	8.70*	9.08*	22.26

Hule y plástico.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	13.52	24.21	52.52
D88	31.66	33.19	88.16

Minerales no metálicos.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	10.10	21.62	5.26*
D88	55.10	57.80	14.71*

Industrias metálicas básicas.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
1984-94	14.15	29.26	91.73

Productos metálicos.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	10.13	16.77	52.93
D88	74.81	74.81	30.00

Maquinaria y equipo no eléctrico.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
1984-94	17.56	18.79	130.76

Cuadro 6 continúa en la siguiente página.

Cuadro 6 (continuación).
Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	50.66	90.13	31.97
D88	25.96	28.13	18.02*

Equipo de transporte y sus partes.

Periodo	HOMOT.	HOMOG.	CD
A88	25.59	37.57	50.50
D88	71.35	101.51	52.40

* Denota significancia estadística al 5%.

El cuadro anterior nos muestra el estadístico de razón de verosimilitud para cada una de las hipótesis a probar, el cual debe ser comparado contra un estadístico χ^2 con grados de libertad iguales al número de restricciones. Las hipótesis nulas son que la función de producción es homotética (HOMOT), que la función de producción exhibe homogeneidad (HOMOG) y que la función de producción es del tipo Cobb - Douglas (CD). Los valores del estadístico χ^2 al nivel de significancia del cinco por ciento son 9.49 para HOMOT, 11.070 para HOMOG y 18.307 para CD. Como puede apreciarse la mayoría de las veces se rechaza la hipótesis nula, salvo en las celdas que se encuentran marcadas con un asterisco.

En cuanto a las pruebas de homoteticidad y homogeneidad de grado constante sobre la función de producción se puede apreciar que éstas resultaron en un rechazo de la hipótesis nula para todos los sectores, salvo para sustancias químicas en el subperiodo posterior a la apertura. El grado de homogeneidad de la función de producción del sector sustancias químicas en dicho subperiodo es casi uno (0.9966), lo cual está muy relacionado con los rendimientos constantes a escala que se presentan en el sector.

La prueba de separabilidad global resultó satisfactoria para los propósitos de este estudio, ya que la especificación Cobb - Douglas se rechazó para casi todos los sectores. La excepción a lo anterior lo fueron los sectores minerales no metálicos y la segunda submuestra en el sector maquinaria y equipo eléctrico y electrónico. Por lo anterior se

espera que las elasticidades de sustitución entre los insumos en estos sectores sean unitarias y constantes entre todos los pares de insumos.

A) Elasticidades de sustitución y economías a escala.

Una vez cumplido con la estimación de las ecuaciones necesarias mediante el método de Zellner con iteraciones se procede a aplicar las fórmulas (2.1 y 2.2) para la estimación de la elasticidades de sustitución (σ) y las elasticidades precio (ϵ), pero antes se requiere verificar ciertas propiedades importantes de la función de costos estimada. Se dice que una función de costos es bien comportada si es cóncava en los precios de los insumos y si sus funciones de demanda por insumos son estrictamente positivas.

La función Translog no satisface estas restricciones globalmente, por lo que se debe verificar la positividad y la concavidad de la función estimada en la región de precios relevante en el estudio. Se cumple con la condición de positividad si las proporciones estimadas del costo de los insumos son positivas, mientras que la concavidad se ve satisfecha si la matriz de $(n \times n)$ formada por las elasticidades estimadas es negativa semidefinida.

En este estudio se cumple con la restricción de concavidad en los trece sectores en ambos periodos, sin embargo algunos sectores muestran violaciones a la condición de positividad. Los sectores papel y productos metálicos presentan una proporción del costo del insumo energéticos negativa, ocurriendo lo mismo en las industrias metálicas básicas con el insumo trabajo. La interpretación económica que se da a lo anterior es que el insumo en cuestión se está utilizando en la tercera etapa de la producción, es decir en donde su producto marginal es negativo. A pesar de lo anterior podemos afirmar que las funciones estimadas son, en general, bien comportadas en el rango relevante de los datos de este estudio.

Dado que la estimación está basada en un “pooling” se dice que los patrones de las relaciones entre insumos son de largo plazo, al contrario de los obtenidos a través de la

estimación basada en datos de series de tiempo. De acuerdo con lo anterior y los hallazgos de otros estudios similares se pueden establecer algunas hipótesis respecto a las relaciones esperadas entre los cuatro insumos:

1) Los factores trabajo y capital son sustitutos, esto es al aumentar el precio relativo de la mano de obra se tenderá a usar equipo ahorrador de factor trabajo, desplazando el capital a la mano de obra. Haciendo a un lado los precios relativos, dicho desplazamiento podría esperarse también debido a los avances tecnológicos en la maquinaria y equipo que pueden lograr que el proceso productivo sea en gran parte automatizado.

2) Los materiales y el capital guardan una relación sustitutiva, es de esperarse que se utilice maquinaria y equipo ahorrador de materias primas cada vez que el precio relativo de éstos sea mayor al del capital.

3) Existe una relación de complementariedad entre los factores materias primas y energéticos. Así como se espera que exista una relación de sustitución entre el trabajo y las materias primas y el trabajo y los energéticos.

4) El capital y la energía son sustitutos debido a que se puede designar nuevo equipo más eficiente en el uso de energéticos, pero a un mayor costo de capital. De darse esta relación, ceteris paribus, un mayor precio de los energéticos incrementará la demanda por maquinaria y equipo nuevo. En forma más general, si se encontrase que las posibilidades de sustitución entre los energéticos y los demás insumos son muy limitadas se esperaría que se dificultaran los ajustes de las industrias a unos energéticos más caros, que los costos medios aumentarían en forma considerable, que la producción se reasignara hacia bienes menos intensivos en el consumo de energía y que se necesitarían cambios importantes en la actual tecnología productiva.

Es de interés, dadas las características socioeconómicas de nuestro país, la relación que guarda el insumo trabajo con los tres restantes. En México este insumo es relativamente más barato que el resto, además de abundante, por lo que sería importante

el encontrar relaciones entre insumos que pudieran en un momento dado colocar a la industria manufacturera como una gran fuente generadora de empleos. Para cumplir con lo anterior y debido a que los precios del capital, las materias primas y los energéticos tienden a subir considerablemente, en relación al de la mano de obra, sería importante el encontrar una relación de sustitución entre el trabajo y el resto de los insumos.

En el cuadro de la siguiente página se presentan las elasticidades de sustitución estimadas para los trece sectores bajo análisis para los periodos antes y después de la apertura (A88 y D88). Las elasticidades de sustitución directas (σ_{ii}) deben ser negativas, denotando complementariedad y cumpliendo a la vez con la convexidad de las isocuantas. Se puede apreciar en el cuadro que tal condición se viola en algunos sectores para el insumo energéticos. Como ya se sabe un signo positivo en las elasticidades de sustitución denota insumos sustitutos, mientras que una relación de complementariedad se muestra con un signo negativo.

Otros estudios similares, como el de Griffin y Gregory (1976) han encontrado que los insumos trabajo y capital son sustitutos, relación que es encontrada en la mayoría de los sectores industriales que conforman este estudio. Además se encuentra que las posibilidades de sustitución son amplias, particularmente en el subperiodo después de 1988.

En el sector prendas de vestir y calzado se encuentra que los insumos en cuestión son complementos en el proceso productivo, ocurriendo lo mismo para el periodo anterior a la apertura en los sectores alimenticio y de las sustancias químicas. De lo anterior se deduce que la tecnología productiva del sector prendas de vestir no es desplazadora de mano de obra en favor de capital, por lo que se podría esperar que de crecer el mercado y la producción del sector se daría una importante absorción de mano de obra, lo cual es bueno para el país dada la tasa de crecimiento de la población en edad de laborar. Así mismo una mayor inversión en capital para tecnificar al sector y hacerlo más competitivo abriría posibilidades para una mayor generación de empleo.

Cuadro 7. Elasticidades de sustitución (σ) y precio directas (ε).

Alimen- tos			Bebidas			Textiles		
	A88	D88		A88	D88		A88	D88
σ_{LL}	-3.852 (-4.75)	-4.160 (-8.41)	σ_{LL}	-5.821 (-3.09)	-1.394 (-2.70)	σ_{LL}	-1.752 (-7.25)	-1.658 (-7.69)
σ_{KK}	-10.103 (-26.50)	-10.594 (-16.19)	σ_{KK}	-2.547 (-4.12)	-5.256 (-20.62)	σ_{KK}	-7.951 (-16.45)	-9.211 (-15.35)
σ_{MM}	-0.187 (-3.79)	-0.230 (-5.71)	σ_{MM}	-0.490 (-3.33)	-0.302 (-2.70)	σ_{MM}	-0.768 (-12.16)	-0.794 (-12.21)
σ_{EE}	-2.630	-14.827	σ_{EE}	-21.046	14.915	σ_{EE}	-10.641	-10.405
σ_{LK}	-0.209 (-0.57)	1.698 (4.19)	σ_{LK}	1.754 (2.20)	1.664 (10.97)	σ_{LK}	1.078 (5.75)	1.082 (5.77)
σ_{LM}	0.525 (3.18)	0.703 (5.47)	σ_{LM}	1.135 (2.64)	0.168 (0.74)	σ_{LM}	0.674 (6.00)	0.688 (6.38)
σ_{LE}	3.136	0.394	σ_{LE}	-1.204	-1.926	σ_{LE}	-1.827	-1.264
σ_{KM}	1.107 (12.54)	0.599 (4.74)	σ_{KM}	0.358 (1.47)	0.837 (7.95)	σ_{KM}	1.412 (12.11)	1.466 (11.12)
σ_{KE}	1.473	1.540	σ_{KE}	0.697	1.128	σ_{KE}	1.357	1.338
σ_{ME}	-0.571	0.461	σ_{ME}	0.854	-0.316	σ_{ME}	1.308	1.266
ε_{LL}	-0.493 (-4.75)	-0.532 (-6.86)	ε_{LL}	-1.017 (-3.09)	-0.244 (-2.04)	ε_{LL}	-0.451 (-7.25)	-0.452 (-7.69)
ε_{KK}	-0.858 (-26.50)	-0.900 (-19.13)	ε_{KK}	-0.534 (-4.12)	-1.102 (-25.41)	ε_{KK}	-1.124 (-16.45)	-1.169 (-15.35)
ε_{MM}	-0.140 (-3.79)	-0.172 (-5.81)	ε_{MM}	-0.291 (-3.33)	-0.180 (-2.82)	ε_{MM}	-0.429 (-12.16)	-0.437 (-12.21)
ε_{EE}	-0.098	-0.553	ε_{EE}	-0.443	0.314	ε_{EE}	-0.452	-0.521

Cuadro 7 continúa en la siguiente página.

Cuadro 7 (continuación).

Prendas de vestir.			Papel .			Sustancias químicas.		
	A88	D88		A88	D88		A88	D88
σ_{LL}	-0.733 (-1.90)	-0.718 (-2.25)	σ_{LL}	-2.854 (-3.17)	-2.870 (-3.07)	σ_{LL}	-2.482 (-2.38)	-1.484 (-1.73)
σ_{KK}	-11.525 (-22.79)	-14.698 (-16.33)	σ_{KK}	-19.909 (-8.12)	-20.700 (-8.01)	σ_{KK}	-6.855 (-11.24)	-9.776 (-18.70)
σ_{MM}	-0.295 (-2.88)	-0.330 (-3.08)	σ_{MM}	-0.319 (-2.12)	-0.341 (-2.18)	σ_{MM}	-1.417 (-11.78)	-0.690 (-4.68)
σ_{EE}	167.194	54.435	σ_{EE}	2.224	0.808	σ_{EE}	-14.448	-14.023
σ_{LK}	-0.660 (-2.14)	-1.114 (-3.62)	σ_{LK}	1.632 (1.77)	1.662 (1.81)	σ_{LK}	-2.517 (-8.00)	0.050 (0.13)
σ_{LM}	0.415 (2.15)	0.461 (2.58)	σ_{LM}	0.521 (1.73)	0.501 (1.60)	σ_{LM}	1.965 (6.77)	0.640 (1.97)
σ_{LE}	-1.821	-0.693	σ_{LE}	-0.585	-0.390	σ_{LE}	-8.379	-1.428
σ_{KM}	1.422 (9.06)	1.625 (7.59)	σ_{KM}	2.040 (4.25)	2.089 (4.16)	σ_{KM}	2.409 (10.58)	1.751 (9.12)
σ_{KE}	-1.467	-1.382	σ_{KE}	0.246	0.335	σ_{KE}	-0.589	0.995
σ_{ME}	-1.626	-0.832	σ_{ME}	-0.271	-0.114	σ_{ME}	3.615	1.524
ϵ_{LL}	-0.208 (-1.75)	-0.229 (-2.11)	ϵ_{LL}	-0.414 (-3.17)	-0.408 (-3.07)	ϵ_{LL}	-0.430 (-2.38)	-0.257 (-1.38)
ϵ_{KK}	-0.714 (-15.71)	-0.636 (-10.49)	ϵ_{KK}	-1.618 (-8.12)	-1.638 (-8.01)	ϵ_{KK}	-1.040 (-11.24)	-1.484 (-24.40)
ϵ_{MM}	-0.190 (-3.16)	-0.205 (-3.35)	ϵ_{MM}	-0.211 (-2.12)	-0.222 (-2.18)	ϵ_{MM}	-0.886 (-11.78)	-0.432 (-4.77)
ϵ_{EE}	1.656	0.799	ϵ_{EE}	0.244	0.103	ϵ_{EE}	-0.717	-0.696

Cuadro 7 continúa en la siguiente página.

Cuadro 7. (Continuación).

Hule y plástico.			Minerales no metálicos.			Industrias metálicas básicas.		
	A88	D88		A88	D88		A88	D88
σ_{LL}	-1.073 (-2.21)	-2.416 (-4.82)	σ_{LL}	-1.613 (-2.41)	-2.510 (-4.50)	σ_{LL}	-16.432 (-3.67)	-11.810 (-6.61)
σ_{KK}	-4.314 (-5.05)	-10.876 (-11.45)	σ_{KK}	-3.124 (-3.66)	-4.059 (-8.29)	σ_{KK}	-7.834 (-13.37)	-8.810 (-12.10)
σ_{MM}	-0.384 (-6.58)	-0.737 (-8.59)	σ_{MM}	-3.087 (-6.84)	-2.923 (-3.73)	σ_{MM}	-0.266 (-23.71)	-0.299 (-25.30)
σ_{EE}	-1.101	0.298	σ_{EE}	-0.635	0.389	σ_{EE}	-9.035	-8.415
σ_{LK}	0.574 (1.12)	2.288 (4.01)	σ_{LK}	0.083 (0.12)	1.091 (3.69)	σ_{LK}	0.457 (0.37)	0.617 (0.51)
σ_{LM}	0.299 (1.92)	0.876 (4.69)	σ_{LM}	2.108 (5.92)	2.275 (3.99)	σ_{LM}	0.860 (6.11)	0.909 (9.97)
σ_{LE}	-0.027	0.277	σ_{LE}	-3.801	-2.114	σ_{LE}	-1.036	-0.148
σ_{KM}	0.980 (8.60)	0.771 (3.34)	σ_{KM}	1.822 (3.69)	1.064 (2.61)	σ_{KM}	1.075 (17.14)	1.086 (15.13)
σ_{KE}	-3.762	-0.186	σ_{KE}	-0.587	0.565	σ_{KE}	-0.038	-0.033
σ_{ME}	0.840	-0.144	σ_{ME}	2.742	1.286	σ_{ME}	0.835	0.849
ϵ_{LL}	-0.243 (-2.21)	-0.548 (-3.64)	ϵ_{LL}	-0.386 (-2.41)	-0.601 (-3.59)	ϵ_{LL}	-0.654 (-3.67)	-0.743 (-6.61)
ϵ_{KK}	-0.496 (-5.05)	-1.250 (-13.00)	ϵ_{KK}	-0.690 (-3.66)	-0.896 (-9.34)	ϵ_{KK}	-0.858 (-13.37)	-0.865 (-12.10)
ϵ_{MM}	-0.230 (-6.58)	-0.442 (-9.39)	ϵ_{MM}	-1.264 (-6.84)	-1.197 (-4.18)	ϵ_{MM}	-0.208 (-23.71)	-0.228 (-25.30)
ϵ_{EE}	-0.085	0.018	ϵ_{EE}	-0.083	0.051	ϵ_{EE}	-0.809	-0.635

Cuadro 7 continúa en la siguiente página.

Cuadro 7. (Continuación).

Productos metálicos.			Maq. y eq. no eléctrico.			Maq. y eq. eléctrico		
	A88	D88		A88	D88		A88	D88
σ_{LL}	-2.022 (-4.86)	-2.731 (-6.39)	σ_{LL}	-1.920 (-6.31)	-1.749 (-6.71)	σ_{LL}	-4.611 (-7.97)	-3.652 (-5.29)
σ_{KK}	-2.531 (-1.37)	-8.438 (-10.47)	σ_{KK}	-8.952 (-28.98)	-14.160 (-22.86)	σ_{KK}	-6.197 (-4.00)	-13.993 (-11.54)
σ_{MM}	-0.565 (-5.27)	-0.877 (-6.89)	σ_{MM}	-0.592 (-6.54)	-0.558 (-6.46)	σ_{MM}	-0.223 (-2.09)	-0.562 (-3.49)
σ_{EE}	-23.318	-21.228	σ_{EE}	-32.427	-32.494	σ_{EE}	-25.241	-13.456
σ_{LK}	0.225 (0.36)	1.041 (3.83)	σ_{LK}	1.494 (8.45)	1.647 (9.32)	σ_{LK}	6.557 (9.34)	3.061 (4.87)
σ_{LM}	0.480 (2.43)	1.268 (5.89)	σ_{LM}	0.593 (3.80)	0.632 (4.48)	σ_{LM}	1.124 (4.94)	1.249 (3.85)
σ_{LE}	2.557	-4.148	σ_{LE}	0.365	0.411	σ_{LE}	-1.288	-0.145
σ_{KM}	1.328 (5.15)	0.746 (3.73)	σ_{KM}	1.196 (9.37)	1.271 (7.20)	σ_{KM}	-2.316 (-7.96)	0.031 (0.10)
σ_{KE}	-14.526	1.360	σ_{KE}	-0.128	-0.602	σ_{KE}	8.566	4.052
σ_{ME}	2.899	3.181	σ_{ME}	1.197	1.193	σ_{ME}	0.890	0.318
ϵ_{LL}	-0.445 (-4.86)	-0.602 (-5.78)	ϵ_{LL}	-0.534 (-6.31)	-0.525 (-6.71)	ϵ_{LL}	-1.155 (-7.97)	-0.915 (-4.89)
ϵ_{KK}	-0.236 (-1.37)	-0.787 (-10.56)	ϵ_{KK}	-1.100 (-28.98)	-1.229 (-22.86)	ϵ_{KK}	-0.452 (-4.00)	-1.020 (-11.96)
ϵ_{MM}	-0.362 (-5.27)	-0.562 (-7.19)	ϵ_{MM}	-0.341 (-6.54)	-0.329 (-6.46)	ϵ_{MM}	-0.143 (-2.09)	-0.361 (-3.58)
ϵ_{EE}	-1.066	-0.971	ϵ_{EE}	-0.774	-0.774	ϵ_{EE}	-0.873	-0.465

Cuadro 7 continúa en la siguiente página.

Fuss (1977) encuentra que los insumos trabajo y materiales son sustitutos en el sector manufacturero canadiense, tal relación es apoyada fuertemente por la evidencia del sector manufacturero mexicano. La misma relación es encontrada para los insumos trabajo y energéticos por los autores antes mencionados. Sin embargo dicha relación no es apoyada en este estudio, ya que sólo los sectores alimentos, maquinaria y equipo no eléctrico y equipo de transporte y sus partes cumplen con ella durante la totalidad del periodo muestra, mientras que el sector productos de hule y plástico lo hace en el lapso posterior a la apertura y la industria de los productos metálicos en el periodo anterior a la misma. El resto de los sectores muestra que los insumos trabajo y energéticos son complementarios.

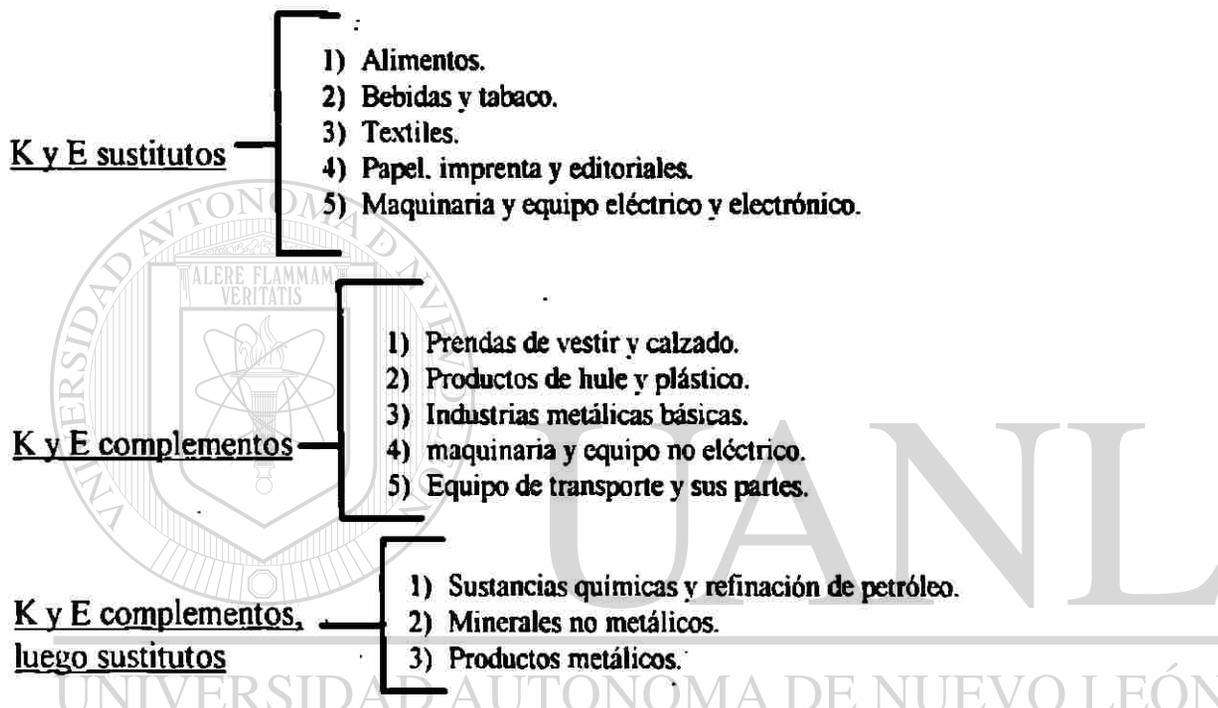
Los insumos capital y materiales resultaron sustitutos para todas las observaciones de la industria manufacturera mexicana, salvo para el sector maquinaria y equipo eléctrico y electrónico en la submuestra anterior a 1988. La relación aquí encontrada es apoyada por los estudios de los autores antes referidos para las industrias manufactureras de los países que conformaron su muestra. A pesar de la similitud de sus estudios; Griffin y Gregory y Fuss llegan a conclusiones distintas en cuanto a la relación entre los insumos capital y energéticos. Los primeros encuentran con una muestra de nueve países que en el largo plazo dichos insumos son sustitutos, mientras que el último encuentra que en la manufactura canadiense la relación entre los insumos es de complementariedad.

En cuanto a la relación entre los materiales y los energéticos Fuss encuentra que éstos son insumos complementarios, lo cual difiere con los hallazgos de este estudio. Dicha relación de complementariedad se da sólo en los sectores prendas de vestir y papel en la totalidad del periodo muestra y para los sectores bebidas y productos de hule y plástico en la segunda etapa de la muestra (1988-1994) y en la primera en el sector alimenticio. El resto de los sectores muestra que estos insumos son sustitutos.

En el presente estudio los resultados respecto a la relación entre K y E son mixtos y se pueden ordenar en tres grupos: 1) sectores en los que los insumos capital y energía son

sustitutos; 2) sectores en los que los insumos son complementarios y 3) sectores en los que se pasó de una relación de complementariedad a una de sustitubilidad. Los sectores que conforman cada uno de estos bloques se pueden apreciar en el cuadro 8, que se presenta a continuación.

Cuadro 8. Relación entre los insumos capital y energéticos.



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Como puede apreciarse los dos primeros grupos están conformados por cinco sectores industriales, mientras que el resto (sustancias químicas, minerales no metálicos y productos metálicos) presentaron que los insumos en cuestión son complementos en la primera etapa del estudio (1984-87) y sustitutos después. Lo anterior pudiera deberse a un cambio en la tecnología productiva de estos sectores hacia maquinaria y equipo mas eficiente en el uso de los energéticos. Dadas las condiciones del sector fabril mexicano, el que la mayoría de los sectores presente en el periodo post-apertura una relación de sustitubilidad es muy importante. Esto abre la posibilidad que ante mayores precios de los

energéticos se incentive la adquisición de nueva tecnología (capital) más eficiente en el uso de éstos, contribuyendo a la modernización del sector manufacturero que ha visto decrecer dramáticamente sus acervos de capital durante el periodo muestra.

Si consideramos que en la forma funcional Cobb - Douglas las elasticidades de sustitución entre todo par de insumos están restringidas a ser unitarias y definimos este valor como la frontera entre una fácil sustitución entre insumos ($\sigma > 1$) y una situación en que dicha sustitución es difícil podemos hacer notar dos puntos acerca de la información contenida en el cuadro siete.

Primero, son pocas las elasticidades estimadas con un valor igual o cercano a uno, lo que es una evidencia de que la tecnología productiva que caracteriza a las manufacturas mexicanas no es Cobb-Douglas. En segundo lugar es de interés el ver en que sectores la sustitución entre insumos es difícil ($\sigma < 1$), ya que esto es un indicativo de vulnerabilidad del sector ante aumentos en los precios de sus insumos. El sector que presentó las elasticidades de sustitución más bajas fue el de productos de hule y plástico, mostrando una difícil sustitución entre todo par de insumos durante el periodo muestra. El otro extremo lo representa el sector textil, que sólo presentó una difícil sustitución entre los insumos trabajo y materiales.

Una vez encontradas las relaciones entre los insumos para los diferentes sectores se puede con ellas prever que pasaría al darse un aumento en alguno de los precios de los insumos. Tomemos como ejemplo el sector productos de hule y plástico en el periodo posterior a la apertura (D88), el cual presenta que son sustitutos los pares de insumos (L,K), (L,M), (L,E) y (K,M), mientras que las parejas (K,E) y (M,E) son complementos. Supóngase que aumenta el precio del trabajo lo que ocasionará, ceteris paribus, que aumente la cantidad demandada del resto de los insumos, al ser éstos sustitutos del factor cuyo precio aumentó, por lo que en el largo plazo el impacto en costos producto de tal aumento podrá ser amortiguado al existir posibilidades de sustitución por los insumos que no han aumentado de precio.

Ahora supongamos que el insumo cuyo precio aumenta es la energía, haciendo que aumente la cantidad demandada de trabajo, pero a la vez que se demanda menos de los insumos capital y materiales (que son complementos de los energéticos). De nueva cuenta se puede digerir el impacto, ahora mediante la sustitución de los energéticos por trabajo o mediante la baja en la demanda por los otros dos insumos. Así se puede realizar el mismo ejercicio con los otros dos insumos y para el resto de los sectores, sin embargo esto no se llevará a cabo en este estudio, debido a que sería muy extensivo, dejando al lector el derivar los impactos en los sectores que le parezcan de interés.

El cuadro siete presenta también las elasticidades precio directas (ϵ_{ii}) de los cuatro insumos. Como era de esperarse el insumo con la elasticidad precio directa menor, más inelástico, es materias primas. Dicha relación era esperada debido a que siendo las materias primas el componente principal del proceso productivo no pueden sustituirse o prescindir de ellas fácilmente a pesar de cambios fuertes en sus precios, lo más que se puede para lidiar con esta situación es el utilizar un proceso productivo ahorrador o más eficiente en el uso de materias primas.

La otra cara de la moneda está dada por el capital, el cual resultó el insumo con mayor elasticidad precio directa. Lo anterior podría ser catalogado como preocupante, ya que ante cambios en el precio del capital la cantidad demandada del mismo fluctúa fuertemente. Como se sabe son pocas las empresas que cuentan con tecnología nacional y la mayoría importa la maquinaria y equipo necesaria en sus procesos productivos, por lo que su precio está en alguna divisa (generalmente dólares estadounidenses). Ante los continuos ciclos de apreciación - depreciación de nuestra moneda lo anterior representa un peligro para la modernización de la planta productiva nacional.

Otra característica de interés de las funciones de producción y costos son las economías a escala. Como ya se mencionó anteriormente en la función Translog éstas no están definidas a priori y se pueden deducir a partir de los parámetros estimados de la función de costos Translog y de la información utilizada en el proceso de estimación. En

el marco de la función Translog, según Christensen y Greene (1976), se define el índice de las economías a escala (θ) como la unidad menos la elasticidad del costo (ϵ_{CY}): $\theta = 1 - \epsilon_{CY}$, en donde $\epsilon_{CY} = \delta \ln C / \delta \ln Y$. En forma más explícita la fórmula para la estimación de las economías a escala es $\theta = 1 - (\alpha_Y + \gamma_{YY} \ln Y + \sum \gamma_{iY} \ln P_i)$. La fórmula anterior resulta en números positivos para el caso de economías crecientes a escala, mientras que las deseconomías a escala se presentan como números negativos. Como puede apreciarse la existencia de economías constantes a escala resultaría en $\theta = 0$. Sustituyendo los parámetros estimados y los valores promedio de las variables producto y precios de los insumos durante el periodo muestra se llega a las estimaciones de las economías a escala, las cuales se presentan en el cuadro 9.

En el panel se muestran los valores estimados del índice de economías a escala para el periodo muestra completo y para los periodos antes y después de la apertura. Como puede apreciarse en la columna marcada "P" (1984-1994) las economías a escala, ya sea crecientes o decrecientes predominan en el sector manufacturero nacional, mientras que los sectores prendas de vestir, papel imprenta y editoriales, sustancias químicas, minerales no metálicos y maquinaria y equipo no electrónico presentan un índice de economías a escala que no difiere significativamente de cero, por lo que presentan economías constantes a escala.

El proceso de producción se caracteriza por economías crecientes a escala en los sectores textiles, productos de hule y plástico, productos metálicos, maquinaria y equipo eléctrico y electrónico y equipo de transporte, aunque para el periodo posterior a la apertura los dos últimos parecen haberlas agotado. Los sectores alimentos, bebidas y tabaco e industrias metálicas básicas presentan marcadas deseconomías a escala.

Cuadro 9. Estimación de las economías a escala (θ).

Sector	P	A88	D88
Alimentos.	-0.511 (-13.10)	-0.329 (-7.83)	-0.945 (-16.02)
Bebidas.	-0.429 (-7.53)	-1.001 (-11.78)	-0.182 (-2.80)
Textiles.	0.172 (2.87)	0.175 (2.33)	0.173 (2.04)
Prendas de vestir y calzado.	0.129 (1.36)	0.145 (1.04)	0.126 (1.04)
Papel, imprenta y editoriales.	0.094 (1.88)	0.108 (1.64)	0.090 (1.45)
Sustancias químicas y refinación de petróleo.	-0.002 (-0.04)	-0.007 (-0.09)	-0.007 (-0.10)
Productos de hule y plástico.	0.170 (2.54)	0.149 (2.48)	0.167 (2.09)
Minerales no metálicos.	0.090 (1.43)	0.053 (0.50)	-0.019 (-0.23)
Industrias metálicas básicas.	-0.212 (-2.86)	-0.225 (-2.96)	-0.212 (-2.06)
Productos metálicos.	0.574 (10.63)	0.178 (1.80)	0.205 (3.25)
Maquinaria y equipo no eléctrico.	0.025 (0.36)	-0.014 (-0.16)	0.050 (0.64)
Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.	0.323 (3.40)	0.186 (2.24)	0.193 (1.58)
Equipo de transporte.	0.175 (6.73)	-0.020 (-0.44)	0.056 (1.87)

Signo positivo denota economías crecientes a escala, negativo diseconomías a escala y 0 economías constantes a escala. Entre paréntesis se presenta el estadístico t.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una limitante importante para los sectores que presentan economías crecientes a escala es el tamaño del mercado en que se desempeñan. Si dependen fuertemente del mercado interno para colocar su producción es muy probable que dichas economías a escala no sean aprovechadas al máximo, por lo que es importante el buscar los mercados mundiales para obtener mayores beneficios de su estructura de costos. De no existir facilidades (incentivos, infraestructura, etc.) o los niveles de calidad y competitividad requeridos para que los productos elaborados por estos sectores alcancen dichos

mercados el resultado puede ser una alta concentración del mercado, tal como lo señala Hernández Laos.

Sin importar el tipo de economías a escala presentes en los sectores que comprenden este estudio el sector industrial mexicano padece una alta concentración económica, como puede verificarse en el siguiente cuadro.

Cuadro 10. Concentración en la industria manufacturera nacional.

Sector	Muestra EIA (n)	Censo '93 (N)	n/N (%)	CR _{EIA} (%)
Alimentos	424	89,396	0.47	5.32
Bebidas y tabaco	164	2,470	6.64	83.84
Textiles	253	12,600	2.01	23.52
Prendas de vestir y calzado	250	31,526	0.79	13.75
Papel	207	15,059	1.38	31.20
Sustancias químicas	447	3,032	14.74	53.41
Hule y plástico	249	4,041	6.16	34.53
Minerales no metálicos	200	24,361	0.82	43.88
Industrias metálicas básicas	126	321	39.25	74.36
Productos metálicos	192	35,562	0.54	29.16
Maq. no eléctrica	216	6,744	3.20	57.32
Maq. eléctrica y electrónica	169	2,278	7.42	17.47
Equipo de transporte	164	1,572	10.43	56.57
Total	3,061	229,042	1.34	22.27

Cálculos realizados con información del INEGI: Censo Industrial de 1993, el Sistema de Cuentas Nacionales y la Encuesta Industrial Anual.

Es de notarse que a pesar de que los establecimientos incluidos en este estudio representan sólo el 1.34% de los establecimientos censados a nivel nacional, éstos aportan casi un cuarto de la producción manufacturera (22.27%). A nivel de los sectores

se pueden apreciar resultados contrastantes entre industrias con estructuras de costos similares. Por ejemplo la producción de las empresas del sector alimenticio muestreadas en la EIA representa el 5.32%, mientras que en el sector bebidas y tabaco los establecimientos de la EIA concentran el 83.84%, presentando ambos sectores economías decrecientes a escala. Tales niveles de concentración son aportados por un pequeño porcentaje de establecimientos en relación al total nacional sectorial y en mercados diferentes, ya que el mercado de alimentos podría ser catalogado como competitivo, mientras que el de las bebidas y tabaco está dominado por grandes productores.

B) Escala de planta mínima eficiente.

La mayoría de los estudios acerca de curvas de costo a largo plazo han encontrado que los costos medios caen hasta un nivel de producto determinado y después se mantienen relativamente constantes. No se ha encontrado una fuerte evidencia de que los costos medios a largo plazo empiecen a subir nuevamente a partir de este último punto, sin embargo no podemos descartar la posibilidad de que pueda darse lo anterior. Esto último fue uno de los motivos por lo que se eligió la función de costos Translog para lograr los objetivos de este estudio, ya que además de no imponer restricciones a priori sobre las posibilidades de sustitución entre insumos, permite que las economías a escala varíen con el nivel de producción. Esta característica es esencial para permitir que la curva de costo unitario logre la clásica forma de "U".

Una vez estimada la ecuación 3.1 se procedió a obtener un serie del costo total estimado, el cual al dividirse por el producto bruto nos da el costo medio o unitario estimado. Los resultados de estas estimaciones se pueden encontrar en el anexo cuatro al final de este documento. Al graficar los costos medios observados y el producto bruto total podemos apreciar la forma de la curva de costos medios a largo plazo y sus características, así como el punto o rango de producción en el que se presenta la escala de planta mínima eficiente. Sin embargo al hacer lo anterior con el total de las observaciones el resultado son unas gráficas que muestran patrones algo confusos que no

permiten el percibir lo que nos interesa. Ante esto se prefirió seguir la técnica utilizada en otros estudios para lograr mejores resultados, la cual consiste en tomar los coeficientes estimados de la ecuación de costos totales y fijar los valores de todas las variables, salvo el nivel de producción, en sus valores promedio durante el periodo muestra. Con esto se logra una suavización que nos permite apreciar mejor las características de interés de la curva de costos medios.

El cuadro 11 permite apreciar algunos resultados, mientras que las gráficas de las curvas de costo medio se presentan en anexo referido en el párrafo anterior. Dicho panel muestra el logaritmo natural del nivel de producto promedio en el periodo de referencia (LY), además de una estimación del índice de economías a escala (θ) y los índices del costo medio (ICME) y del producto (IY). El primero de los índices indica que tanto se aleja la clase en cuestión de aquella en que se presenta la escala de planta mínima eficiente (EME). Ésta última presenta un índice de 100, por lo que es fácil determinar en términos porcentuales el alejamiento de una clase del nivel de eficiencia. El índice de producto es el que nos permite visualizar la existencia de un rango de nivel de producción en el que se opera eficientemente o cerca del punto de la EME. La columna de las economías a escala nos da una idea de la forma que presenta la curva de costos medios, la cual se puede verificar en el anexo correspondiente.

En el sector alimenticio se puede apreciar que la clase 2060 (preparación y envasado de pescados y mariscos) es la más eficiente en ambos subperiodos. Esta clase representa un porcentaje bajo del nivel de producción medio del sector durante el periodo muestra, con un 2.55% y 1.59% de la producción total antes y después de la apertura. En el otro extremo la clase aceites, margarinas y otras grasas vegetales comestibles, que presenta el nivel de producción más alto (17.60% y 15.58% del total sectorial en cada subperiodo), presenta un costo medio mayor en un siete por ciento antes de 1988 en relación a la clase con el menor CME y casi 45% en el periodo posterior a la apertura.

**Cuadro 11. Escala de planta mínima eficiente.
Alimentos.**

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
2012	14.2193	-0.37	101.89	107.03	14.7332	-1.15	129.69	112.96
2014	13.0312	0.21	100.07	98.09	13.6472	-0.48	108.40	104.63
2021	15.1133	-0.81	106.36	113.76	14.8205	-1.21	131.65	113.63
2022	13.9263	-0.22	100.98	104.83	14.0011	-0.70	114.54	107.35
2027	13.0276	0.21	100.09	98.06	13.7391	-0.54	109.98	105.34
2049	14.4899	-0.50	102.98	109.07	14.7910	-1.19	130.98	113.40
2051	14.7336	-0.62	104.17	110.91	15.0151	-1.33	136.39	115.12
2053	14.1886	-0.35	101.80	106.80	14.5034	-1.01	124.68	111.20
2060	13.2848	0.08	100.00	100.00	13.0429	-0.10	100.00	100.00
2072	14.2870	-0.40	102.13	107.54	14.3785	-0.93	121.91	110.24
2081	12.8117	0.32	100.35	96.44	13.2578	-0.24	102.58	101.65
2083	12.9263	0.26	100.16	97.30	13.5045	-0.39	106.29	103.54
2089	13.6158	-0.07	100.32	102.49	14.3026	-0.89	120.54	109.66
2091	15.2161	-0.86	107.03	114.54	15.3236	-1.52	143.95	117.49
2092	13.5169	-0.02	100.19	101.75	13.8000	-0.57	110.89	105.80
2098	14.1252	-0.32	101.57	106.33	14.5892	-1.07	126.41	111.86
Prom.	13.9071	-0.21	101.88	104.68	14.2156	-0.83	119.93	108.99

Bebidas

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
2111	12.8587	0.68	100.05	99.82	13.0058	0.68	103.83	90.19
2112	13.4032	0.20	100.04	104.05	13.9406	0.28	100.47	96.67
2113	12.5917	0.91	101.28	97.75	12.3337	0.98	108.59	85.53
2114	14.4780	-0.72	106.73	112.39	14.4204	0.07	100.00	100.00
2121	12.8818	0.65	100.00	100.00	12.9160	0.72	104.39	89.57
2122	15.5150	-1.63	121.03	120.44	15.7987	-0.52	102.36	109.56
2130	15.7303	-1.82	124.79	122.11	16.0109	-0.61	103.16	111.03
2202	15.4492	-1.57	119.91	119.93	15.6101	-0.43	101.74	108.25
Prom.	14.1135	-0.41	109.23	109.56	14.2545	0.14	103.07	98.95

Cuadro 11 continúa en la siguiente página.

Cuadro 11 (continuación).
Textiles.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
2312	12.9317	0.13	101.46	91.17	13.0347	0.12	101.24	92.32
2314	12.7082	0.15	101.87	89.60	12.7069	0.15	101.83	90.00
2315	13.0048	0.13	101.34	91.69	12.6936	0.16	101.94	89.91
2316	14.0694	0.02	100.08	99.19	13.6429	0.07	100.54	96.63
2317	14.1837	0.01	100.00	100.00	14.1184	0.02	100.00	100.00
2318	13.0595	0.12	101.25	92.07	13.4192	0.09	100.78	95.05
2321	13.0680	0.12	101.24	92.13	13.0766	0.12	101.19	92.62
2322	12.0420	0.22	103.40	84.90	12.3041	0.19	102.92	87.15
2332	12.4279	0.18	102.46	87.62	11.6278	0.26	104.69	82.36
2391	12.1172	0.21	103.21	85.43	12.0941	0.21	103.27	85.66
2392	12.8272	0.14	101.64	90.44	12.5764	0.17	102.10	89.08
Prom.	12.9491	0.13	101.63	91.30	12.8450	0.14	101.86	90.98

Prendas de vestir y calzado.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
2411	12.6866	0.12	100.81	93.12	12.6366	0.13	100.56	95.07
2412	13.6241	-0.13	100.00	100.00	13.2914	-0.04	100.00	100.00
2413	12.3571	0.21	101.53	90.70	12.7675	0.09	100.64	96.06
2414	12.6617	0.12	100.83	92.94	12.5404	0.16	100.76	94.35
2415	12.3671	0.21	101.50	90.77	12.3067	0.22	101.33	92.59
2433	13.1742	-0.01	100.15	96.70	13.0910	0.01	100.29	98.49
2511	12.8663	0.07	100.54	94.44	13.0120	0.03	100.28	97.90
2519	13.6625	-0.14	100.02	100.28	13.3224	-0.05	100.01	100.23
Prom.	12.9250	0.05	100.67	94.87	12.8710	0.07	100.48	96.84

Papel, imprenta y editoriales.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
2811	15.4570	-0.23	100.82	108.49	15.3860	-0.22	100.72	107.16
2812	13.3108	0.12	100.51	93.43	14.0520	-0.01	100.45	97.87
2821	12.6695	0.23	101.55	88.93	12.8858	0.19	101.26	89.75
2822	14.4777	-0.07	100.04	101.62	13.9773	0.01	100.58	97.35
2921	14.2473	-0.03	100.00	100.00	14.3580	-0.05	100.00	100.00
Prom.	14.0325	0.01	100.58	98.49	14.1318	-0.01	100.60	98.42

Cuadro 11 continúa en la siguiente página.

Cuadro 11 (continuación).

Sustancias químicas y derivados del petróleo.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3011	13.8398	0.02	100.25	92.31	14.0579	-0.01	101.23	131.42
3012	13.1282	0.05	100.63	87.56	13.1448	-0.02	101.05	122.89
3013	15.4582	-0.04	100.01	103.10	15.5449	0.01	101.34	145.32
3021	15.3593	-0.03	100.00	102.45	14.8115	-0.01	101.30	138.47
3022	13.8213	0.02	100.26	92.19	13.7154	-0.01	101.17	128.22
3031	14.7448	-0.01	100.02	98.35	14.7330	0.00	101.30	137.73
3032	14.8974	-0.01	100.01	99.36	15.1529	0.00	101.33	141.66
3040	14.3173	0.01	100.10	95.49	14.5274	0.00	101.28	135.81
3050	15.5821	-0.04	100.02	103.93	15.8355	0.01	101.34	148.04
3061	14.9927	-0.02	100.00	100.00	15.3414	0.00	101.34	143.42
3062	14.6730	-0.01	100.03	97.87	14.9729	0.00	101.32	139.98
3091	12.9403	0.06	100.77	86.31	12.8338	-0.02	100.97	119.98
3093	10.2997	0.17	104.63	68.70	10.6967	-0.04	100.00	100.00
3094	11.8956	0.10	101.80	79.34	11.8853	-0.03	100.64	111.11
3099	14.0622	0.01	100.17	93.79	14.1593	-0.01	101.24	132.37
3113	14.1106	0.01	100.16	94.12	14.1884	-0.01	101.24	132.64
3121	13.8326	0.02	100.26	92.26	13.5846	-0.01	101.15	127.00
Prom.	13.9974	0.02	100.54	93.36	14.0698	-0.01	101.13	131.82

Productos de hule y plástico.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3211	14.8624	-0.08	100.00	100.00	14.7676	0.26	100.00	100.00
3219	13.2636	0.30	103.08	89.24	13.4363	0.11	102.55	90.98
3221	13.3213	0.29	102.87	89.63	13.3194	0.10	102.73	90.19
3222	13.8282	0.17	101.43	93.04	14.0864	0.18	101.41	95.39
3223	13.1387	0.33	103.55	88.40	12.6294	0.02	103.65	85.52
3229	13.7663	0.18	101.58	92.62	13.8917	0.16	101.77	94.07
Prom.	13.6967	0.20	102.08	92.16	13.6885	0.14	102.02	92.69

Cuadro 11 continúa en la siguiente página.

Cuadro 11 (continuación).

Minerales no metálicos.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3319	13.5960	0.00	101.98	113.49	13.7620	-0.04	102.09	115.29
3321	13.3813	-0.02	101.82	111.70	13.5344	-0.06	101.95	113.39
3322	12.4731	-0.14	100.86	104.12	12.6629	-0.13	101.16	106.08
3323	14.2984	0.09	101.86	119.35	14.6175	0.02	102.21	122.46
3329	12.9875	-0.07	101.49	108.41	13.2447	-0.09	101.77	110.96
3331	11.9799	-0.20	100.00	100.00	11.9367	-0.19	100.00	100.00
3332	13.3308	-0.03	101.87	111.28	13.0062	-0.11	101.54	108.96
3341	15.5187	0.24	100.83	129.54	15.6930	0.10	101.83	131.47
3351	13.3490	-0.03	101.86	111.43	13.1710	-0.09	101.71	110.34
3354	13.9033	0.04	102.01	116.06	14.0673	-0.02	102.18	117.85
Prom.	13.4818	-0.01	101.46	112.54	13.5696	-0.06	101.64	113.68

Industrias metálicas básicas.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3411	15.4989	-0.13	102.52	107.82	15.7027	-0.11	103.54	110.78
3412	15.8140	-0.10	103.01	110.01	15.8656	-0.09	103.77	111.93
3413	14.4327	-0.23	100.17	100.40	14.8917	-0.18	101.78	105.06
3421	15.2465	-0.15	102.06	106.06	14.8459	-0.19	101.83	104.73
3422	14.3747	-0.23	100.00	100.00	14.1750	-0.25	100.00	100.00
3429	15.3732	-0.14	102.30	106.95	14.5082	-0.22	100.94	102.35
Prom.	15.1233	-0.16	101.67	105.21	14.9982	-0.17	101.98	105.81

Productos metálicos.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3512	12.6924	0.22	102.70	91.18	12.7120	0.20	104.78	89.76
3520	13.5067	0.12	100.60	97.03	13.6539	0.14	101.49	96.41
3531	13.0792	0.17	101.54	93.96	13.2767	0.17	102.72	93.75
3532	12.8839	0.20	102.04	92.56	13.0980	0.18	103.35	92.49
3591	13.8420	0.07	100.11	99.44	13.7743	0.14	101.11	97.26
3592	13.7499	0.09	100.24	98.78	13.5035	0.15	101.96	95.35
3593	13.9202	0.06	100.00	100.00	13.7952	0.14	101.06	97.41
3595	13.8227	0.08	100.19	99.30	14.1620	0.12	100.00	100.00
3596	12.7059	0.22	102.64	91.28	12.3730	0.22	106.15	87.37
Prom.	13.3559	0.14	101.12	95.95	13.3721	0.16	102.51	94.42

Cuadro 11 continúa en la siguiente página.

Cuadro 11 (continuación).
Maquinaria y equipo no eléctrico.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3610	13.4577	-0.19	102.33	108.42	13.6207	-0.17	101.83	107.38
3632	13.3024	-0.21	102.06	107.17	13.4348	-0.19	101.55	105.91
3639	13.4176	-0.20	102.27	108.10	13.1582	-0.23	100.93	103.73
3640	12.6977	-0.28	100.78	102.30	12.9629	-0.25	100.63	102.19
3641	13.5804	-0.18	102.45	109.41	13.9422	-0.14	101.99	109.91
3692	12.6192	-0.29	100.56	101.67	13.1019	-0.23	100.25	103.29
3694	12.4125	-0.31	100.00	100.00	12.6847	-0.28	100.00	100.00
3695	13.6225	-0.17	102.59	109.75	13.3302	-0.21	101.26	105.09
3697	13.6500	-0.17	102.63	109.97	13.7670	-0.16	102.01	108.53
Prom.	13.1956	-0.22	101.74	106.31	13.3336	-0.21	101.16	105.12

Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3710	13.9991	0.30	102.39	96.35	13.9458	0.18	101.47	96.76
3721	13.8135	0.17	103.01	95.07	13.6528	0.15	102.37	94.72
3722	12.6916	-0.63	103.65	87.35	13.3273	0.11	103.36	92.46
3723	13.5520	-0.01	103.57	93.27	14.2794	0.22	100.42	99.07
3729	13.7806	0.14	103.11	94.84	14.0603	0.20	101.11	97.55
3730	13.9216	0.25	102.70	95.81	14.0615	0.20	101.11	97.56
3791	13.8065	0.16	103.06	95.02	13.9416	0.18	101.48	96.73
3792	12.9746	-0.43	104.01	89.30	12.6709	0.04	105.30	87.91
3793	14.5298	0.68	100.00	100.00	14.4134	0.24	100.00	100.00
Prom.	13.6744	0.07	102.83	94.11	13.8170	0.17	101.85	95.86

Equipo de transporte y sus partes.

CLASE	A 88				D 88			
	LY	θ	ICME	IY	LY	θ	ICME	IY
3811	16.3187	-0.21	100.17	104.37	17.2524	-0.05	100.00	100.00
3812	12.4358	0.27	104.72	79.54	13.0999	0.18	109.88	75.93
3813	15.6351	-0.13	100.00	100.00	15.6720	0.03	102.53	90.84
3814	13.6150	0.12	101.69	87.08	14.0222	0.13	106.66	81.28
3815	13.0911	0.19	102.80	83.73	13.4086	0.16	108.67	77.72
3816	12.8674	0.22	103.38	82.30	13.0918	0.18	109.81	75.88
3817	13.1204	0.18	102.73	83.92	13.4996	0.16	108.34	78.25
3819	13.6444	0.12	101.64	87.27	14.0837	0.12	106.46	81.63
3820	12.9340	0.21	103.28	82.72	11.9969	0.24	114.88	69.54
3831	12.0673	0.32	106.06	77.18	11.3666	0.28	117.95	65.88
3891	12.4029	0.28	104.82	79.33	12.3047	0.22	113.10	71.32
Prom.	13.4666	0.14	106.06	104.37	13.6180	0.15	108.94	78.93

En el primer subperiodo siete de las dieciséis clases del sector alimenticio (43.75%) presentan un CME que difiere en uno por ciento o menos de aquella en que se da la escala de planta mínima eficiente, el 81.25% se aleja menos de tres por ciento de dicho punto y el 87.50% (14 clases) se encuentran a cinco por ciento o menos de diferencia del CME mínimo. Como se puede apreciar en la columna θ en el período anterior a la apertura prevalecían en el sector las deseconomías a escala.

De 1988 a 1994 las cosas resultaron muy distintas en el sector alimenticio. A pesar de que los costos medios de todas las clases disminuyeron y la producción de la mayoría aumentó, la eficiencia medida a través del ICME disminuyó drásticamente. El CME mínimo se presentó de nuevo en la clase 2060, que fue la clase con menor nivel de producción con un producto bruto total de \$461,790 miles de nuevos pesos (21.49% menor que el período 1984-87). A partir de ese punto los costos medios estimados aumentaron a la par de la escala de planta, siendo el ICME de la clase con mayor producción un 43.95% mayor que el de la clase 2060. Con lo anterior sólo un porcentaje mínimo de la producción sectorial se llevó a cabo en niveles eficientes. Si en el período anterior el sector mostraba que todavía quedaban economías a escala por explotar por algunas clases, la medida estimada de economías a escala muestra que estas ya habían sido agotadas y que todo el sector presentaba deseconomías a escala en el segundo período.

El sector productor de bebidas y tabaco muestra una situación contrastante en relación al sector alimenticio, ya que sus costos medios suavizados aumentaron en el segundo período a la vez que la producción sectorial crecía; pero las clases se compactaron alrededor de la clase con costos medios mínimos. Entre 1984 y 1987 la clase con la escala de planta mínima eficiente fue la 2121 (elaboración de malta) con un nivel de producción que representaba el 1.87 del total sectorial, mientras que dos clases más producían a un costo medio mayor en alrededor de uno por ciento y una a cerca del tres por ciento más. Entre estas cuatro clases se llevaba a cabo sólo el 8.24% de la producción sectorial,

mientras que las cuatro clases que generaban la mayoría de la producción bruta no laboran a un costo medio cercano al eficiente y se encontraban en una zona caracterizada por deseconomías a escala. Para el segundo periodo la clase elaboración de bebidas destiladas de uva (2114) presentaba el costo medio mínimo del sector, siendo que en el periodo anterior se situaba casi siete puntos porcentuales por encima de la clase que poseía el puesto de honor. Seis clases más se situaron a un costo medio mayor en un cinco por ciento o menos del de la clase 2114, incluyendo a las tres que más aportan al nivel de producción sectorial (refrescos, cerveza y cigarrillos), abarcando así el 99.14% de la producción del sector bebidas y tabaco. Sólo la clase con el menor nivel de producción (2113) no se situó en una zona aceptable con respecto a su ICME, siendo que en el periodo anterior había estado produciendo cerca de la zona eficiente. Para la mitad de las clases del sector que tienen un nivel de producción inferior al de la clase 2114 aún quedan economías a escala por explotar.

Un caso diferente al de los dos sectores anteriores lo representa el sector textil. La primera diferencia radica en que este sector decayó en su nivel de producción en la segunda parte del periodo muestra y sus costos medios aumentaron en forma insignificante. Las diferencias entre los dos subperiodos son pocas: en ambas etapas la clase más eficiente fue hilado tejido y acabado de fibras artificiales, la cual representa una cuarta parte de la producción total del sector siendo la más importante. De lo anterior se infiere que el resto de las clases tienen un nivel de producción menor y un costo medio mayor, por lo que la industria textil se caracteriza por la existencia de economías crecientes a escala aún con posibilidades de ser explotadas. Además todas las clases producen a un costo medio que no se aleja en más del cinco por ciento con respecto al mínimo, si acaso la ligera diferencia radica en el número de clases que producen con un CME cercano al nivel de eficiencia: dos durante el periodo 1984-1987 y tres para el resto del periodo muestra.

Al ser el sector textil un paso anterior en la cadena productiva de las industrias de las prendas de vestir y del calzado su comportamiento es parecido al del sector que le precede. La clase más eficiente es la 2412 (confección de ropa exterior para caballero), la cual es la segunda en cuanto a la aportación al producto total del sector, superada sólo por la fabricación de calzado de piel. En esta industria también prevalecen las economías crecientes a escala y la diferencia entre las dos etapas de la muestra radica también en el número de clases que producen cerca del costo medio mínimo: seis en la etapa previa a la apertura y siete en el periodo posterior. Lo interesante aquí radica en que el 100% de la producción del sector se llevó a cabo dentro de la región en que el costo medio de cada clase no difiere en más de tres por ciento del CME mínimo, a pesar de que el nivel de producción de la clase más importante es casi cuatro veces mayor que el de la clase que menos aporta a la producción total del sector. Esto es un indicio de que el rango de producción del sector se localiza en la "zona plana" de la curva de costos medios estimada, lo cual se puede comprobar en la columna θ al notar que el promedio de las clases no difiere en gran medida de cero (economías constantes a escala).

Otra cadena productiva interesante se presenta en el sector papel, productos de papel, imprenta y editoriales, ya que la clase que más aporta al producto total del sector es a la vez la productora del principal insumo de las demás. Dicha clase es la 2811, fabricación de pastas de celulosa y papel, la cual representa aproximadamente la mitad del valor de la producción del sector. La escala de planta mínima eficiente se presenta en la clase impresión y encuadernación (2911) en ambos subperiodos, la cual aporta el 16.10% y el 18.37% de la producción sectorial. Del resto de las clases tres producen con un costo medio que difiere cuando mucho en uno por ciento del CME mínimo y la restante se localiza dentro de la zona del tres por ciento, por lo que el 100% de la producción se lleva a cabo en un rango que no difiere en gran medida del punto eficiente en ambas etapas del periodo muestra. Las clases de menor producción pueden explotar todavía ciertas economías a escala, aunque las dos más cercanas al punto eficiente presentan un

estimador de escala muy cercano al nivel de economías constantes a escala. Estas prevalecen en promedio en este sector, por lo que se podría pensar que en el rango relevante de producción la curva de costos medios es relativamente plana.

El sector sustancias químicas y refinación de petróleo muestra resultados contrastantes en las dos etapas comprendidas en el periodo muestra. El nivel de producción aumentó en el segundo periodo en relación a su nivel del primero, a la vez que los costos medios se redujeron en promedio un 4%. La columna de las economías a escala muestra valores cercanos al nivel de economías constantes a escala, sin embargo las economías crecientes a escala prevalecen en el primer periodo y las deseconomías a escala en el segundo. Por lo anterior las clases más eficientes en la primera etapa se localizan en niveles de producción altos, ocurriendo lo contrario entre los años 1988-94. Así la clase más eficiente en la primera parte de la muestra es la de la producción de jabones, detergentes y otros productos para lavado y aseo (3061) la cual aportaba el 9.22% de la producción sectorial. La gran mayoría de las clases (99.50% de la producción del sector) produce en la zona en la que los costos medios no difieren en más de uno por ciento del costo mínimo y el resto se localiza en las zonas del tres y el cinco por ciento. Se aprecia que los costos medios no difieren grandemente a pesar de la divergencia tan grande que existe entre la clase con menor producción (\$29,724 miles de pesos) y la de mayor aportación al producto (\$5'851,130 miles de pesos). Esto es una evidencia importante en favor de la existencia de economías constantes a escala en el sector sustancias químicas.

Para el periodo 1988-94 se puede ver que la clase con el menor costo medio es la 3093 (fabricación de aguarrás, brea y colofonia), que resulta ser la de menor aportación al producto del sector. La totalidad de la producción en este periodo se lleva a cabo a un costo medio que no difiere en más del tres por ciento del de la clase 3093. La evidencia en favor de las economías constantes a escala se presenta en forma contundente también.

El sector productos de hule y plástico presenta economías crecientes a escala aún por explotar para la mayoría de las clases durante todo el periodo 1984-94. Al diferencia del

sector químico, con el que comparte la división V de la industria manufacturera, sus costos medios promedio aumentaron alrededor de un 2% con respecto a su nivel en la primera etapa de la muestra y su producción media aumento, aunque magramente. Debido al tipo de rendimientos a escala presentes en el sector la clase con el costo medio mínimo se presenta en el extremo de máxima producción, siendo ésta la clase fabricación de llantas y cámaras (3211) con una aportación del 44% y del 40% del total sectorial en el primer y segundo periodo respectivamente. Cabe resaltar que dicho nivel de producción es alcanzado sólo con nueve empresas, lo que nos da una idea de la escala de planta que predomina en esta actividad.

En la primera etapa de la muestra el 83.34% de la producción sectorial se llevaba a cabo al costo medio mínimo o a uno que no difería en más del tres por ciento del mismo, mientras que la totalidad del producto se lograba en el rango inferior al cinco por ciento por encima del CME mínimo. En el periodo posterior a la apertura se logró mejorar lo anterior, ya que el 95.36% del valor total de la producción se realizó en la clase con la escala de planta mínima eficiente o en alguna con un costo medio que no se alejaba en más de tres por ciento de la clase 3211. Al igual que en el periodo precedente el total de la actividad productiva del sector fue llevada a cabo dentro del rango del cinco por ciento.

El sector productos de minerales no metálicos comprende a dos industrias de interés como lo son la del vidrio y la del cemento, siendo esta última la que tiene mayor aportación al producto sectorial (46.72% y 47.51% en cada etapa del periodo muestra). En ambas etapas la clase más eficiente fue la 3331 (fabricación de ladrillos, tabiques, tejas y otros productos de arcilla no refractarios), que es la de menor producción. De acuerdo con lo anterior se esperaría que la curva de costos medios presentara deseconomías a escala y su figura fuera ascendente, sin embargo presenta una forma de "U invertida" de tal forma que a partir del punto del CME mínimo éste empieza a aumentar hasta llegar a un máximo y caer nuevamente a mayores niveles de producción.

A pesar de lo anterior la clase con el mayor costo medio sólo se aleja en cerca de dos por ciento del costo medio mínimo y el 100% del producto se lleva a cabo a un costo medio inferior a dicho porcentaje. El 50.29% de la producción se realizaba en el punto de eficiencia o cerca del mismo (1%). Cabe resaltar que la industria cementera a pesar de tener un nivel de producción mucho mayor al de la clase más eficiente (más de 30 veces) no se aleja significativamente del CME mínimo. Por lo anterior se deduce que en el rango de producción de los productos minerales no metálicos la curva de costos medios es plana, es decir predominan los rendimientos constantes a escala, lo cual se puede verificar en la columna θ .

Durante el periodo muestra la industria siderúrgica nacional vivió una situación muy especial: en el principio sus empresas más grandes formaban el complejo paraestatal SIDERMEX, a partir de 1986 se empezó a llevar a cabo un ajuste con el objetivo de preparar la desincorporación del complejo siderúrgico y para 1992 la totalidad del sector estaba en manos privadas. Por lo anterior los cambios en la estructura productiva del sector se pueden achacar más al proceso por el que pasó, que a la apertura de la economía en 1988, por lo que la forma en que fue dividida el periodo muestra no permite ver la magnitud de los cambios provocados por la privatización (aunque algunas gráficas del anexo 1 sí).

Esta industria representó más de la mitad del valor de la producción del sector industrias metálicas básicas durante el periodo muestra. A pesar de lo anterior las clases que conforman la industria del hierro y del acero no fueron las que presentaron un menor costo medio, tal distinción recayó sobre la clase con el menor volumen de producción: la 3422 (fundición, laminación, extrusión y estiraje de aluminio y soldaduras aluminotérmicas). Debido a esto el sector se caracterizó por la presencia de deseconomías a escala a lo largo del rango de producción sectorial. El costo medio tuvo un ligero decremento en la segunda etapa con respecto a su nivel del primer subperiodo y la totalidad de la producción del sector se llevó a cabo a un costo unitario que no difería

en gran medida del mínimo durante los once años que comprende la muestra. Sin embargo la distribución del costo medio de cada clase en los tres niveles que se han tratado muestra que una mayor parte de la producción sectorial se llevaba a cabo a niveles más cercanos a la eficiencia en la primera etapa.

La división VIII de la industria manufacturera (productos metálicos, maquinaria y equipo) está representada por cuatro sectores en este estudio, los cuales presentaron resultados contrastantes. El sector con la producción más básica de la división es el de los productos metálicos, que representa el primer eslabón en la producción de los demás sectores de la división. La clase más eficiente resultó ser la de mayor producción en cada etapa de la muestra la 3593 (fabricación de alambres, telas metálicas y otros productos de alambre) durante el periodo 1984-1987 y la clase galvanizado, cromado, niquelado y operaciones similares en piezas metálicas (3595) en la etapa posterior. Dado esto en el sector predominaban las economías a escala por explotar durante el primer periodo, las cuales no fueron agotadas durante la segunda etapa, sino que se acentuaron. Además no se dio una mejoría hacia costos medios menores en la etapa posterior a la apertura, ya que en el primer periodo la totalidad de la producción se llevaba a cabo cerca de la zona de eficiencia, mientras que de 1988 a 1994 una de las clases se salió de los rangos aquí manejados.

El sector maquinaria y equipo no eléctrico mostró marcadas deseconomías a escala a lo largo del rango relevante de producción durante la totalidad del periodo comprendido en este estudio. Por lo anterior la clase con el menor costo medio se localiza en el extremo de menor volumen de producción, siendo ésta la clase fabricación ensamble y reparación de bombas, rociadores y extinguidores (3694). En ambas etapas el 100% de la producción se llevó a cabo a un costo unitario mínimo o a uno no mayor en tres por ciento de éste, lográndose mayor eficiencia durante el periodo posterior a la apertura.

Las economías a escala predominan también en el sector maquinaria y equipo eléctrico y electrónico en el que se puede encontrar las industrias productoras de

electrodomésticos y televisores y equipos de sonido entre otras. La clase más eficiente fue la 3793 (fabricación de conductores y otros materiales y accesorios eléctricos), la cual aporta la mayor parte del producto sectorial. En el primer periodo las clases de menor volumen de producción muestran deseconomías a escala hasta que llega un punto en el que éstas se revierten, predominando las economías a escala en la segunda etapa. Al igual que en el sector productos metálicos se producía más eficientemente durante el periodo 1984-87 que en el periodo posterior a la apertura.

Una situación similar se da en el último de los sectores, equipo de transporte y sus partes, en el cual el costo medio se reduce a medida que aumenta el nivel de producción. De las once clases que integran el sector, ocho conforman la industria automotriz y de autopartes y las tres restantes son la producción de ferrocarriles, embarcaciones y motocicletas y bicicletas. Estas últimas son las de menor producción, mientras que la mayoría de la producción se concentra en las clases fabricación y ensamble de automóviles, autobuses y camiones (3811) y en la 3813, fabricación de motores y sus partes para vehículos automóviles. Estas clases fueron las más eficientes, la última en la primera etapa de la muestra y la primera durante el periodo posterior a la apertura comercial.

En la primera etapa de la muestra la mayoría de las clases producían a niveles cercanos a la eficiencia, mientras que en el periodo post-apertura la mayoría de las clases se alejó del nivel eficiente. Dentro de la misma industria automotriz esta tendencia fue evidente, produciendo eficientemente sólo las clases 3811 y 3813, por lo que existen algunas partes del proceso productivo de automóviles que constituyen puntos de debilidad. Esto es peligroso debido a que esta industria es una de las mayores exportadoras del país y para mantener los costos competitivos tal vez sea necesario el sustituir la producción de las clases ineficientes por componentes importados, partiendo así la cadena productiva de una industria en la que se ha buscado que sea cada vez mayor la proporción de componentes nacionales en el producto final.

C) Productividad total de los factores y del trabajo.

La productividad se concibe como una relación entre recursos utilizados y productos obtenidos. A pesar de la unanimidad con la forma en que podría definirse dicho término, la forma de medirla se ha prestado frecuentemente a discusión. Al respecto Hernández Laos comenta: "Hay tantos índices de productividad como recursos utilizados en la producción. Estos sin embargo son de carácter parcial, y su evolución no muestra la eficiencia conjunta de la utilización de todos los recursos, toda vez que el ahorro logrado en alguno de éstos puede deberse no sólo a que han aumentado su propia eficiencia, sino a que han sido sustituidos por otros factores. De ahí el interés por obtener una medida simultánea de la eficiencia en la utilización conjunta de los recursos, es decir, una medida de la productividad total de los factores (PTF)".¹

La PTF, la productividad de todos los insumos comprados, es la medida más amplia de productividad, y la única medida cuyo incremento es benéfico sin ambigüedad, en el sentido en que corresponde a un decremento en el costo unitario total de la producción. A pesar de lo anterior la productividad del factor laboral tiene también un rol preponderante en las diversas medidas de productividad, debido a su importancia en la política económica y a su relación con el bienestar.

La PTF es claramente el enfoque más adecuado de medición de la productividad cuando el objetivo es el entender los efectos del cambio tecnológico. Mientras que el cambio tecnológico es un concepto basado en las mediciones físicas de la ciencia y la ingeniería, la PTF mide el impacto económico del cambio tecnológico. Frecuentemente es importante el entender no sólo los efectos sobre el costo del cambio tecnológico, sino la distribución de dicho efecto entre los insumos o productos. Por ejemplo, dos tecnologías alternativas pueden resultar en una reducción similar en costos, pero una de ellas puede

¹ Hernández Laos, E. Evolución de la productividad total de los factores en la economía mexicana, p.5.

ser más deseable debido a que en el largo plazo ahorra más de un insumo cuyo precio crece más que el del resto de los insumos o es escaso o difícil de conseguir.

Como se mencionó anteriormente existen diversas metodologías para medir la PTF, eligiéndose para este estudio la metodología descrita en el capítulo II apartado B.2, basada en los estudios de Fraumeni - Jorgenson y Chan - Mountain.

A partir de la estimación de la ecuación (4) y de acuerdo con los resultados de la prueba de Chow, un primer punto de interés es el verificar si el progreso tecnológico es Hicks neutral. Lo anterior quiere decir que las proporciones del costo de los insumos no se alteran con el cambio tecnológico y que todos los requerimientos unitarios de los insumos se mueven en la misma dirección. De no cumplirse la neutralidad de Hicks se daría paso al cambio tecnológico sesgado y a la posibilidad de identificar patrones de uso relativo de insumos en la tecnología productiva de los diversos sectores. La hipótesis nula implica que $\gamma_{LT}=\gamma_{KT}=\gamma_{MT}=\gamma_{ET}=0$ en la ecuación (4), y por simetría en la cinco, lo cual es consistente con el cambio tecnológico neutral. Los resultados de esta prueba para los trece sectores se presentan en el siguiente panel, en donde se reporta el estadístico de la prueba de la razón de verosimilitud.

Como puede apreciarse la hipótesis nula se rechaza para casi todos los sectores, salvo para los sectores sustancias químicas y papel y para alguna de las etapas en otros sectores. En estos sectores el cambio tecnológico no altera las proporciones de uso de los insumos en el proceso productivo, sin embargo en el resto si se presenta el cambio tecnológico sesgado. Esto permite caracterizar la tecnología de producción de acuerdo con el patrón de uso de los insumos que presenta y que se muestra a través de los coeficientes γ_{iT} , en donde $i=L,K,M,E$.

Anteriormente se mencionó que el progreso técnico representa ahorro en todos los insumos, sin embargo dicho progreso puede manifestarse a través de un mayor ahorro en algunos insumos con respecto a los demás. De acuerdo con lo anterior se dice que el

cambio tecnológico es relativamente ahorrador, neutral o intensivo en el i -ésimo insumo, cuando γ_{IT} es negativo, cero o positivo respectivamente.

Cuadro 12. Neutralidad de Hicks.

Sector	1984-94	A88	D88
Alimentos.	15.81		
Bebidas.	11.60		
Textiles.		11.03	9.34*
Prendas de vestir y calzado.		48.03	21.08
Papel, imprenta y editoriales.	0.97*		
Sustancias químicas y refinación de petróleo.		3.58*	5.49*
Productos de hule y plástico.		25.79	14.74
Minerales no metálicos.		6.65*	15.04
Industrias metálicas básicas.	12.23		
Productos metálicos.		16.17	1.59*
Maquinaria y equipo no eléctrico.		21.23	17.87
Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.		18.19	28.45
Equipo de transporte.	11.60		

Los valores se comparan con un estadístico χ^2 con cuatro grados de libertad, cuyo valor al 5% de significancia es de 9.488. * denota significancia estadística.

Las regresiones arrojaron diversos patrones (9) de uso de los insumos ante el cambio tecnológico sesgado, aunque la mayoría de los sectores se concentraron en tres patrones. El patrón predominante, al que llamaremos α (alfa), es relativamente intensivo en el uso de los insumos trabajo y energéticos, mientras que es un ahorrador de capital y materias primas. El patrón β (beta) se caracteriza por ser ahorrador de trabajo y capital, además de intensivo en materias primas y energéticos; el ϕ (phi) es intensivo en mano de obra, materiales y energéticos y ahorrador del insumo capital.

Otro patrón encontrado, tau (τ), consiste en un cambio técnico ahorrador de mano de obra, pero intensivo en el resto de los insumos y su contraparte está representado por lambda (λ), intensivo en trabajo y ahorrador de capital, materiales y energéticos. El patrón κ (kappa) es intensivo en trabajo, capital y energéticos y ahorrador relativo de materiales, mientras que el progreso tecnológico denotado por μ (miu) es ahorrador de trabajo, capital y materiales e intensivo en el uso de energéticos.

Los patrones π (π) y ψ (ψ) están relacionados de tal forma que el primero es intensivo en trabajo y materiales y ahorrador de los insumos capital y energéticos, mientras que el segundo representa lo contrario en el uso de los insumos.

El cuadro 13 muestra como se clasificaron los sectores entre los diferentes patrones descritos anteriormente. Los sectores sustancias químicas, papel, textiles y productos metálicos en la etapa posterior a la apertura y minerales no metálicos en al anterior a la misma mostraron indicios de cambio tecnológico neutral (ver cuadro 12), sin embargo se incluyeron en el panel por mera curiosidad. En el panel se presenta en la primera columna el caracter asignado y entre paréntesis una serie de I's o A's (intensivo o ahorrador) que denotan a los insumos en el orden trabajo, capital, materias primas y energéticos, mientras que en la segunda columna se listan los sectores.

Algunos de los patrones representan especial interés, por ejemplo aquellos sectores que son intensivos en el factor laboral (α, ϕ, λ y π) podrían ser incentivados para así generar más empleos, mientras que en otros se podrían implementar políticas para una mayor automatización del proceso productivo. Sin embargo es de más interés para este estudio el ver algunas implicaciones de los patrones sobre la competitividad y eficiencia de los sectores a través del posible impacto en la estructura de costos que éstos representan.

En todos los sectores las materias primas representan la mayor parte de los costos, mientras que los precios de los mismos han aumentado cuando menos un 300% durante el periodo muestra, lo cual se puede apreciar en el anexo 1.

Por lo anterior es deseable que el cambio tecnológico en la estructura productiva de los sectores se caracterice por ser un ahorrador relativo del insumo materias primas, lo cual aliviaría las presiones que el aumento en los precios de los mismos ejerce sobre la estructura de costos del sector. Los patrones consistentes con lo anterior son $\alpha, \kappa, \lambda, \mu$ y ψ , por lo que los sectores alimentos, prendas de vestir, sustancias químicas, hule y plástico, minerales no metálicos, industrias metálicas básicas, maquinaria y equipo

eléctrico y equipo de transporte están en posición de aprovechar las ventajas de su tecnología productiva. De los cinco sectores restantes, tres (textiles, papel y productos metálicos) no son ahorradores relativos del insumo en cuestión y muestran la existencia de cambio tecnológico neutral en su proceso productivo. Entonces, sólo los sectores bebidas y tabaco y maquinaria y equipo no eléctrico podrían ser fuertemente impactados en su estructura de costos por aumentos en los precios de los materiales al ser su tecnología relativamente intensiva en el uso de los mismos.

Cuadro 13. Patrones de uso de insumos.

Patrón	Sectores.
α (IAAI)	Alimentos, textiles A88, prendas de vestir D88, sustancias químicas D88, hule y plástico, industrias metálicas básicas, maquinaria y equipo eléctrico D88, equipo de transporte D88.
β (AAII)	Textiles D88, papel, productos metálicos D88, maquinaria y equipo no eléctrico A88.
ϕ (IAII)	Bebidas y sustancias químicas A88.
τ (AIII)	Prendas de vestir A88.
λ (IAAA)	Minerales no metálicos D88.
κ (IIAI)	Minerales no metálicos A88.
μ (AAAI)	Productos metálicos A88.
π (IAIA)	Maquinaria y equipo no eléctrico D88.
ψ (AIAI)	Maquinaria y equipo eléctrico A88.

A88 y D88 denotan antes y después de la apertura. Los sectores que no se acompañen de estas abreviaciones muestran el patrón en cuestión durante todo el periodo muestra (1984-94).

Otro insumo cuyo precio ha subido considerablemente durante el periodo muestra son los energéticos, sin embargo lo anterior puede ser paliado por los sectores debido a que dicho insumo representa una parte minoritaria de sus costos. Llama la atención el que sólo dos patrones del cambio tecnológico sesgado (λ y π) se muestren como ahorradores relativos de energéticos, siendo los sectores minerales no metálicos y maquinaria y equipo no eléctrico los únicos comprendidos en estos patrones. Ante lo anterior los beneficios del horario de verano en cuanto al ahorro de energía eléctrica en el sector manufacturero nacional pueden ser mínimos, "tirando por la borda" uno de los objetivos principales de dicho programa.

Al ser en su mayor parte de procedencia extranjera y ante las devaluaciones de nuestra moneda en la etapa anterior a la apertura, el precio del capital también se mostró a la alza. En ciertos sectores se esperaba que el progreso técnico resultara relativamente intensivo en el uso de capital, sin embargo en la etapa posterior a la apertura ningún sector mostró un patrón caracterizado por esto. Los patrones vigentes son ahorradores relativos de capital, lo cual podría ser un signo de atraso tecnológico en las manufacturas mexicanas.

Una vez vistos los patrones del cambio tecnológico sesgado pasamos a analizar la productividad total de los factores (PTF). Para esto se construyeron tres índices a partir de los valores obtenidos mediante las fórmulas (6), (8.A) y (9.A) del capítulo 4. La derivada (6) es interpretada como el cambio en costos debido al progreso técnico, dados los precios de los insumos, el nivel de producción y el tiempo y es considerada como una medida del crecimiento de la PTF. Las fórmulas (8.A) y (9.A) representan índices de Tornqvist del crecimiento de la PTF, el primero es el índice convencional basado en el supuesto de rendimientos constantes a escala (al igual que la derivada anterior), mientras que el último es el índice de Tornqvist modificado para incorporar el efecto de economías a escala diferentes de las constantes.

A fin de homologar los índices con el resto de los cálculos, éstos se presentan con 1993 como año base. El índice basado en la derivada está identificado como IPTF,[®] mientras que IPTFT e IPTFM representan a los índices de Tornqvist convencional y modificado respectivamente. La evolución de estos índices para los trece sectores a lo largo del periodo muestra se presenta en el anexo 5, mientras que el cuadro 14 resume el comportamiento de los mismos. Este panel presenta los cambios porcentuales anuales promedio de los tres índices para todo el periodo muestra (1984-94) y para las etapas antes y después de la apertura.

Cuadro 14. Índices de la PTF (cambios porcentuales anuales promedio).

Alimentos.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	5.79	1.16	1.09
Δ A88	6.20	0.83	0.85
Δ D88	5.62	1.31	1.20

Textiles.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	5.89	-0.17	-0.09
Δ A88	2.34	-2.05	-2.39
Δ D88	7.42	0.64	0.89

Papel, imprenta y editoriales.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	9.44	1.18	1.12
Δ A88	13.32	0.38	0.42
Δ D88	7.78	1.52	1.43

Hule y plástico.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	12.06	1.53	1.89
Δ A88	3.74	-2.58	-2.89
Δ D88	15.62	3.29	3.93

Industrias metálicas básicas.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	-12.42	5.48	4.77
Δ A88	-7.88	-2.80	-2.25
Δ D88	-14.36	9.02	7.78

Maquinaria, y equipo no eléctrico.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	7.52	1.99	1.64
Δ A88	17.98	-0.62	-0.43
Δ D88	3.03	3.11	2.52

Bebidas y tabaco.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	-1.51	2.89	2.55
Δ A88	-0.03	1.65	1.76
Δ D88	2.16	3.43	2.89

Prendas de vestir y calzado.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	7.56	0.80	1.01
Δ A88	-2.91	-0.27	-0.19
Δ D88	12.04	1.26	1.52

Sustancias químicas y ref. de petróleo.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	8.46	1.65	1.65
Δ A88	5.90	-1.06	-1.06
Δ D88	9.56	2.82	2.81

Minerales no metálicos.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	13.73	2.73	2.67
Δ A88	36.22	-1.91	-2.02
Δ D88	4.09	4.72	4.69

Productos metálicos.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	10.78	-2.12	-2.26
Δ A88	14.23	8.52	9.15
Δ D88	9.29	-6.68	-7.15

Maquinaria y equipo eléctrico.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	10.35	1.62	1.98
Δ A88	19.25	-0.07	-0.31
Δ D88	6.54	2.34	2.96

Equipo de transporte y sus partes.

	Δ IPTF	Δ IPFTF	Δ IPTFM
Δ PROM.	4.21	-4.26	-4.53
Δ A88	1.85	-3.38	-3.62
Δ D88	5.22	-4.64	-4.91

Como se puede apreciar el índice IPTF resulta en general en tasas de crecimiento de la productividad total de los factores altas, lo cual pudiera deberse a los supuestos sobre los que descansa su metodología y un ajuste no muy bueno de las regresiones. Ante esto se prefieren en este estudio como medidas de productividad los otros dos índices de

Tornqvist, los cuales según Diewert son congruentes con las funciones de producción y costos flexibles como la Translog.

El índice IPTFT está basado en la existencia de rendimientos constantes a escala, mientras que el IPTFM incorpora un ajuste para lidiar con la anterior limitante. Este último índice es menos restrictivo y presenta tasas de crecimiento razonables, a diferencia del IPTF. Como se puede apreciar en el cuadro en la mayoría de los sectores (11) la productividad total de los factores creció más durante el periodo posterior a la apertura, lo cual es un signo alentador que esperaba corroborarse.

El mayor crecimiento promedio anual en el índice IPTFM se dio en el sector industrias metálicas básicas, el cual presenta también el mejor desempeño en el periodo posterior a la apertura, después que en la etapa previa el índice había decrecido a una tasa promedio anual del 2.25%. Lo anterior podría deberse en gran parte al proceso de privatización que vivió el sector durante el periodo muestra y que concluyó en 1992 con el sector en manos del capital privado (la fuerte caída en los costos medios del sector a partir de dicho año se refleja en espectaculares tasas de crecimiento de la IPTF en los últimos años del periodo muestra).

Le siguieron, en cuanto al desempeño, los sectores minerales no metálicos y bebidas y tabaco, mientras que la otra cara de la moneda fue representada por los sectores textiles, productos metálicos y equipo de transporte y sus partes, los cuales mostraron una productividad decreciente.

Llama fuertemente la atención el sector equipo de transporte, cuya productividad total de los factores ha decrecido a una tasa media anual del 4.53%, siendo otro caso de interés el del sector productos metálicos, el cual mostraba el incremento en productividad más vigoroso en la etapa pre-apertura y la más fuerte caída en este indicador (7.15%) en el periodo posterior.

Otro indicador de productividad más limitado que la PTF, pero no menos relevante es la productividad del factor laboral o el producto medio del trabajo. Este simple indicador

se obtiene de la división del producto bruto entre el número de unidades del factor laboral y nos da una idea de la producción por unidad de trabajo. El cuadro 15 presenta las tasas de crecimiento anual promedio de este indicador para los trece sectores durante la totalidad del periodo muestra (1984-94) y en las etapas antes y después de la apertura.

Cuadro 15. Productividad del factor trabajo (cambios porcentuales anuales promedio).

Sector	Δ Promedio	Δ A88	Δ D88	CORR
Alimentos.	4.21	0.75	5.70	0.3964
Bebidas y tabaco.	1.47	-1.05	1.66	0.1701
Textiles.	3.03	-6.41	7.07	0.6909
Prendas de vestir y calzado.	2.69	-4.04	5.58	0.7436
Papel, imprenta y editoriales.	3.51	2.41	3.98	0.7949
Sustancias químicas y refinación de petróleo.	3.46	0.52	4.72	0.5510
Hule y plástico.	2.61	-5.02	5.88	0.7428
Minerales no metálicos.	5.36	1.23	7.13	0.9741
Industrias metálicas básicas.	6.48	5.58	6.86	0.3992
Productos metálicos.	6.10	31.73	-4.88	0.8999
Maquinaria y equipo no eléctrico.	9.03	3.60	11.35	0.8323
Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.	4.74	2.78	5.58	0.9388
Equipo de transporte y sus partes.	11.44	10.75	11.73	-0.2152
Promedio	4.93	3.46	5.57	

Se puede apreciar que el sector más productivo, en lo que este indicador se refiere, durante el periodo muestra es el de equipo de transporte y sus partes. Dicho sector presentó altas tasas de crecimiento, seguido por los sectores maquinaria y equipo no eléctrico e industrias metálicas básicas. Ocho de los sectores presentaron un crecimiento de la productividad de la mano de obra por debajo del promedio, siendo los de menor crecimiento anual medio los sectores bebidas y tabaco, productos de hule y plástico y prendas de vestir y calzado.

En la segunda columna se presentan las tasas de crecimiento promedio anuales en la etapa anterior a la apertura y en la última se presentan para los años comprendidos de 1988 a 1994. El promedio de crecimiento en la última etapa es mayor que en la primera, lo cual apoya la hipótesis de una mayor competitividad ante la apertura de la economía.

La última columna de la tabla (CORR) muestra el coeficiente de correlación entre la tasa de crecimiento de la productividad del factor laboral y la de la productividad total de los factores para cada sector. Los más altos coeficientes de correlación se dan en los sectores minerales no metálicos, maquinaria y equipo eléctrico y electrónico y productos metálicos, lo cual indica que los indicadores de productividad están ligados fuertemente. La mayoría del resto de los sectores presentan un coeficiente de correlación positivo, por lo que la dirección del cambio en las tasas de crecimiento de los indicadores tiende a ser en el mismo sentido. La excepción se presenta en el sector equipo de transporte y sus partes, el cual presenta un coeficiente de correlación igual a -0.2152 . Lo anterior nos muestra que la tendencia entre los indicadores de productividad diverge, ya que mientras la productividad de la mano de obra ha ido en ascenso, la PTF ha sido decreciente. Se podría inferir por lo anterior que el resto de los insumos del sector no está siendo utilizado de la manera más adecuada.

D) Relación entre los resultados y algunas características de la industria manufacturera mexicana.

A manera de redondear el estudio y ayudar a plantear algunas conclusiones en general para el sector manufacturero se consideró de interés el encontrar algunas relaciones entre las variables utilizadas en este estudio. Para lograr lo anterior los trece sectores se ordenaron dentro de cada variable y se deriva un coeficiente de correlación de Spearman (ρ_s) para ver la dirección y magnitud de la asociación entre las variables. Las variables a utilizar son la proporción de la producción bruta, del número de personal ocupado, de acervos de capital, de consumo de materias primas y de energéticos (Y, L, K, M y E) que cada sector aporta con respecto al total de la Encuesta Industrial Anual. Estas variables más la relación K/L, capital por persona ocupada, pueden dar una idea de la tecnología productiva de los sectores.

También se incluye la tasa de crecimiento promedio anual del producto (ΔY), de la productividad total de los factores (ΔPTF), del producto medio del trabajo (ΔPML) y una medida de concentración, a la que llamaremos CR, que indica qué proporción del producto total de Cuentas Nacionales se lleva a cabo por los establecimientos incluidos en la EIA. Se unen a las anteriores las estimaciones de las economías a escala (θ), de la escala de planta mínima eficiente (EME) y de los porcentajes de la producción sectorial que se llevan a cabo a costos medios que no difieren en más de uno y tres por ciento del mínimo (E1% y E3%). Estas catorce variables se ordenan de mayor a menor, mientras que las variables costo medio y crecimiento promedio anual del costo total y medio (CME, ΔCTO y ΔCME) se ordenan de manera inversa.

Las correlaciones de Spearman se calculan para el promedio del periodo muestra (P) y en los periodos antes y después de la apertura (A88 y D88). Se parte del siguiente planteamiento de hipótesis:

$H_0: \rho_s = 0$ (no hay correlación entre los datos ordenados por rangos).

$H_A: \rho_s \neq 0$ (existe correlación entre los datos).

Se evalúa la hipótesis a los niveles de significancia del 0.10 y 0.05, siendo las cotas de ± 0.4780 y ± 0.5549 respectivamente.

Las tablas conteniendo el ordenamiento por rangos de los sectores para las 17 variables se encuentran en el anexo seis al final del documento, así como la totalidad de las correlaciones calculadas. Un extracto de éstas últimas se presenta en el panel de la siguiente página.

De dicho cuadro se pueden extraer algunos puntos interesantes, por ejemplo, si bien es cierto que de acuerdo con las estimaciones de las economías a escala (θ) se encontró que las economías crecientes a escala predominan en las manufacturas mexicanas, éstas sólo parecen estar asociadas con un mayor grado de eficiencia, al presentarse una ρ_s positiva y significativa en el renglón θ -E1%. Esta relación es más fuerte en el periodo posterior a la apertura, por lo que los sectores con economías crecientes a escala estimadas llevan a

cabo una mayor proporción de su producción bruta en la escala de planta mínima eficiente o a un costo medio que no difiere en más de uno por ciento del mínimo.

A pesar de lo descrito en el párrafo anterior, los sectores en los que se presentan economías constantes o decrecientes a escala parecen ser los más destacados en otros aspectos. Estos sectores son los que presentan una mayor aportación al producto total manufacturero, así como una mayor tecnificación en sus procesos productivos (mayor proporción de los acervos de capital y mayores relaciones de K/L), menores costos medios absolutos y menores tasas de crecimiento de los mismos, lo cual los hace más productivos en términos de la PTF y en las tasas de crecimiento del producto, así como presentan también mayor concentración de acuerdo con la medida CR.

Cuadro 16. Correlaciones de Spearman.

	P	A	D		P	A	D
Y-(K/L)	0.6538	0.7143	0.6209	$\Delta\text{CTO}-\Delta\text{PML}$	-0.5577	-0.6841	-0.4176
Y- ΔCME	0.8324	<i>-0.0357</i>	0.6044	CME- θ	<i>-0.3407</i>	<i>-0.0659</i>	-0.6813
Y- θ	<i>-0.5220</i>	-0.6923	<i>-0.5385</i>	$\Delta\text{CME}-\Delta\text{PTF}$	0.2995	0.3874	0.5165
Y-CR	0.4231	<i>0.5165</i>	0.4231	$\Delta\text{CME}-\theta$	-0.6126	0.1896	-0.5220
Y-E1%	<i>-0.3462</i>	<i>-0.0330</i>	<i>-0.5055</i>	$\Delta\text{CME}-\text{E1\%}$	<i>-0.4505</i>	<i>-0.0495</i>	-0.6648
K- ΔCME	0.7940	0.0577	0.8242	$\Delta\text{PTF}-\theta$	<i>-0.4945</i>	<i>-0.0385</i>	<i>-0.2033</i>
K- θ	<i>-0.5055</i>	<i>-0.5385</i>	<i>-0.3681</i>	$\Delta\text{PTF}-\text{CR}$	0.4890	<i>-0.2143</i>	0.3352
K-CR	0.5659	0.6703	0.4945	$\Delta\text{PTF}-\text{E1\%}$	-0.5989	<i>-0.0824</i>	-0.5659
K-E1%	<i>-0.3132</i>	0.0604	<i>-0.6099</i>	$\Delta\text{Y}-\theta$	<i>-0.0330</i>	<i>-0.2802</i>	-0.6429
(K/L)- ΔCME	0.6896	0.1676	0.0934	$\theta-\text{CR}$	<i>-0.4231</i>	-0.6429	<i>-0.4093</i>
(K/L)- θ	<i>-0.5220</i>	<i>-0.5385</i>	<i>-0.5385</i>	$\theta-\text{E1\%}$	0.5714	0.3956	0.6291
(K/L)-CR	0.6374	0.6429	0.5879				

Números en negritas indican significancia estadística al 0.05, mientras que las *itálicas* corresponden al nivel de confiabilidad del 0.10.

Si una mayor competitividad y eficiencia son el reflejo de menores costos unitarios o una tasa de cambio decreciente de los mismos, los sectores caracterizados por esto se manifiestan mediante una mayor participación en el producto total. Además costos medios decrecientes están fuertemente relacionados con los sectores que concentran mayores acervos de capital y una mayor relación de K/L. Esto es de gran interés, ya que

pone de manifiesto la importancia del factor capital en el logro de una estructura de costos más eficiente o en el logro de la técnica de mejor práctica. Como era de esperarse reducciones en los costos medios se asocian con una mayor productividad total de los factores, siendo dicha relación significativa en el periodo posterior a la apertura.

Los sectores con mayores tasas de crecimiento de la PTF tienden a ser aquellos que presentan una mayor concentración de mercado, a la vez que llevan a cabo una menor proporción de su producción en la escala de planta mínima eficiente o al nivel más cercano. Mientras que los más eficientes en cuanto al porcentaje de su producción que se realiza a costos medios cercanos al mínimo son aquellos con menor participación en la producción bruta manufacturera y en los acervos de capital.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

IV. Conclusión.

Este estudio buscó aplicar la teoría económica del productor al sector manufacturero nacional con el fin de identificar la posible existencia de un cambio estructural en el sector debido a la apertura de la economía nacional a partir de 1988. Para lograr lo anterior se hizo uso de métodos econométricos y no econométricos para estimar algunas características de interés que pudieran reflejar el ajuste al nuevo entorno económico, como lo son las posibilidades de sustitución entre insumos, la eficiencia técnica y la productividad multifactorial.

Un primer punto de interés era el comprobar que el sector fabril nacional puede ser caracterizado por una estructura de producción flexible y no por una rígida que restrinja las posibilidades de sustitución entre insumos. Todos los sectores, salvo minerales no metálicos y maquinaria y equipo eléctrico y electrónico, se ajustan a la forma funcional flexible Translog utilizada en este documento. Para los dos sectores mencionados la existencia de una estructura productiva Cobb - Douglas no pudo ser rechazada, sin embargo las elasticidades de sustitución estimadas no resultaron igual a uno entre todo par de insumos. Una vez revisado lo anterior se pasó a analizar las posibilidades de sustitución entre insumos, buscando obtener una idea de la flexibilidad de la estructura de costos de los sectores ante cambios en los precios de los insumos, de tal manera que dichos cambios puedan ser manejados de la mejor manera posible para así evitar fuertes incrementos en costos.

Como se vio en el capítulo tres, en general la industria manufacturera puede en el largo plazo paliar los efectos de los cambios en los precios de los insumos, debido a que existen posibilidades de sustitución relativamente amplias entre los insumos. Es de interés, dado el carácter de relaciones de largo plazo que guardan las elasticidades estimadas, el resaltar la posibilidad de una mayor creación de empleos en el sector manufacturero, así como el dotar a la industria fabril de una mejor tecnología productiva. Dado que el factor trabajo en nuestro país es abundante y barato, las elasticidades

estimadas permiten suponer que ante aumentos de insumos relativamente más caros (K, M y E) la mayoría de los sectores puede “sustituir” éstos por trabajo, generando más empleo. Lo anterior es más probable ante aumento en los precios del capital y las materias primas, dado que en la mayoría de los sectores la relación estimada entre el trabajo y los energéticos es de complementariedad, por lo que un aumento en el precio de estos últimos inhibiría la creación de más empleos. En cuanto a la adquisición de una mejor tecnología productiva, parece haber buenas oportunidades ante incrementos en los precios de los materiales y de los energéticos.

En la estimación de las economías a escala (θ) se vio que en el sector manufacturero predominan las economías crecientes a escala, así como las constantes, particularmente en el periodo posterior a la apertura. La predominancia de la anterior es de importancia debido a que tal condición permite el incrementar el nivel de producción a la vez que disminuye el costo medio o cambia muy poco. Estas economías crecientes a escala “potenciales” pueden ser ahora explotadas debido a la apertura de los mercados mundiales a los productos mexicanos, al contrario de la etapa anterior a 1988 en la que la gran mayoría del sector fabril nacional estaba atado al crecimiento del mercado interno, lo cual inhibía la explotación total de las economías crecientes a escala. Los sectores bebidas y tabaco, industrias metálicas básicas y alimentos presentan marcadas deseconomías a escala.

En cuanto a la estimación de la escala de planta mínima eficiente (EME) no se encontró contundentemente el que los sectores hayan aumentado su eficiencia al nivel igual o más cercano a la escala de planta mínima eficiente (E1%). Al nivel de costo medio igual o mayor en uno por ciento del de la EME seis sectores aumentaron la proporción de su producción con respecto al periodo anterior a la apertura. La mejoría en la eficiencia técnica del sector manufacturero es evidente en el periodo posterior a la apertura a los niveles del costo medio que no difieren en más del tres y el cinco por ciento del costo medio de la clase más eficiente. Los resultados más satisfactorios se presentan cuando se

analizan a un costo medio que no difiere en más de un cinco por ciento (E5%) con respecto al de la clase de la escala de planta mínima eficiente. A este nivel de eficiencia ocho sectores productivos llevan a cabo la totalidad de su producción, mientras que el sector bebidas y tabaco mejoró enormemente con respecto al periodo previo a la apertura en cuanto a la proporción de su producción que llevaba a cabo a este nivel. De los restantes cuatro sectores, tres realizan más del 85% de su actividad al nivel E5% y sólo el sector alimenticio trabaja casi la totalidad de su producción (96.43%) a costos medios mayores en más de cinco por ciento con respecto al costo medio mínimo de la industria.

En la estimación de la productividad total de los factores (PTF) y del factor laboral es en donde la hipótesis de este estudio obtuvo un mayor soporte. Tomando como medida base de la PTF el índice de Tornqvist modificado por economías a escala y en función de las tasas de crecimiento del mismo antes y después de la apertura es evidente que hubo una notable mejoría en la industria nacional. Todos los sectores, salvo los de productos metálicos y equipo de transporte, mejoraron su desempeño en el periodo en que enfrentaron a la competencia internacional. El sector productos metálicos presenta un comportamiento anómalo: altísimas tasas de crecimiento en la PTF en el periodo anterior a la apertura y una drástica caída en el periodo siguiente. Este comportamiento parece obedecer a un desajuste en los datos con los que se generaron las estimaciones y no a algún suceso que se haya presentado en el periodo muestra.

Según el análisis de correlaciones, el desempeño de la industria manufacturera nacional en cuanto a la PTF parece ser explicado por una baja en los costos medios (principalmente en el periodo posterior a la apertura), así como por las economías a escala y la concentración industrial.

Al evaluar el desempeño de la productividad de la mano de obra se encuentra con que los resultados son muy semejantes a los presentados con la PTF. A excepción del sector productos metálicos, todos los sectores presentan mayores tasas de crecimiento promedio anual en este indicador en el periodo posterior a la liberalización comercial que en la

etapa previa. Las fuentes de crecimiento de este indicador son un mayor crecimiento del producto con respecto al personal empleado o un número cada vez menor del factor laboral con un producto creciente o estable. En el caso de las manufacturas mexicanas a pesar de la reducción que se ha dado en el personal ocupado, el efecto que parece dominar es el primero, ya que el coeficiente de correlación entre las tasas de crecimiento del producto y de la PML es de +0.82, mientras que el existente entre las tasas de crecimiento de las variables L y PML es -0.11. Al desagregar las correlaciones en los periodos antes y después de la apertura nos encontramos con que la relación entre ΔY y ΔPML era directa y más fuerte en el periodo previo (+0.96 vs. +0.71), mientras que la correlación entre ΔL y ΔPML era de +0.10 antes de 1988 y de -0.07 en los años posteriores. Lo anterior implica que el incremento en la PML durante el periodo (1984-87) se debía a que el producto y el personal ocupado crecían, mientras que en la segunda etapa el crecimiento en el indicador se debía a aumentos en la producción acompañados de disminución en el personal ocupado.

Ante el actual panorama caracterizado por la marcada heterogeneidad en el aparato productivo nacional, la inequidad con que se tuvo que encarar la apertura, una estructura impositiva poco estimulante y la falta de protecciones arancelarias y no arancelarias adecuadas frente a países ajenos a los tratados de libre comercio, ¿qué debe hacer la industria nacional para convertirse en el motor del futuro desarrollo económico? Una respuesta apropiada a lo anterior es el participar junto con el gobierno en el diseño e instrumentación de una política industrial que proteja los intereses nacionales y fomente la productividad y eficiencia.

Dadas algunas relaciones encontradas en este estudio entre el capital y otras variables es de vital importancia la inversión en activos fijos (maquinaria y equipo) y la adquisición de nueva tecnología con el objetivo de elevar la productividad y reducir los costos. La utilización de tecnologías de diversas generaciones es una causa potencial que puede ayudar a explicar los contrastes de eficiencia que se observan dentro de las manufacturas

nacionales. Debido a esto la tecnología más eficiente y que produce a los menores costos constituye la “técnica de mejor práctica”, la cual rinde los menores costos en términos de la función de producción y de los productos existentes en dicho momento. Esta debe de ser generalizada a los demás integrantes del sector o industria o de ser posible superada para aumentar la eficiencia. Las acciones encaminadas a la inversión productiva y su financiamiento y las orientadas a fomentar el desarrollo tecnológico, deben de ser el principal sustento de una política congruente de productividad industrial.

Especial interés se debe de poner en las necesidades tecnológicas y de crédito de las empresas ineficientes para garantizar su expansión y mayor productividad. Ante las necesidades de crédito para la modernización de la planta productiva nacional, el débil sistema financiero nacional parece ser un gran obstáculo que debe ser salvado de la manera más adecuada, para evitar en lo posible el que se tenga que recurrir al capital financiero externo y quedar en una posición difícil como ocurrió con muchas empresas en la pasada crisis.

Por otra parte el gobierno debe fungir como un auténtico promotor del desarrollo industrial, aplicando los correctivos necesarios para crear una situación de igualdad para la planta productiva nacional en relación a sus competidores internacionales y coordinando o implementando una política industrial que ayude al desarrollo de algunos sectores que tengan potencial de crecimiento. De acuerdo con los resultados encontrados en la estimación de las economías a escala cinco sectores presentan economías crecientes a escala y podrían ayudar a engrandecer el mercado de otros sectores a través de una mayor demanda por sus productos. El gobierno podría aprovechar lo anterior coordinando inversiones entre sectores, tal como lo plantea la idea central del concepto del “big push” de Rosstein - Rodan.

Además se podría fomentar una política de articulación de cadenas productivas, ya que una de las principales manifestaciones del desordenado proceso de desarrollo industrial mexicano es el carácter desarticulado de las cadenas productivas, las cuales se dice fueron

aún más castigadas al incrementar la apertura la propensión a importar. En virtud de los rezagos acumulados, faltan eslabones y hay eslabones débiles, como se vio en el capítulo tres. Debido a esto los efectos multiplicadores de la expansión de los sectores más competitivos y con economías crecientes a escala no se transmiten a lo largo de las cadenas productivas mexicanas, sino que se fugan a través de las importaciones requeridas para llenar los espacios no satisfechos por los productores nacionales. El promover una mayor compenetración entre el sector maquilador y los productores nacionales, de tal manera que éstos busquen el sustituir con sus productos las importaciones masivas de insumos que las primeras realizan, podría ser un buen inicio hacia un mejor encadenamiento productivo.

Los resultados obtenidos de este estudio han sido presentados teniendo en cuenta las limitaciones del mismo. Tales limitaciones pueden dividirse en aquellas que tienen que ver con la muestra y las que emanan de la metodología utilizada. Dentro del primer grupo puede considerarse una limitante el hecho de que la estimación e interpretación de los hallazgos de este estudio se hayan basado en una encuesta que no abarca una gran proporción de las clases productivas (129) y engloba sólo a los grandes productores. A pesar de que la muestra puede ser representativa de los diversos sectores, el no contener datos de las unidades productivas más pequeñas puede ser un factor de sesgo en las estimaciones. Con respecto al número de actividades representadas, a partir de 1993 la Encuesta Industrial Mensual amplió su cobertura a 205 clases productivas lo cual la hace una muestra más completa para futuros estudios.

A parte de las limitantes que emanan de la naturaleza de la muestra surge una que tiene que ver con la definición de los datos a utilizar. Se buscó que este estudio cumpliera de la mejor manera posible los objetivos del mismo, por lo que es de vital importancia la adecuada medición y definición de los insumos que se tomaron en cuenta. El mayor problema lo representó el insumo capital, el cual está sujeto a diversas mediciones y la metodología requería que se aproximara el valor del capital consumido en cada periodo

(servicio de capital). Jorgenson y Griliches (1967) proponen una metodología que se ajusta claramente al nivel de agregación de su estudio (industria manufacturera), sin embargo si se busca desagregar la información su metodología es muy difícil de emular. Según los mencionados autores para aproximar los servicios de capital se requiere información acerca de los precios de los activos inmiscuidos, sus tasas de reposición, su tasa de rendimiento y un ajuste a todo lo anterior debido a los impuestos a que son sujetas las utilidades y la propiedad del activo. Como puede verse a el nivel de agregación al que se llevó a cabo este estudio hace que la recopilación de todo lo anterior sea hasta cierto punto imposible.

Además de lo anterior es de esperarse que los establecimientos muestreados incurran en errores al momento de reportar sus bienes de capital o algunos no reporten ciertas categorías, aunque el INEGI dicte claramente la forma en que se deben de reportar y valorar. Por lo expuesto en estos párrafos la medición de este factor fue otra más de las limitantes de este estudio.

En la estimación de la escala de planta mínima eficiente se tuvo muy presente el que esta no se llevó a cabo con datos a nivel de establecimiento, por lo que los resultados obtenidos deben de ser tomados con cautela. Con ellos se pudo cumplir con el objetivo de ver que clases contaban con la técnica de mejor práctica en relación con el resto del sector y así notar que clases eran más eficientes. Sin embargo no se puede inferir acerca de la conveniencia de la existencia de grandes o pequeñas plantas en un determinado sector o acerca del tipo de mercado (competitivo, oligopólico, etc.) del mismo.

Finalmente se debe de contar como una limitante el hecho de que no se probó la validez de la agregación en la medición de los factores y que no se llevaron a cabo pruebas de separabilidad parcial en la función de costos, ya que estas están muy relacionadas con lo primero. Sin embargo sí se llevaron a cabo pruebas de separabilidad global con el objeto de descartar que la tecnología de producción en los sectores sea del tipo que impone restricciones sobre los patrones de sustitución entre insumos (Cobb-

Douglas). Al no probarse la agregación y la separabilidad parcial de los insumos se aceptó a priori la agregación de los factores productivos en trabajo, capital, materiales y energéticos.

De las limitaciones explicadas surge material para futuras investigaciones que pudieran mejorar este estudio y así refutar o apoyar los hallazgos del mismo. El probar la validez de la agregación de los factores en trabajo, capital, materiales y energéticos pudiera ser de interés, ya que en caso de refutar tal agregación se daría pie a desagregar, por decir algo, el trabajo en obreros y empleados y en los materiales hacer distinción entre insumos nacionales e importados. Con lo anterior se podrían obtener elasticidades de sustitución más específicas entre pares de insumos. Una mejor medición del factor capital sería también de beneficio para cualquier estudio que intente modelar la teoría del productor.

El llevar a cabo la estimación de la EME con datos a nivel de establecimiento llevaría este estudio un paso más hacia adelante, así como el estudiar a profundidad cuales son las causas del crecimiento o caída de la PTF encontrada en cada uno de los sectores. Finalmente sería bastante interesante el realizar un estudio similar a este para la industria maquiladora de exportación y así contrastar el desempeño en términos de eficiencia y productividad de los sectores maquilador y no maquilador y explicar las causas de tales diferencias.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Bibliografía.

Anderson, Richard y Jerry G. Thursby (1986). Confidence intervals for elasticity estimators in translog models. The Review of Economics and Statistics.

Berndt, Ernst (1991). The practice of econometrics. Classic and contemporary. Addison-Wesley Publishing Company.

Berndt, Ernst (1976). Reconciling alternative estimates of the elasticity of substitution. The Review of Economics and Statistics.

Berndt, Ernst y David O. Wood (1975). Technology, prices, and the derived demand for energy. The Review of Economics and Statistics.

Binswanger, Hans (1974). A cost function approach to the measurement of elasticities of factor demand and elasticities of substitution. American Journal of Agricultural Economics.

Blair, Roger y John Kraft (1974). Estimation of elasticity of substitution in american manufacturing industry from pooled cross section and time series observations. The Review of Economics and Statistics.

Caves, Douglas, Laurits Christensen y Joseph Swanson (1981). Productivity growth, scale economies, and capacity utilization in U.S. railroads, 1955-1974. The American Economic Review.

Christensen, Laurits and William Greene (1976). Economies of scale in U.S. electric power generation. Journal of Political Economy.

Christensen, Laurits, Dale Jorgenson y Lawrence Lau (1973). Transcendental logarithmic production function frontiers. The Review of Economics and Statistics.

Chung, Jae (1987). On the estimation of factor substitution in the translog model. The Review of Economics and Statistics.

Corvo, Vittorio y Patricio Meller (1979). The translog production function: some evidence from establishment data. Journal of econometrics.

Domenech, David (1990). Análisis de separabilidad funcional aplicado a once sectores de la industria manufacturera nacional. UANL, Facultad de Economía.

Fried, Harold ; C.A. Knox Lovell y Shelton Schmidt (1993). The measure of productive efficiency. Techniques and applications. Oxford University Press.

Fuss, Melvin A. and Leonard Waverman (1993). Costs and productivity in automobile production. The challenge of Japanese efficiency. Cambridge University Press.

Giles, David y Nicholas S. Wyatt (1993). Economies of scale in the New Zealand electricity distribution industry, en Models methods and applications of econometrics. Phillips, Peter (Editor). Basil Blackwell.

Griffin, James and Paul R. Gregory (1976). An intercountry translog model of energy substitution responses. The American Economic Review.

Gujarati, Damodar (1981). Basic econometrics. McGraw-Hill Incorporated.

Harberger, Arnold (1998). A vision of the growth process. American Economic Review.

Heathfield, David y Soren Wibe (1991). An introduction to cost and production functions. Humanities Press International Incorporated.

Hernández Laos, Enrique (1985). La productividad y el desarrollo industrial en México. Fondo de Cultura Económica.

Ibarra, Jorge (1990). La elasticidad de sustitución entre factores productivos en la industria maquiladora de exportación de México. Una aplicación de la función de producción translog. UANL, Facultad de Economía.

Jarque, Carlos (1994). Los factores de la producción en México. Un estudio empírico. INEGI.

Jorgenson, Dale (1984). Econometric methods for modelling producer behavior, en Handbook of Econometrics. Griliches, Zvi y Michael Intriligator (editores). North Holland, Elsevier Science Publishers.

Jorgenson, Dale y Zvi Griliches (1967). The explanation of productivity change. Review of Economic Studies.

Kmenta, Jan (1990). Elements of econometrics. Maxwell Macmillan Publishing Company.

Luke Chan, M. y Dean Mountain (1983). Economies of scale and the Tornqvist discrete measure of productivity growth. The Review of Economics and Statistics.

Murphy, Kevin, Andrei Shleifer y Robert Vishny (1989). Industrialization and the big push. Journal of Political Economy.

Nicholson, Walter (1992). Microeconomic theory. Basic principles and extensions. The Dryden Press.

Norsworthy, J.R. and S.L. Ang (1992). Empirical measurement and analysis of productivity and technological change. North Holland, Elsevier Science Publishers.

Pindyck, Robert (1979). Interfuel substitution and the industrial demand for energy: an international comparison. The Review of Economics and Statistics.

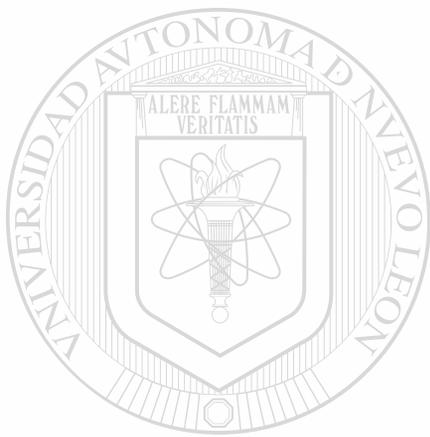
Pindyck, Robert and Daniel Rubinfeld (1991). Econometric models and economic forecasts. McGraw-Hill Incorporated.

Regalado, Octavio (1998). Cambio tecnológico y medidas de eficiencia de las unidades de producción en la industria manufacturera en México. UANL, Facultad de Economía.

Smith, Kerry V (1990). Advances in applied microeconomics. A research annual. JAI Press Incorporated.

Tybout, James y Daniel Westbrook (1993). Trade liberalization and the dimensions of efficiency change in mexican manufacturing industries. Georgetown University working papers.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



Anexos
estadísticos y

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

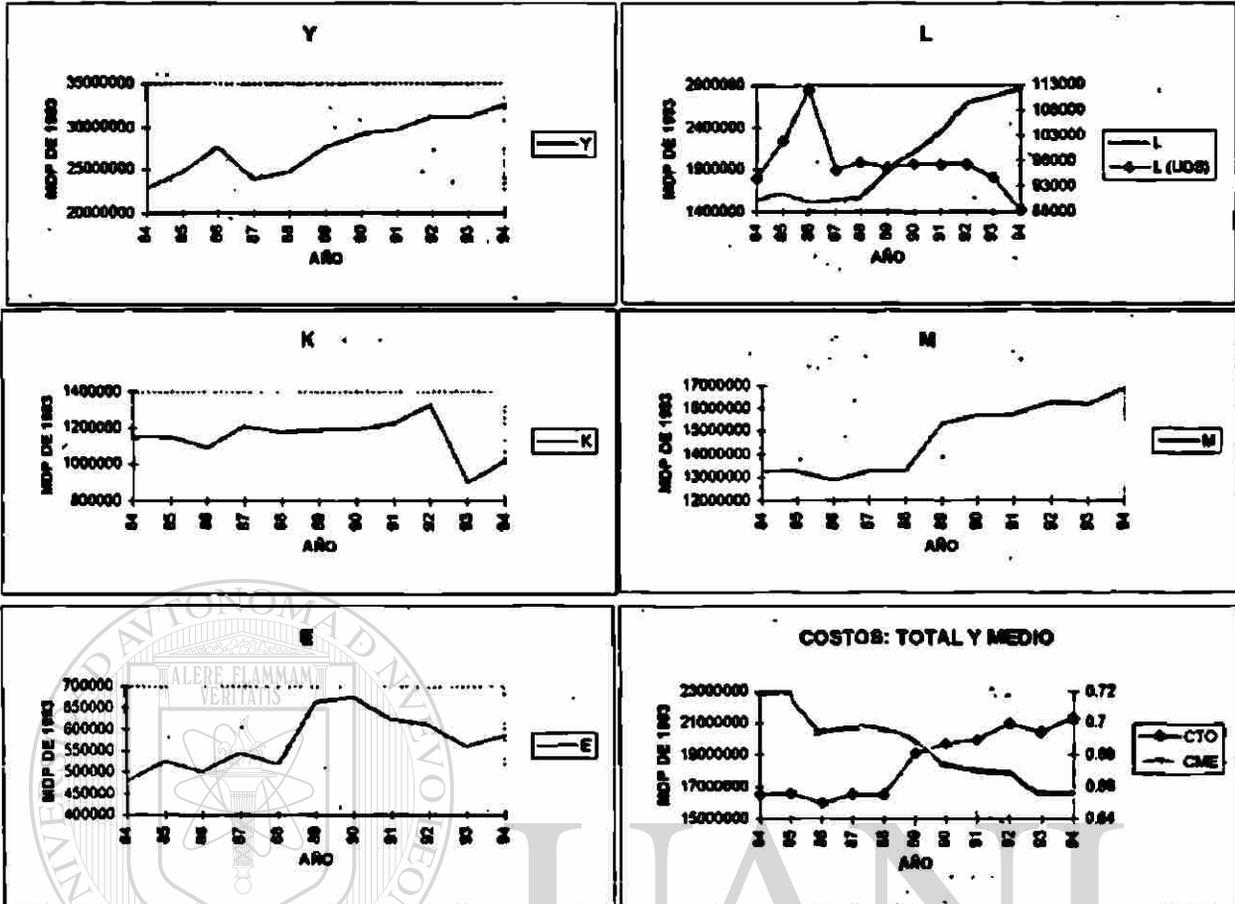
gráficos.

®

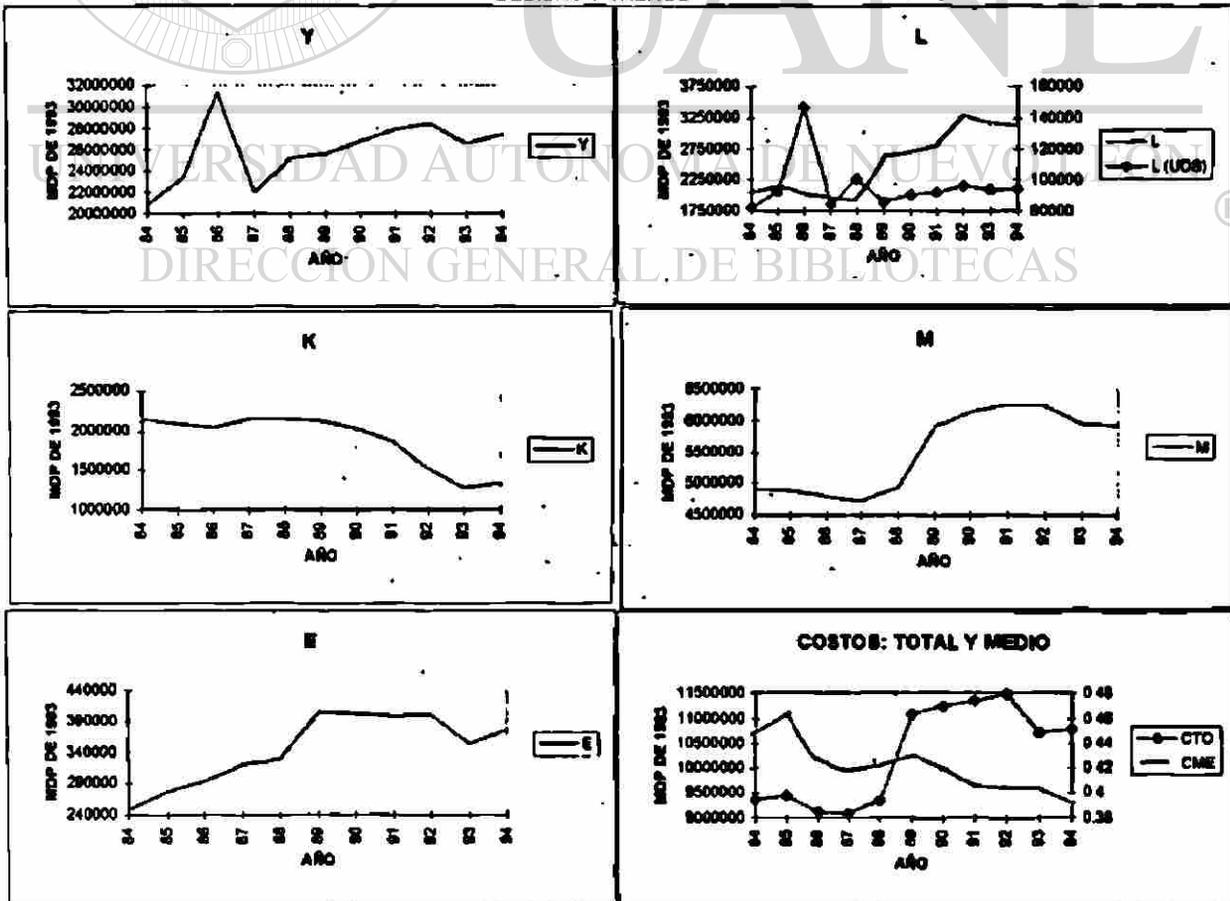
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo 1.1. Gráficas de las variables.

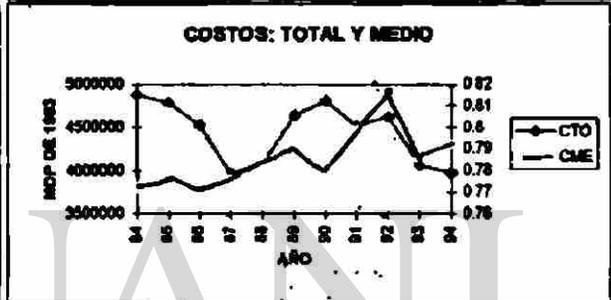
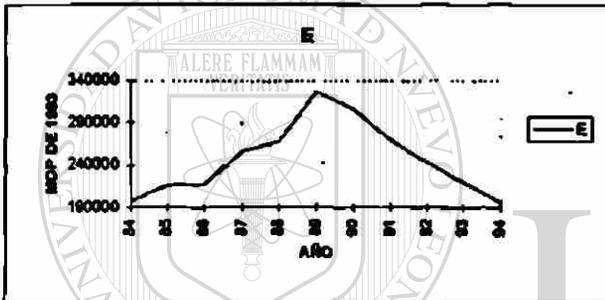
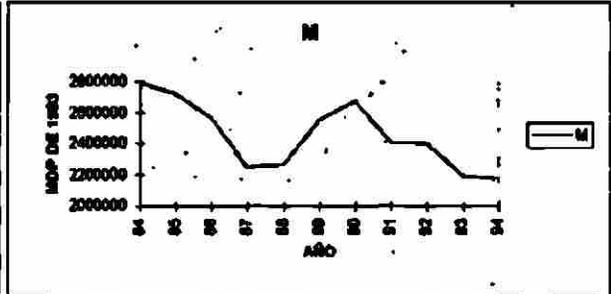
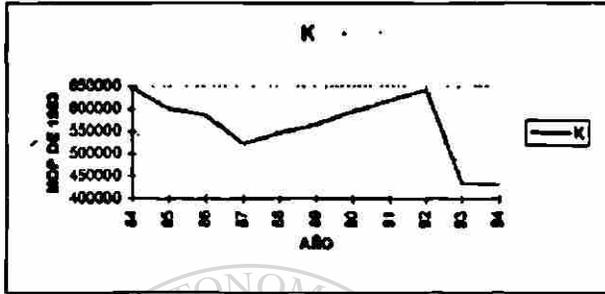
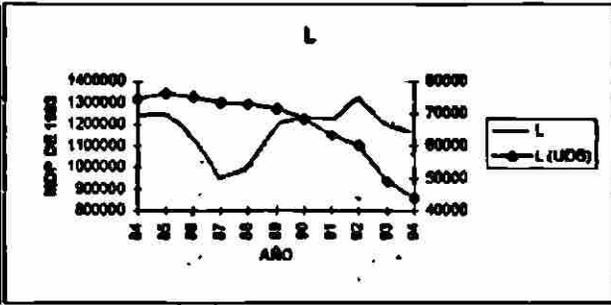
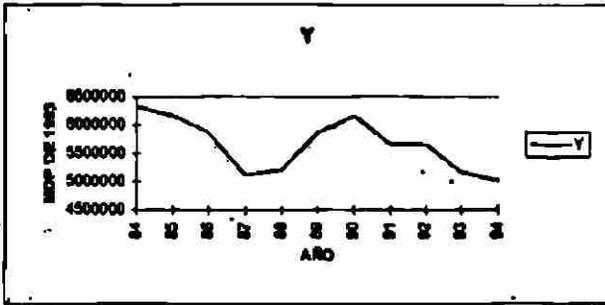
ALIMENTOS



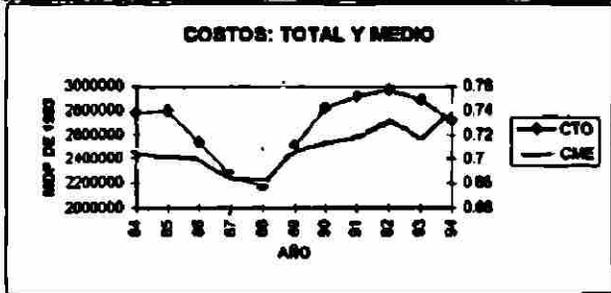
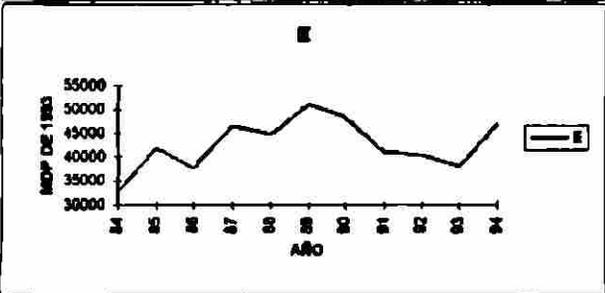
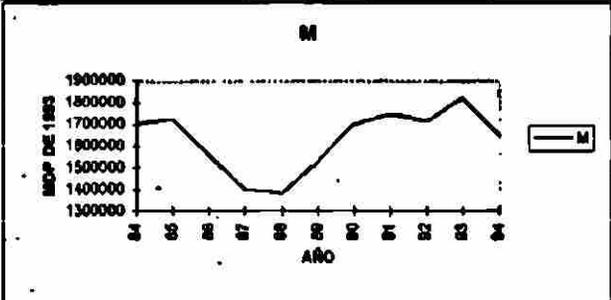
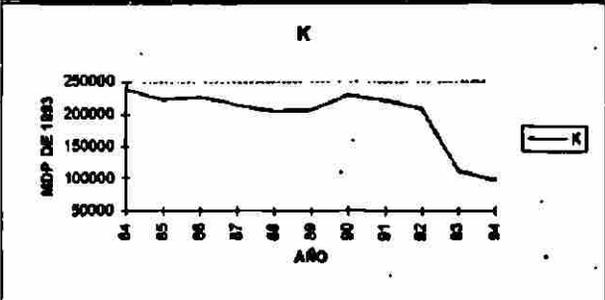
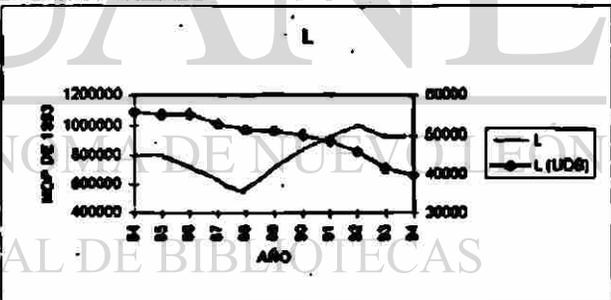
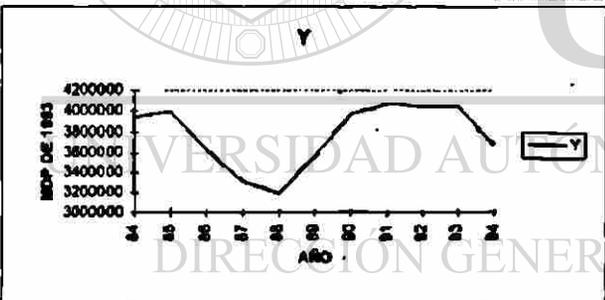
BEBIDAS Y TABACO



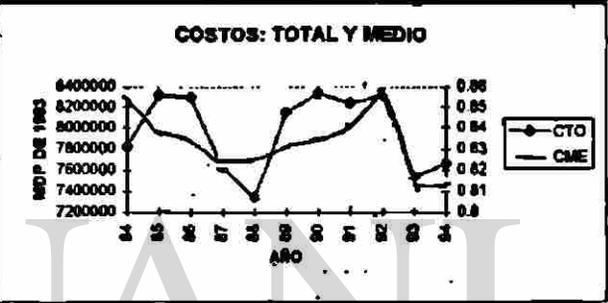
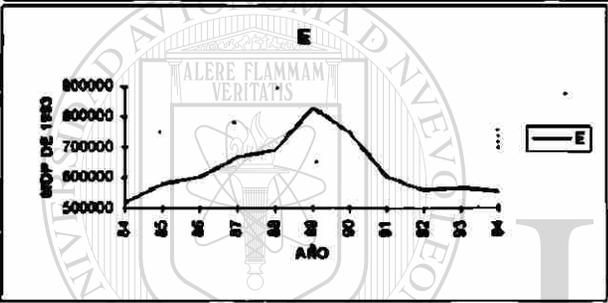
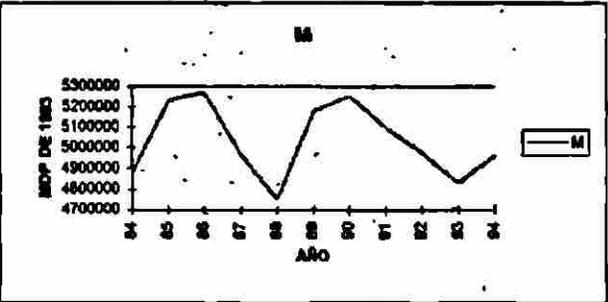
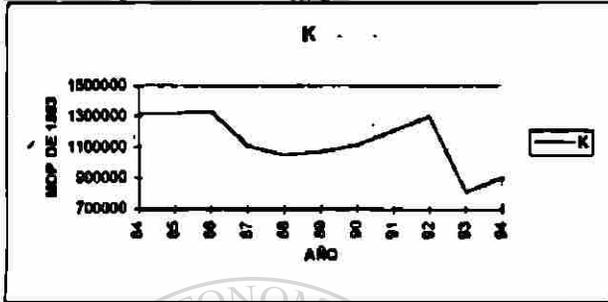
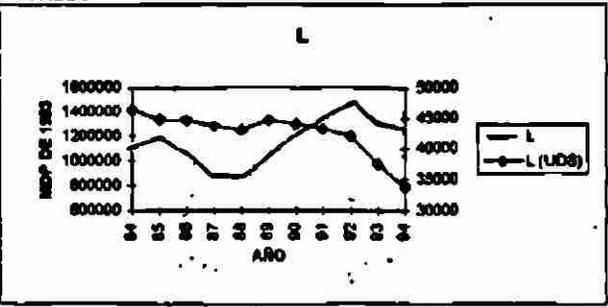
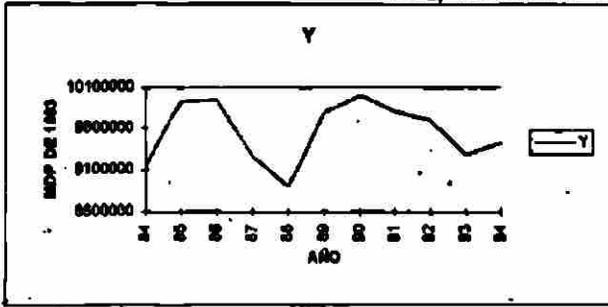
TEXTILES



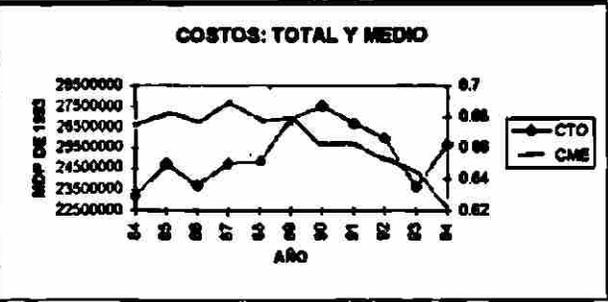
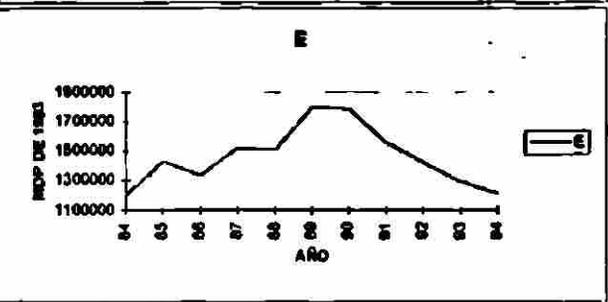
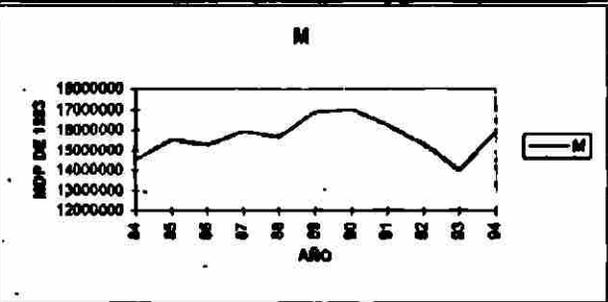
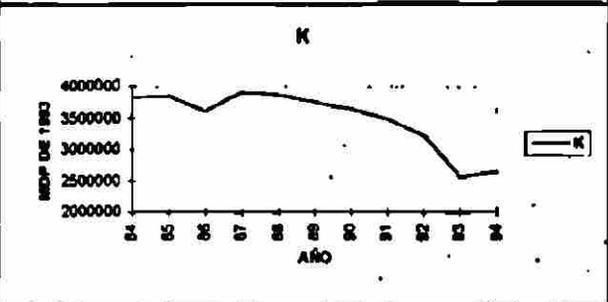
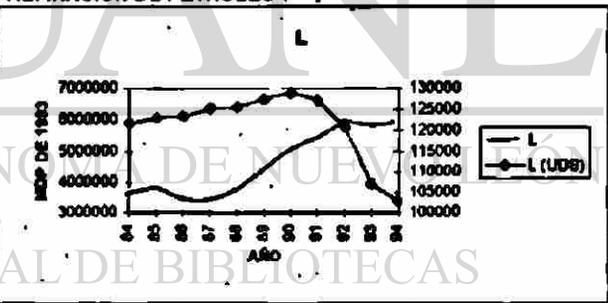
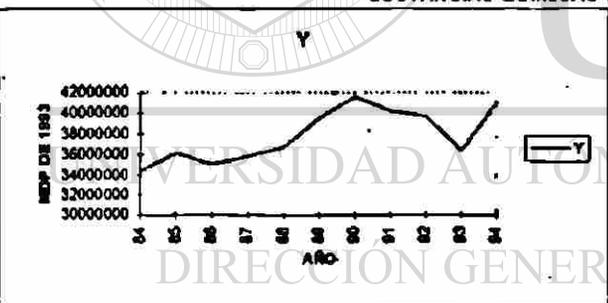
PRENDAS DE VESTIR Y CALZADO



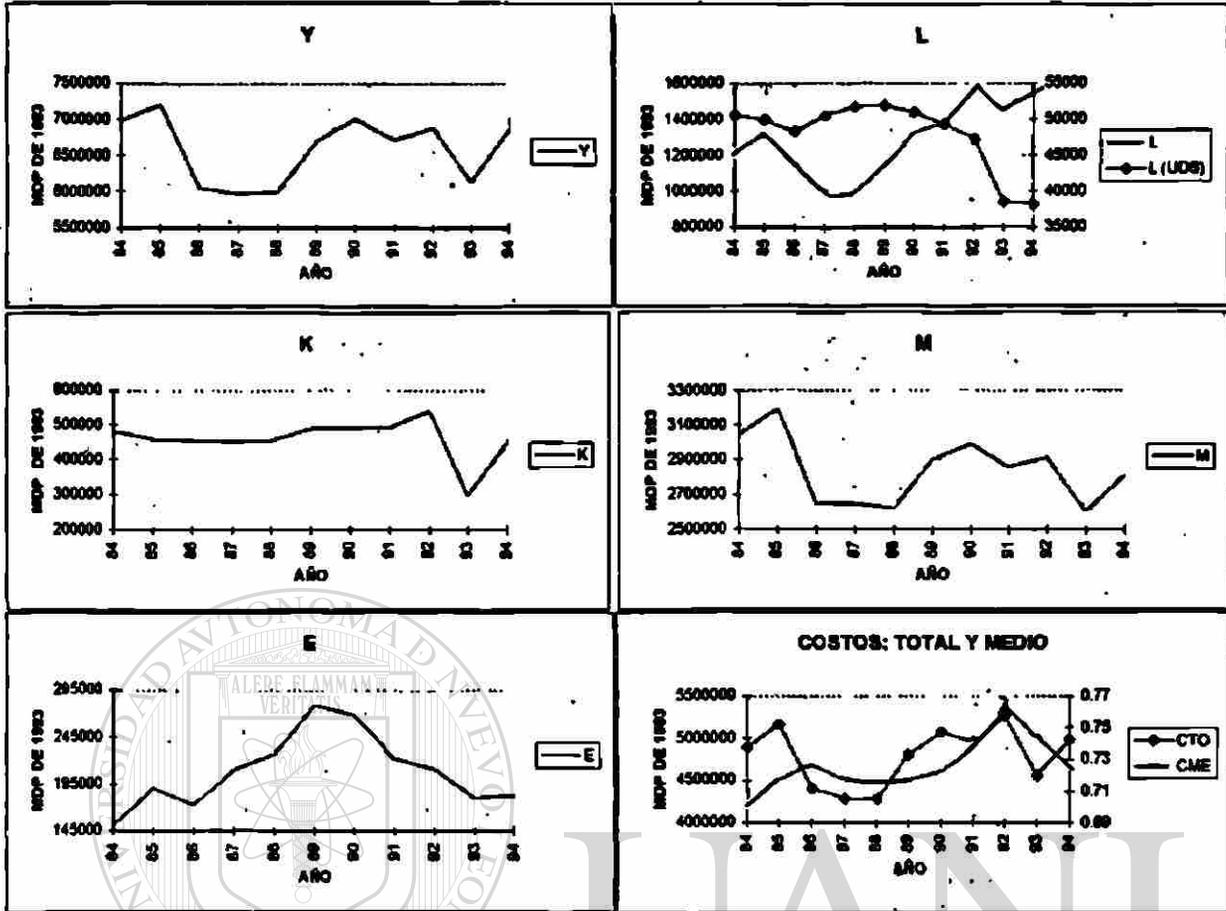
PAPEL, IMPRENTA Y EDITORIALES



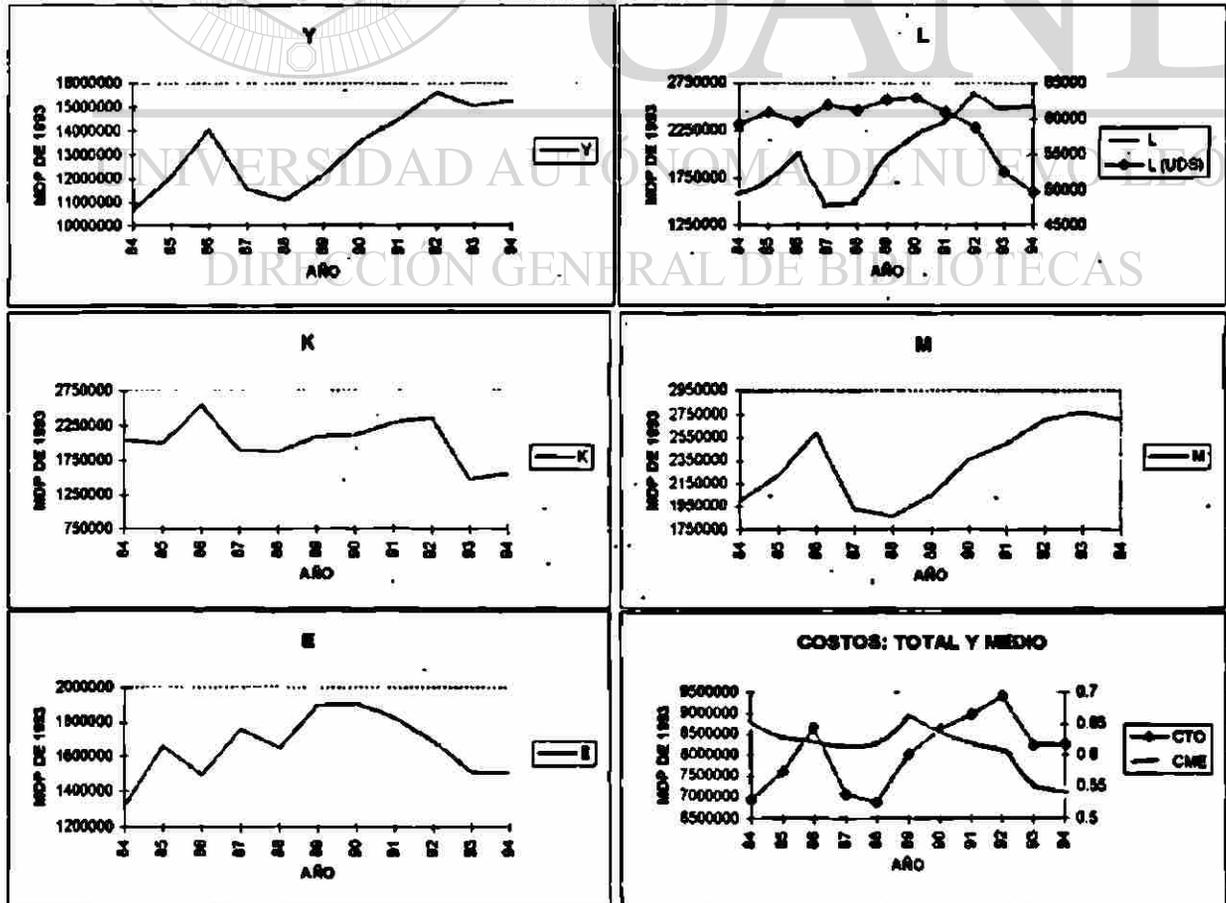
SUSTANCIAS QUÍMICAS Y REFINACIÓN DE PETRÓLEO



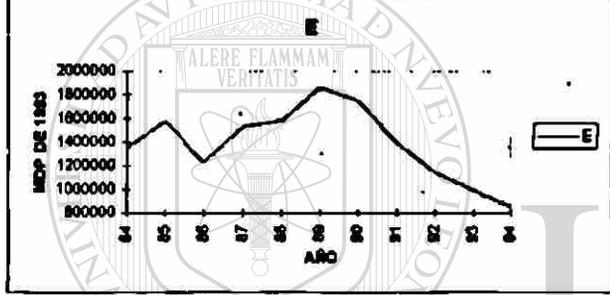
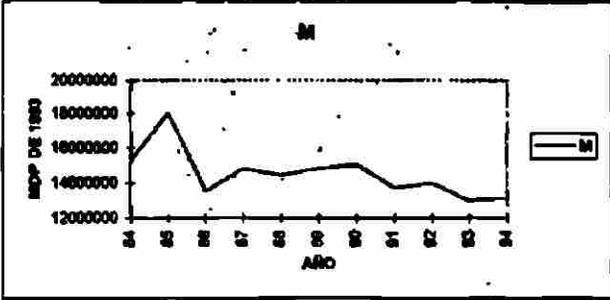
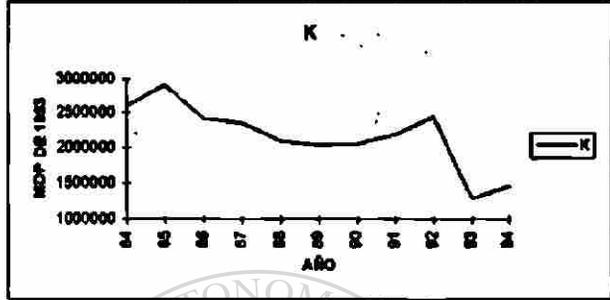
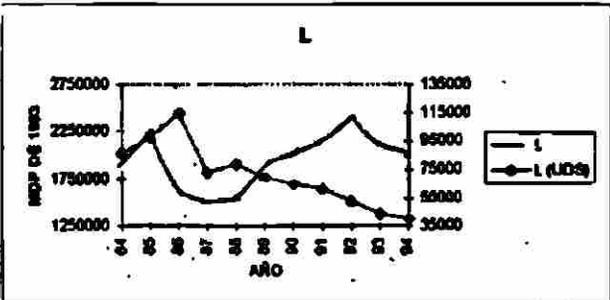
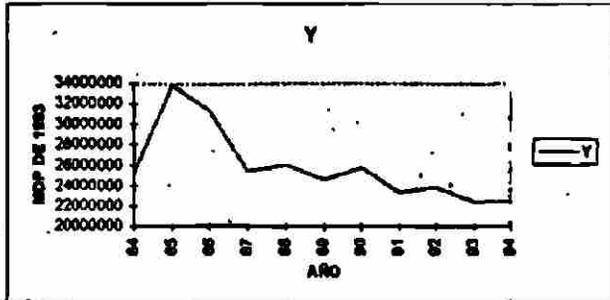
HULE Y PLÁSTICO



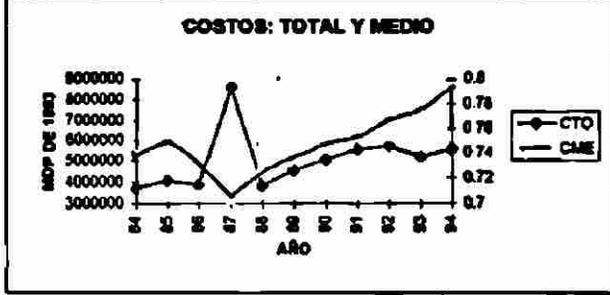
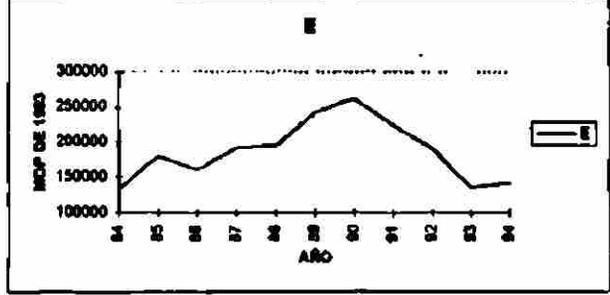
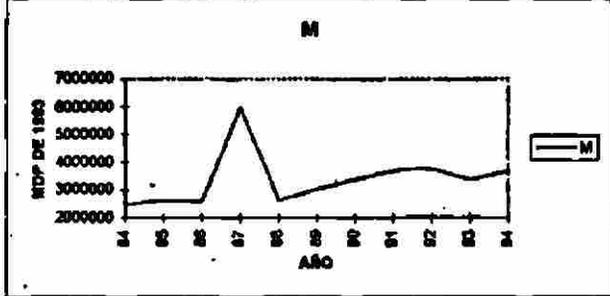
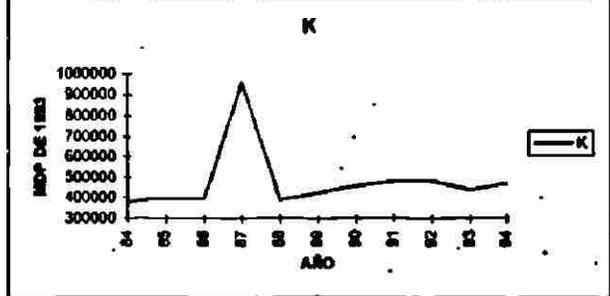
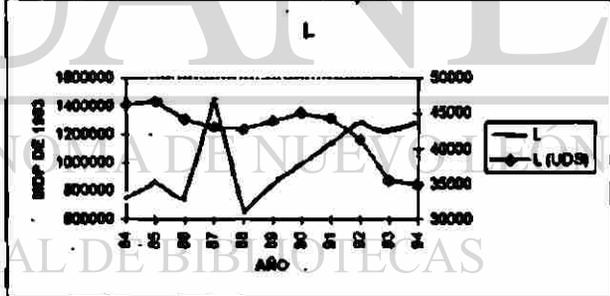
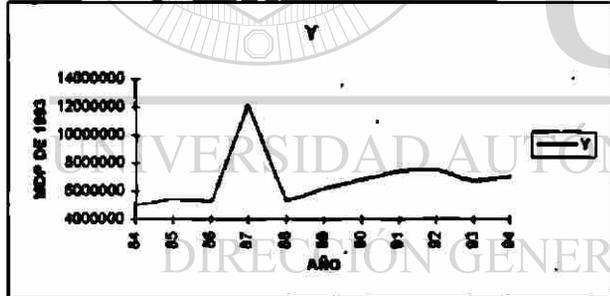
MINERALES NO METÁLICOS



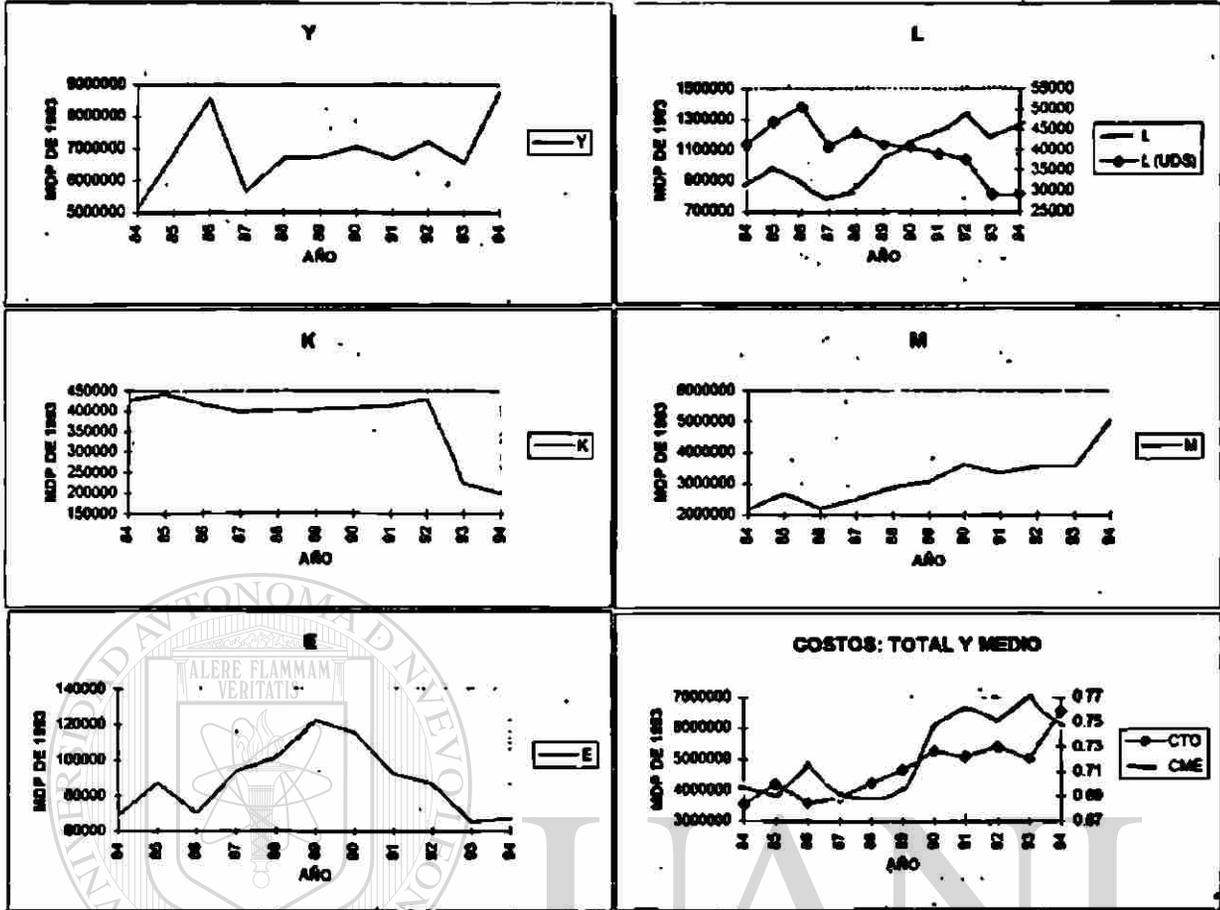
INDUSTRIAS METÁLICAS BÁSICAS



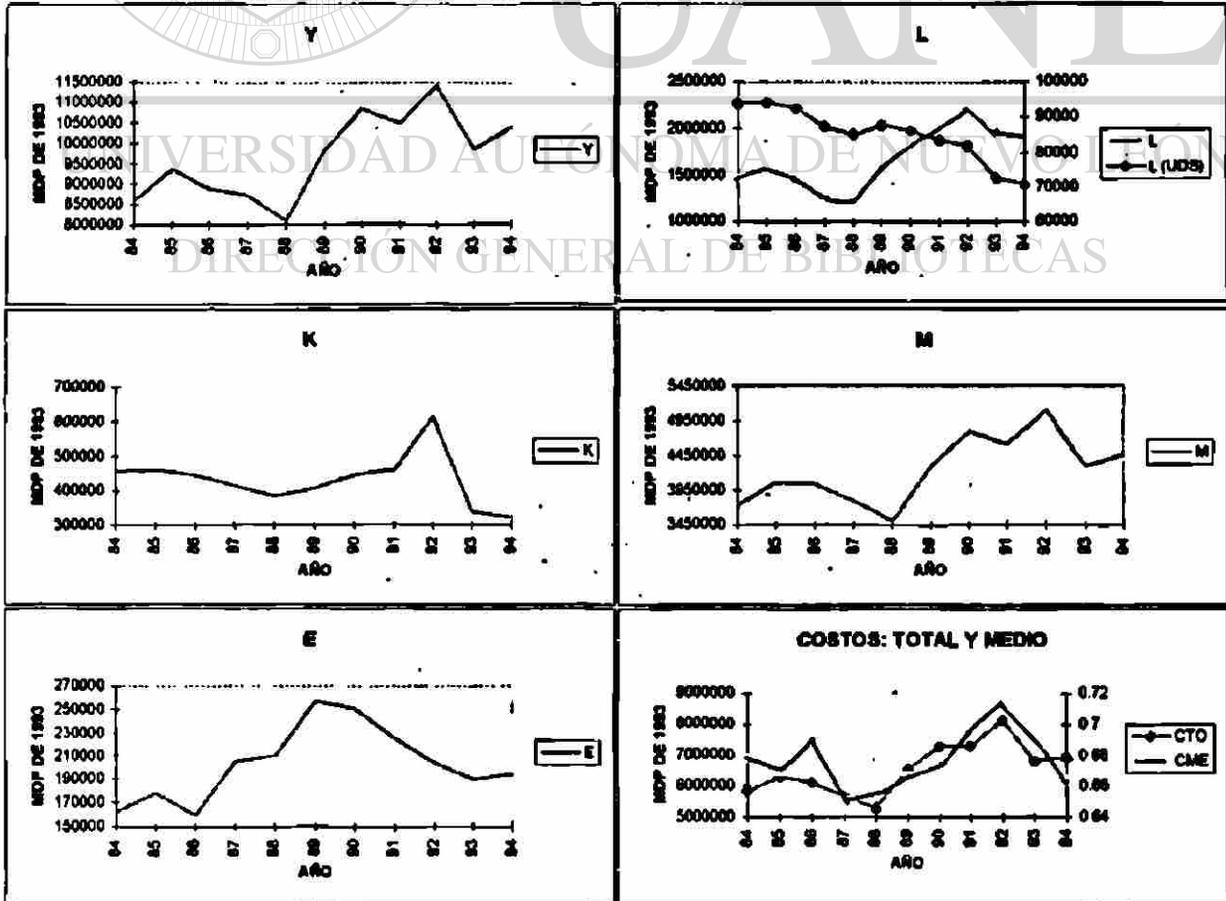
PRODUCTOS METÁLICOS



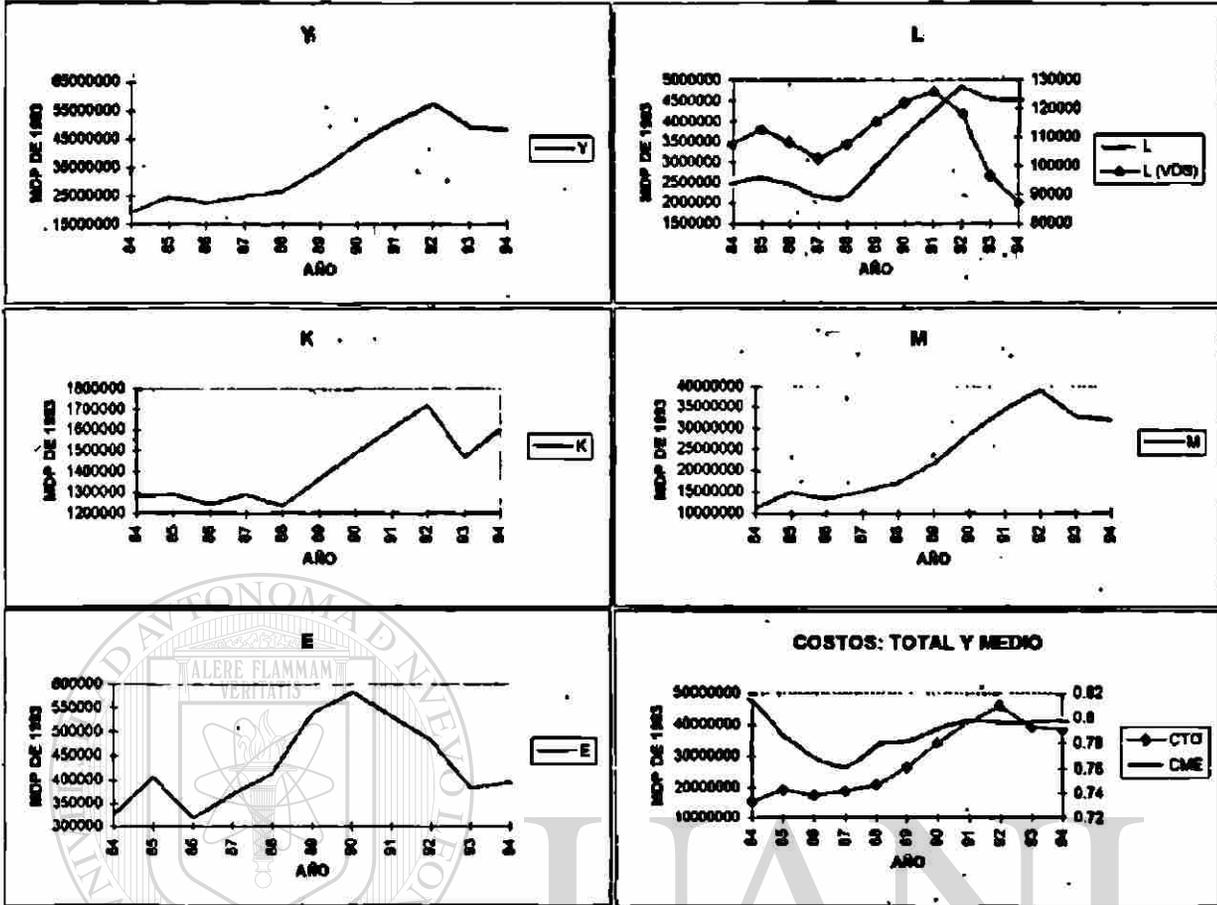
MAQUINARIA Y EQUIPO NO ELÉCTRICO



MAQUINARIA Y EQUIPO ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICO



EQUIPO DE TRANSPORTE Y BUS PARTES



Anexo 1.2. Crecimientos promedio anuales.

Alimentos

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	3.51	-0.70	6.16	-1.20	2.40	1.97	2.60	-0.91	4.21
A88	1.05	0.30	-1.14	1.63	-0.04	4.30	0.12	-0.94	0.75
D88	4.57	-1.13	9.28	-2.41	3.44	0.97	3.66	-0.90	5.70

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.1543	0.0802	0.7310	0.0345	1.36	32.76	35.48	33.34
A88	0.1432	0.0942	0.7271	0.0354	-5.21	67.62	60.94	61.21
D88	0.1607	0.0722	0.7332	0.0339	4.18	17.81	24.58	21.39
ΔP_{MT}					13.59	327.58	354.84	333.38

Bebidas

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	2.75	1.28	4.35	-4.80	1.87	4.20	1.42	-1.33	1.47
A88	1.58	0.54	-2.35	0.03	-1.35	8.53	-0.94	-2.52	1.05
D88	3.25	1.59	7.21	-6.88	3.24	2.34	2.43	-0.82	1.66

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2213	0.1854	0.5645	0.0288	4.10	34.24	32.83	33.42
A88	0.1999	0.2138	0.5586	0.0277	-1.06	67.67	60.57	59.15
D88	0.2336	0.1692	0.5679	0.0294	6.31	19.91	20.94	22.40
ΔP_{MT}					41.01	342.37	328.29	334.23

Textiles

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	-2.34	-5.36	-0.73	-4.05	-2.49	-0.02	-2.08	0.25	3.03
A88	-7.14	-0.73	-9.44	-7.11	-7.28	8.65	-6.97	0.17	-6.41
D88	-0.28	-7.35	3.01	-2.74	-0.44	-3.73	0.01	0.29	7.07

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2664	0.1300	0.5559	0.0478	-5.22	31.53	33.94	31.36
A88	0.2570	0.1293	0.5718	0.0419	-2.61	70.72	55.55	66.82
D88	0.2717	0.1304	0.5468	0.0511	-6.33	14.73	24.68	16.16
ΔP_{MT}					-52.17	315.30	339.41	313.61

Prendas de vestir

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	-0.70	-3.39	1.54	-9.08	-0.37	3.66	-0.20	0.49	2.69
A88	-5.81	-1.77	-9.70	-3.30	-6.61	11.82	-6.88	-1.06	-4.04
D88	1.50	-4.08	6.35	-11.55	2.30	0.17	2.66	1.16	5.58

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.3134	0.0723	0.5973	0.0169	-0.05	32.51	32.90	33.65
A88	0.2829	0.0816	0.6204	0.0151	-6.41	69.76	67.65	64.99
D88	0.3308	0.0670	0.5841	0.0180	2.68	16.55	18.01	20.22
ΔP_{MT}					-0.46	325.13	329.04	336.53

Papel, imprenta y editoriales.

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	0.29	-3.22	1.10	-3.76	0.17	0.67	-0.21	-0.50	3.51
A88	0.39	-2.03	-7.63	-5.87	0.60	8.30	-0.88	-1.27	2.41
D88	0.25	-3.73	4.85	-2.86	-0.02	-2.59	0.07	-0.17	3.98

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.1595	0.1221	0.6656	0.0528	-0.54	32.78	33.94	32.52
A88	0.1429	0.1345	0.6738	0.0487	-2.83	70.25	55.55	68.13
D88	0.1690	0.1150	0.6609	0.0550	0.44	16.72	24.68	17.26
ΔP_{MT}					-5.43	327.81	339.41	325.19

Sustancias químicas y refinación de petróleo.

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	1.78	-1.68	4.79	-3.64	0.91	0.05	1.01	-0.77	3.46
A88	1.42	0.89	-2.65	0.88	3.08	7.76	2.15	0.74	0.52
D88	1.94	-2.78	7.98	-5.58	-0.02	-3.26	0.52	-1.42	4.72

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2047	0.1270	0.6148	0.0534	3.63	34.51	30.20	35.13
A88	0.1778	0.1361	0.6330	0.0531	-2.49	66.24	57.98	64.69
D88	0.2201	0.1218	0.6044	0.0536	6.26	20.91	18.30	22.46
ΔP_{MT}					36.32	345.09	302.02	351.27

Hule y plástico

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	-0.17	-2.78	2.41	-0.63	-0.83	1.87	0.18	0.34	2.61
A88	-5.13	-0.11	-7.00	-2.06	-4.69	10.81	-4.37	0.77	-5.02
D88	1.96	-3.92	6.44	-0.02	0.82	-1.97	2.13	0.16	5.88

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2832	0.1025	0.5692	0.0450	-1.75	32.07	33.94	31.37
A88	0.2498	0.1091	0.6022	0.0389	-5.31	69.98	55.55	65.08
D88	0.3023	0.0988	0.5504	0.0485	-0.23	15.82	24.68	16.92
ΔP_{MT}					-17.54	320.69	339.41	313.69

Minerales no metálicos

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	3.59	-1.76	4.68	-2.79	2.99	1.40	1.75	-1.84	5.36
A88	2.67	1.45	-2.39	-2.55	-1.29	9.84	0.54	-2.13	1.23
D88	3.99	-3.14	7.71	-2.89	4.82	-2.22	2.27	-1.71	7.13

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2890	0.2057	0.3655	0.1398	0.20	32.16	33.94	32.92
A88	0.2567	0.2256	0.3712	0.1465	-2.01	64.58	55.55	65.61
D88	0.3074	0.1944	0.3622	0.1360	1.15	18.27	24.68	18.91
ΔP_{MT}					2.03	321.62	339.41	329.20

Industrias metálicas básicas

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	-1.15	-7.62	0.52	-5.70	-1.48	-4.59	-1.88	-0.73	6.48
A88	-1.02	-6.60	-7.81	-3.24	-0.91	4.01	-1.41	-0.39	5.58
D88	-1.20	-8.06	4.09	-6.76	-1.72	-8.28	-2.08	-0.88	6.86

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.1097	0.1164	0.7117	0.0622	-3.99	32.45	33.94	31.62
A88	0.0971	0.1321	0.7116	0.0593	-9.04	70.81	55.55	67.54
D88	0.1170	0.1075	0.7117	0.0638	-1.83	16.02	24.68	16.22
ΔP_{MT}					-39.93	324.54	339.41	316.19

Productos metálicos

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	3.31	-2.79	5.18	2.19	4.08	0.57	4.04	0.73	6.10
A88	29.45	-2.28	21.26	31.05	29.77	12.14	27.83	-1.62	31.73
D88	-7.89	-3.01	-1.72	-10.18	-6.92	-4.39	-6.18	1.73	-4.88

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2402	0.1000	0.6153	0.0444	-0.94	30.46	33.94	29.91
A88	0.2228	0.1082	0.6279	0.0411	-6.06	64.87	55.55	61.23
D88	0.2501	0.0954	0.6082	0.0464	1.25	15.71	24.68	16.49
ΔP_{MT}					-9.43	304.55	339.41	299.10

Maquinaria y equipo no eléctrico

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	5.41	-3.61	3.66	-7.57	8.35	-0.30	6.13	0.71	9.03
A88	2.13	-1.47	-4.24	-2.33	4.48	10.14	1.87	-0.26	3.60
D88	6.82	-4.53	7.05	-9.81	10.00	-4.78	7.95	1.13	11.35

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2885	0.0989	0.5913	0.0234	-1.48	32.08	33.94	31.29
A88	0.2633	0.1187	0.5958	0.0222	-3.72	69.99	55.55	64.44
D88	0.2997	0.0875	0.5887	0.0240	-0.52	15.84	24.68	17.09
ΔP_{MT}					-14.79	320.81	339.41	312.95

Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	1.91	-2.83	2.66	-3.58	1.79	1.78	1.69	-0.21	4.74
A88	0.39	-2.39	-5.57	-3.24	0.50	7.75	-0.99	-1.37	2.78
D88	2.56	-3.02	6.19	-3.72	2.34	-0.77	2.84	0.28	5.58

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2644	0.0718	0.6328	0.0309	-3.89	31.41	33.94	32.64
A88	0.2553	0.0799	0.6341	0.0307	-6.88	66.82	55.55	67.59
D88	0.2696	0.0672	0.6321	0.0310	-2.61	16.23	24.68	17.67
ΔP_{MT}					-38.93	314.08	339.41	326.43

Equipo de transporte y sus partes

	ΔY	ΔLU	ΔL	ΔK	ΔM	ΔE	ΔCTO	ΔCME	ΔPML
P	9.34	-2.10	5.86	2.23	10.36	1.96	9.12	-0.22	11.44
A88	9.10	-1.65	-5.96	0.29	9.75	4.27	6.80	-2.31	10.75
D88	9.44	-2.30	10.93	3.07	10.63	0.97	10.12	0.68	11.73

	S_L	S_K	S_M	S_E	ΔP_L	ΔP_K	ΔP_E	ΔP_M
P	0.2625	0.0965	0.6145	0.0265	-5.00	30.47	33.94	30.90
A88	0.2609	0.1028	0.6085	0.0278	-5.89	65.32	55.55	64.57
D88	0.2634	0.0930	0.6179	0.0258	-4.62	15.53	24.68	16.47
ΔP_{MT}					-50.03	304.69	339.41	308.98

Anexo 2: Clases de la Encuesta Industrial Anual (EIA).

El número entre paréntesis indica el número de establecimientos que conforman la muestra.

División L

Productos alimenticios, bebidas y tabaco.

1) Elaboración de productos alimenticios.

Clase	Nombre
2012	Preparación, conservación y envasado de frutas y legumbres. (30)
2014	Preparación de salsas, sopas y alimentos colados y envasados. (4)
2021	Molienda de trigo. (92)
2022	Fabricación de harina de maíz. (12)
2027	Fabricación de café soluble y procesamiento de té. (3)
2049	Preparación, conservación y empacado de carnes. (61)
2051	Pasteurización, rehidratación, homogeneización y envasado de leche. (28)
2053	Elaboración de leche condensada, evaporada y en polvo. (9)
2060	Preparación y envasado de pescados y mariscos. (33)
2072	Fabricación de galletas y pastas alimenticias. (23)
2081	Fabricación de cocoa y chocolate de mesa. (4)
2083	Fabricación de chicles. (6)
2089	Fabricación de concentrados, jarabes y colorantes para alimentos. (7)
2091	Fabricación de aceites, margarinas y otras grasas vegetales comestibles. (51)
2092	Fabricación de almidones, féculas, levaduras y otros productos similares. (11)
2098	Fabricación de alimentos para animales. (50)

2) Elaboración de bebidas.

Clase	Nombre
2111	Elaboración de tequila, mezcal y otras bebidas destiladas de agaves, excepto pulque. (12)
2112	Elaboración de bebidas destiladas de caña. (6)
2113	Elaboración de vodka, ginebra y otras bebidas alcohólicas destiladas. (10)
2114	Elaboración de brandy y otras bebidas destiladas de uva, incluso vinos. (29)
2121	Elaboración de malta. (6)
2122	Fabricación de cerveza. (18)
2130	Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas. (76)

3) Fabricación de productos de tabaco.

Clase	Nombre
2202	Fabricación de cigarros. (7)

División II.

Textiles, prendas de vestir e industria del cuero.

4) Fabricación de textiles.

Clase	Nombre
2312	Preparación de fibras blandas para hilado y tejido. (35)
2314	Fabricación de estambres. (16)
2315	Fabricación de casimires, paños, cobijas y productos similares. (24)
2316	Hilado, tejido y acabado de algodón. (41)
2317	Hilado, tejido y acabado de fibras artificiales. (42)
2318	Fabricación de encajes y tejidos angostos, incluso pasamanería. (28)
2321	Fabricación de medias y calcetines. (19)
2322	Fabricación de suéteres. (22)
2332	Hilado, tejido y torcido de henequén. (8)
2391	Fabricación de telas impermeabilizadas e impregnadas. (9)
2392	Fabricación de alfombras, tapetes y tapices de fibras blandas. (9)

5) Fabricación de prendas de vestir y otros artículos confeccionados con textiles y otros materiales; excepto calzado.

Clase	Nombre
2411	Confección de ropa exterior de mujer, excepto uniformes. (30)
2412	Confección de ropa exterior para caballero; excepto camisas y uniformes. (52)
2413	Confección de uniformes de todo tipo. (36)
2414	Confección de camisas. (31)
2415	Confección de ropa exterior para niños y niñas. (35)
2433	Fabricación de algodón absorbente, vendas, telas adhesivas y productos similares. (6)

6) Fabricación de calzado e industria del cuero.

Clase	Nombre
2511	Fabricación de calzado de tela con suela de hule o plástico. (12)
2519	Fabricación de calzado de piel. (48)

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

División III.

Industria de la madera y productos de la madera.

7) Industria de la madera.

Clase	Nombre
2612	Fabricación de triplay, tableros y aglutinados de fibracel. (18)

8) Fabricación y reparación de muebles y accesorios; excepto los de metal y plástico moldeado.

Clase	Nombre
2711	Fabricación de muebles, principalmente de madera. (52)
2713	Fabricación de colchones, almohadas y cojines. (22)

División IV.

Papel, productos de papel, imprentas y editoriales.

9) Papel y productos de papel.

Clase	Nombre
2811	Fabricación de pastas de celulosa y papel. (42)
2812	Fabricación de cartón, cartoncillo y cartón impregnado. (26)
2821	Fabricación de envases de papel. (18)
2822	Fabricación de cajas y envases de cartón. (47)

10) Industria editorial, de impresión y actividades conexas.

Clase	Nombre
2921	Impresión y encuadernación. (74)

División V.

Sustancias químicas, derivados del petróleo y productos del caucho y plástico.

11) Sustancias químicas.

Clase	Nombre
3011	Fabricación de colorantes y pigmentos. (15)
3012	Fabricación de gases industriales. (13)
3013	Fabricación de ácidos, bases, sales y otros productos químicos básicos. (44)
3021	Fabricación de abonos y fertilizantes. (28)
3022	Fabricación de insecticidas y plaguicidas. (26)
3031	Fabricación de resinas y hules sintéticos. (36)
3032	Fabricación de fibras artificiales y sintéticas. (14)
3040	Fabricación de pinturas, barnices, lacas y similares. (40)
3050	Fabricación de productos farmacéuticos. (72)
3061	Fabricación de jabones, detergentes y otros productos para lavado y aseo. (38)
3062	Fabricación de perfumes, cosméticos y otros productos de tocador. (29)
3091	Fabricación de adhesivos, impermeabilizantes, aprestos y productos similares. (16)
3093	Fabricación de aguarrás, brea y colofonia. (5)
3094	Fabricación de cerillos y fósforos.* (23)
3099	Fabricación de otros productos químicos. (25)

12) Refinación de petróleo y derivados del carbón mineral.

Clase	Nombre
3113	Regeneración de aceites lubricantes. (18)
3121	Fabricación de coque y otros derivados de carbón mineral. (5)

13) Fabricación de productos de hule y plástico.

Clase	Nombre
3211	Fabricación de llantas y cámaras. (9)
3219	Fabricación de otros productos de hule: incluso calzado y linóleos. (42)
3221	Fabricación de láminas, perfiles, tubos y similares de plástico. (20)
3222	Fabricación de envases, envolturas y películas de plástico. (66)
3223	Fabricación por moldeo o extrusión de calzado y juguetes de plástico. (29)
3229	Fabricación por moldeo o extrusión de otros artículos de plástico. (83)

División VI.

Productos minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón.

14) Productos minerales no metálicos, exceptuando derivados del petróleo y carbón.

Clase	Nombre
3319	Fabricación de artefactos sanitarios, azulejos y otros artículos de loza y porcelana. (5)
3321	Fabricación de vidrio plano, liso y labrado. (3)
3322	Fabricación de cristal inastillable y fibras de vidrio. (5)
3323	Fabricación de envases y ampollitas de vidrio. (11)
3329	Fabricación de otros artículos de vidrio; incluso cristalería y cristal refractario. (5)
3331	Fabricación de ladrillos, tabiques, tejas y otros productos de arcilla no refractarios. (11)
3332	Fabricación de ladrillos y tabiques refractarios y de revestimiento. (10)
3341	Fabricación de cemento hidráulico. (30)
3351	Fabricación de productos de asbesto. (12)
3354	Fabricación de concreto premezclado y productos a base de cemento; incluso mosaicos. (108)

División VII.

Industrias metálicas básicas.

15) Industrias metálicas básicas.

Clase	Nombre
3411	Fundición y laminación primaria de hierro y acero. (29)
3412	Laminación secundaria de hierro y acero. (45)
3413	Fabricación de tubos y postes de hierro y acero. (27)
3421	Fundición, refinación, laminación, extrusión y estiraje de cobre y sus aleaciones. (9)
3422	Fundición, laminación, extrusión, estiraje de aluminio y soldaduras aluminotérmicas. (11)
3429	Fundición, refinación, laminación, extrusión y estiraje de otros metales no ferrosos. (5)

División VIII.

Productos metálicos, maquinaria y equipo.

16) Productos metálicos.

Clase	Nombre
3512	Fabricación de utensilios agrícolas y herramientas de mano. (8)
3520	Fabricación de muebles principalmente metálicos y sus accesorios. (38)
3531	Fabricación de estructuras metálicas para construcción y tanques metálicos. (44)
3532	Fabricación de calderas, quemadores y calentadores. (8)
3591	Fabricación de envases y otros productos de hojalata. (27)
3592	Fabricación de corcholatas y otros artículos troquelados y esmaltados. (14)
3593	Fabricación de alambres, Telas metálicas y otros productos de alambre. (17)
3595	Galvanizado, cromado, niquelado y operaciones similares en piezas metálicas. (6)
3596	Fundición y moldeo de piezas metálicas; excepto para maquinaria y material de transporte. (30)

17) Fabricación, ensamble y reparación de maquinaria, equipo y sus partes excepto los electrónicos.

Clase	Nombre
3610	Fabricación y ensamble de maquinaria e implementos agrícolas. (11)
3632	Fabricación, ensamble y reparación de maquinaria y equipo, incluso tractores para las industrias extractivas y de la construcción. (33)
3639	Fabricación y ensamble de maquinaria, equipo y sus partes para otras industrias específicas. (40)
3640	Fabricación, ensamble y reparación de máquinas para oficina. (8)
3641	Fabricación y ensamble de equipos y accesorios para cómputo electrónico. (15)
3692	Fabricación, ensamble y reparación de grúas, montacargas y otros equipos para elevar o transportar carga. (16)
3694	Fabricación, ensamble y reparación de bombas, rociadores y extinguidores. (26)
3695	Fabricación de válvulas metálicas. (34)
3697	Fabricación de equipos y aparatos de aire acondicionado y refrigeración industrial. (33)

18) Fabricación y ensamble de maquinaria, equipos, aparatos, accesorios y artículos eléctricos y electrónicos y sus partes.

Clase	Nombre
3710	Fabricación, ensamble y reparación de motores eléctricos, transformadores y generadores. (28)
3721	Fabricación de televisores, radios y aparatos de sonido, incluso accesorios. (22)
3722	Fabricación de discos y cintas magnetofónicas. (7)
3723	Fabricación de equipos y aparatos electrónicos para comunicación, transmisión, señalización y control. (6)
3729	Fabricación de partes, refacciones y accesorios para equipos y aparatos electrónicos. (43)
3730	Fabricación de aparatos eléctricos de uso doméstico y sus partes. (19)
3791	Fabricación de acumuladores, baterías y pilas. (16)
3792	Fabricación de tubos y bombillas para iluminación. (7)
3793	Fabricación de conductores y otros materiales y accesorios eléctricos. (21)

19) Construcción, reconstrucción y ensamble de equipo de transporte y sus partes.

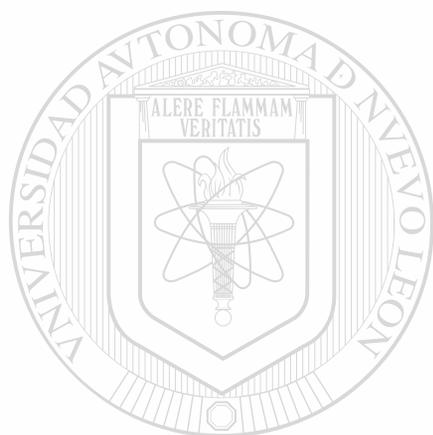
Clase	Nombre
3811	Fabricación y ensamble de automóviles, autobuses y camiones. (17)
3812	Fabricación de carrocerías para vehículos automóviles y remolques. (18)
3813	Fabricación de motores y sus partes para vehículos automóviles. (31)
3814	Fabricación de partes para el sistema de transmisión de vehículos automóviles. (7)
3815	Fabricación de partes para el sistema de suspensión de vehículos automóviles. (27)
3816	Fabricación de partes para el sistema de frenos de vehículos automóviles. (7)
3817	Fabricación de partes y accesorios para el sistema eléctrico de vehículos automóviles. (16)
3819	Fabricación de otras partes y accesorios para vehículos automóviles. (18)
3820	Construcción, reconstrucción y reparación de equipo ferroviario. (13)
3831	Construcción y reparación de embarcaciones. (7)
3891	Fabricación y ensamble de motocicletas, bicicletas y otros vehículos de pedal incluso refacciones. (13)

**División IX,
Otras industrias manufactureras.**

20) Otras industrias manufactureras.

Clase	Nombre
3991	Fabricación de cerillos y fósforos.* (23)
3992	Fabricación de artículos y útiles para oficina, dibujo y pintura artística. (36)

* NOTA: La clase fabricación de cerillos y fósforos aparece como parte de los sectores sustancias químicas (3094) y otras industrias manufactureras (3991) debido a un error en la base de datos. En ella la clase 3094 aparecía dentro del sector sustancias químicas, sin embargo al cotejar las clases contenidas en la misma con el tabulador de actividades productivas del INEGI y la EIA ésta no aparecía registrada. Ésta clase pertenece al sector otras industrias manufactureras según la corrección realizada por el INEGI.



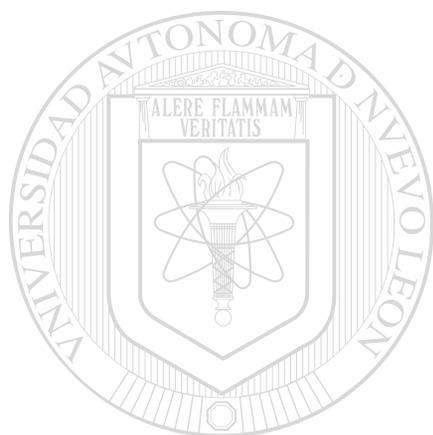
UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

la estimación de un sistema de ecuaciones la R^2 tradicional puede ser negativa debido a que la suma de residuales en cada ecuación no es cero y además en el caso de mínimos cuadrados ordinarios se minimiza $e'e$ a la vez que se maximiza R^2 , mientras que máxima verosimilitud no hace esto, sino que minimiza el determinante de la matriz de productos cruzados de los residuales $[E'E]$.³⁶ Según Berndt la fórmula adecuada es $R^2_B = 1 - [E'E]/[y'y]$, obteniéndose $[E'E]$ de la estimación del sistema y $[y'y]$ es el determinante de la matriz de productos cruzados de los residuales del mismo sistema restringiendo las γ_{ij} 's a ser iguales a cero. De esta manera se obtiene la medida de bondad de ajuste adecuada. En la misma sección se presenta un estadístico de Durbin-Watson para cada una de las tres ecuaciones estimadas.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Alimentos.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S₁

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF	
n	64	112	n	64	112	n	176
	CA88	CD88		CA88	CD88		C
α ₀	39.06668 5.33	44.74614 4.80	α _L	0.870597 8.66	0.779183 5.75	α ₀	-18.9374 -118.41
α _L	0.86222 8.35	0.725904 5.45	γ _{LL}	0.0485 3.65	0.029804 2.45	α _L	0.101927 3.26
α _K	0.23982 3.93	0.302718 3.76	γ _{LK}	-0.01315 -3.32	0.007875 1.72	α _K	0.078181 6.48
α _M	-0.38824 -2.70	-0.13444 -0.72	γ _{LM}	-0.04556 -2.88	-0.03439 -2.32	α _M	0.786994 23.00
α _Y	-5.59587 -5.34	-6.83653 -5.12	γ _{LY}	-0.05101 -7.21	-0.04923 -5.08	γ _{LL}	0.049064 5.69
γ _{LL}	0.046043 3.42	0.032512 2.78	γ _{LT}	-0.00147 -0.65	0.009939 4.75	γ _{LK}	0.009216 2.79
γ _{LK}	-0.01213 -3.10	0.013134 3.01	AR(1)	0.862467 19.47	0.839449 27.44	γ _{LM}	-0.05473 -5.22
γ _{LM}	-0.04334 -2.65	-0.04291 -3.03	α _K	0.444005 7.18	0.355442 4.29	γ _{KK}	0.01518 5.60
γ _{KK}	0.004846 1.86	0.012081 3.69	γ _{KK}	0.004832 1.76	0.011989 3.55	γ _{KM}	-0.02666 -5.52
γ _{KM}	0.005627 1.03	-0.0274 -4.25	γ _{KM}	0.006813 1.21	-0.02121 -3.17	γ _{MM}	0.104567 6.75
γ _{MM}	0.080924 2.84	0.08856 4.24	γ _{KY}	-0.02673 -6.13	-0.01923 -3.26	γ _Y	0.972813 11.48
γ _{YY}	0.493512 6.59	0.621821 6.46	γ _{KT}	0.001415 1.00	-0.00156 -1.26	γ _{TT}	0.001381 0.53
γ _{LY}	-0.05107 -7.20	-0.04671 -4.87	AR(1)	0.805943 16.15	0.742955 16.99	γ _{LT}	0.002392 2.40
γ _{KY}	-0.02556 -6.20	-0.01584 -2.76	α _M	-0.4699 -3.54	-0.25206 -1.32	γ _{KT}	-0.00226 -3.59
γ _{MY}	0.085265 9.25	0.068177 5.08	γ _{MM}	0.082724 2.98	0.069313 3.17	γ _{MT}	-0.00049 -0.36
γ _T	0.854145 3.53	0.821059 3.98	γ _{MY}	0.086537 9.15	0.074688 5.48	γ _{YT}	-0.07305 -13.01
γ _{TT}	0.018685 0.80	0.033948 3.03	γ _{MT}	-0.00175 -0.58	-0.00881 -3.18	AR(1)	0.886073 29.77
γ _{LT}	-0.00122 -0.55	0.01068 5.20	AR(1)	0.819175 18.80	0.805931 24.23		
γ _{KT}	0.001322 1.01	-0.00196 -1.64	R ²	0.8963	0.8504	R ²	0.6965
γ _{MT}	-0.00181 -0.63	-0.00927 -3.41	D-W _L	2.3009	1.7900	D-W	1.8263
γ _{YT}	-0.06466 -3.80	-0.08046 -5.63	D-W _K	2.0409	2.2696		
			D-W _M	2.1056	1.7518		
AR(1)	0.919218 15.8037	0.8918 20.39637					
R ²	0.9809	0.9481	D-W	1.9279	1.9694		

Bebidas y tabaco.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S₁

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF	
n	32	56	n	32	56	n	88
	CA88	CD88		CA88	CD88		C
α ₀	71.82412 7.06	40.1204 5.01	α ₀	-0.47125 -2.09	-0.23113 -1.80	α ₀	-21.0633 -71.36
α _L	-1.53674 -3.48	-0.36549 -2.30	γ _{LL}	-0.03356 -0.58	0.103221 3.73	α _L	-0.92518 -4.45
α _K	-0.52282 -2.05	-0.07065 -0.48	γ _{LK}	0.027635 0.95	0.026134 4.38	α _K	-0.06965 -1.31
α _M	0.75509 2.13	1.44797 6.07	γ _{LM}	0.01404 0.31	-0.10966 -3.70	α _M	-0.77753 -2.49
α _Y	-10.7901 -7.36	-5.31539 -4.53	γ _{LY}	0.044454 3.11	0.030911 3.88	γ _{LL}	0.071849 3.23
γ _{LL}	-0.00664 -0.12	0.101504 4.20	γ _{LT}	0.00456 0.72	0.006275 1.64	γ _{LK}	0.025131 4.46
γ _{LK}	-0.00176 -0.06	0.023932 4.17	AR(1)	0.852676 14.46	0.847643 20.92	γ _{LM}	-0.0825 -3.61
γ _{LM}	0.012715 0.30	-0.10638 -4.06	α _K	0.076952 0.34	0.205922 1.43	γ _{KK}	0.001507 0.25
γ _{KK}	0.091511 3.71	-0.0114 -1.55	γ _{KK}	0.053735 1.98	-0.01098 -1.49	γ _{KM}	-0.02687 -3.06
γ _{KM}	-0.08583 -3.01	-0.01305 -1.30	γ _{KM}	-0.08003 -2.63	-0.01579 -1.55	γ _{MM}	0.121361 4.59
γ _{MM}	0.074403 1.51	0.140422 4.24	γ _{KY}	0.011693 0.80	0.005896 0.63	γ _Y	1.893142 13.70
γ _{YY}	0.873671 8.29	0.433365 5.05	γ _{KT}	0.001819 0.26	-0.01469 -4.49	γ _{YT}	0.00509 0.76
γ _{LY}	0.0533 4.10	0.033753 4.13	AR(1)	0.819178 13.78	0.794903 17.17	γ _{LT}	0.00411 1.94
γ _{KY}	0.009537 0.69	0.00921 0.88	α _M	1.371715 4.31	1.01016 4.63	γ _{KT}	-0.00742 -1.28
γ _{MY}	-0.06178 -3.32	-0.04218 -2.88	γ _{MM}	0.067821 1.30	0.147244 4.06	γ _{MT}	0.001166 0.40
γ _Y	1.693418 3.89	0.008955 0.04	γ _{MY}	-0.05495 -2.71	-0.0358 -2.36	γ _{YT}	-0.12832 -16.41
γ _{YT}	-0.04552 -0.94	-0.00318 -0.18	γ _{MT}	-0.01011 -1.12	0.00558 1.02	AR(1)	0.788739 14.16
γ _{LT}	0.00683 1.08	0.00737 2.10	AR(1)	0.847533 14.15	0.823086 19.02		
γ _{KT}	0.00154 0.24	-0.01347 -4.03					
			R ²	0.2942	0.5988	R ²	0.6339
γ _{MT}	-0.01219 -1.46	0.003336 0.63	D-W _L	1.4521	1.4406	D-W	1.8056
			D-W _K	1.9884	2.3315		
γ _{YT}	-0.10385 -3.97	-0.0005 -0.04	D-W _M	1.5143	1.7471		
AR(1)	0.62398 9.34	0.867783 15.53					
R ²	0.9624	0.9697	D-W	1.9437	1.9149		

Textiles.

Variable dependiente: LCTO Variable dependiente: S_t Variable dependiente: LCME

θ		σ		PTF		
n	121	n	121	n	44	77
C		C		CA88	CD88	
α_0	6.404624 2.99	α_L	0.785302 5.89	α_0	-17.756 -54.24	-17.262 -41.88
α_L	0.686818 4.83	γ_{LL}	0.074992 4.68	α_L	0.297839 19.87	0.317848 8.51
α_K	0.502623 2.95	γ_{LK}	0.00283 0.41	α_K	0.118595 8.85	0.12494 3.81
α_M	-0.68504 -3.80	γ_{LM}	-0.04688 -2.90	α_M	0.581633 26.15	0.550481 13.41
α_Y	-0.53028 -1.68	γ_{LY}	-0.03744 -3.72	γ_{LL}	0.106136 5.24	0.070834 3.32
γ_{LL}	0.065421 1.21	γ_{LT}	-0.00157 -1.18	γ_{LK}	-0.04459 -5.10	-0.00963 -1.22
γ_{LK}	0.004508 0.70	AR(1)	0.828363 27.31	γ_{LM}	-0.01187 -0.47	-0.01884 -0.97
γ_{LM}	-0.03971 -2.62	α_K	0.398713 2.28	γ_{KK}	-0.01792 -1.88	-0.02698 -2.83
γ_{KK}	-0.03297 -3.86	γ_{KK}	-0.03749 -3.88	γ_{KM}	0.06994 4.64	0.037548 4.00
γ_{KM}	0.025546 3.03	γ_{KM}	0.032513 3.53	γ_{MM}	-0.08717 -2.26	-0.0356 -1.63
γ_{MM}	0.007471 0.41	γ_{KY}	-0.01966 -1.47	γ_T	0.92816 1.85	1.172394 9.00
γ_{YY}	0.100234 1.30	γ_{KT}	-0.00333 -2.18	γ_{TT}	0.047382 0.73	0.008998 0.70
γ_{LY}	-0.04327 -4.22	AR(1)	0.799881 23.40	γ_{LT}	0.002629 0.80	-0.00212 -0.67
γ_{KY}	-0.04055 -3.07	α_M	-0.14479 -0.78	γ_{KT}	-0.00401 -1.36	-0.00318 -1.05
γ_{MY}	0.081558 6.01	γ_{MM}	0.007044 0.36	γ_{MT}	-0.0025 -0.49	0.001666 0.45
γ_T	-0.1374 -3.34	γ_{MY}	0.052613 3.75	γ_{YT}	-0.07609 -2.14	-0.09835 -16.95
γ_{TT}	-0.00021 -0.21	γ_{MT}	0.001891 1.13	AR(1)	0.819848 10.25	0.686217 9.07
γ_{LT}	-0.00036 -0.28	AR(1)	0.827308 27.28			
γ_{KT}	-0.00579 -4.00			R^2	0.6190	0.4129
γ_{MT}	0.003106 1.97	D-W _L	2.0608	D-W	2.0716	1.9908
γ_{YT}	0.011313 3.79	D-W _K	2.0586			
AR(1)	0.934939 29.71	D-W _M	1.9207			
R^2	0.9884	D-W	2.0315			

Papel, imprenta y editoriales.

Variable dependiente: LCTO Variable dependiente: S_i Variable dependiente: LCME

θ		σ		PTF	
n	55	n	55	n	55
C		C		C	
α ₀	7.258245 4.10	α _L	0.526133 1.98	α ₀	-18.4559 -86.35
α _L	0.301823 3.47	γ _{LL}	0.063959 3.38	α _L	-0.13808 -0.75
α _K	0.151547 1.52	γ _{LK}	-0.007447 0.69	α _K	0.120084 3.12
α _M	0.59216 3.07	γ _{LM}	-0.04614 -1.59	α _M	0.650786 3.52
α _Y	-0.56691 -2.17	γ _{LY}	-0.00892 -1.44	γ _{LL}	0.055605 3.18
γ _{LL}	0.063552 3.60	γ _{LT}	-0.0034 -2.77	γ _{LK}	0.015978 1.76
γ _{LK}	0.005001 0.48	AR(1)	0.980725 46.09	γ _{LM}	-0.06343 -2.45
γ _{LM}	-0.04028 -1.48	α _K	0.172135 1.56	γ _{KK}	-0.05344 -3.76
γ _{KK}	-0.059 -3.72	γ _{KK}	-0.05679 -3.51	γ _{KM}	0.052403 2.79
γ _{KM}	0.062995 2.51	γ _{KM}	0.05608 2.17	γ _{MM}	0.103783 2.11
γ _{MM}	0.06582 1.01	γ _{KY}	-0.00358 -0.45	γ _Y	1.498121 17.78
γ _{YY}	0.099292 5.10	γ _{KY}	-0.00139 -1.01	γ _{YT}	0.007273 2.23
γ _{LY}	-0.01518 -2.73	AR(1)	0.854572 16.97	γ _{LT}	-0.00328 -2.70
γ _{KY}	-0.01178 -1.58	α _M	0.636224 3.02	γ _{KY}	-0.002 -1.54
γ _{MY}	0.018095 1.45	γ _{MM}	0.082792 1.25	γ _{MT}	0.001512 0.62
γ _Y	-0.23878 -7.62	γ _{MY}	0.000456 0.03	γ _{YT}	-0.11457 -21.43
γ _{YT}	-9.44E-05 -0.16	γ _{MT}	0.000544 0.21	AR(1)	0.816465 22.47
γ _{LT}	-0.00322 -2.78	AR(1)	0.927648 28.97		
γ _{KY}	-0.00116 -0.87			R ²	0.7994
γ _{MT}	-0.00012 -0.05	D-W _L	1.6979	D-W	1.5370
γ _{YT}	0.017462 7.55	D-W _K	2.5241		
AR(1)	0.865526 29.82	D-W _M	2.1293		
R ²	0.9991	D-W	1.7375		

Sustancias químicas y refinación de petróleo.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S₁

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF		
n	68	119	n	68	119	n	68	119
	CA88	CD88		CA88	CD88		CA88	CD88
α ₀	-0.77225 -0.47	-6.31186 -3.93	α _L	-0.22874 -1.57	0.150003 0.88	α ₀	-19.0448 -52.90	-18.5269 -31.50
α _L	-0.26376 -1.79	-0.02631 -0.16	γ _{LL}	0.068696 2.19	0.099979 2.46	α _L	0.214771 3.88	0.19436 3.17
α _K	-0.12569 -0.79	-0.12192 -1.27	γ _{LK}	-0.09258 -8.38	-0.02407 -2.41	α _K	0.02436 0.43	0.113631 4.30
α _M	1.390287 5.34	1.070202 4.72	γ _{LM}	0.104615 3.32	-0.04804 -1.10	α _M	0.808142 8.30	0.682329 9.00
α _V	0.407496 1.63	1.181813 5.24	γ _{LV}	0.031981 3.16	0.006684 0.60	γ _{LL}	0.072014 2.83	0.081078 2.20
γ _{LL}	0.027257 1.02	0.043098 1.40	γ _{LT}	0.000165 0.04	-0.00025 -0.04	γ _{LK}	-0.10319 -10.89	-0.03565 -3.83
γ _{LK}	-0.08971 -8.38	-0.03691 -1.25	AR(1)	0.822635 17.55	0.83468 27.77	γ _{LM}	0.120874 4.51	-0.0187 -0.46
γ _{LM}	0.135567 4.86	0.017454 0.51	α _K	0.100807 0.57	0.001744 0.02	γ _{KK}	-0.02035 -1.52	-0.01806 -2.67
γ _{KK}	-0.02233 -1.70	-0.01844 -2.90	γ _{KK}	-0.02917 -2.08	-0.02947 -4.17	γ _{KM}	0.130435 6.10	0.054093 3.97
γ _{KM}	0.123606 5.62	0.058623 4.41	γ _{KM}	0.133722 6.19	0.05357 3.91	γ _{MM}	-0.33452 -7.49	-0.0519 -0.98
γ _{MM}	-0.32186 -6.97	-0.0855 -1.79	γ _{KV}	9.47E-06 0.00	0.011333 1.60	γ _T	2.36131 6.07	1.225809 7.14
γ _{VV}	0.041839 2.18	-0.01109 -0.68	γ _{KT}	-0.00522 -1.08	-0.00689 -3.02	γ _{TT}	-0.02836 -0.34	0.010769 0.58
γ _{LV}	0.030953 3.09	0.010729 0.95	AR(1)	0.813597 16.60	0.767076 19.94	γ _{LT}	0.000238 0.06	0.002587 0.48
γ _{KV}	0.016688 1.50	0.016241 2.39	α _M	1.075984 3.86	0.749214 3.14	γ _{KT}	-0.00575 -1.17	-0.00454 -2.00
γ _{MV}	-0.04788 -2.66	-0.02231 -1.44	γ _{MM}	-0.31945 -6.80	-0.02249 -0.41	γ _{MT}	0.004905 0.63	-0.00105 -0.16
γ _T	-0.09131 -0.71	0.047353 0.62	γ _{MV}	-0.02755 -1.44	-0.01238 -0.78	γ _{YT}	-0.1644 -7.08	-0.09544 -16.69
γ _{TT}	-0.02249 -1.02	1.57E-04 0.02	γ _{MT}	0.004169 0.55	0.003998 0.60	AR(1)	0.759187 11.72	0.776281 13.57
γ _{LT}	-0.00045 -0.11	0.006992 1.45	AR(1)	0.824036 17.97	0.830363 27.20			
γ _{KT}	-0.00686 -1.42	-0.00603 -2.74				R ²	0.7062	0.1708
γ _{MT}	0.006486 0.83	-0.00369 -0.63	D-W _L	1.8923	1.8504	D-W	1.9371	1.8486
γ _{YT}	0.009741 1.20	-0.00507 -1.29	D-W _K	2.0594	1.7137			
AR(1)	0.806343 13.97	0.817934 21.33	D-W _M	2.0914	1.9449			
R ²	0.9844	0.9823	D-W	1.7299	1.8093			

Productos de hule y plástico.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S₁

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF		
n	24	42	n	24	42	n	24	42
	CA88	CD88		CA88	CD88		CA88	CD88
α ₀	21.60668 3.49	-12.6806 -2.16	α _L	0.810939 3.04	1.132715 5.27	α ₀	-19.0288 -76.58	-16.8029 -43.52
α _L	0.680913 3.26	1.352374 6.27	γ _{LL}	0.120169 4.80	-0.00792 -0.17	α _L	-0.66835 -2.23	0.356753 2.44
α _K	0.178187 2.37	0.57306 4.00	γ _{LK}	-0.01111 -0.83	0.039168 2.26	α _K	0.331739 2.17	0.342251 5.21
α _M	-0.3312 -1.81	-0.88711 -4.04	γ _{LM}	-0.09531 -4.50	-0.02042 -0.66	α _M	0.264763 2.66	0.198571 1.83
α _V	-2.61351 -3.02	2.333183 2.82	γ _{LV}	-0.04015 -2.04	-0.07215 -1.66	γ _{LL}	0.130659 4.84	-0.01426 -0.30
γ _{LL}	0.08417 4.47	-0.01636 -0.38	γ _{LT}	0.00811 1.27	0.018975 2.40	γ _{LK}	-0.0107 -0.83	0.051261 2.78
γ _{LK}	-0.01891 -1.62	0.031385 1.82	AR(1)	0.867593 14.02	0.736364 11.03	γ _{LM}	-0.1168 -4.82	-0.02443 -0.72
γ _{LM}	-0.05361 -3.69	0.013337 0.44	α _K	0.175435 2.44	0.272169 2.23	γ _{KK}	0.045407 4.84	-0.02516 -2.67
γ _{KK}	0.054377 6.29	-0.03051 -3.37	γ _{KK}	0.044748 3.96	-0.02048 -2.10	γ _{KM}	-0.00033 -0.04	-0.02325 -1.74
γ _{KM}	0.003414 0.46	0.010992 0.89	γ _{KM}	-0.00136 -0.17	-0.01271 -0.99	γ _{MM}	0.122517 4.69	0.037726 1.29
γ _{MM}	0.054455 3.89	-0.00744 -0.30	γ _{KV}	-0.00441 -0.83	-0.00626 -0.71	γ _T	3.430106 13.56	1.029816 9.86
γ _{VV}	0.243719 4.00	-0.10999 -1.89	γ _{KT}	-0.00262 -1.31	-0.00923 -2.76	γ _{TT}	-0.06972 -1.50	0.029038 3.06
γ _{LV}	-0.04403 -3.51	-0.08796 -5.66	AR(1)	0.711536 6.32	0.661731 8.01	γ _{LT}	0.008335 1.20	0.01555 1.86
γ _{KV}	-0.00315 -0.57	-0.02778 -2.64	α _M	0.053317 0.18	-0.47407 -2.14	γ _{KT}	-0.00279 -1.50	-0.01211 -3.51
γ _{MV}	0.043245 3.21	0.11135 6.77	γ _{MM}	0.102317 4.88	0.025849 1.00	γ _{MT}	-0.01125 -1.48	-0.0019 -0.29
γ _T	-0.8623 -4.12	-0.05219 -0.45	γ _{MV}	0.03912 1.85	0.079098 4.79	γ _{VT}	-0.24437 -12.57	-0.09786 -20.29
γ _{TT}	0.01624 1.18	-0.00582 -0.97	γ _{MT}	-0.01031 -1.50	-0.00807 -1.36	AR(1)	0.517519 6.57	0.830939 13.23
γ _{LT}	0.002434 0.43	0.021506 2.80	AR(1)	0.913828 14.11	0.74441 12.08			
γ _{KT}	-0.00402 -2.28	-0.00717 -2.08						
			R ²	0.9697	0.7415	R ²	0.8684	0.3767
γ _{MT}	-0.0034 -0.56	-0.01538 -2.61	D-W _L	2.7394	2.0401	D-W	1.7968	1.7593
			D-W _K	1.8057	2.2229			
γ _{VT}	0.060622 3.94	0.00604 0.65	D-W _M	2.7852	1.8198			
AR(1)	0.696357 7.92	0.760211 9.36						
R ²	0.9917	0.9650	D-W	2.0961	2.2549			

Minerales no metálicos.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S₁

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF		
n	40	70	n	40	70	n	40	70
	CA88	CD88		CA88	CD88		CA88	CD88
α _θ	-16.6762 -3.76	-12.8499 -1.09	α _L	0.720641 4.59	0.66102 3.98	α _θ	-17.848 -49.92	-18.1501 -42.72
α _L	0.580804 3.83	0.722918 4.32	γ _{LL}	0.089601 2.34	-0.01625 -0.32	α _L	0.227417 5.26	0.063493 0.82
α _K	-0.46605 -2.51	-0.32086 -2.49	γ _{LK}	-0.04847 -1.37	0.005377 0.31	α _K	0.190186 4.27	0.257162 6.37
α _M	1.392404 4.30	1.412558 5.32	γ _{LM}	0.10889 3.11	0.139999 2.24	α _M	0.542459 6.87	0.44046 4.83
α _Y	2.755517 4.29	2.17277 4.78	γ _{LY}	-0.03237 -2.98	-0.03641 -3.42	γ _{LL}	0.021153 0.51	-0.05656 -1.22
γ _{LL}	0.06035 1.75	0.03747 0.77	γ _{LT}	0.009705 1.64	0.017819 2.77	γ _{LK}	-0.0201 -0.51	-0.0112 -0.72
γ _{LK}	-0.06003 -1.85	-0.01291 -0.77	AR(1)	0.701912 8.45	0.832833 18.09	γ _{LM}	0.102131 2.59	0.031453 0.61
γ _{LM}	0.073445 2.26	0.067404 1.12	α _K	-0.44012 -2.29	-0.27935 -2.16	γ _{KK}	0.003741 0.08	0.019855 1.03
γ _{KK}	0.030312 0.76	0.004647 0.26	γ _{KK}	0.019814 0.48	0.00179 0.10	γ _{KM}	0.069925 1.31	-0.01086 -0.37
γ _{KM}	0.070257 1.63	0.033562 1.16	γ _{KM}	0.074269 1.66	0.004586 0.16	γ _{MM}	-0.25514 -2.89	0.091639 0.96
γ _{MM}	-0.28782 -3.76	-0.05128 -0.51	γ _{KY}	0.04624 3.38	0.042415 4.46	γ _Y	3.824184 7.09	1.522867 12.62
γ _{YY}	-0.1287 -2.74	-0.0815 -2.42	γ _{KT}	0.003717 0.47	-0.01227 -3.36	γ _{TT}	0.185258 1.55	-0.00333 -0.25
γ _{LY}	-0.02374 -2.21	-0.03432 -3.17	AR(1)	0.661761 7.85	0.639655 10.64	γ _{LT}	0.007787 1.21	0.026301 4.10
γ _{KY}	0.04704 3.52	0.043755 4.59	α _M	1.498517 4.57	1.458701 5.52	γ _{KT}	0.005731 0.63	-0.00739 -1.86
γ _{MY}	-0.06549 -2.83	-0.07583 -1.05	γ _{MM}	-0.27587 -3.65	-0.15903 -1.52	γ _{MT}	-0.02785 -1.92	-0.00947 -1.14
γ _T	0.279321 0.90	0.052659 0.39	γ _{MY}	-0.07205 -3.12	-0.07072 -3.84	γ _{YT}	-0.32141 -10.62	-0.11485 -27.31
γ _{TT}	0.05765 1.36	0.001968 0.22	γ _{MT}	-0.0266 -2.11	-0.01325 -1.62	AR(1)	0.354558 2.41	0.745087 9.55
γ _{LT}	0.007583 1.29	0.011863 1.88	AR(1)	0.745324 10.97	0.789684 17.47			
γ _{KT}	0.002404 0.30	-0.0104 -2.90						
			R ²	0.8461	0.4811	R ²	0.5882	0.0709
γ _{MT}	-0.02706 -2.05	-0.00536 -0.67	D-W _L	1.6938	1.5748	D-W	1.8320	1.6051
			D-W _K	1.8710	1.6970			
γ _{YT}	-0.03147 -1.43	-0.00925 -1.04	D-W _M	1.6885	1.7089			
AR(1)	0.556423 4.72	0.706203 8.56						
R ²	0.9353	0.9871	D-W	2.4527	1.6889			

Industrias metálicas básicas.

Variable dependiente: LCTO Variable dependiente: S₁ Variable dependiente: LCME

θ		σ		PTF	
n	66	n	66	n	66
	C		C		C
α _θ	-18.2054 -1.85	α _L	1.166233 6.93	α _θ	-20.2055 -197.66
α _L	1.275545 9.71	γ _{LL}	0.012197 1.72	α _L	0.147593 2.69
α _K	0.755848 4.47	γ _{LK}	-0.00237 -0.44	α _K	0.124289 2.25
α _M	-1.61921 -8.11	γ _{LM}	-0.00438 -1.00	α _M	0.070487 1.79
α _Y	2.487468 1.91	γ _{LY}	-0.07395 -8.80	γ _{LL}	-0.01578 -2.25
γ _{LL}	0.01692 2.53	γ _{LT}	0.000949 0.89	γ _{LK}	0.000886 0.16
γ _{LK}	-0.00606 -1.22	AR(1)	0.972931 27.31	γ _{LM}	0.017373 3.30
γ _{LM}	-0.00675 -1.61	α _K	0.662056 4.16	γ _{KK}	0.001234 0.18
γ _{KK}	0.006963 1.06	γ _{KK}	0.00359 0.51	γ _{KM}	0.013783 2.79
γ _{KM}	0.004142 0.81	γ _{KM}	0.006435 1.20	γ _{MM}	-0.02014 -2.50
γ _{MM}	0.011351 1.77	γ _{KY}	-0.03581 -3.46	γ _T	1.743346 17.90
γ _{YY}	-0.08202 -0.95	γ _{KT}	-0.00346 -2.87	γ _{TT}	-0.00737 -2.36
γ _{LY}	-0.07582 -9.49	AR(1)	0.87656 17.66	γ _{LT}	0.003767 2.91
γ _{KY}	-0.03125 -2.90	α _M	-0.96694 -4.69	γ _{KT}	-0.00415 -3.40
γ _{MY}	0.11655 8.95	γ _{MM}	0.006648 0.97	γ _{MT}	-0.00219 -1.18
γ _T	0.652634 5.25	γ _{MY}	0.115782 8.72	γ _{YT}	-0.1088 -18.97
γ _{TT}	-0.0088 -1.79	γ _{MT}	-1.20E-05 -0.01	AR(1)	0.539305 5.17
γ _{LT}	0.000393 0.38	AR(1)	0.916234 38.61		
γ _{KT}	-0.00336 -2.83				
		R ²	0.9303	R ²	0.6150
γ _{MT}	0.000907 0.68	D-W _L	1.8154	D-W	1.8771
		D-W _K	2.3631		
γ _{YT}	-0.03574 -4.57	D-W _M	2.2301		
AR(1)	0.645426 8.13				
R ²	0.9844	D-W	1.8619		

Productos metálicos.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S_t

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF		
n	36	63	n	36	63	n	36	63
	CA88	CD88		CA88	CD88		CA88	CD88
α _θ	20.22096 3.36	-9.97981 -1.04	α _L	1.194856 4.71	1.552182 14.62	α _φ	-18.3246 -68.21	-17.219 -38.01
α _L	1.175597 5.84	1.517954 14.33	γ _{LL}	0.073646 3.65	0.022031 0.87	α _L	0.243842 5.49	0.319299 4.29
α _K	0.489404 4.78	0.472644 4.17	γ _{LK}	-0.01591 -1.23	0.000933 0.15	α _K	0.061295 2.80	0.101342 3.54
α _M	-0.74379 -2.69	-1.34278 -7.07	γ _{LM}	-0.07342 -2.64	0.040064 1.24	α _M	0.683156 10.48	0.558752 5.69
α _V	-2.51645 -2.70	2.005483 1.38	γ _{LV}	-0.06734 -3.86	-0.10477 -12.24	γ _{LL}	0.027148 1.61	0.095779 2.47
γ _{LL}	0.07004 4.13	0.063248 2.87	γ _{LT}	-9.36E-05 -0.02	0.013554 3.14	γ _{LK}	-0.03605 -2.93	-0.01058 -1.06
γ _{LK}	-0.00859 -0.79	-0.00453 -0.86	AR(1)	0.79578 9.38	0.853626 22.41	γ _{LM}	-0.00091 -0.04	-0.04911 -0.95
γ _{LM}	-0.08648 -4.26	-0.02606 -1.00	α _K	0.48835 3.41	0.487748 4.32	γ _{KK}	0.050091 3.73	0.010933 1.66
γ _{KK}	0.05745 4.29	0.016451 2.51	γ _{KK}	0.062537 3.89	0.011791 1.71	γ _{KM}	0.047387 3.72	0.001151 0.07
γ _{KM}	0.029939 2.73	-0.01048 -0.95	γ _{KM}	0.019577 1.27	-0.0144 -1.27	γ _{MM}	-0.10564 -2.96	0.024353 0.32
γ _{MM}	-0.00313 -0.11	0.019204 0.50	γ _{KV}	-0.03017 -2.98	-0.0287 -3.33	γ _V	4.215253 14.58	1.383368 9.42
γ _{VV}	0.243328 3.33	-0.09361 -0.84	γ _{KT}	-0.00034 -0.12	-0.00123 -0.69	γ _{TT}	0.016391 0.26	0.020401 1.48
γ _{LV}	-0.06478 -4.30	-0.0979 -11.73	AR(1)	0.793762 10.15	0.778713 13.45	γ _{LT}	-0.00148 -0.25	-0.0023 -0.36
γ _{KV}	-0.03183 -3.90	-0.02816 -3.26	α _M	-0.78092 -1.99	-1.39878 -7.31	γ _{KT}	-0.00014 -0.04	-0.00107 -0.49
γ _{MV}	0.100224 4.71	0.151245 10.31	γ _{MM}	-0.00181 -0.04	-0.09287 -1.94	γ _{MT}	-0.00629 -0.65	0.001605 0.18
γ _V	0.384262 0.79	-0.07525 -0.37	γ _{MV}	0.103897 3.84	0.162193 10.86	γ _{VT}	-0.32338 -14.59	-0.11895 -20.11
γ _{TT}	-0.0073 -0.30	-0.00986 -1.18	γ _{MT}	-0.00894 -1.12	-0.01913 -3.40	AR(1)	0.805145 6.82	0.493202 6.33
γ _{LT}	-0.0031 -0.65	0.007884 2.03	AR(1)	0.768895 9.82	0.790818 17.68			
γ _{KT}	-0.00083 -0.36	-0.00083 -0.48						
			R ²	0.8685	0.6531	R ²	0.7821	0.3965
γ _{MT}	-0.0056 -0.78	-0.00969 -1.98	D-W _L	1.6606	1.8248	D-W	1.7900	1.2859
			D-W _K	1.8248	2.1927			
γ _{VT}	-0.02968 -0.80	0.00948 0.66	D-W _M	1.7087	1.9299			
AR(1)	0.901846 14.53	0.615798 9.36						
R ²	0.8921	0.9586	D-W	1.9657	1.7446			

Maquinaria y equipo no eléctrico.

Variable dependiente: LCTO Variable dependiente: S₁ Variable dependiente: LCME

θ		σ		PTF		
n	99	n	99	n	36	63
	C		C		CA88	CD88
α_0	-18.0738 -2.75	α_L	1.627102 11.38	α_0	-17.6351 -84.48	-17.8419 -54.88
α_L	1.638038 11.64	γ_{LL}	0.052385 2.23	α_L	0.149954 3.89	0.235824 2.24
α_K	0.247517 2.43	γ_{LK}	0.016867 2.79	α_K	0.055642 2.68	0.162155 5.70
α_M	-0.95567 -4.61	γ_{LM}	-0.06504 -2.60	α_M	0.808284 15.70	0.583652 4.77
α_Y	3.083655 3.13	γ_{LY}	-0.099 -9.34	γ_{LL}	-0.22917 -5.47	0.017538 0.28
γ_{LL}	0.057004 2.48	γ_{LY}	0.002579 1.15	γ_{LK}	-0.03687 -3.03	0.010831 0.90
γ_{LK}	0.01976 3.33	AR(1)	0.831784 25.06	γ_{LM}	0.287999 6.38	-0.02103 -0.30
γ_{LM}	-0.07227 -2.97	α_K	0.205366 1.98	γ_{KK}	-0.06793 -10.19	-0.03178 -6.62
γ_{KK}	-0.02794 -6.24	γ_{KK}	-0.02743 -5.88	γ_{KM}	0.115904 7.54	0.025119 1.63
γ_{KM}	0.011466 1.29	γ_{KM}	0.01387 1.54	γ_{MM}	-0.41183 -7.62	-0.00581 -0.07
γ_{MM}	0.062256 2.15	γ_{KY}	-0.00525 -0.68	γ_T	2.196412 6.17	1.263147 14.77
γ_{YY}	-0.16228 -2.18	γ_{KT}	-0.00725 -6.58	γ_{TT}	0.133034 2.34	-0.00327 -0.35
γ_{LY}	-0.09866 -9.45	AR(1)	0.802578 21.61	γ_{LT}	-0.01563 -2.96	0.00669 0.68
γ_{KY}	-0.00722 -0.95	α_M	-0.89705 -4.22	γ_{KT}	-0.00011 -0.03	-0.01073 -4.30
γ_{MY}	0.109954 7.15	γ_{MM}	0.048463 1.62	γ_{MT}	0.012027 1.67	0.004043 0.36
γ_T	-0.18501 -1.55	γ_{MY}	0.107928 6.86	γ_{YT}	-0.19217 -7.74	-0.09679 -29.03
γ_{TT}	-0.00532 -2.49	γ_{MT}	0.004079 1.47	AR(1)	0.497043 4.60	0.716579 10.76
γ_{LT}	0.001985 0.90	AR(1)	0.828483 25.73			
γ_{KT}	-0.00753 -6.93					
		R ²	0.8475	R ²	0.8618	0.5027
γ_{MT}	0.004706 1.74	D-W _L	1.5299	D-W	1.9355	2.0557
		D-W _K	2.1310			
γ_{YT}	0.016477 1.81	D-W _M	1.7855			
AR(1)	0.773251 13.98					
R ²	0.9618	D-W	1.9613			

Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.

Variable dependiente: LCTO

Variable dependiente: S₁

Variable dependiente: LCME

θ			σ			PTF		
n	36	63	n	36	63	n	36	63
	CA88	CD88		CA88	CD88		CA88	CD88
α ₀	-69.9293 -10.84	-12.4203 -1.23	α _L	1.805175 6.82	1.469631 4.03	α ₀	-18.1883 -85.15	-18.057 -42.41
α _L	2.048255 9.04	1.544862 4.36	γ _{LL}	-0.10151 -2.80	-0.07129 -1.40	α _L	0.270477 4.06	-0.01676 -0.13
α _K	1.064177 7.47	0.486828 3.52	γ _{LK}	0.101425 7.92	0.039331 3.28	α _K	0.11161 4.61	-0.01096 -0.27
α _M	-2.30221 -9.63	-1.12945 -2.78	γ _{LM}	0.019905 0.54	0.042216 0.77	α _M	0.585871 6.69	0.888998 5.84
α _V	10.68293 11.34	2.339053 1.58	γ _{LV}	-0.11428 -6.01	-0.10075 -4.12	γ _{KL}	0.047891 1.18	-0.14117 -2.80
γ _{LL}	-0.07003 -2.23	-0.07724 -1.55	γ _{LT}	-0.01484 -2.86	0.022109 3.37	γ _{LK}	0.11313 6.09	0.028552 2.29
γ _{LK}	0.12062 9.88	0.040676 3.44	AR(1)	0.698205 9.31	0.866348 22.64	γ _{LM}	-0.16493 -2.69	0.127773 2.34
γ _{LM}	-0.01497 -0.43	0.047059 0.88	α _K	1.040321 8.29	0.564456 4.21	γ _{KK}	-0.01763 -1.45	-0.00447 -0.73
γ _{KK}	0.034883 3.82	-0.00197 -0.33	γ _{KK}	0.034656 4.21	-0.00381 -0.64	γ _{KM}	-0.10539 -3.33	-0.03114 -2.15
γ _{KM}	-0.16902 -12.12	-0.04568 -3.36	γ _{KM}	-0.15515 -11.39	-0.0426 -3.07	γ _{MM}	0.281085 2.83	-0.07973 -1.28
γ _{MM}	0.15345 3.35	0.015499 0.25	γ _{KV}	-0.06765 -7.47	-0.02942 -3.10	γ _T	3.435274 8.54	1.542267 12.01
γ _{VV}	-0.7183 -10.44	-0.1117 -1.03	γ _{KT}	0.006834 2.88	-0.00976 -4.77	γ _{TT}	0.128492 2.89	0.012727 1.06
γ _{LV}	-0.13087 -8.02	-0.1011 -4.23	AR(1)	0.727419 10.38	0.833988 16.44	γ _{LT}	-0.00279 -0.38	0.026186 3.73
γ _{KV}	-0.07129 -7.03	-0.03032 -3.13	α _M	-2.01782 -7.71	-1.08672 -2.58	γ _{KT}	0.008022 2.04	-0.00818 -3.79
γ _{MY}	0.213358 12.39	0.133724 4.83	γ _{MM}	0.137697 3.12	0.014474 0.23	γ _{MT}	-0.00827 -0.72	-0.01815 -2.32
γ _T	0.147668 0.72	-0.06698 -0.27	γ _{MY}	0.193098 10.31	0.131569 4.61	γ _{YT}	-0.27536 -9.69	-0.12168 -19.48
γ _{TT}	0.033351 2.22	0.00112 0.13	γ _{MT}	0.006241 1.21	-0.01185 -1.64	AR(1)	0.654524 6.01	0.824257 12.98
γ _{LT}	-0.01258 -2.91	0.021738 3.41	AR(1)	0.670253 8.31	0.863231 22.68			
γ _{KT}	0.008046 3.18	-0.00856 -4.20						
			R ²	0.7880	0.5248	R ²	0.6395	0.3282
γ _{MT}	0.004008 0.86	-0.01266 -1.82	D-W _L	1.8100	1.4337	D-W	1.8675	1.5427
			D-W _K	2.1311	2.3770			
γ _{YT}	-0.01751 -1.18	0.001772 0.10	D-W _M	1.9952	1.4346			
AR(1)	0.364518 2.59	0.888144 14.35						
R ²	0.9919	0.9577	D-W	1.6858	2.0139			

Equipo de transporte y sus partes.

Variable dependiente: **LCTO**

Variable dependiente: **S₁**

Variable dependiente: **LCME**

θ			σ			PTF	
n	44	77	n	44	77	n	121
	CA88	CD88		CA88	CD88		C
α_0	8.951787 2.89	4.5638 5.45	α_L	1.013926 10.56	0.829844 11.24	α_0	-17.7015 -48.49
α_L	1.130482 8.59	1.322482 12.83	γ_{LL}	-0.05429 -4.60	-0.04719 -3.49	α_L	0.259612 6.30
α_K	-0.06643 -0.71	0.4859 7.46	γ_{LK}	0.039936 5.12	0.033578 4.40	α_K	0.129526 6.29
α_M	-0.70927 -5.42	-1.00185 -13.03	γ_{LM}	0.014335 1.19	0.019747 1.74	α_M	0.592529 11.62
α_Y	-0.88811 -1.98	0.038659 0.36	γ_{LY}	-0.05994 -8.51	-0.05267 -10.62	γ_{LL}	-0.06354 -5.81
γ_{LL}	-0.04765 -4.02	-0.04892 -3.75	γ_{LT}	-0.00133 -0.33	0.016251 4.51	γ_{LK}	0.006856 1.12
γ_{LK}	0.039738 5.05	0.043616 6.15	AR(1)	0.681708 10.24	0.675958 13.39	γ_{LM}	0.06688 6.34
γ_{LM}	0.007002 0.56	0.013548 1.29	α_K	0.281827 4.41	0.411634 7.05	γ_{KK}	0.024178 4.13
γ_{KK}	0.027446 2.33	0.014242 2.03	γ_{KK}	0.027668 2.33	0.024374 3.15	γ_{KM}	-0.02684 -3.91
γ_{KM}	-0.06116 -5.62	-0.05456 -7.25	γ_{KM}	-0.06255 -5.62	-0.0545 -6.69	γ_{MM}	-0.03702 -2.68
γ_{MM}	0.054348 2.99	0.043275 3.42	γ_{KY}	-0.01088 -2.32	-0.0194 -4.77	γ_T	1.042523 11.56
γ_{YY}	0.127742 3.91	0.056446 7.80	γ_{KT}	0.000447 0.17	-0.00563 -2.32	γ_{TT}	-0.00853 -1.66
γ_{LY}	-0.04916 -6.77	-0.04904 -9.37	AR(1)	0.642435 9.25	0.677837 12.75	γ_{LT}	0.006233 2.77
γ_{KY}	-0.01017 -2.22	-0.01847 -4.43	α_M	-0.32469 -2.69	-0.30068 -3.79	γ_{KT}	-0.00082 -0.69
γ_{MY}	0.059236 6.28	0.069132 11.61	γ_{MM}	0.048801 2.77	0.038 2.75	γ_{MT}	-0.00602 -2.31
γ_T	0.228399 1.36	-0.3691 -4.92	γ_{MY}	0.071285 7.97	0.073958 13.02	γ_{YT}	-0.07149 -15.16
γ_{TT}	0.011146 0.55	0.013624 2.16	γ_{MT}	-0.00164 -0.31	-0.00922 -2.62	AR(1)	0.852804 28.24
γ_{LT}	-0.00208 -0.55	0.016335 4.72	AR(1)	0.650575 9.67	0.674948 13.24		
γ_{KT}	0.000293 0.12	-0.00868 -3.81					
			R^2	0.3209	0.8774	R^2	0.6474
γ_{MT}	-0.0007 -0.14	-0.0067 -2.03	D-W _L	2.3070	1.8509	D-W	2.0861
			D-W _K	1.6525	2.1654		
γ_{YT}	-0.01596 -1.35	0.010548 3.23	D-W _M	2.2579	1.6865		
AR(1)	0.80741 8.82	0.142856 1.53					
R^2	0.9953	0.9962	D-W _L	2.1089	2.0250		

Anexo 4. Costos medios estimados y escala de planta mínima eficiente.

Este anexo presenta algunos resultados derivados de la estimación de la escala de planta mínima eficiente y se divide en dos partes, la primera de indole estadístico y la última gráfico. La primera sección presenta información acerca de los costos medios y economías a escala estimados mediante el modelo Translog, así como el porcentaje acumulado de clases productivas que producen a un costo medio que difiere en 1%, 3% y 5% del costo medio mínimo del sector. Se presentan los costos medios estimados promedio, mínimo y máximo antes y después de la apertura, así como el índice del costo medio promedio y máximo.

La segunda parte del anexo está comprendido por gráficas de los costos medios antes y después de la apertura para los trece sectores industriales incluidos en este estudio. A diferencia de los resultados presentados en la primera sección del anexo, aquí las gráficas se derivaron a partir de costos medios suavizados y corresponden a la tabla 7 del texto principal. La suavización se llevó a cabo con el objetivo de presentar gráficas más claras y no un patrón de puntos difusos que complicara el inferir la forma de la curva de costos medios estimada. Dicha suavización consiste en fijar las variables en su nivel promedio durante el periodo, permitiendo que varíe solamente el nivel de producción para así formar la curva de costos medios. La forma de la curva permite inferir la existencia de economías a escala, ya sean constantes, crecientes o decrecientes. En la gráfica aparecen delimitadas las zonas del 1%, 3% y 5% que fueron comentadas en el texto principal y a la derecha de la misma se muestra el porcentaje acumulado de la producción total del sector que se llevó a cabo en cada uno de estos niveles.

Anexo 4.1. Costos medios y economías a escala.

Periodo	Alimentos		Bebidas y tabaco		Textiles	
	A88	D88	A88	D88	A88	D88
CME min.	0.934	0.925	0.838	0.895	0.954	0.952
CME max.	1.025	1.032	1.008	0.933	1.049	1.059
CME prom.	0.973	0.963	0.929	0.996	0.978	0.978
ICME prom.	104.166	104.065	110.833	104.290	102.548	102.696
ICME max.	109.749	111.480	120.197	111.347	110.039	111.165
E1%	6.250	3.571	6.250	3.571	11.364	5.195
E3%	23.438	35.714	18.750	26.786	81.818	77.922
E5%	78.125	73.214	21.875	66.071	90.909	94.805
θ	-0.229	-0.840	-0.507	0.147	0.274	0.302

PERIODO	Prendas de vestir		Papel		Susts. Químs.	
	A88	D88	A88	D88	A88	D88
CME min.	0.959	0.954	0.977	0.978	0.947	0.945
CME max.	0.993	0.993	0.992	0.994	0.995	0.985
CME prom.	0.971	0.971	0.984	0.985	0.973	0.967
ICME prom.	101.300	101.747	100.738	100.709	102.771	102.330
ICME max.	103.501	104.059	101.545	101.667	105.120	104.211
E1%	43.750	21.429	60.000	60.000	11.765	5.042
E3%	87.500	87.500	100.000	100.000	61.765	87.395
E5%	100.000	100.000	100.000	100.000	97.059	100.000
θ	-0.045	0.18	0.000	0.226	0.030	-0.021

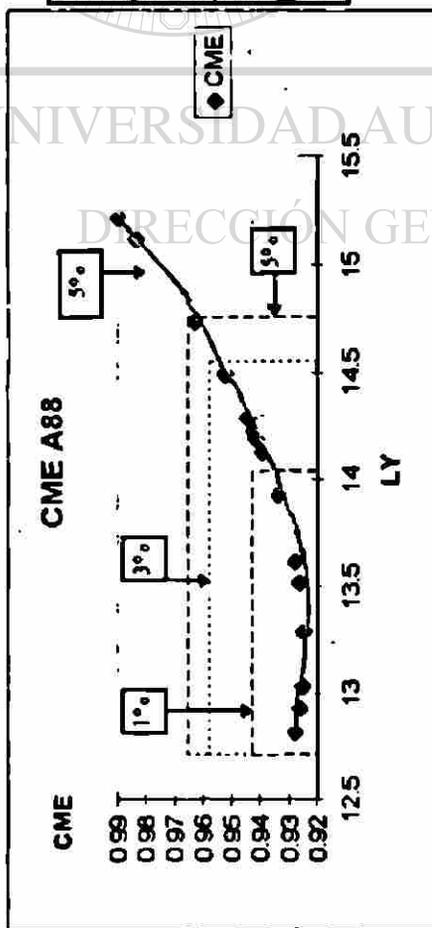
Periodo	Hule y plástico		Minerales no met.		Metálicas básicas	
	A88	D88	A88	D88	A88	D88
CME min.	0.959	0.953	0.947	0.942	0.975	0.969
CME max.	0.982	0.995	1.001	0.983	1.001	0.995
CME prom.	0.970	0.982	0.971	0.964	0.987	0.984
ICME prom.	101.176	103.089	102.568	102.351	101.202	101.470
ICME max.	102.439	104.415	105.682	104.272	102.701	102.652
E1%	37.500	2.381	12.500	4.286	40.625	23.810
E3%	100.000	40.476	67.500	72.857	100.000	100.000
E5%	100.000	100.000	92.500	100.000	100.000	100.000
θ	0.258	0.156	-0.043	-0.084	-0.033	-0.285

Periodo	Productos metálicos		Maq. no eléctrica		Maquinaria eléctrica	
	A88	D88	A88	D88	A88	D88
CME min.	0.946	0.950	0.938	0.954	0.933	0.963
CME max.	1.016	0.994	0.995	1.001	0.986	0.990
CME prom.	0.977	0.977	0.970	0.974	0.969	0.975
ICME prom.	103.329	102.867	103.376	102.185	103.855	101.236
ICME max.	107.408	104.633	106.048	104.953	105.678	102.838
E1%	11.111	4.762	5.556	4.762	8.333	44.444
E3%	47.222	49.206	33.333	84.127	22.222	100.000
E5%	72.222	100.000	88.889	100.000	86.111	100.000
θ	0.186	0.211	-0.343	-0.265	0.057	0.178

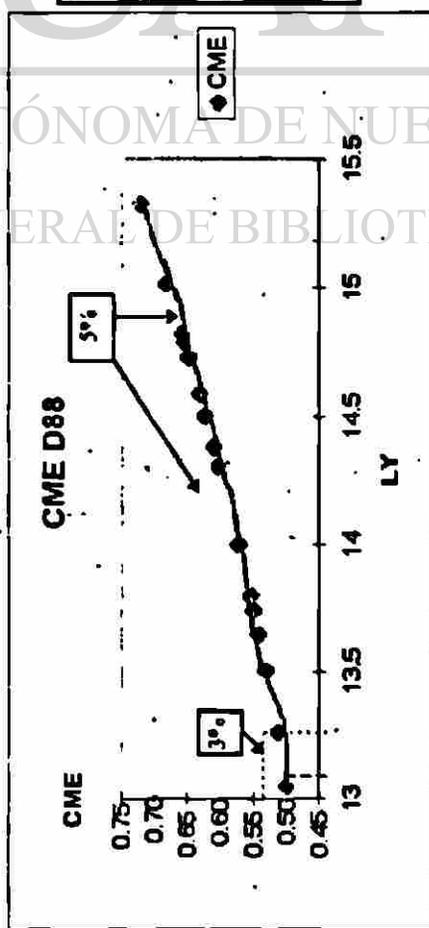
Periodo	Equipo de transporte	
	A88	D88
CME min.	0.961	0.969
CME max.	1.016	1.074
CME prom.	0.979	0.987
ICME prom.	101.834	101.914
ICME max.	105.760	110.867
E1%	22.727	19.481
E3%	84.091	88.312
E5%	97.727	93.508
θ	0.130	0.177

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN[®]
DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Anexo 4.2. Gráficas del costo medio.
Alimentos.

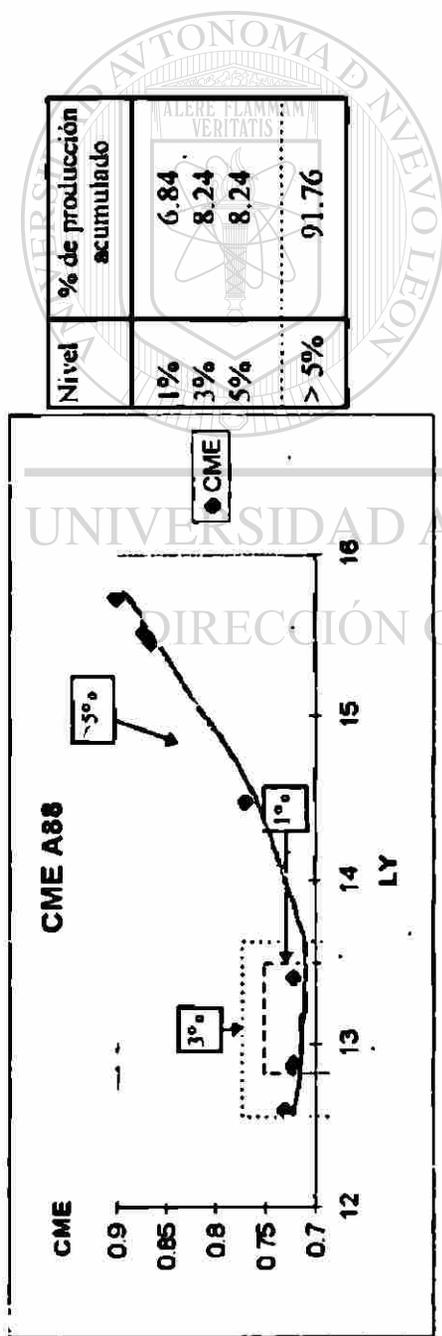


Nivel	% de producción acumulado
1%	21.49
3%	55.66
5%	66.52
> 5%	33.48

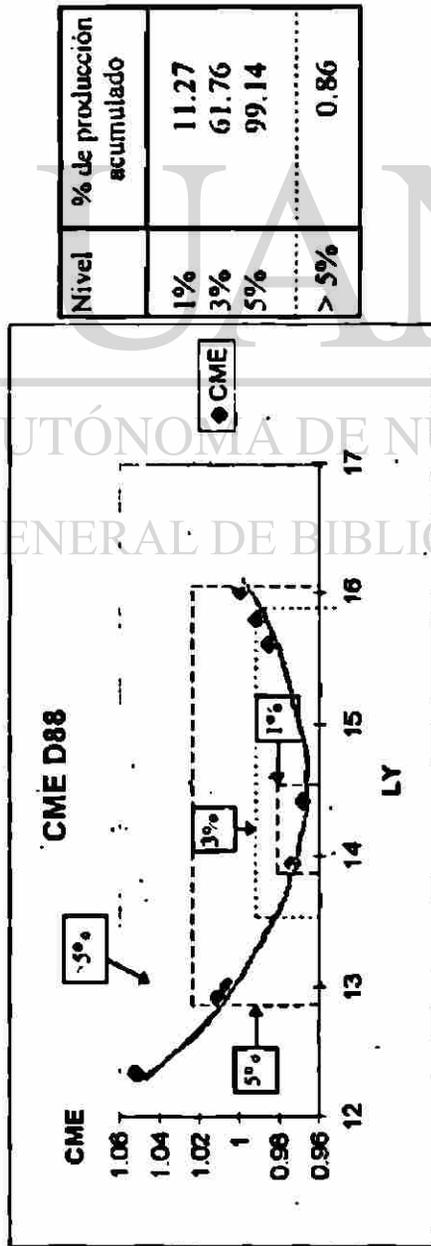


Nivel	% de producción acumulado
1%	1.59
3%	3.56
5%	3.56
> 5%	96.43

Bebidas y tabaco.

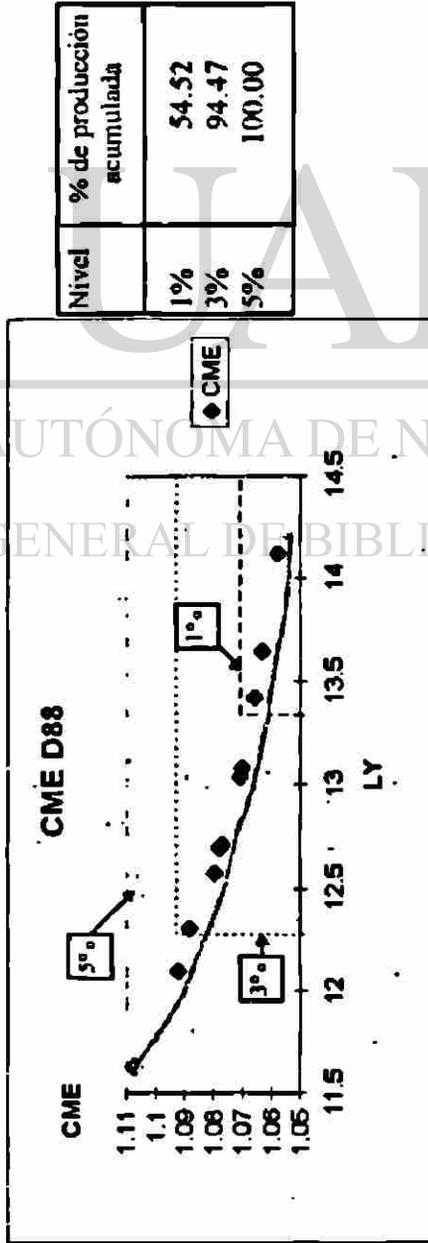
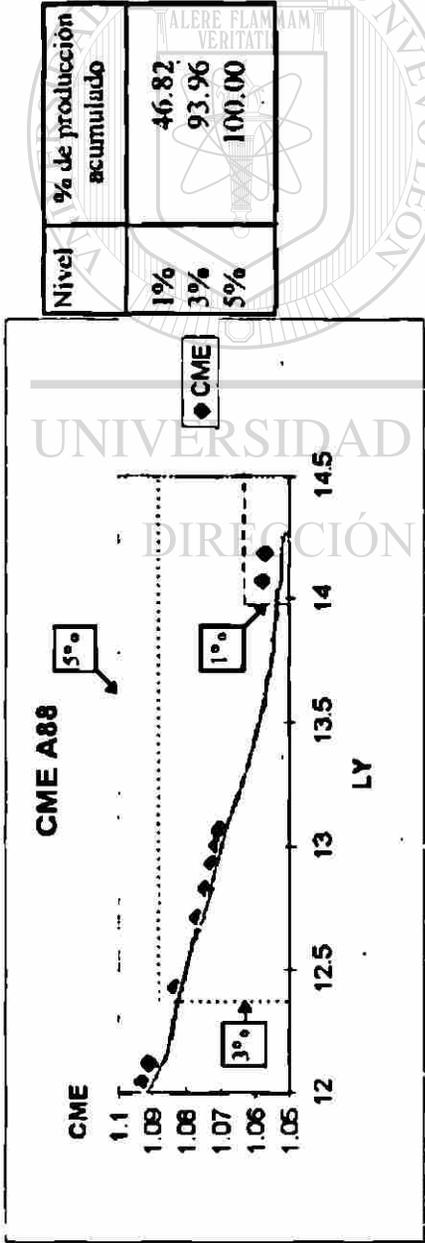


Nivel	% de producción acumulado
1%	6.84
3%	8.24
5%	8.24
> 5%	91.76

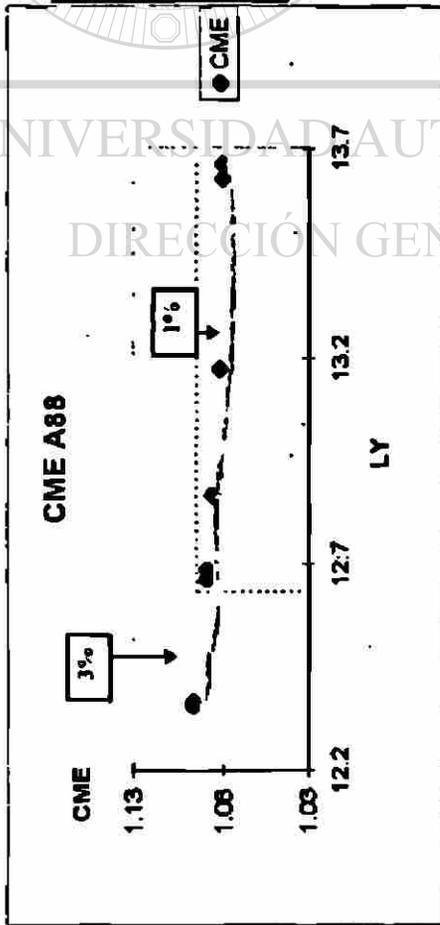


Nivel	% de producción acumulado
1%	11.27
3%	61.76
5%	99.14
> 5%	0.86

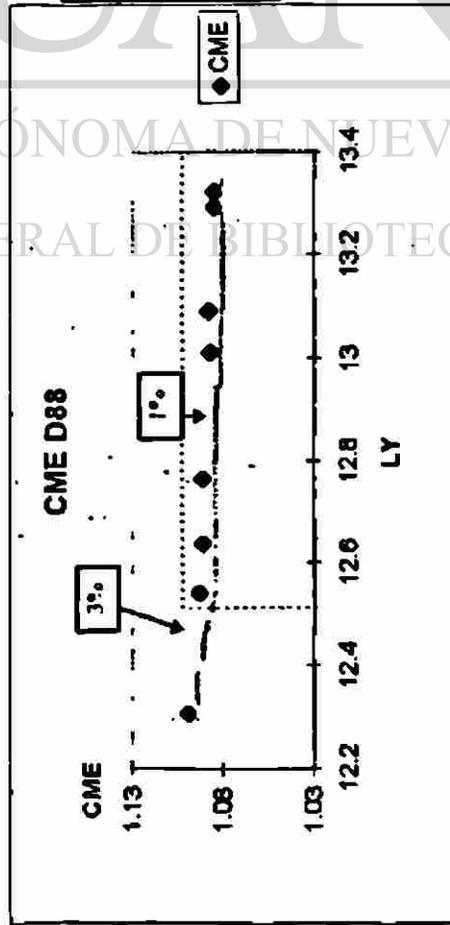
Textiles.



Prendas de vestir y calzado.

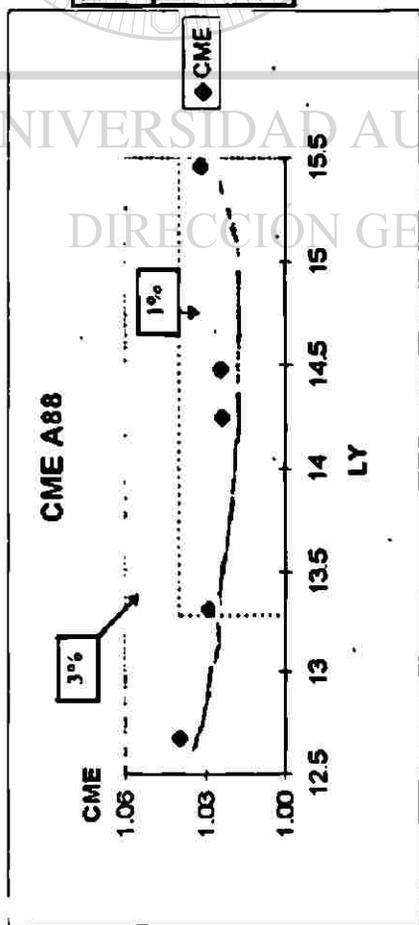


Nivel	% de producción acumulado
1%	87.38
3%	100.00
5%	100.00

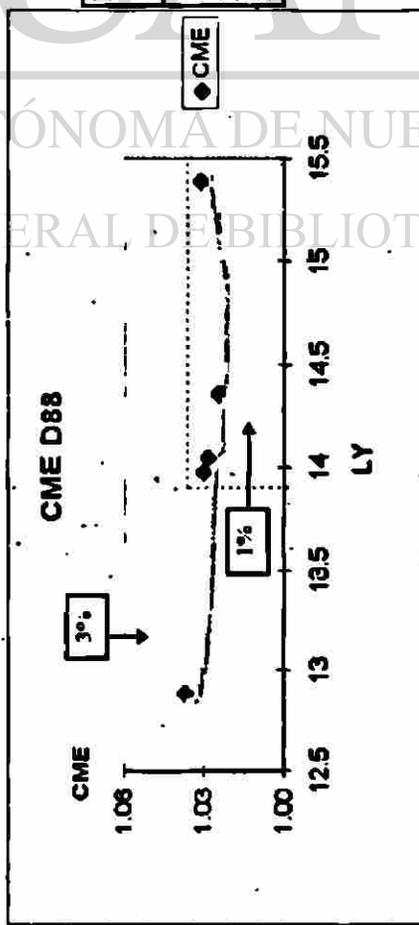


Nivel	% de producción acumulado
1%	93.29
3%	100.00
5%	100.00

Papel, imprenta y editoriales.

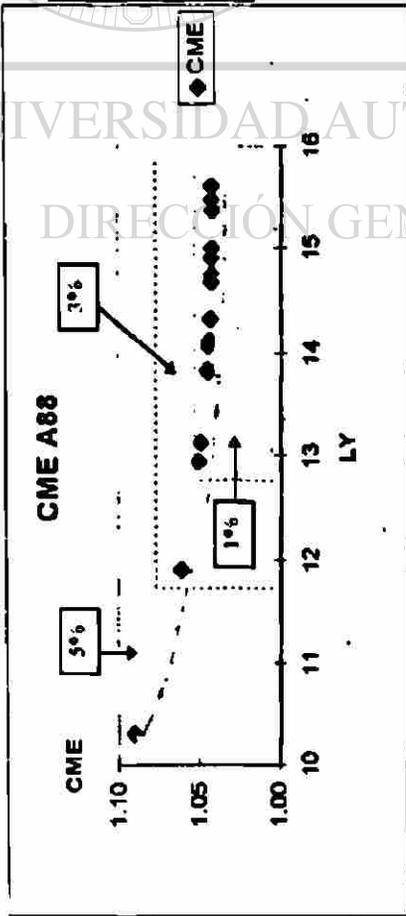


Nivel	% de producción acumulado
1%	96.68
3%	100.00
5%	100.00

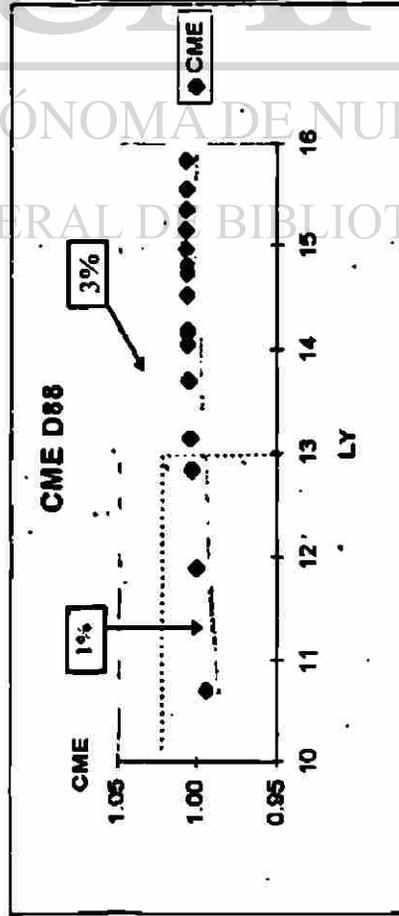


Nivel	% de producción acumulado
1%	95.79
3%	100.00
5%	100.00

Sustancias químicas y refinación de petróleo.

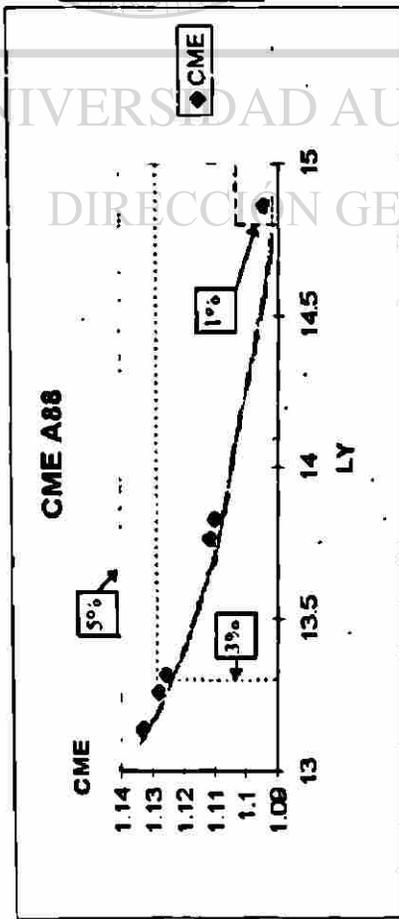


Nivel	% de producción acumulado
1%	99.50
3%	99.92
5%	100.00

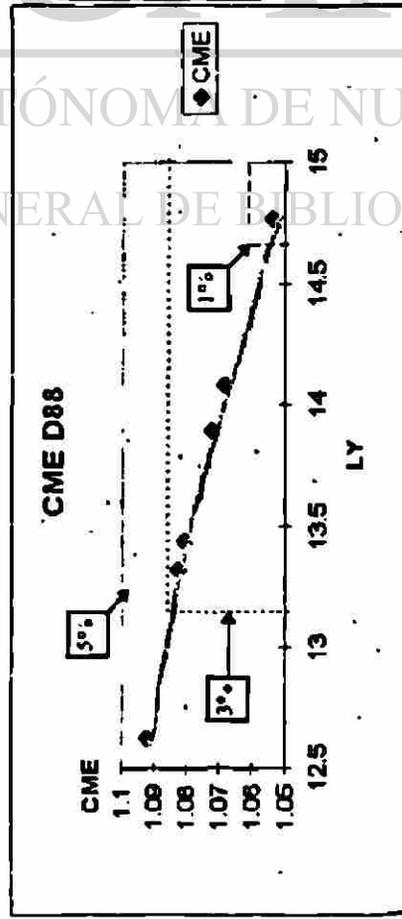


Nivel	% de producción acumulado
1%	1.45
3%	100.00
5%	100.00

Productos de hule y plástico.

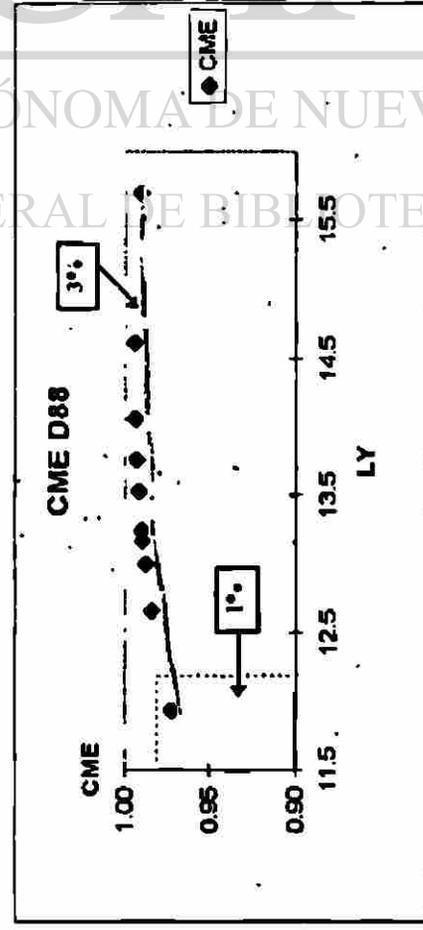
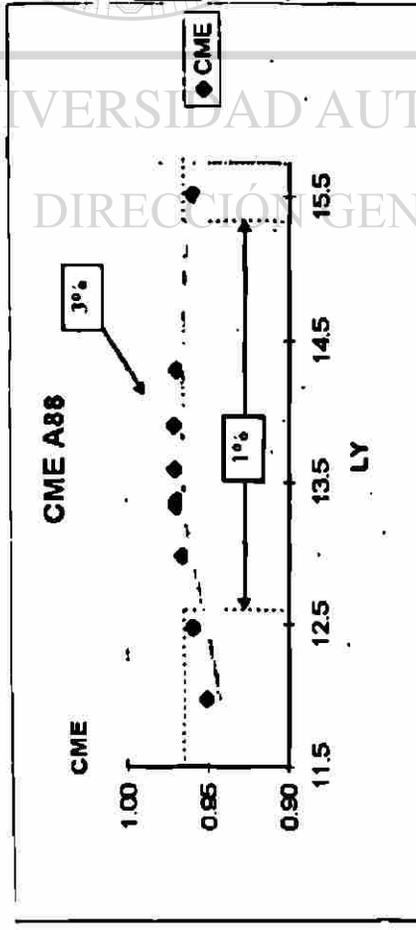


Nivel	% de producción acumulado
1%	43.78
3%	83.34
5%	100.00

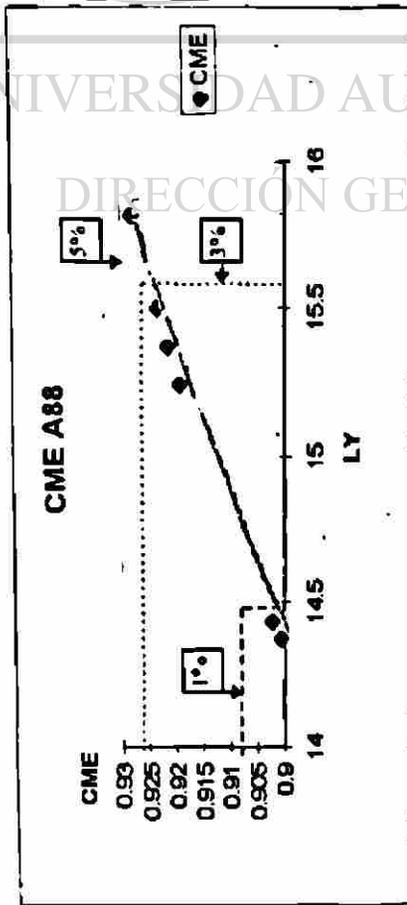


Nivel	% de producción acumulado
1%	39.38
3%	95.36
5%	100.00

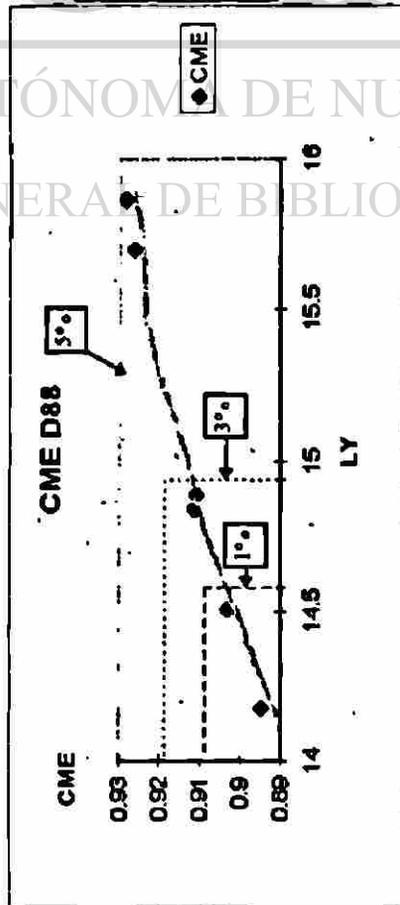
Minerales no metálicos.



Industrias metálicas básicas.

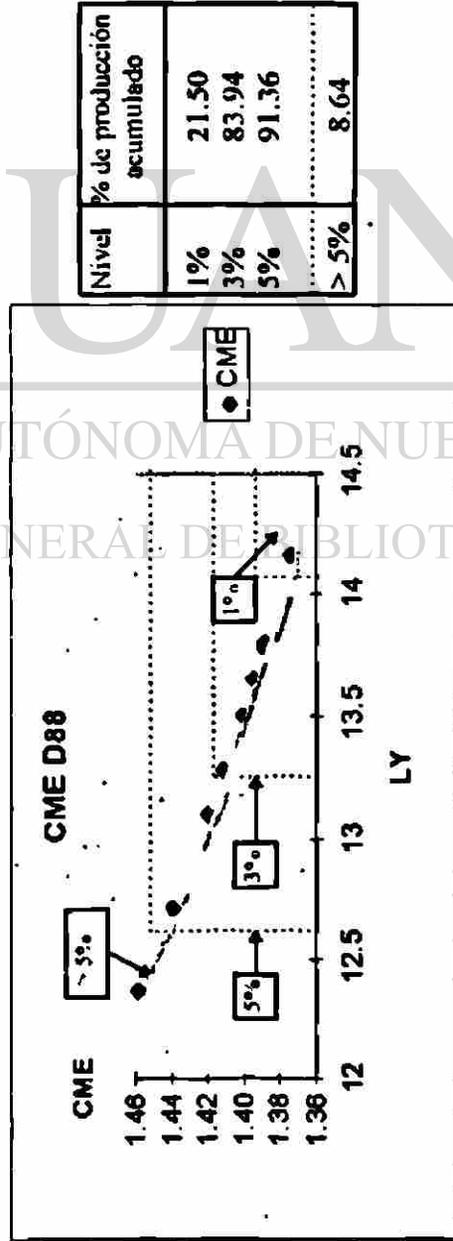


Nivel	% de producción acumulado
1%	14.24
3%	70.83
5%	100.00

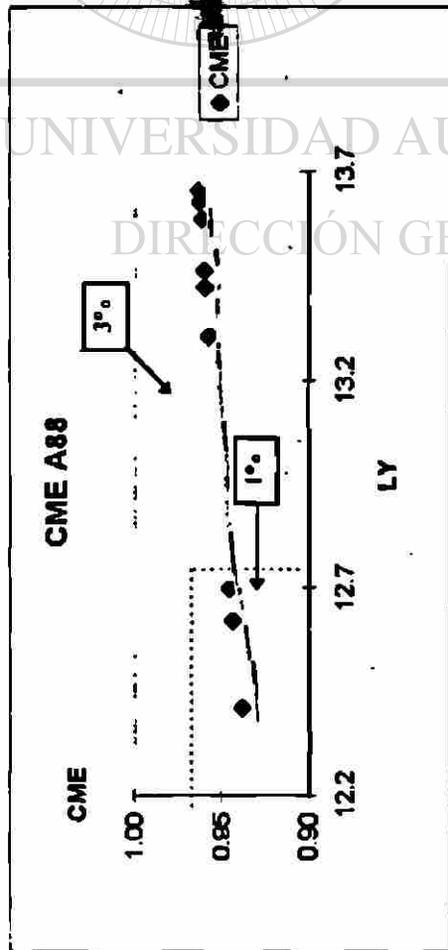


Nivel	% de producción acumulado
1%	14.58
3%	38.95
5%	100.00

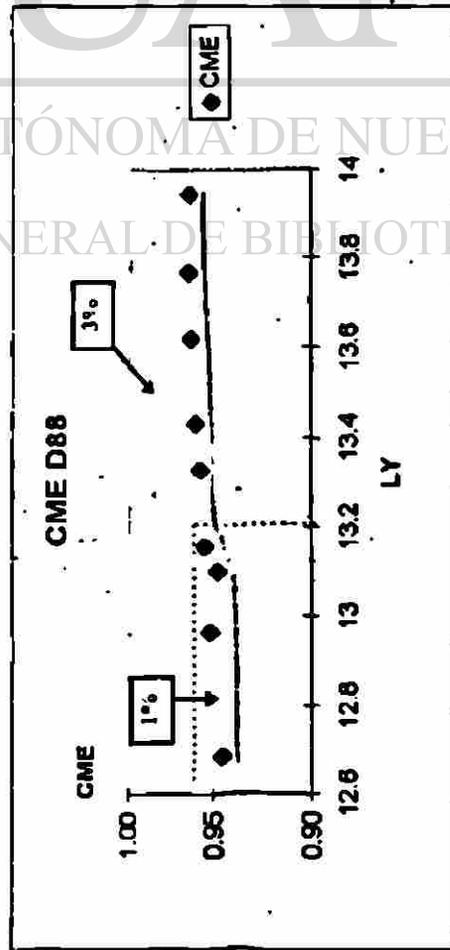
Productos metálicos.



Maquinaria y equipo no eléctrico.

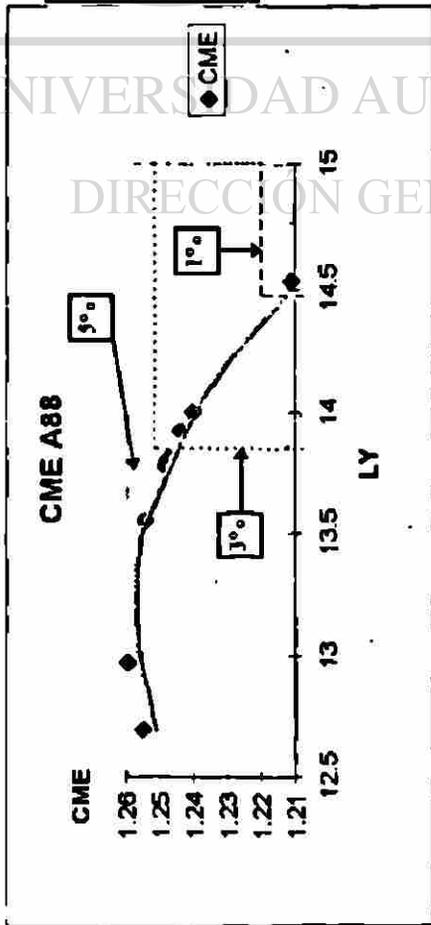


Nivel	% de producción acumulado
1°	16.49
3°	100.00
5°	100.00

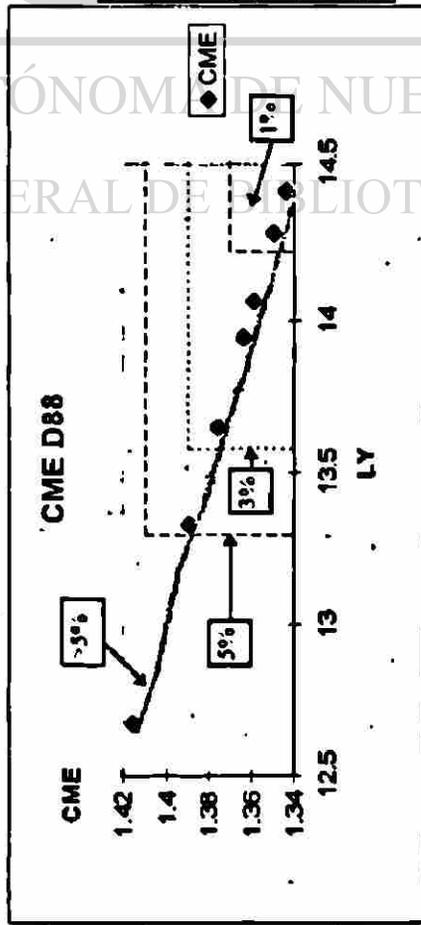


Nivel	% de producción acumulado
1°	29.45
3°	100.00
5°	100.00

Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.

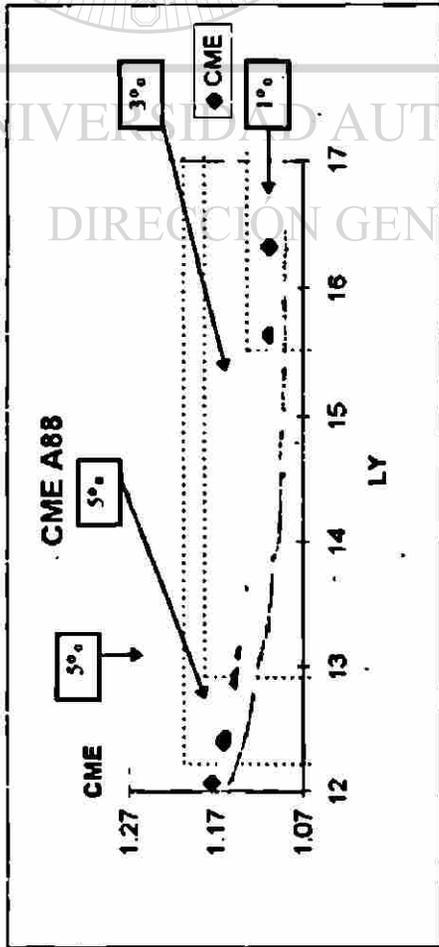


Nivel	% de producción acumulado
1%	23.12
3%	49.30
5%	100.00

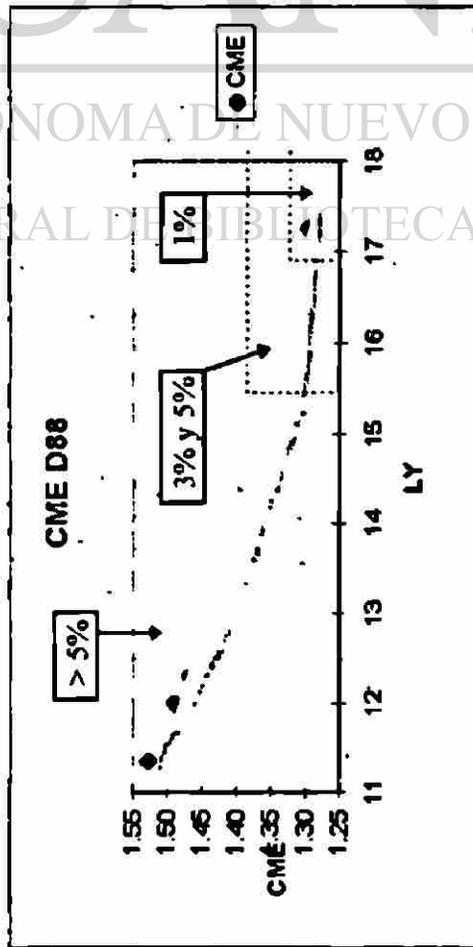


Nivel	% de producción acumulado
1%	34.02
3%	90.70
5%	96.82
> 5%	3.18

Equipo de transporte y sus partes.



Nivel	% de producción acumulado
1%	81.71
3%	93.46
5%	99.22
> 5%	0.78

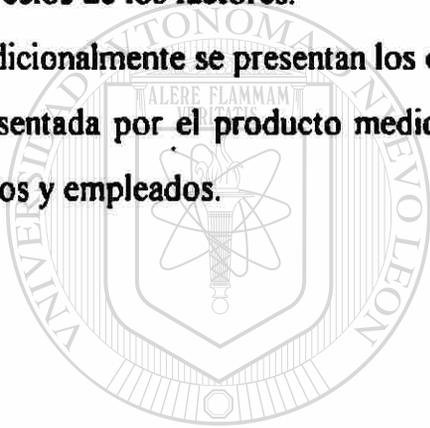


Nivel	% de producción acumulado
1%	72.53
3%	87.46
5%	87.46
> 5%	12.54

Anexo 5. Productividad total de los factores y del trabajo.

En este anexo se presentan las series estimadas de la productividad total de los factores y del factor laboral en forma anual para los trece sectores. Se presentan las tasas de crecimiento de los diversos índices de la PTF: el índice denotado IPTF, el índice de Tornqvist de la PTF y el Tornqvist modificado por economías escala (IPTFT e IPTFM). El índice IPTF es de corte paramétrico se deriva de los estudios de Jorgenson y Fraumeni e impone rendimientos constantes a escala en la función de producción asociada. El segundo de los índices es no paramétrico y también asume rendimientos constantes a escala, mientras que el último es menos restrictivo y combina información obtenida de la estimación econométrica de la función de costos con los costos medios y los precios de los factores.

Adicionalmente se presentan los cambios porcentuales en la productividad del trabajo, representada por el producto medio por trabajador ocupado, sin hacer distinción entre obreros y empleados.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Alimentos.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	6.57	0.89	0.62	-0.77
86	6.09	-0.17	0.95	-0.06
87	5.93	1.76	1.00	3.09
88	5.56	1.39	1.09	2.77
89	6.14	6.01	4.44	12.04
90	6.04	3.46	3.00	4.23
91	5.77	2.15	1.73	2.31
92	5.65	4.91	3.33	4.57
93	5.15	-11.39	-6.89	2.45
94	5.03	2.63	1.67	11.50

Textiles.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	4.64	-0.60	-0.60	-4.61
86	2.36	0.93	0.92	-3.40
87	0.02	-7.29	-7.49	-11.21
88	9.00	-2.95	-3.27	2.58
89	9.14	6.98	8.28	13.61
90	8.68	10.73	12.03	9.75
91	7.31	-10.78	-11.97	-1.10
92	6.85	-4.23	-4.60	5.24
93	5.75	4.65	4.75	11.37
94	5.18	0.80	1.02	8.03

Papel, imprenta y editoriales.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	15.70	4.46	4.29	11.72
86	13.36	1.48	1.40	0.55
87	10.89	-4.81	-4.42	-5.04
88	9.38	-1.93	-1.82	-2.41
89	9.21	3.29	2.99	5.87
90	8.56	3.08	2.86	3.29
91	7.74	0.60	0.51	0.04
92	7.10	0.51	0.34	1.84
93	6.37	3.58	3.69	6.94
94	6.06	1.50	1.41	12.31

Productos de hule y plástico.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	4.13	-0.81	-0.58	4.56
86	2.73	-4.03	-4.49	-14.02
87	4.37	-2.89	-3.59	-5.60
88	25.77	-1.42	-1.69	-2.27
89	20.76	8.78	10.35	10.59
90	17.03	3.95	4.87	6.60
91	14.05	-1.60	-1.51	-1.22
92	12.17	2.37	3.69	6.95
93	10.15	10.61	11.88	8.99
94	9.43	0.36	-0.05	11.55

Bebidas y tabaco.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	-0.39	-1.86	-1.98	-1.82
86	0.07	8.01	8.02	2.64
87	0.24	-1.20	-0.77	2.32
88	0.23	-2.95	-2.77	2.41
89	1.99	4.01	2.93	11.38
90	2.45	4.18	3.95	-0.85
91	2.72	2.07	2.25	2.40
92	2.68	5.31	4.27	-2.76
93	2.01	1.15	0.97	-4.18
94	3.07	10.21	8.62	3.20

Prendas de vestir y calzado.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	-1.07	1.43	1.37	2.46
86	-2.67	-2.67	-2.49	-9.62
87	-4.98	0.43	0.54	-4.96
88	16.72	-4.09	-4.58	-1.29
89	14.98	2.00	2.61	12.20
90	13.73	4.08	4.60	12.49
91	12.04	2.14	2.41	5.65
92	10.40	3.31	3.91	4.89
93	8.88	1.95	1.86	9.41
94	7.52	-0.54	-0.18	-4.31

Sustancias químicas y refinación de petróleo.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	5.43	0.76	0.75	4.01
86	5.75	-1.01	-0.99	-3.51
87	6.51	-2.94	-2.93	1.08
88	12.67	2.60	2.60	1.93
89	11.61	2.32	2.31	5.92
90	10.60	5.13	5.12	3.96
91	9.29	-0.50	-0.50	-2.02
92	8.33	6.64	6.61	3.80
93	7.21	-1.20	-1.19	3.63
94	7.23	4.71	4.70	15.80

Minerales no metálicos.

Año	Δ IPTF	Δ IPTFT	Δ IPTFM	Δ PML
85	55.29	4.45	4.51	9.46
86	33.78	14.22	15.14	17.60
87	19.58	-24.40	-25.73	-23.38
88	4.05	-3.26	-3.15	-2.96
89	4.08	0.28	-0.06	6.80
90	4.28	11.04	10.92	10.80
91	4.29	5.43	5.43	9.50
92	4.27	7.82	7.87	10.77
93	3.88	8.89	8.95	7.52
94	3.78	2.81	2.84	7.45

Industrias metálicas básicas.

Año	Δ PTF	Δ PTFT	Δ PTFM	Δ PML
85	-5.88	2.93	2.58	15.51
86	-9.15	-10.86	-9.32	-19.36
87	-8.61	-0.49	-0.01	20.58
88	-9.85	-2.44	-2.15	-3.81
89	-10.21	1.13	0.79	5.50
90	-10.41	7.14	6.54	11.18
91	-13.34	6.34	5.06	-4.38
92	-14.80	3.20	2.73	17.20
93	-19.11	11.87	11.36	12.46
94	-22.79	35.95	30.10	9.88

Productos metálicos.

Año	Δ PTF	Δ PTFT	Δ PTFM	Δ PML
85	7.89	2.32	3.30	6.68
86	5.94	-0.32	-1.08	2.82
87	28.87	23.55	25.24	85.68
88	10.95	-68.82	-82.91	-83.00
89	10.81	9.40	13.12	13.05
90	10.23	7.26	10.23	7.29
91	9.68	4.98	6.86	9.95
92	8.81	4.18	6.33	8.18
93	7.47	-2.52	-3.04	4.10
94	7.10	-1.26	-0.63	6.29

Maquinaria y equipo no eléctrico.

Año	Δ PTF	Δ PTFT	Δ PTFM	Δ PML
85	28.10	4.73	4.11	15.41
86	14.68	-8.25	-7.34	-17.76
87	11.16	1.65	1.95	13.16
88	2.58	3.18	2.69	7.55
89	2.97	5.96	4.55	9.75
90	3.17	-5.87	-6.19	6.29
91	2.74	0.03	-0.31	-1.60
92	3.08	5.76	5.23	11.42
93	2.69	2.79	2.17	15.85
94	3.97	9.92	9.50	30.21

Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.

Año	Δ PTF	Δ PTFT	Δ PTFM	Δ PML
85	28.78	2.69	3.14	8.43
86	17.13	-4.06	-4.38	-3.71
87	11.85	1.16	0.30	3.61
88	7.29	-1.92	-2.13	-4.32
89	7.75	5.72	7.30	16.25
90	7.66	6.52	8.23	11.72
91	6.62	-1.02	-0.41	-0.25
92	6.45	2.13	3.27	10.05
93	5.06	-0.18	-0.96	-2.64
94	4.95	5.15	5.39	8.24

Equipo de transporte y sus partes.

Año	Δ PTF	Δ PTFT	Δ PTFM	Δ PML
85	1.73	3.55	3.56	21.22
86	1.53	4.43	4.49	-3.82
87	2.28	-18.13	-18.90	14.85
88	3.00	-5.46	-5.55	2.85
89	4.61	20.87	20.96	16.51
90	5.77	-22.45	-22.91	18.58
91	6.48	5.17	5.25	13.51
92	6.55	-23.67	-24.77	18.10
93	5.27	-2.84	-3.01	4.73
94	4.87	-4.08	-4.37	7.85

Anexo 6. Clasificación de los sectores y correlaciones de Spearman.

Este último anexo presenta a los trece sectores comprendidos en este estudio clasificados de acuerdo a su importancia en algunas de las variables utilizadas en este estudio. Estas variables son la producción bruta (Y), el personal ocupado (L), stock de capital (K), materias primas (M) y energéticos (E), las cuales se presentan como proporción con respecto al total acumulado de los sectores. Además se presenta la relación K/L (capital por personal ocupado), el nivel del costo medio (CME), la tasa de crecimiento promedio anual en el costo total y medio, en la productividad total de los factores, en la productividad del trabajo y en el producto bruto (ΔCTO , ΔCME , ΔPTF , ΔPML y ΔY respectivamente).

Complementan a las variables anteriores el valor estimado de las economías a escala (θ), la escala de planta mínima eficiente (EME), el porcentaje de la producción sectorial representado por la EIA con respecto su similar de Cuentas Nacionales (CR) y la proporción de la producción bruta que se lleva a cabo a costos medios que difieren en uno y tres por ciento del de la EME (E1% y E3%).

Salvo en las variables ΔC , CME y ΔCM en donde el orden es inverso, los sectores se ordenan de mayor a menor, es decir la primera posición le corresponde al sector que mayor proporción aporta, que tiene más alta tasa de crecimiento promedio anual o con el mayor parámetro de economías a escala estimado.

Se pretende mostrar en estas tablas algunos aspectos interesantes, como la estructura productiva del sector manufacturero nacional, la cual se puede inferir a partir de la proporción que aportan los sectores al producto total. De acuerdo con el destino final de la producción de cada sector se pueden formar tres bloques: bienes de consumo final no durable (BCFND), bienes intermedios (BI) y bienes de consumo durable y capital (BCDK). En el primer bloque se agrupan los sectores alimentos, bebidas y tabaco, textiles y prendas de vestir. Los sectores papel, sustancias químicas, productos de hule y plástico, minerales no metálicos e industrias metálicas básicas se clasifican en la segunda agrupación, mientras que el último bloque está conformado por los productos metálicos, maquinaria y equipo no eléctrico, maquinaria y equipo eléctrico y electrónico y equipo de transporte y sus partes. Como se puede apreciar en la tabla correspondiente la mayor

parte de la producción se concentra en la producción de bienes intermedios, mientras que los sectores que conforman el último bloque han ido ganando terreno. Esto representa un cambio en la estructura referida por Hernández Laos en el capítulo dos.

Se pueden apreciar las características de la tecnología productiva de los sectores a partir de las variables L, K, M, E y K/L . Son de especial interés las clasificaciones de L, K y K/L , ya que indican que tanto empleo absorben los sectores y el grado de tecnificación de los mismos.

El resto de las clasificaciones muestran la dinámica de los sectores en el periodo muestra, en cuanto a la eficiencia para combinar los recursos y reflejarlos en unos costos medios menores o una mayor tasa de crecimiento de la producción.

Por cuestiones de espacio en las tablas los nombres de los sectores se presentan en forma abreviada. El siguiente nomenclator ayudará a comprender mejor el contenido de las mismas.

Nomenclator	
Abreviación	Sector
AL	Alimentos.
BYT	Bebidas y tabaco.
TXT	Textiles.
PV	Prendas de vestir y calzado.
PIE	Papel, imprenta y editoriales.
SQ	Sustancias químicas y refinación de petróleo.
HYP	Hule y plástico.
MNM	Minerales no metálicos.
IMB	Industrias metálicas básicas.
PM	Productos metálicos.
MNE	Maquinaria y equipo no eléctrico.
MEE	Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico.
ET	Equipo de transporte y sus partes.
BCND	Bienes de consumo no duradero.*
BI	Bienes intermedios.**
BCDK	Bienes de consumo durable y capital.***

*: incluye los sectores AL, BYT, PV y algunas clases de TXT y PIE.

** : incluye los sectores SQ, HYP, MNM, IMB y algunas clases de TXT y PIE.

***: incluye los sectores PM, MNE, MEE y ET.

Finalmente se presentan también los valores de las correlaciones de Spearman para la totalidad de las relaciones entre variables.

Y (%)

#	P	A88	D88
1	SQ (17.9)	SQ (18.9)	ET (19.6)
2	ET (17.2)	IMB (13.6)	SQ (17.4)
3	AL (12.8)	AL (12.4)	AL (13.0)
4	BYT (11.5)	ET (12.2)	BYT (11.7)
5	IMB (11.5)	BYT (11.3)	IMB (10.5)
6	MNM (6.2)	MNM (6.5)	MNM (6.1)
7	MEE (4.6)	PIE (5.1)	MEE (4.5)
8	PIE (4.5)	MEE (4.8)	PIE (4.2)
9	PM (3.2)	PM (3.7)	MNE (3.1)
10	HYP (3.1)	HYP (3.5)	PM (3.0)
11	MNE (3.0)	TXT (3.1)	HYP (2.9)
12	TXT (2.7)	MNE (2.9)	TXT (2.4)
13	PI' (1.8)	PI' (2.0)	PI' (1.7)

	P	A88	D88
BCND	28.75	28.80	28.73
BI	43.20	47.62	41.11
BCDK	28.05	23.59	30.16

L (%)

#	P	A88	D88
1	SQ (13.3)	SQ (12.9)	SQ (13.5)
2	ET (12.0)	ET (11.3)	ET (12.5)
3	AL (10.4)	AL (10.0)	AL (10.7)
4	BYT (9.6)	MEE (9.6)	BYT (10.2)
5	MEE (9.3)	BYT (8.7)	MEE (9.1)
6	TXT (7.2)	IMB (8.5)	TXT (6.9)
7	IMB (7.2)	TXT (7.9)	MNM (6.6)
8	MNM (6.5)	MNM (6.3)	IMB (6.5)
9	PV (5.5)	PV (5.8)	PV (5.3)
10	HYP (5.3)	HYP (5.2)	HYP (5.3)
11	PM (4.7)	PM (4.7)	PIE (4.6)
12	PIE (4.7)	PIE (4.7)	PM (4.6)
13	MNE (4.2)	MNE (4.3)	MNE (4.2)

	P	A88	D88
BCND	32.82	32.35	33.11
BI	36.95	37.65	36.52
BCDK	30.23	30.00	30.37

K (%)

#	P	A88	D88
1	SQ (22.1)	SQ (22.3)	SQ (21.9)
2	IMB (13.7)	IMB (15.1)	MNM (13.0)
3	MNM (12.8)	MNM (12.5)	IMB (12.8)
4	BYT (12.0)	BYT (12.5)	BYT (11.7)
5	ET (9.0)	ET (7.5)	ET (9.9)
6	AL (7.3)	PIE (7.5)	AL (7.6)
7	PIE (7.2)	AL (6.8)	PIE (7.0)
8	TXT (3.6)	TXT (3.5)	TXT (3.6)
9	PM (3.0)	PM (3.1)	HYP (3.0)
10	HYP (2.9)	HYP (2.7)	PM (3.0)
11	MEE (2.7)	MEE (2.6)	MEE (2.8)
12	MNE (2.4)	MNE (2.5)	MNE (2.3)
13	PI' (1.3)	PI' (1.3)	PI' (1.2)

	P	A88	D88
BCND	24.09	24.07	24.11
BI	58.75	60.17	57.83
BCDK	17.16	15.77	18.06

M (%)

#	P	A88	D88
1	ET (23.9)	IMB (17.8)	ET (27.7)
2	SQ (15.8)	SQ (17.7)	SQ (14.9)
3	AL (14.9)	ET (15.9)	AL (14.7)
4	IMB (14.6)	AL (15.2)	IMB (13.2)
5	BYT (5.6)	PIE (5.9)	BYT (5.6)
6	PIE (5.1)	BYT (5.6)	PIE (4.7)
7	MEE (4.3)	MEE (4.5)	MEE (4.2)
8	PM (3.4)	PM (4.0)	MNE (3.4)
9	MNE (3.2)	HYP (3.3)	PM (3.2)
10	HYP (2.9)	TXT (3.0)	HYP (2.6)
11	TXT (2.5)	MNE (2.8)	MNM (2.3)
12	MNM (2.4)	MNM (2.5)	TXT (2.2)
13	PI' (1.6)	PI' (1.8)	PV (1.6)

	P	A88	D88
BCND	24.52	25.63	24.00
BI	40.68	47.25	37.63
BCDK	34.80	27.12	38.37

E (%)

K/L

#	P	A88	D88
1	MNM (22.2)	MNM (22.3)	MNM (22.1)
2	SQ (19.6)	IMB (20.5)	SQ (19.5)
3	IMB (18.6)	SQ (19.7)	IMB (17.7)
4	PIE (8.4)	PIE (8.5)	PIE (8.4)
5	AL (7.7)	AL (7.4)	AL (7.8)
6	ET (5.8)	ET (5.1)	ET (6.2)
7	BYT (4.6)	BYT (4.1)	BYT (4.9)
8	TXT (3.3)	TXT (3.2)	TXT (3.4)
9	HYP (2.8)	HYP (2.6)	HYP (2.9)
10	MEE (2.7)	MEE (2.5)	MEE (2.8)
11	PM (2.5)	PM (2.4)	PM (2.6)
12	MNE (1.2)	MNE (1.2)	MNE (1.2)
13	PV (0.1)	PV (0.1)	PV (0.1)

#	P	A88	D88
1	MNM (34.1)	MNM (35.2)	IMB (33.9)
2	IMB (33.1)	IMB (31.9)	MNM (33.5)
3	SQ (28.6)	SQ (30.8)	SQ (27.4)
4	PIE (26.7)	PIE (28.2)	PIE (25.9)
5	BYT (21.8)	BYT (25.5)	BYT (19.6)
6	ET (13.1)	AL (12.0)	ET (13.8)
7	AL (12.1)	PM (12.0)	AL (12.1)
8	PM (11.4)	ET (11.9)	PM (11.0)
9	MNE (9.7)	MNE (10.2)	HYP (9.8)
10	HYP (9.6)	HYP (9.3)	MNE (9.4)
11	TXT (8.6)	TXT (7.9)	TXT (9.0)
12	MEE (5.1)	MEE (4.8)	MEE (5.2)
13	PV (3.9)	PV (4.1)	PV (3.8)

	P	A88	D88
BCND	16.18	15.21	16.68
BI	71.61	73.62	70.59
BCDK	12.21	11.18	12.73

ACTO (%)

CME

#	P	A88	D88
1	TXT (-2.1)	TXT (-7.0)	PM (-6.2)
2	IMB (-1.9)	PV (-6.9)	IMB (-2.1)
3	PIE (-0.2)	HYP (-4.4)	TXT (0.01)
4	PV (-0.2)	IMB (-1.4)	PIE (0.1)
5	HYP (0.2)	MEE (-1.0)	SQ (0.5)
6	SQ (1.0)	BYT (-0.9)	HYP (2.1)
7	BYT (1.4)	PIE (-0.9)	MNM (2.3)
8	MEE (1.7)	AL (0.1)	BYT (2.4)
9	MNM (1.8)	MNM (0.5)	PV (2.7)
10	AL (2.6)	MNE (1.9)	MEE (2.8)
11	PM (4.0)	SQ (2.2)	AL (3.7)
12	MNE (6.1)	ET (6.8)	MNE (8.0)
13	ET (9.1)	PM (27.9)	ET (10.1)

#	P	A88	D88
1	BYT (0.42)	BYT (0.43)	BYT (0.41)
2	MNM (0.61)	MNM (0.63)	MNM (0.60)
3	SQ (0.67)	MEE (0.67)	SQ (0.66)
4	MEE (0.68)	SQ (0.68)	AL (0.67)
5	AL (0.69)	PV (0.70)	MEE (0.68)
6	PV (0.71)	MNE (0.70)	PV (0.72)
7	MNE (0.72)	AL (0.71)	HYP (0.73)
8	HYP (0.72)	HYP (0.72)	MNE (0.74)
9	PM (0.75)	PM (0.73)	PM (0.76)
10	TXT (0.79)	TXT (0.77)	ET (0.79)
11	ET (0.79)	ET (0.78)	TXT (0.79)
12	IMB (0.82)	IMB (0.83)	IMB (0.81)
13	PIE (0.83)	PIE (0.84)	PIE (0.83)

ΔCME (%)**ΔPTF (%)**

#	P	A88	D88	DA
1	MNM (-1.8)	BYT (-2.5)	MNM (-1.7)	BYT (-6.5)
2	BYT (-1.3)	ET (-2.3)	SQ (-1.4)	AL (-5.0)
3	AL (-0.9)	MNM (-2.1)	AL (-0.9)	MNM (-3.8)
4	SQ (-0.8)	PM (-1.6)	IMB (-0.9)	SQ (-3.5)
5	IMB (-0.7)	MEE (-1.4)	BYT (-0.8)	IMB (-2.3)
6	PIE (-0.5)	PIE (-1.3)	PIE (-0.2)	PIE (-0.9)
7	ET (-0.2)	PV (-1.1)	HYP (0.2)	ET (1.1)
8	MEE (-0.2)	AL (-0.9)	MEE (0.3)	MEE (1.2)
9	TXT (0.3)	IMB (-0.4)	TXT (0.3)	HYP (2.3)
10	HYP (0.3)	MNE (-0.3)	ET (0.7)	TXT (2.3)
11	PI' (0.5)	TXT (0.2)	MNE (1.1)	PI' (2.6)
12	MNE (0.7)	SQ (0.7)	PI' (1.2)	PM (3.4)
13	PM (0.7)	HYP (0.8)	PM (1.7)	MNE (5.4)

#	P	A88	D88
1	IMB (4.77)	PM (9.15)	IMB (7.78)
2	MNM (2.67)	BYT (1.76)	MNM (4.69)
3	BYT (2.55)	AL (0.85)	HYP (3.93)
4	MEE (1.98)	PIE (0.42)	MEE (2.96)
5	HYP (1.89)	PV (-0.19)	BYT (2.89)
6	SQ (1.65)	MEE (-0.31)	SQ (2.81)
7	MNE (1.64)	MNE (-0.43)	MNE (2.52)
8	PIE (1.12)	SQ (-1.06)	PV (1.52)
9	AL (1.09)	MNM (-2.02)	PIE (1.43)
10	PV (1.01)	IMB (-2.25)	AL (1.20)
11	TXT (-0.09)	TXT (-2.39)	TXT (0.89)
12	PM (-2.26)	HYP (-2.89)	ET (-4.91)
13	ET (-4.53)	ET (-3.62)	PM (-7.15)

ΔPML (%)**ΔY (%)**

#	P	A88	D88
1	ET (11.4)	PM (31.7)	ET (11.7)
2	MNE (9.0)	ET (10.8)	MNE (11.4)
3	IMB (6.5)	IMB (5.6)	MNM (7.1)
4	PM (6.1)	MNE (3.6)	TXT (7.1)
5	MNM (5.4)	MEE (2.8)	IMB (6.9)
6	MEE (4.7)	PIE (2.4)	HYP (5.9)
7	AL (4.2)	MNM (1.2)	PV (5.6)
8	PIE (3.5)	BYT (1.1)	MEE (5.6)
9	SQ (3.5)	AL (0.8)	AL (5.7)
10	TXT (3.0)	SQ (0.5)	SQ (4.7)
11	PI' (2.7)	PI' (-4.0)	PIE (4.0)
12	HYP (2.6)	HYP (-5.0)	BYT (1.7)
13	BYT (1.5)	TXT (-6.4)	PM (-4.9)

#	P	A88	D88
1	ET (9.3)	PM (29.5)	ET (9.4)
2	MNE (5.4)	ET (9.1)	MNE (6.8)
3	MNM (3.6)	MNM (2.7)	AL (4.6)
4	AL (3.5)	MNE (2.1)	MNM (4.0)
5	PM (3.3)	BYT (1.6)	BYT (3.2)
6	BYT (2.8)	SQ (1.4)	MEE (2.6)
7	MEE (1.9)	AL (1.1)	HYP (2.0)
8	SQ (1.8)	PIE (0.4)	SQ (1.9)
9	PIE (0.3)	MEE (0.4)	PV (1.5)
10	HYP (-0.2)	IMB (-1.0)	PIE (0.3)
11	PI' (-0.7)	HYP (-5.1)	TXT (-0.3)
12	IMB (-1.2)	PI' (-5.8)	IMB (-1.2)
13	TXT (-2.3)	TXT (-7.14)	PM (-7.9)

0

E1%

E3%

#	P	A88	D88
1	PM	MEE	PM
2	MEE	PM	MEE
3	ET	TXT	TXT
4	TXT	HYP	HYP
5	HYP	PV	PV
6	PV	PIE	PIE
7	PIE	MNM	ET
8	MNM	SQ	MNE
9	MNE	MNE	SQ
10	SQ	ET	MNM
11	IMB	IMB	BYT
12	BYT	AL	IMB
13	AL	BYT	AL

#	P	A88	D88
1	PIE	SQ	PIE
2	PV	PIE	PV
3	ET	PV	ET
4	TXT	ET	TXT
5	SQ	PM	HYP
6	HYP	MNM	MEE
7	PM	TXT	MNE
8	MEE	HYP	PM
9	MNE	MEE	IMB
10	MNM	AL	BYT
11	IMB	MNE	AL
12	AL	IMB	SQ
13	BYT	BYT	MNM

#	P	A88	D88
1	PIE	PIE	PIE
2	PV	PV	PV
3	MNE	PM	MNE
4	MNM	MNM	SQ
5	SQ	MNE	MNM
6	PM	SQ	HYP
7	TXT	TXT	TXT
8	HYP	ET	MEE
9	ET	HYP	ET
10	MEE	IMB	PM
11	IMB	AL	BYT
12	BYT	MEE	IMB
13	AL	BYT	AL

EME

CR

#	P	A88	D88
1	ET	ET	ET
2	HYP	SQ	HYP
3	MEE	HYP	BYT
4	PIE	MEE	MEE
5	IMB	IMB	PIE
6	TXT	PIE	IMB
7	PM	TXT	PM
8	BYT	PM	TXT
9	PV	PV	PV
10	AL	AL	AL
11	SQ	BYT	MNE
12	MNE	MNE	MNM
13	MNM	MNM	SQ

#	P	A88	D88
1	BYT	BYT (88.95)	BYT (83.34)
2	IMB	IMB (86.24)	IMB (74.36)
3	MNE	SQ (61.72)	MNE (57.32)
4	SQ	MNE (58.96)	ET (56.57)
5	ET	ET (47.10)	SQ (53.41)
6	MNM	MNM (42.12)	MNM (43.88)
7	HYP	HYP (38.88)	HYP (34.53)
8	PIE	PIE (37.31)	PIE (31.20)
9	PM	PM (28.75)	PM (29.16)
10	TXT	TXT (24.27)	TXT (23.52)
11	MEE	AL (21.46)	MEE (17.47)
12	AL	MEE (20.14)	PI (13.75)
13	PV	PV (13.36)	AL (5.32)

Correlaciones de Spearman (ρ_s)

	P	A	D			P	A	D
Y-L	0.7692	0.7308	0.6319		M- ΔC	-0.4423	-0.1071	-0.3791
Y-K	0.7967	0.8626	0.7363		M-CME	-0.1044	-0.3571	-0.0165
Y-M	0.8407	0.8407	0.7692		M- ΔCM	0.5082	-0.0907	0.2363
Y-E	0.7198	0.8242	0.6648		M-PTF	-0.0330	-0.0549	0.0165
Y-(K/L)	0.6538	0.7143	0.6209		M-PML	0.2912	-0.3187	-0.3132
Y- ΔC	-0.5137	-0.1401	-0.4286		M- ΔY	0.2912	0.1374	0.2033
Y-CME	0.2473	-0.0330	0.2802		M- θ	-0.3187	-0.4780	-0.1703
Y- ΔCM	0.8324	-0.0357	0.6044		M-EME	0.2418	0.5769	0.2033
Y-PTF	0.2418	-0.1484	0.2747		M-CR	0.3846	0.4396	0.1264
Y-PML	0.1484	0.1264	0.0165		M-E1%	-0.1648	-0.0330	-0.3352
Y- ΔY	0.3516	0.2033	0.5110		M-E3%	-0.5110	-0.4176	-0.5934
Y- θ	-0.5220	-0.6923	-0.5385		E-(K/L)	0.8846	0.8681	0.8901
Y-EME	-0.0110	0.3077	0.0330		E- ΔC	-0.0192	-0.0192	0.2253
Y-CR	0.4231	0.5165	0.4231		E-CME	0.0549	-0.1154	0.1099
Y-E1%	-0.3462	-0.0330	-0.5055		E- ΔCM	0.8049	0.0577	0.8791
Y-E3%	-0.5110	-0.4066	-0.4396		E-PTF	0.4121	-0.2473	0.3791
L-K	0.5769	0.5220	0.5440		E-PML	0.0989	0.0385	0.0220
L-M	0.6319	0.6099	0.5604		E- ΔY	0.0440	0.1429	0.0549
L-E	0.4341	0.4176	0.5934		E- θ	-0.4780	-0.4615	-0.3352
L-(K/L)	0.2033	0.1593	0.3516		E-EME	-0.1374	0.1154	-0.1978
L- ΔC	-0.2940	0.0962	-0.1923		E-CR	0.3791	0.4670	0.3132
L-CME	0.3681	0.2363	0.0659		E-E1%	-0.1868	0.0714	-0.5000
L- ΔCM	0.6456	-0.0577	0.4945		E-E3%	-0.1484	-0.1154	-0.1429
L-PTF	0.0110	-0.1978	-0.0604		(K/L)- ΔC	-0.1841	-0.2720	-0.3049
L-PML	-0.0934	-0.0934	-0.2692		(K/L)-CME	0.0385	-0.0220	-0.0440
L- ΔY	0.0989	0.0385	0.1374		(K/L)- ΔCM	0.6896	0.1676	0.0934
L- θ	-0.2363	-0.3571	-0.4286		(K/L)-PTF	0.4451	0.0659	0.0659
L-EME	0.0549	0.4286	0.0714		(K/L)-PML	0.2637	0.2692	0.2830
L-CR	0.0824	0.1429	-0.0824		(K/L)- ΔY	0.2308	0.4341	0.3929
L-E1%	-0.1813	0.0055	-0.0714		(K/L)- θ	-0.5220	-0.5385	-0.5385
L-E3%	-0.6099	-0.6044	-0.1154		(K/L)-EME	-0.2527	-0.1374	-0.1099
K-M	0.5934	0.6593	0.3407		(K/L)-CR	0.6374	0.6429	0.5879
K-E	0.9121	0.9121	0.9341		(K/L)-E1%	-0.3077	-0.0055	-0.5275
K-K/L)	0.8901	0.8736	0.8956		(K/L)-E3%	-0.0495	0.0385	-0.1978
K- ΔC	-0.1236	-0.0852	0.2088		ΔC -CME	-0.4203	0.0907	-0.3626
K-CME	0.1264	-0.0330	0.2473		ΔC - ΔCM	-0.2857	0.0275	0.0934
K- ΔCM	0.7940	0.0577	0.8242		ΔC -PTF	0.1896	-0.1951	-0.0495
K-PTF	0.3736	-0.1758	0.3626		ΔC -PML	-0.5577	-0.6841	-0.4176
K-PML	0.0934	0.1099	-0.0165		ΔC - ΔY	-0.9698	-0.8654	-0.9121
K- ΔY	0.0714	0.2802	0.0879		Δ -C θ	-0.0742	0.2335	0.4780
K- θ	-0.5055	-0.5385	-0.3681		ΔC -EME	0.2555	0.1786	-0.0714
K-EME	-0.1484	0.1758	-0.1374		ΔC -CR	-0.2280	-0.1676	0.0220
K-CR	0.5659	0.6703	0.4945		ΔC -E1%	0.1731	-0.0522	-0.0659
K-E1%	-0.3132	0.0604	-0.6099		ΔC -E3%	0.0247	-0.1456	-0.0275
K-E3%	-0.3187	-0.1813	-0.2912		CME- ΔCM	0.2500	0.4093	0.4341
M-E	0.4615	0.5659	0.3022		CME-PTF	0.4121	0.2802	0.2857
M-(K/L)	0.4615	0.4890	0.2857		CME-PML	-0.3571	-0.2582	-0.2143

Correlaciones de Spearman (continuación).

	P	A	D
CME-ΔY	0.2967	0.1703	0.4560
CME-θ	-0.3407	-0.0659	-0.6813
CME-EME	-0.5934	-0.4286	-0.3132
CME-CR	0.0604	0.0549	0.0110
CME-E1%	-0.5110	-0.2033	-0.6648
CME-E3%	-0.1758	-0.2692	-0.1099
ΔCM-PTF	0.2995	0.3874	0.5165
ΔCM-PML	-0.0357	0.2390	-0.0769
ΔCM-ΔY	0.2390	0.3489	0.1648
ΔCM-θ	-0.6126	0.1896	-0.5220
ΔCM-EME	-0.2527	0.0055	-0.2857
ΔCM-CR	0.3297	0.1099	0.2198
ΔCM-E1%	-0.4505	-0.0495	-0.6648
ΔCM-E3%	-0.3681	-0.1099	-0.1648
PTF-PML	-0.1374	0.1648	0.0440
PTF-ΔY	-0.1484	0.2473	-0.0055
PTF-θ	-0.4945	-0.0385	-0.2033
PTF-EME	-0.1923	-0.5000	-0.3681
PTF-CR	0.4890	-0.2143	0.3352
PTF-E1%	-0.5989	-0.0824	-0.5659
PTF-E3%	-0.2198	0.1044	-0.0824
PML-ΔY	0.5604	0.6813	0.4560
PML-θ	0.1758	-0.1209	0.0824
PML-EME	0.0110	0.0385	-0.0385
PML-CR	0.1978	0.2637	0.2143
PML-E1%	-0.0934	-0.1154	0.1429
PML-E3%	0.0165	0.0549	0.1374
ΔY-θ	-0.0330	-0.2802	-0.6429
ΔY-EME	-0.2637	-0.2033	0.0165
ΔY-CR	0.2143	0.3901	0.1923
ΔY-E1%	-0.2967	0.0604	-0.1868
ΔY-E3%	-0.0659	0.1209	-0.0385
θ-EME	0.5385	0.2198	0.4011
θ-CR	-0.4231	-0.6429	-0.4093
θ-E1%	0.5714	0.3956	0.6291
θ-E3%	0.2527	0.3626	0.2555
EME-CR	-0.0934	0.0385	0.1703
EME-E1%	0.3791	0.3846	0.5165
EME-E3%	-0.2857	-0.1648	-0.3022
CR-E1%	-0.3791	-0.2912	-0.2747
CR-E3%	-0.1374	-0.2363	-0.0879
E1%-E3%	0.6484	0.7198	0.4176



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

®