

# EL IMPACTO DEL PUERTO DE GIJÓN SOBRE LA ECONOMÍA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS.

Canal Domínguez, J. \*\* Aza Conejo, R. \*\* Baños Pino, J. \* Lago Alba J. \*\*\*

\* UNED Centro Asociado de Asturias

\*\* Universidad de Oviedo

\*\*\* Autoridad Portuaria de Gijón

## Resumen

*El objetivo fundamental de este trabajo consiste en la estimación de la repercusión económica que el Puerto de Gijón ha ejercido sobre la economía del Principado de Asturias durante el año 1995. Para ello se considera no sólo la influencia que sobre la economía regional tiene la industria portuaria propiamente dicha, sino también la dependencia de aquélla respecto del Puerto, una vez planteada la hipótesis de que se prescindiera de la posibilidad de contar con él para el transporte de mercancías. En esta investigación se aplica la metodología input-output a fin de determinar el impacto económico, cuantificándose éste en un 9,67% del valor añadido bruto a precios de mercado regional. Además, se ha desagregado el efecto económico total en tres categorías: impactos directos, indirectos e inducidos.*

## 1. Introducción

El objetivo de este estudio consiste en la estimación del impacto económico del Puerto de Gijón sobre la creación de riqueza en el Principado de Asturias. Este impacto económico de la Industria Portuaria será medido a través de la capacidad de generar valor añadido bruto, tanto directamente por el Puerto de El Musel, como indirectamente por las empresas que se ven beneficiadas de los servicios de transporte prestados por el Puerto, y que se denomina Industria Dependiente del Puerto.

La consideración de ambos agentes como sistemas económicos diferenciados de la economía regional, con su propia actividad y una serie de relaciones con su entorno económico, permite analizar tres tipos de impactos: directo, indirecto e inducido. El primero se centra en la generación de valor añadido por ambos agentes. El impacto indirecto es el originado por las relaciones de compra/venta entre ambos agentes y la economía regional. Por último, el impacto inducido es el producido por el consumo que se deriva de los sueldos y salarios percibidos como consecuencia, directa e indirecta, de la actividad de ambos agentes.

La información utilizada ha procedido de fuentes documentales oficiales, básicamente de las tablas input/output (TIO) de Asturias correspondientes al año 1995, complementadas con otros datos procedentes de la Contabilidad Nacional y Regional, y de los estados contables de las empresas que han facilitado los Registros Mercantiles de diversas provincias. Además, se ha desarrollado una

campana de encuestas y consultas a distintas empresas que ha servido para constatar, sobre todo, las dificultades de obtención de información por esta vía.

En el aspecto metodológico, en este trabajo se aplicarán los instrumentos que ofrece el análisis macroeconómico input-output, al igual que se realiza en [GAR96], [GUT99], o [VIL95]. En concreto, para evaluar los efectos directos se agregarán los valores de las magnitudes económicas de las empresas que forman parte tanto de la Industria Portuaria como de la Dependiente, sobre las que se establecerán, en su caso, comportamientos deducidos de la información recogida en la TIO de Asturias. Por otro lado, para calcular los efectos indirectos e inducidos se partirá del Modelo Input-output de Demanda de Leontief, sobre el que se realizarán una serie de transformaciones y supuestos adicionales.

La estructura del resto del estudio comenzará con una sección dedicada a describir de forma somera las principales características de la actividad portuaria desarrollada en El Musel. En la sección segunda se procederá al cálculo del efecto directo, mientras que en la sección tercera se desarrollará el modelo a aplicar y se deducirá el valor de los efectos indirecto e inducido. Por último, en la sección cuarta se expondrán las principales conclusiones.

## **2. Estimación del efecto directo.**

En la presente sección, se calculará el primero de los impactos de la actividad del Puerto de Gijón sobre la economía asturiana, denominado efecto directo. Este efecto se entiende como la generación del valor añadido bruto (VAB) fruto de la actividad económica tanto de la Industria Portuaria como de la Industria Dependiente del Puerto. Además del VAB, se procederá a calcular el valor de los conceptos necesarios para la estimación de los efectos indirectos e inducidos. Estos son: ventas, sueldos y salarios, empleos, excedente bruto de explotación, impuestos, así como la desagregación sectorial de las compras e inversiones.

### **2.1. La Industria Portuaria.**

Por Industria Portuaria se entiende toda aquella actividad directamente necesaria para el movimiento de mercancías a través del puerto. El conjunto de agentes que conforman la Industria Portuaria se agruparán en Autoridad Portuaria y Resto de la Industria Portuaria (Aduanas, Consignatarios, Estibadores, Sociedades Estatales de Estiba y Desestiba, Armadores, Transitarios, Agentes de Aduanas, Remolcadores, Prácticos y Resto de actividades), con el fin facilitar el análisis empírico.

A continuación, se presentan los valores correspondientes de las magnitudes económicas señaladas para la Industria Portuaria, diferenciando entre los dos grupos de agentes.

#### **2.1.1.- La Autoridad Portuaria.**

**Las variables que cuantifican la actividad económica que tiene lugar en la Autoridad Portuaria se extraen fundamentalmente de su Memoria, en la que figura la cuenta de resultados. A partir de la citada información, junto con la**

**facilitada directamente por la Autoridad Portuaria tras efectuar las oportunas consultas, se obtienen los resultados mostrados en el Cuadro 2.1.1.1.**

El cálculo de los impuestos totales con respecto a la Autoridad Portuaria, recoge los tributos, los impuestos sobre el valor añadido (ambos ligados a la producción), así como los soportados por los empleados. Se observa que el IVA soportado es menor que el repercutido, puesto que parte de los ingresos facturados por el puerto no se hallan gravados por esta imposición indirecta. Por su parte, los impuestos soportados por los empleados hacen referencia a los impuestos sobre la renta de las personas físicas y sobre el patrimonio. Su cuantía se estima suponiendo que se mantiene una proporción fija entre los citados impuestos corrientes sobre la renta y el patrimonio, y los sueldos y salarios netos de cotizaciones sociales a cargo de la Autoridad Portuaria. Dicha proporción, que se mantendrá para los posteriores análisis sobre salarios, se ha calculado a partir de las cuentas del sector familias de la Contabilidad Regional y de la tabla input/output para la economía del Principado, estimándose en un 20%.

**Cuadro 2.1.1.1.- Actividad económica registrada en la Autoridad Portuaria. (miles de ptas. de 1995)**

<b>MAGNITUDES</b>	<b>AÑO 1995</b>
Ventas	5.290.923
Sueldos y Salarios	880.870
Cotizaciones sociales	325.863
Remuneración asalariados	1.214.733
Impuesto Sociedades	0
Impuestos netos ligados a la producción	- 67.657
Impuesto Renta y Patrimonio	178.218
Recaudación total impuestos	110.561
Excedente bruto de explotación	2.666.018
Valor añadido bruto a p.m.	3.813.094
Compras	468.051
Inversión	2.421.799
Empleo	274

### **2.1.2.- Resto de la Industria Portuaria.**

A continuación, se analizan las empresas cuya actividad se considera directamente necesaria para el movimiento de mercancías en el puerto, a excepción de la Autoridad Portuaria. De acuerdo a la actividad o actividades que desempeñan, la mayoría de las empresas son consignatarias y/o estibadoras. En conjunto, el 41% de las empresas ejercen como estibadoras y el 30% como consignatarias, mientras que sólo un 6% operan como armadoras. También habría que destacar que gran parte de los agentes de aduanas trabajan para una compañía consignataria, perteneciendo en ocasiones a la plantilla de la misma.

Para la consecución de la información necesaria relativa a estas empresas, se emprendió, en primer lugar, una campaña de encuestas que resultó desalentadora, dado el recelo manifestado por consignatarios, armadores y estibadores. Agotada la vía de las encuestas, se procedió a la toma de datos del Registro Mercantil, a través de los certificados de cuentas anuales, en los que se hace constar el balance, la cuenta de pérdidas y ganancias, y una Memoria explicativa de la actividad desempeñada por la empresa. Para completar la información, se mantuvieron una serie de contactos telefónicos periódicos con las diversa empresas<sup>1</sup>.

Para determinar el valor de los impuestos sobre la renta y el patrimonio, se efectúan las consideraciones ya comentadas en el caso de la Autoridad Portuaria. Las cuantías de los impuestos sobre sociedades se obtienen adoptando la hipótesis de que los mismos suponen un porcentaje constante sobre los impuestos ligados a la producción. Acudiendo a las estadísticas de la Contabilidad Nacional para 1995, dicho porcentaje se cifra en el 25,46%.

Con todas estas estimaciones, se concluye que los efectos directos del Resto de la Industria Portuaria son los que se muestran en el Cuadro 2.1.2.1.

**Cuadro 2.1.2.1.- Efecto directo del Resto de la Industria Portuaria.  
(miles de ptas. de 1995)**

MAGNITUDES	AÑO 1995
Ventas	6.183.829
Sueldos y Salarios	2.306.183
Cotizaciones sociales	744.305
Remuneración asalariados	3.050.488
Impuesto Sociedades	322.283
Impuestos netos ligados a la producción	1.285.323
Impuesto Renta y Patrimonio	462.390
Recaudación total impuestos	2.069.996
Excedente bruto de explotación	541.786
Valor añadido bruto a p.m.	4.877.597
Compras	3.409.991
Inversión	201.457
Empleo	349

Si se agregan los resultados parciales obtenidos para la Autoridad Portuaria y para el Resto de la Industria Portuaria, se llega a los resultados globales del cuadro 2.1.2.2.

<sup>1</sup> Para aquellas empresas cuyas actividades económicas exceden del ámbito del Principado, se ha procedido a valorar aquella parte de sus magnitudes que se debe exclusivamente a sus actividades en el Puerto de El Musel.

## **2.2.- La industria dependiente del puerto.**

La Industria Dependiente del Puerto es aquella cuya actividad económica está directamente conectada con la Industria Portuaria. El análisis de este tipo de industria permite estimar la influencia que ejerce la Industria Portuaria suponiendo un escenario en el que la economía regional no pudiera contar con sus servicios.

Se pueden distinguir dos tipos de empresas en esta Industria Dependiente. Por una parte están las empresas demandantes, esto es, aquellas que utilizan los servicios del puerto como medio para transportar mercancías relacionadas con su principal actividad económica. De otra parte, existen las empresas oferentes, es decir, aquellas que proporcionan bienes y servicios a la Industria Portuaria. En este apartado se analizará el grado de dependencia de ambos tipos de empresas.

**Cuadro 2.1.2.2.- Efecto directo de la Industria Portuaria. (miles de ptas. de 1995)**

<b>MAGNITUDES</b>	<b>AÑO 1995</b>
Ventas	11.474.752
Sueldos y Salarios	2.394.270
Cotizaciones sociales	1.070.168
Remuneración asalariados	4.265.221
Impuesto Sociedades	322.283
Impuestos netos ligados a la producción	1.217.666
Impuesto Renta y Patrimonio	224.457
Recaudación total impuestos	2.180.557
Excedente bruto de explotación	3.207.804
Valor añadido bruto a p.m.	8.690.691
Compras	3.878.042
Inversión	2.623.256
Empleo	623

### **2.2.1.- Empresas demandantes.**

Las empresas demandantes incluidas en el estudio corresponden a aquellas cuyas mercancías supusieron más del 90% del tráfico del Puerto a lo largo de 1995. En general, se pueden agrupar en los sectores económicos: Industrias Extractivas, Industria Química, Metalurgia y Productos Metálicos, y Energía Eléctrica, Gas y Agua.

Planteando la hipotética situación en la cual las empresas no pudieran contar con el Puerto para efectuar el transporte de sus mercancías, se ha solicitado a las mismas que establezcan el porcentaje de sus ventas, empleos y excedentes que creen se perderían. Las respuestas valoran estos porcentajes de dependencia en torno al 40% para la Industria Química, Metalurgia y Productos Metálicos, 50% para el Sector Energía Eléctrica, Gas y Agua y 60% en el caso de las Industrias Extractivas.

Aplicando dichos valores de dependencia a la información suministrada por las empresas, se obtienen los resultados que se presentan en el Cuadro 2.2.1.

### **2.2.2.- Empresas oferentes.**

Las empresas oferentes son aquellas que suministran bienes y/o servicios a la Industria Portuaria. Se asumirá, entonces, que el grado de dependencia de los diversos sectores relacionados con la Industria Portuaria viene dado por las compras que aquélla realiza a cada uno de ellos.

Dado el elevado número tanto de empresas como de tipo de actividades que desempeñan, se ha optado por realizar solamente un análisis sectorial acudiendo a las tablas input/output regionales. Los sectores que se consideran Industria Portuaria son el Transporte Marítimo y Navegación Interior, y el de Actividades Anexas a los Transportes, correspondientes a los sectores 40 y 42 de la agrupación regional A-60.

Los grados de dependencia se calculan como la relación entre las ventas que los diferentes sectores efectúan a la Industria Portuaria y el total de sus ventas, siendo estas últimas la diferencia entre la utilización de los recursos y el total de la formación interior bruta de capital. Una vez calculados los grados de dependencia, se pueden obtener directamente los efectos de las empresas oferentes de la industria dependiente del puerto a partir de los valores de la tabla input/output regional<sup>2</sup>. Los resultados se muestran en el Cuadro 2.2.2.

---

<sup>2</sup> Debe tenerse en cuenta que a todos los efectos así estimados se les ha aplicado un porcentaje del 77 %, el correspondiente a la relación, durante el año 1995, entre el total de mercancías cargadas y descargadas en el Puerto de Gijón sobre el conjunto de los puertos asturianos.

**Cuadro 2.2.1.- Efecto directo de las empresas demandantes (miles de Ptas. de 1995).**

Nº	Sectores	Ventas	Sueldos y salarios	Cotizaciones sociales	Remuneración Asalariados	Impuesto Sociedades	Imptos. netos ligados a la producción
2	INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	5.708.207	793.367	153.955	947.322	351.015	1.378.689
4	INDUSTRIA QUÍMICA	2.113.648	344.187	69.358	413.545	29.577	116.169
6	METALURGIA Y PROD. METÁLICOS	66.325.080	7.099.750	1.739.021	8.838.771	1.440.499	5.657.892
9	ENERGÍA ELÉCTRICA, GAS Y AGUA	42.502.583	3.425.725	965.151	4.390.876	2.129.128	8.362.643
	<b>TOTAL</b>	<b>116.649.518</b>	<b>11.663.029</b>	<b>2.927.485</b>	<b>14.590.514</b>	<b>3.950.219</b>	<b>15.515.393</b>

Nº	Sectores	IRPF	Recaudación total impuestos	Excedente bruto de explotación	Valor añadido bruto a p.m.	Compras	Inversión	Empleo
2	INDUSTRIAS EXTRACTIVAS	152.893	1.882.595	1.442.431	3.733.523	2.649.668	177.569	139
4	INDUSTRIA QUÍMICA	69.009	214.756	261.16	790.874	1.552.886	182.215	59
6	METALURGIA Y PROD. METÁLICOS	1.423.500	8.521.891	13.660.454	28.157.117	49.716.208	4.221.990	2.276
9	ENERGÍA ELÉCTRICA, GAS Y AGUA	693.035	1.1184.807	11.314.296	24.102.734	28.107.198	2.928.773	255
	<b>TOTAL</b>	<b>2.338.437</b>	<b>21.804.049</b>	<b>26.443.297</b>	<b>56.784.248</b>	<b>82.025.960</b>	<b>7.510.547</b>	<b>2.729</b>

**Cuadro 2.2.2.- Efecto directo de las empresas oferentes (miles de ptas.1995).**

Sectores	Ventas	Sueldos y salarios	Cotiza. sociales	Remunera. asalariados	Impuesto Sociedades	Impuestos netos ligados a la produc.	IRPF
1. Agricultura y Pesca	162	8	2	10	0	1	2
2. Industrias Extractivas	2.75	1.871	1.031	2.902	8	31	375
3. Alimentación, Bebidas y Tabaco	1.324	1.269	405	1.674	19	74	254
4. Industria Química	228	24	5	29	0	1	5
5. Otros Productos Minerales no Metálicos	3.141	516	197	713	3	12	103
6. Metalurgia y Productos Metálicos	102.825	12.043	5.502	17.544	113	445	2.415
7. Industria Transformadora de los Metales	127.465	38.33	13.255	51.585	96	378	7.685
8. Otras Industrias Manufactureras	52.766	8.477	2.866	11.343	59	233	1.7
9. Energía Eléctrica, Gas y Agua	729.338	47.341	24.69	72.031	1.724	6.771	9.492
10. Construcción	1.264.575	1.483.872	463	1.946.710	29.232	114.814	297.516
11. Comercio y Reparación	89.057	18.612	5.461	24.073	286	1.125	3.732
12. Hostelería	74.201	7.979	2.31	10.289	51	199	2
13. Transporte y Comunicaciones	1.342.831	274.79	116.168	390.958	2.883	11.325	55.095
14. Servicios Financieros y Empresariales	1.444.709	236.933	70.858	307.791	18.415	72.329	47.505
15. Educación, Sanidad y Servicios Sociales	154	84	23	107	0	0	17
16. Otros Servicios	32.847	12.504	4.706	17.21	258	1.014	2.507
<b>TOTAL</b>	<b>5.268.373</b>	<b>2.144.652</b>	<b>710.316</b>	<b>2.854.968</b>	<b>53.149</b>	<b>208.753</b>	<b>430.003</b>

**Cuadro 2.2.2.- Efecto directo de las empresas oferentes (miles de ptas.1995). (Continuación)**

Sectores	Recaudación total imptos.	Excedente bruto de explotación	Valor añadido bruto a p.m.	Compras	Inversión	Empleo
1. Agricultura y Pesca	3	82	92	63	-1	0
2. Industrias Extractivas	414	583	3.516	1.005	0	1
3. Alimentación, Bebidas y Tabaco	347	1.465	3.212	4.091	73	1
4. Industria Química	6	18	48	49	3	0
5. Otros Productos Minerales no Metálicos	118	718	1.444	1.009	5.958	1
6. Metalurgia y Productos Metálicos	2.973	21.17	39.16	38.542	8.284	4
7. Industria Transformadora de los Metales	8.159	18.465	70.428	32.415	34.447	13
8. Otras Industrias Manufactureras	1.992	12.329	23.905	13.399	1.827	4
9. Energía Eléctrica, Gas y Agua	17.987	219.598	298.4	290.17	-31	11
10. Construcción	441.562	895.479	2.957.003	1.903.823	5.273.293	624
11. Comercio y Reparación	5.143	37.74	62.937	12.626	2.744	8
12. Hostelería	2	28.304	38.792	19.829	0	5
13. Transporte y Comunicaciones	69.303	500.351	902.634	253.164	9.736	89
14. Servicios Financieros y Empresariales	138.249	424.925	805.045	596.393	79.479	88
15. Educación, Sanidad y Servicios Sociales	17	15	122	17	0	0
16. Otros Servicios	3.779	5.084	23.309	7.057	0	5
<b>TOTAL</b>	<b>691.905</b>	<b>2.166.327</b>	<b>5.230.049</b>	<b>3.173.652</b>	<b>5.415.812</b>	<b>853</b>

### 3. Estimación del impacto de los efectos indirecto e inducido.

El efecto del Puerto de Gijón sobre la economía regional no solo ha de entenderse como el valor añadido que él mismo y la Industria Dependiente del Puerto aportan a la economía del Principado en general (efecto directo). El estudio de este *efecto* ha de extenderse, además, al análisis de las consecuencias económicas que tanto la industria portuaria y dependiente del Puerto tienen sobre las diferentes ramas de actividad en general. En concreto, se pretende evaluar qué parte del valor añadido bruto de la economía asturiana tiene su origen en la actividad productiva de ambos agentes económicos.

Este efecto económico se transmite a través de dos mecanismos:

- Efectos indirectos. Entendemos por efectos indirectos el valor de los gastos en compras e inversiones que tanto la Industria Portuaria como la Dependiente del Puerto realizan a las diferentes ramas de actividad.
- Efectos inducidos. Este tipo de efectos recoge el valor total del consumo privado que realizan a las diferentes ramas de actividad:
  - a) Los trabajadores del Puerto de Gijón y de la Industria Dependiente con sus sueldos y salarios.
  - b) Los trabajadores pertenecientes a aquellas ramas de actividad económica que han generado parte de su valor añadido gracias a la actividad del puerto de El Musel y de las empresas de la Industria Dependiente del Puerto. Por lo tanto, de esos trabajadores sólo tendremos en cuenta los consumos que realicen con aquella parte de sus sueldos y salarios que provengan del valor añadido generado gracias a la actividad portuaria.

Para calcular el porcentaje del valor añadido que es generado por los efectos indirectos o inducidos de la actividad económica del puerto, se partirá del modelo de demanda de Leontieff sobre el que será necesario realizar algunas modificaciones y supuestos adicionales (véase, entre otros, [MUN94]).

#### 3.1 Un modelo de efectos indirectos e inducidos.

El modelo básico de demanda de Leontieff, parte de un sistema de ecuaciones (1) obtenido a partir de las Tablas Input-Output:

$$\begin{aligned}x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1n} + D_1 &= P_1 \\x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2n} + D_2 &= P_2 \\ \vdots + \vdots + \vdots + \dots + \vdots + \vdots &= \vdots \\x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{nn} + D_n &= P_n\end{aligned}\tag{1}$$

donde cada fila supone que la suma de los destinos de la producción de una rama al resto de ramas ( $X_{ij}$ ) (consumos intermedios) y de la demanda final ( $D_i$ ) (consumo privado, gasto público y formación bruta de capital), constituye el valor de su producción ( $P_i$ ). Partiendo de las relaciones que establece el sistema de ecuaciones (1), se establece el sistema de ecuaciones (2):

$$\begin{aligned}
 x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1n} + Y_1 &= X_1 \\
 x_{21} + x_{22} + x_{23} + \dots + x_{2n} + Y_2 &= X_2 \\
 \vdots + \vdots + \vdots + \dots + \vdots + \vdots &= \vdots \\
 x_{n1} + x_{n2} + x_{n3} + \dots + x_{nn} + Y_n &= X_n
 \end{aligned} \tag{2}$$

donde ahora cada fila supone que la suma de los destinos de la producción de una rama al resto de ramas ( $X_{ij}$ ), más  $Y_i$  (que representa la producción destinada al gasto en compras e inversiones en el caso de los efectos indirectos, y la destinada a satisfacer el consumo privado de los trabajadores en el caso del análisis de efectos inducidos), será igual a una cierta cantidad de producción  $X_i$ . Si sustituimos  $X_{ij}$  por su expresión en términos de coeficientes técnicos<sup>3</sup>, se obtiene:

$$\begin{aligned}
 a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1n}X_n + D_1 &= X_1 \\
 a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2n}X_n + D_2 &= X_2 \\
 \vdots + \vdots + \vdots + \dots + \vdots + \vdots &= \vdots \\
 a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + a_{n3}X_3 + \dots + a_{nn}X_n + D_n &= X_n
 \end{aligned} \tag{3}$$

Recordemos que los coeficientes técnicos son constantes de acuerdo con las hipótesis del modelo de demanda. Es decir, cada rama mantendrá constante la proporción que de su producción dedica a las demás, sea cual sea el nivel de producción total que haya alcanzado. Esta hipótesis permite acudir a las tablas input-output regionales para obtener los coeficientes técnicos e incorporarlos posteriormente al sistema de ecuaciones (3). Operando en (3) obtendríamos la expresión general del Modelo de Leontieff:

$$X = (I - A)^{-1}Y \tag{4}$$

<sup>3</sup> El coeficiente técnico viene representado por  $a_{ij}$ , que se interpretaría como la utilización que la rama  $j$  hace de productos de la rama  $i$  ( $x_{ij}$ ) por unidad de producto ( $X_j$ ), es decir,  $a_{ij} = x_{ij} / X_j$ .

Acudiendo a las tablas input-output regionales, y dividiendo el valor añadido de cada rama entre el valor de la producción generada, obtenemos los coeficientes del valor añadido:

$$\begin{aligned}
 \alpha_1 &= \frac{VA_1}{X_1} \\
 \alpha_2 &= \frac{VA_2}{X_2} \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 \alpha_n &= \frac{VA_n}{X_n}
 \end{aligned}
 \tag{5}$$

donde  $VA_i$  es el valor añadido de la rama de producción  $i$ , y  $\alpha_i$  es el coeficiente del valor añadido correspondiente. Supondremos que estos coeficientes se mantienen constantes, al igual que se hizo con los coeficientes técnicos. Esto nos permite calcular sus valores a través de la tabla input-output regional, para ser incorporados posteriormente a nuestro análisis.

Despejando el valor añadido del sistema de ecuaciones (5), obtenemos:

$$\begin{aligned}
 VA_1 &= \alpha_1 X_1 \\
 VA_2 &= \alpha_2 X_2 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 VA_n &= \alpha_n X_n
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

Sustituyendo  $X_i$  en (6) por su valor expresado en la ecuación (4), obtenemos el modelo del valor añadido:

$$VA = A_{VA} (I - A)^{-1} Y
 \tag{7}$$

donde  $VA$  es el vector columna de los valores añadidos de cada rama y  $A_{VA}$  es la matriz diagonal de los coeficientes del valor añadido. Según la expresión obtenida, dados unos efectos indirectos o inducidos predeterminados ( $Y$ ), una estructura productiva determinada por la matriz inversa de Leontieff  $(I-A)^{-1}$  y una estructura de crecimiento económico determinada por la matriz de coeficientes  $A_{VA}$ , se

obtiene el valor añadido (*VA*) que la actividad del Puerto de Gijón o la Industria Dependiente del Puerto genera en las diferentes ramas de actividad económica.

### **3.2. El vector de impacto de efectos indirectos.**

Tal como se definieron dichos efectos, se calcularán, en primer lugar, el valor de los gastos en compras e inversiones que tanto la Autoridad Portuaria como el Resto de la Industria Portuaria realizan a las distintas ramas de actividad económica de Asturias<sup>4</sup>. Para la definición de rama se seguirán las agrupaciones que realiza la Tabla Input-Output para Asturias.

En el caso de la Autoridad Portuaria, estos datos vienen suministrados por la Memoria del Puerto, que recoge dichas compras e inversiones. El Cuadro 3.2.1. contiene las cifras para cada rama de actividad, según la agrupación R-16 de la TIO asturiana. Como se puede observar, la Autoridad Portuaria sólo realizó gastos en 8 de las 16 ramas de actividad.

En el caso del Resto de la Industria Portuaria (ver Cuadro 3.2.2.), los datos obtenidos a través de las Cuentas Anuales de las empresas agrupadas bajo este nombre, no especifican la rama de actividad a la que corresponden los gastos, por lo que es necesario establecer una serie de supuestos. En el caso del gasto en compras, que ascendió en 1995 para el total de las empresas a 3.409.991 miles de pesetas (ver Cuadro 2.1.2.1.), se supondrá que presenta una distribución porcentual entre las diferentes ramas de actividad igual a la dada por los sectores Transporte Marítimo y Navegación Interior (rama 40 según la agrupación A-60) y Actividades Anexas a los Transportes (rama 42 de A-60), de acuerdo con la TIO de Asturias. De las 3.409.991 miles de ptas., un 3,2% según las TIO se deben a compras que de los dos sectores así mismos. De esta forma, las compras al resto de sectores quedan en 3.301.320 miles de ptas.

Para las inversiones, cuyo valor total para el Resto de la Actividad Portuaria ascendió a 201.547.000 pesetas, se supondrá que presenta una distribución porcentual por ramas de actividad igual a la mostrada por la TIO de Asturias para la formación bruta de capital fijo por ramas de actividad (agrupación R16). El Cuadro 3.2.3. recoge las cifras conjuntas de los dos agentes, dando lugar al vector de impacto de efectos indirectos.

---

<sup>4</sup> Se considera que la actividad económica generada por el Organismo de Aduanas en el Puerto tiene un impacto indirecto e inducido prácticamente nulo sobre la economía del Principado, de forma que quedará excluido del análisis.

**Cuadro 3.2.1.- Desagregación sectorial de las compras e inversiones de la Autoridad Portuaria de Gijón (Miles de ptas.).**

Nº	Sectores	Compras e inversiones
6	Industria transformación de los metales	51.241
8	Otras industrias manufactureras	105.313
9	Energía eléctrica, gas, agua	212.315
10	Construcción	2.293.387
11	Comercio y reparación	98.307
13	Transporte y comunicaciones	20.855
14	Servicios financieros y empresariales	30.668
16	Otros servicios	77.764
	<b>TOTAL</b>	<b>2.889.850</b>

**Cuadro 3.2.2.- Desagregación sectorial de las compras e inversiones del Resto de la Industria Portuaria relacionada con el transporte de mercancías (Miles de ptas.).**

Sectores	Compras	Inversión	Compras e inversiones
1. Agricultura y Pesca	105	-451	-346
2. Industrias Extractivas	1.780	0	178
3. Alimentación, Bebidas y Tabaco	857	0	857
4. Industria Química	148	0	148
5. Otros Prod. Minerales no Metálicos	2.033	333	2.366
6. Metalurgia y Productos Metálicos	66.776	8.667	75.443
7. Industria Transfor. de los Metales	82.497	7.009	89.506
8. Otras Industrias Manufactureras	34.151	1.061	35.212
9. Energía Eléctrica, Gas y Agua	472.038	0	472.038
10. Construcción	818.451	159.310	834.382
11. Comercio y Reparación	57.639	8.088	65.727
12. Hostelería	48.024	0	48.024
13. Transporte y Comunicaciones	760.428	1.018	761.446
14. Serv. Financieros y Empresariales	935.036	16.422	951.458
15. Educación, Sanidad y Serv. Sociales	100	0	100
16. Otros Servicios	21.259	0	21.259
<b>Total</b>	<b>3.301.320</b>	<b>201.457</b>	<b>3.502.777</b>

**Cuadro 3.2.3.- Vector de impacto de efectos indirectos. Total Industria Portuaria (Miles de ptas.). Ramas de Actividad de la Economía Asturiana.**

Sectores	Autoridad Portuaria	Resto Industria Portuaria	Total Industria portuaria
1. Agricultura y Pesca	0	-346	-346
2. Industrias Extractivas	0	1.780	178
3. Alimentación, Bebidas y Tabaco	0	857	857
4. Industria Química	0	148	148
5. Otros Prod. Minerales no Metálicos	0	2.366	2.366
6. Metalurgia y Productos Metálicos	51.241	75.442	126.684
7. Industria Transf. de los Metales	0	89.506	89.506
8. Otras Industrias Manufactureras	105.313	35.212	140.525
9. Energía Eléctrica, Gas y Agua	212.315	472.038	684.353
10. Construcción	2.293.387	977.760	3.127.769
11. Comercio y Reparación	98.307	65.727	164.034
12. Hostelería	0	48.024	48.024
13. Transporte y Comunicaciones	20.855	761.446	782.301
14. Serv. Financieros y Empresariales	30.668	951.458	982.126
15. Educación, Sanidad y Serv. Sociales	0	100	100
16. Otros Servicios	77.764	21.259	99.023
<b>Total</b>	<b>2.889.850</b>	<b>3.502.777</b>	<b>6.392.627</b>

Por último, para calcular el vector de impacto de los efectos indirectos en relación a las empresas pertenecientes a la Industria Dependiente del Puerto, es preciso tener en cuenta los valores estimados sobre las compras e inversiones de estas empresas, tanto demandantes como oferentes. En este caso, al igual que en el cálculo de los efectos directos, tampoco se poseen datos especificados por ramas de actividad, por lo que se supondrá que las estructuras de compras e inversiones son las mismas que las utilizadas en la determinación del vector de impacto en el anterior análisis por sectores. El Cuadro 3.2.4. recoge el valor de las compras e inversiones por sectores, constituyendo el vector de impacto de efectos indirectos para este grupo de empresas.

**Cuadro 3.2.4.- Vector de impacto de efectos indirectos.  
Industria Dependiente del Puerto. (miles pts. 1995).**

<b>Sectores</b>	<b>Compras + Inversiones</b>
1. Agricultura y Pesca	3.929.900
2. Industrias Extractivas	16.700.522
3. Alimentación. Bebidas y Tabaco	753.447
4. Industria Química	14.551.054
5. Otros Productos Minerales no Metálicos	4.124.230
6. Metalurgia y Productos Metálicos	16.127.698
7. Industria Transformadora de los Metales	3.326.516
8. Otras Industrias Manufactureras	1.655.237
9. Energía Eléctrica. Gas y Agua	16.150.701
10. Construcción	2.310.505
11. Comercio y Reparación	2.545.773
12. Hostelería	510.840
13. Transporte y Comunicaciones	7.778.943
14. Servicios Financieros y Empresariales	7.304.608
15. Educación. Sanidad y Servicios Sociales	6.883
16. Otros Servicios	349.121
<b>Total</b>	<b>96.507.307</b>

**3.3. El vector de impacto de efectos inducidos.**

De acuerdo con la estructura seguida en el apartado anterior, se procederá, en primer lugar, a la obtención del vector de impacto de efectos inducidos en relación a la Industria Portuaria. Según las definiciones realizadas de los efectos inducidos, tendremos que calcular el gasto en consumo privado que los trabajadores del Puerto hacen al resto de ramas de la actividad económica. Para ello tomaremos el valor correspondiente al total de las remuneraciones a los asalariados pagadas por la Autoridad Portuaria y el Resto de la Industria Portuaria a los trabajadores a su cargo. Esta cifra se obtiene de la información recogida sobre ambos agentes portuarios.

Como las remuneraciones de los asalariados se dedican a finalidades diferentes, es preciso identificar, como paso inicial, qué parte de ellas se dedican a consumo. Así, un porcentaje irá destinado al pago de impuestos de renta y patrimonio, que se supondrá alrededor del 20% (tal como se calculó en el apartado 2.1.1). Otro porcentaje de la remuneración la dedicarán los trabajadores al pago de las cotizaciones a la seguridad social. El porcentaje de las cotizaciones sociales a cargo del trabajador (11,53 %) se ha extraído de los datos facilitados por la Contabilidad Regional, al restar de las cotizaciones sociales totales, en las cuentas del sector familias, las correspondientes a los empleadores. Finalmente, el porcentaje que los trabajadores destinan al ahorro también procede de la Contabilidad Regional,

considerándose en la cuenta de utilización de la renta del sector familias la parte destinada al ahorro neto (8,59 %).

Sumando todos los porcentajes, obtenemos que sólo el 59,83% del total de las remuneraciones percibidas por los trabajadores del Puerto serán destinadas al consumo privado. La distribución que éstos harán del 59,83% de las remuneraciones en consumo privado entre los diferentes sectores productivos supondremos que seguirá el reparto porcentual del consumo privado entre los sectores recogida en la TIO asturiana. Las cifras obtenidas se presentan en la columna primera del Cuadro 3.3.1.

A continuación, se han de obtener las cantidades correspondientes al valor total del consumo privado que realizan a las diferentes ramas de actividad los trabajadores pertenecientes a aquellos sectores que han generado parte de su valor añadido gracias a la actividad del puerto de Gijón. Por lo tanto, de estos trabajadores sólo tendremos en cuenta los consumos que realicen con aquella parte de sus sueldos y salarios que provengan del valor añadido que la rama ha generado gracias a la actividad portuaria.

En este caso, se han de plantear una serie de supuestos adicionales. Primero, se necesita obtener el Valor Añadido Bruto (VAB) generado en cada rama por su relación económica con el puerto del Musel. Este VAB se obtienen fácilmente a través del modelo de efectos indirectos e inducidos propuesto. En dicho modelo, la matriz  $A$  de coeficientes técnicos es suministrado por la misma TIO, mientras que la matriz  $A_{va}$  se calcula a partir de los datos sobre valores añadidos brutos y producción obtenidos de la TIO. Incorporando como matriz  $Y$  el vector de efectos indirectos calculado, se obtiene el VAB por sector generado por su actividad con el puerto de El Musel.

A continuación, acudiendo a la TIO asturiana, se calcula el porcentaje que en cada rama la remuneración salarial suponen dentro del VAB. Las cantidades resultantes son multiplicadas por 0,5983, de forma que se obtiene aquella parte que de la remuneración salarial se dedicará al consumo privado. A continuación, sumadas las cantidades correspondientes a cada rama, se supondrá que este volumen total de consumo privado se distribuye entre las diferentes ramas siguiendo las mismas proporciones utilizadas en la columna primera del Cuadro 3.3.1.. Las cantidades finalmente obtenidas corresponden a la segunda columna de dicho Cuadro.

Por último, operando de forma similar se obtiene el vector de impacto de efectos inducidos para la industria dependiente del Puerto, cuyo valor se recoge en el Cuadro 3.3.2..

**Cuadro 3.3.1.- Vector de impacto de efectos inducidos.  
Industria Portuaria (Miles de ptas.).**

<b>Sectores</b>	<b>Industria portuaria</b>	<b>Resto economía</b>	<b>Total</b>
1. Agricultura y Pesca	21.502	17.305	38.807
2. Industrias Extractivas	1.931	1.554	3.485
3. Alimentación. Bebidas y Tabaco	89.534	72.057	161.591
4. Industria Química	297	239	536
5. Otros Prod. Minerales no Metálicos	255	206	461
6. Metalurgia y Productos Metálicos	132	106	238
7. Industria Transf... de los Metales	2.665	2.145	4.810
8. Otras Industrias Manufactureras	22.505	18.112	40.617
9. Energía Eléctrica. Gas y Agua	43.090	34.679	38.988
10. Construcción	16.768	13.495	30.263
11. Comercio y Reparación	390.837	314.547	705.384
12. Hostelería	227.555	183.137	410.692
13. Transporte y Comunicaciones	89.587	72.100	90.308
14. Serv. Financieros y Empresariales	229.061	184.349	413.410
15. Educación. Sanidad y Serv. Sociales	54.339	43.732	98.071
16. Otros Servicios	93.395	75.164	168.559
<b>Total</b>	<b>1.283.453</b>	<b>1.032.928</b>	<b>2.316.381</b>

**Cuadro 3.3.2.- Vector de impacto de efectos inducidos.  
Industria Dependiente del Puerto. (miles ptas. 1995).**

Sectores	Industria Dependiente	Resto economía	Total
1. Agricultura y Pesca	138.400	282.655	421.055
2. Industrias Extractivas	12.427	25.380	37.807
3. Alimentación. Bebidas y Tabaco	576.299	1.176.978	1.753.278
4. Industria Química	1.911	3.903	5.814
5. Otros Productos Minerales no Metálicos	1.644	3.359	5.003
6. Metalurgia y Productos Metálicos	849	1.735	2.584
7. Industria Transformadora de los Metales	17.154	35.035	52.189
8. Otras Industrias Manufactureras	144.856	295.840	440.696
9. Energía Eléctrica. Gas y Agua	277.355	566.443	843.798
10. Construcción	107.930	220.427	328.357
11. Comercio y Reparación	2.515.679	5.137.782	7.653.461
12. Hostelería	1.464.693	2.991.348	4.456.041
13. Transporte y Comunicaciones	576.641	1.177.676	1.754.317
14. Servicios Financieros y Empresariales	1.474.384	3.011.142	4.485.526
15. Educación. Sanidad y Servicios Sociales	349.763	714.322	1.064.085
16. Otros Servicios	601.149	1.227.728	1.828.877
<b>Total</b>	<b>8.261.136</b>	<b>16.871.753</b>	<b>25.132.889</b>

#### **3.4. El valor de los efectos indirectos e inducidos.**

Una vez calculado los vectores de los impactos indirecto e inducido, se procede a calcular los efectos indirectos e inducidos en términos de generación de VAB mediante la ecuación (7). Dado que tanto  $A_{VA}$  como  $(I-A)^{-1}$  ya han sido calculados con anterioridad, sólo es necesario introducir los vectores de efectos indirectos e inducidos. De esta forma se obtiene el impacto económico, medido en términos de valor añadido, generado por el Puerto de Gijón y la Industria Dependiente del Puerto a través de ambos mecanismos de transmisión. El Cuadro 3.4 recoge los valores obtenidos.

### Cuadro 3.4.- Estimación de los efectos indirectos e inducidos.

#### Valor Añadido Bruto (miles ptas. 1995)

	Efecto Indirecto	Efecto Inducido	Total
Industria Portuaria	4.276.465	1.652.881	<b>5.929.346</b>
Industria dependiente del Puerto	57.578.916	17.933.862	<b>75.512.778</b>
<b>Total</b>	<b>61.855.381</b>	<b>19.586.743</b>	<b>81.442.124</b>

## 4. Principales resultados y conclusiones.

En el presente estudio se ha estimado la importancia que los servicios de transporte generados por el Puerto de Gijón tienen en la creación de riqueza del Principado. Este impacto económico se ha medido a través de la capacidad de originar valor añadido bruto, tanto directamente por el Puerto como indirectamente por las empresas que se ven beneficiadas de los servicios de transporte prestados por éste.

El mecanismo de transmisión de este efecto sobre el sistema económico se articula mediante tres vías diferentes, llamadas efectos directo, indirecto e inducido. El valor añadido bruto asociado a cada una de estas vías se recoge en el Cuadro 4.1.

#### Cuadro 4.1. Valores añadidos brutos. Distribución según la naturaleza de los efectos (miles ptas. 1995)

	Efecto Directo	Efecto Indirecto	Efecto Inducido	Total
Industria Portuaria	8.690.691	4.276.465	1.652.881	<b>14.620.037</b>
Industria Dependiente del Puerto	62.014.297	57.578.916	17.933.862	<b>137.527.075</b>
<b>Total</b>	<b>70.704.988</b>	<b>61.855.381</b>	<b>19.586.743</b>	<b>152.147.112</b>

Como se puede observar en el Cuadro, la Industria Portuaria ejerce principalmente sus efectos sobre la economía asturiana de forma directa, ya que supone el 59% del efecto total. La Industria Dependiente del Puerto también afecta mayoritariamente de forma directa a la economía, ya que supone el 45% del efecto total, aunque, en este caso, el efecto indirecto supone también una parte similar de dicho efecto total (42%).

Dado que sin la existencia del Puerto no existiría el efecto de la Industria Dependiente, en última instancia la totalidad del valor de los distintos efectos ha de imputarse a la actividad económica del Puerto. Así, el 46% del VAB generado por el Puerto de Gijón corresponde al efecto directo, el 41% se genera de forma indirecta y el 13% restante de forma inducida.

Por último, teniendo en cuenta que, según la TIO asturiana, el VAB generado por el sistema económico del Principado de Asturias ascendió en 1995 a 1.574.043.440 miles de pesetas, el 9,67% del total habría que imputarlo a la actividad económica del Puerto de Gijón, lo cual demuestra el fuerte grado de dependencia que la economía asturiana tiene respecto del mismo.

## Agradecimientos

Este trabajo ha contado con el apoyo financiero del Ayuntamiento de Gijón a través del Proyecto SV-00-GIJON-2, dentro de la convocatoria *Propuestas de Estudios, Jornadas, Simposios y Seminarios de Interés Municipal sobre Áreas de Prioridad Empresarial y/o Social 1999*.

## Referencias

- [GAR96] García, J. y Pérez, F. (1999): *Metodología y medición del impacto económico de los aeropuertos: el caso del aeropuerto de Valencia*. Biblioteca Cívitas de Economía y Empresa. Madrid.
- [GUT99] Gutierrez, P.; López, L. y Navarro, M. (1999): *Impacto económico de los aeropuertos de Tenerife en su entorno*. Biblioteca Cívitas de Economía y Empresa. Madrid.
- [MUZ94] Muñoz Ciudad, C. (1994): *Las Cuentas de la Nación*. Biblioteca Cívitas de Economía y Empresa. Madrid.
- [VIL95] Villaverde, J. y Coto, P. (1995): *El impacto del Puerto de Santander sobre la economía de Cantabria*, Autoridad Portuaria de Santander, Santander.