

DESARROLLO ECONOMICO Y MEDIO AMBIENTE

Nancy Montiel ¹
Juan Rafael Vargas

1. INTRODUCCION

En los últimos años la preocupación de la humanidad por la destrucción que está viviendo de sus ecosistemas, ha llegado a plasmarse en acciones tendientes a detener dicho proceso e iniciar una planificación para el desarrollo sustentable.

Un elemento invaluable para la toma de decisiones en torno a acciones correctivas es el diagnóstico a nivel micro sobre el estado actual de los recursos naturales y sobre las actividades económicas que generan externalidades sobre los mismos.

Este estudio realizará una cuantificación de la contaminación del aire ocasionada por los sectores productivos de la economía costarricense, según las estructuras económicas de los años 1957 y 1987. La elección de los años se hizo con el propósito de hacer un análisis comparativo de estructuras económicas sustancialmente distintas que permitirá tener una primera aproximación del impacto del desarrollo económico sobre el medio ambiente para el caso de Costa Rica.

Se hace un breve análisis del sector agrícola con el fin de dejar planteadas una

Resumen: La amenaza ante la que se encuentra la vida en la Tierra hace impostergable el replanteamiento del modelo de desarrollo actual. En esta tarea es indispensable estudiar cómo la actividad económica está afectando al medio. En este artículo se presenta una cuantificación del impacto ambiental de las emisiones de cinco contaminantes del aire ocasionadas por los sectores productivos de la economía costarricense, según las estructuras económicas de los años 1957 y 1987. La elección de los años se hizo con el propósito de hacer un análisis comparativo que refleje las consecuencias de estructuras económicas sustancialmente distintas. Ello permitirá una primera aproximación del impacto del desarrollo económico sobre el medio ambiente para el caso de Costa Rica en un período de tres décadas. Se emplea la metodología interindustrial (insumo-producto), utilizando los coeficientes de contaminación de Leontief y Ford, que por el rezago en la inserción de tecnologías en los países del Sur, no significa una distorsión mayúscula. Los contaminantes que se incorporan en la cuantificación son: partículas, SO_x, HC, CO y NO_x². Se encuentra que los sectores de productos y sustancias químicas, refinamiento de petróleo e industrias de metales básicos y de minerales no metálicos son los que presentan mayores emisiones en relación a los demás sectores de la economía. Se propone que esta línea de investigación debe ser adelantada en dos sentidos: mediante la construcción de información cuantitativa referente a las relaciones intersectoriales actuales, así como al cálculo de coeficientes de impacto ambiental a nivel de sectores de la economía costarricense.

serie de inquietudes que motivan la construcción y refinamiento de la información cuantitativa utilizada en la metodología empleada en este estudio.

2. ACTIVIDAD ECONOMICA E IMPACTO AMBIENTAL

Se presenta aquí un primer esfuerzo en la cuantificación de los efectos sobre el medio ambiente de la actividad productiva de los diferentes sectores de la economía costarricense, según la estructura económica representada en la matriz insumo-producto.

El análisis se hará para los años 1957 y 1987³ con el fin de comparar los efectos de dos estructuras productivas sustancialmente distintas, y tener una aproximación de los efectos del desarrollo económico de Costa Rica sobre el medio ambiente.

Leontief y Ford (1972) computaron la emisión total de cinco contaminantes del aire por sector productivo de la economía norteamericana para el año 1967, utilizando datos muestrales de emisión directa industria por industria. Los contaminantes que consideran son: partículas, óxidos de azufre, hidrocarburos, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno. Esta claro que no son éstos los únicos elementos que dañan la atmósfera, pero todos ellos son importantes. La mayor parte de los índices de calidad del aire los consideran de manera explícita.

Por la propia naturaleza de los contaminantes y al ser su fuente principal la combustión, es de esperar que los sectores en las primeras posiciones sean manufacturas y en especial, industrias básicas de metales e industrias petroquímicas.

Torres Zorrilla (1992) aplica el método para la economía mexicana, ajustando los coeficientes dados por Leontief y Ford (1972) y extiende el análisis al sector de frutas y vegetales.

Para los propósitos del presente estudio, los coeficientes directos de contaminación del aire de cada sector de la economía se estimaron a partir de los coeficientes de Leontief y Ford (1972). Por lo tanto, los resultados basados en estos datos deberán ser revisados cuando se cuente con coeficientes de contaminación-producto que reflejen más las características tecnológicas de las empresas costarricenses.

Un ajuste especial tuvo que ser hecho a los coeficientes del sector electricidad, ya que para Estados Unidos son relativamente elevados si se les compara con los de los demás sectores. La razón es que este país tiene un porcentaje muy elevado de generación de electricidad por vía térmica, que es la que ocasiona la emisión de los contaminantes considerados. Por ejemplo, para 1991 la composición es 85.75% por fuente térmica y 14.25% por otras fuentes como hidráulica, nuclear, solar, geotérmica y viento⁴. En el caso de Costa Rica, la generación de electricidad se da en mayor forma por vía hidráulica, cuyo impacto ambiental es de naturaleza distinta a los contaminantes considerados en este análisis. La fuente térmica es poco significativa: en 1987 un 97% se generó por vía hidráulica y apenas el 3% fue térmica⁵.

En los anexos 1 y 2 se presentan los resultados de la estimación de los coeficientes directos de contaminación de cada sector por millón de colones de su producto, para los dos años del estudio y la emisión total (directa e indirecta), de los cinco tipos de contaminantes por millón de colones de producción de cada sector de la economía, se presenta en los anexos 3 y 4.

En los cuadros 1 y 2 se establece el lugar ocupado por cada sector de la economía según la emisión de cada contaminante, para los años 1957 y 1987.

Cuadro 1

Lugares ocupados por cada sector según la emisión de contaminante. Año 1957

Sector I-O	Part.	Posición número			NOx(*)
		SOx	HC	CO	
1. Productos Agrop. y Mineros	9	4	4	10	—
2. Productos Alimenticios	3	5	5	7	—
3. Bebidas	4	8	6	5	—
4. Tabaco	8	12	10	14	—
5. Textiles	12	11	2	8	—
6. Calzado y prendas de vestir	17	17	9	11	—
7. Madera y corcho, Exc. mujeres	10	7	8	13	—
8. Muebles y Accesorios	14	14	12	4	—
9. Papel y Prod. de papel	2	9	17	17	—
10. Imprentas, Edit, Ind. Conexas	6	16	15	16	—
11. Cuero y Prod. de Cuero	13	13	7	12	—
12. Productos de Caucho	16	10	3	9	—
13. Sustancias y Prod. Químicos	5	2	1	3	—
14. Prod. Mineras no Metálicos	1	6	13	15	—
15. Ind. Metálicas, Mecánicas, El.	7	1	14	1	—
16. Const. Material de Transportes	11	3	16	2	—
17. Ind. Manufactureras Diversas	15	15	11	6	—

(*) No se anotan números pues ninguno de los sectores emite NOx.

Cuadro 2

Lugares ocupados por cada sector según la emisión de contaminantes. Año 1987

Sector I-O	Part.	Posición Número			
		SOx	HC	CO	NOx ²
1. Banano	29	15	33	34	34
2. Café	33	17	31	33	33
3. Caña de azúcar	19	8	15	14	26
4. Cacao	26	20	34	37	39
5. Granos básicos	31	16	29	35	35
6. Algodón	37	21	37	38	31
7. Tabaco	39	26	40	40	40
8. Ganadería	10	12	27	31	36
9. Silvicultura y pesca	38	19	32	30	41
10. Otros prod. agric.	24	13	35	32	37
11. Prod. carne y leche	12	14	24	24	21
12. Enlatado de pescado	22	24	7	11	18
13. Aceites comestibles	23	29	13	26	23
14. Proces. de café	35	23	30	36	32
15. Molinería de granos	2	18	25	13	20
16. Panadería	6	30	17	18	19
17. Proces. azúcar	25	25	26	21	28
18. Otros prod. manufac.	20	22	23	15	24
19. Bebidas	27	35	22	22	16
20. Prod. de tabaco	28	39	36	28	22
21. Textiles y ropa	17	28	14	8	9
22. Cuero y zapatos	21	31	19	27	17
23. Madera y muebles	30	32	28	25	29
24. Papel e imprenta	5	11	10	7	5
25. Químicos	7	9	9	17	14
26. Refiner. de petróleo	3	2	1	2	12
27. Llantas	18	6	12	9	15
28. Caucho y plástico	16	3	11	23	11
29. Vidrio y cerámica	41	36	5	19	6
30. Mat. de construcción	1	5	4	5	4
31. Metales básicos	8	1	20	1	8
32. Bienes eléctricos	13	4	18	4	7
33. Equipo de transportes	34	37	38	20	30
34. Otras manufacturas	15	33	21	16	25
35. Construcciones	4	7	8	6	13
36. Banca, finan, seguros	36	40	39	39	27
37. Comercio	32	38	3	29	10
38. Transporte	9	10	2	3	1
39. Servicios	14	27	16	10	2
40. Electricidad y agua	11	34	6	12	3
41. Prop. de vivienda	40	41	41	41	38

Un vistazo a los resultados para el año 1957 muestra que los sectores de sustancias y productos químicos, productos alimenticios y bebidas, ocupan los primeros lugares entre todos los contaminantes. El hecho de que el sector Agropecuario y Minero se encuentre en posiciones relativamente altas en dos contaminantes se puede explicar por su incorporación de actividades mineras. Las industrias metálicas, mecánicas y eléctricas ocupan dos primeros lugares, en óxidos de azufre y monóxido de carbono, y el sector de productos minerales no metálicos (vidrio, arcilla, cemento, etc.) alcanza el primer lugar en emisión de partículas.

Los resultados para 1987 muestran que en general los sectores agrícolas presentan un patrón de posiciones ocupadas de los últimos lugares. Excepciones del esquema anterior presentan los sectores de caña de azúcar y de ganadería. No obstante, la contaminación por partículas es indirecta en su totalidad.

Para el segundo año estudiado, los sectores que se sitúan en las primeras posiciones en al menos cuatro contaminantes son: papel e imprenta, químicos, refinería de petróleo, materiales de construcción, metales básicos, bienes eléctricos, construcción y transporte.

El hecho de que el sector de electricidad y agua sea el tercer contaminador por óxidos de nitrógeno, a pesar de que en más de un 97% utiliza la fuerza hidráulica, se explica porque éste, junto con los sectores 38 y 39, son los únicos con coeficiente directo, por lo que los restantes sectores solo contaminan por lo que compran de estos sectores, mientras que ellos sí contaminan directamente. No obstante, los resultados absolutos no son de importancia.

Cabe destacar que resultados similares al caso costarricense fueron encontrados por Torres Zorrilla (1992) para la economía mexicana. Existe coincidencia respecto a que la agricultura, ganadería, bosques, frutas y vegetales (sectores en los que pone énfasis en el análisis) generan una contaminación muy reducida, según los contaminantes considerados. En situación contraria se encuentran los sectores de productos minerales, petróleo y transporte, así como el sector de electricidad. Respecto a este último sector, el resultado es diferente al de Costa Rica, puesto que en México la mayor parte de la electricidad es generada por vía térmica.

En el cuadro No.3 se presenta la emisión total de contaminantes de la economía por colón de producción (PIB) para ambos años. El cálculo se hizo ponderando los coeficientes totales de contaminación de cada sector por su respectivo valor del PIB, agregando para la economía y dividiendo por el PIB nacional del año respectivo.

Cuadro 3

Emisión de los cinco contaminantes por colón de PIB
(toneladas emitidas en la atmósfera por colón de producción)

AÑO	PART.	Contaminantes			
		SO _x	HC	CO	NO _x ²
1957	0.000003	5,396.294913	114.894824	393.394269	0.000000
1987	462,195.07	1,126,673.379	372,020.381	521,567.513	83,602.863

La estructura de la economía en 1957 se caracterizaba por la predominancia del sector agrícola, siendo el café uno de los pilares del crecimiento económico desde el siglo pasado. La industria representaba apenas un 13% dentro del PIB⁶. En contraste, la estructura que representa la tabla de insumo-producto de 1987, recoge la sectorización de la economía posterior a la implementación del modelo de sustitución de importaciones, razón por la cual, el sector industrial es más diversificado y predominante, representa un 22.4% del PIB en 1987⁷.

Independientemente de que no se desarrolló en Costa Rica una industria eficiente y competitiva a raíz de las políticas de sustitución de importaciones, sí se generó una base industrial que indudablemente ha aumentado la contaminación del medio ambiente, en comparación con la situación en la década de los años cincuenta. La anterior conclusión se desprende de analizar el cuadro No.3 donde se observa claramente que de 1957 a 1987 aumentó sustancialmente la razón contaminación por colón de PIB para todos los contaminantes.

De acuerdo a los resultados, se puede establecer una relación entre tecnología y contaminación, pues a raíz del "boom" industrial se incorporaron tecnologías inexistentes en la década de los cincuenta.

Resta aún mucho por investigar en este campo. Es imperante la construcción de información referente a la estructura sectorial actual de la economía y el desarrollo de cuantificaciones sobre impacto ambiental a nivel sectorial, a saber subproductos generados y utilización de insumos contaminantes.

3. *SECTOR AGRICOLA: PERSPECTIVAS*

Es indudable la importancia económica y social del sector agrícola en la economía costarricense. En 1986 la población agrícola representaba un 31% de la población total y la PEA agrícola era un 27% de la PEA total⁸. En los años 1991 y 1992 de la población ocupada total del país un 24% y 23%, respectivamente, correspondían a agricultores y ganaderos⁹. Por otra parte, dicho sector aportó un 53% de las divisas totales por concepto de exportaciones durante los años 1989, 1990 y 1991¹⁰.

A pesar de que los indicadores anteriores muestran que el sector agrícola aún conserva la importancia económica de antaño, las cifras del PIB sectoriales muestran que dicho sector ha perdido participación dentro del PIB nacional. En 1960 representaba un 26.7% y en 1992 un 20.9%¹¹. La industria, por su parte, ha aumentado su participación pasando de un 14% en 1960 a un 21.4% en 1992, incremento ocasionado por los incentivos al desarrollo industrial durante fines de los años sesenta y década de los setenta.

Aún cuando ha existido una merma en la contribución agrícola al PIB de los años sesenta a los noventa, durante la década de los ochenta, ésta aumenta en un 3%, producto de las políticas de diversificación productiva en el agro. Ese aumento tan ligero lo que sugiere es que

dentro del sector lo que ha ocurrido predominantemente ha sido un cambio de estructura, pues productos tradicionales han cedido campo a nuevos productos. Lo anterior se refleja en la composición de la producción agropecuaria, donde la participación de otros productos (no tradicionales) ha pasado de un 17% en 1980 a un 26% en 1991¹². La estructura de las exportaciones refleja también dicho cambio: las exportaciones no tradicionales crecieron un 100% de 1980 a 1991, mientras que las tradicionales lo hicieron en un 27% durante el mismo período¹³.

Mucho se ha escrito sobre las externalidades del sector agrícola sobre el medio ambiente y los recursos naturales. En los años sesenta se fortaleció la incorporación de nuevas tierras al proceso productivo y por consiguiente, se amplió la frontera agrícola, para lo cual se deforestaron miles de hectáreas. El desarrollo urbanístico de los sesenta y setenta tuvo lugar sobre tierras de gran potencial agrícola, generando subutilización de los suelos. El desarrollo de la ganadería en forma extensiva se dio en terrenos mayoritariamente no aptos para ese fin. Durante la década de los ochenta, a raíz de las políticas de diversificación productiva, el país ha incurrido en el uso de nuevas tecnologías agrícolas intensivas en el uso de agroquímicos (fertilizantes y pesticidas), para satisfacer las exigencias mundiales de calidad.

Ante los cambios en la estructura agraria del país y a raíz del “vuelco” nuevamente hacia el sector agrícola como motor de la economía y su importancia para el desarrollo de las actividades agroindustriales, es imperante hacer la conexión entre producción y ambiente e iniciar así un desarrollo sustentable de dicho sector para no continuar con los errores del pasado.

Los ministros de agricultura del continente en 1987 acordaron impulsar el desarrollo del sector agropecuario, a través de la Declaración de Ottawa y existe ya una propuesta de acción que es el PLANALC: Plan de acción conjunta para la reactivación agropecuaria en América Latina y el Caribe, cuyo documento principal establece que la nueva estrategia de desarrollo está en la reactivación agropecuaria pero desde una perspectiva sustentable:

“Dentro de este contexto, un proceso de modernización agrícola realizado con equidad, con el cabal aprovechamiento de los recursos naturales, institucionales y humanos de la región, y que asegure la sustentabilidad de los sistemas, puede constituirse en un aspecto fundamental del replanteo estratégico que contribuya a un desarrollo autosostenido”¹⁴.

Se espera que esfuerzos de esta índole logren los nobles objetivos que persiguen y todos los sectores de la economía formulen sus planes de desarrollo sin perder la perspectiva de la sustentabilidad.

4. CONCLUSIONES

Costa Rica no puede aplazar más la toma de decisiones concernientes a detener la destrucción acelerada de sus recursos naturales y la contaminación del ambiente. Pero para tomar decisiones responsables se requiere la realización de diagnósticos e investigaciones, los

cuales si bien se han venido haciendo, no han sido de manera integral y en ocasiones no se han explotado mediante aplicaciones para la resolución de problemas concretos.

Se insta en este artículo a continuar este primer esfuerzo en el corto y mediano plazo, con aportes en el campo cuantitativo que permita tener información más refinada sobre estructura económica y coeficientes de contaminación.

Ante los cambios registrados en la estructura de la economía a raíz de las políticas de diversificación productiva y promoción de exportaciones, que caracterizaron la década de los ochenta, es imperante conseguir la representación de dicha estructura, que nos habilite la realización de estudios sectoriales de impacto ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- Badilla M. y N. Montiel. 1991. *Estudio de la influencia de los factores de producción en el comercio exterior de Costa Rica y prueba empírica del Teorema de H-O-V*. Tesis de Grado. Universidad de Costa Rica.
- BCCR. Estadísticas 1959-1985. San José, Costa Rica.
- _____ 1992. *Anuario Estadístico de Cuentas Nacionales 1987-1991*. San José, Costa Rica.
- _____ 1991. *Principales Estadísticas sobre las transacciones internacionales de Costa Rica*. San José, Costa Rica.
- DGEC. 1992. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. San José, Costa Rica.
- DGEC. 1991. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. San José, Costa Rica.
- FAO. 1986. Anuario de Producción.
- IICA. 1989. *Plan de acción conjunta para la reactivación agropecuaria en América Latina y el Caribe: Documento Principal*. San José, Costa Rica.
- Leontief W. y D. Ford. 1972. "Air Pollution and Economic Structure: Empirical Results of Input-Output Computations". En *Input-Output Economics*, por W. Leontief. Oxford University Press, 2da. edición, 1986.
- MIDEPLAN. 1986. *Sector Agropecuario. Impacto de los programas de ajuste estructural*. Documento borrador. San José, Costa Rica.
- Torres Zorrilla J. 1992. *Environmental Assesment of Agricultural Modernization: Fruits and Vegetables in Mexico*. IICA.

NOTAS

- (1) Investigadora del IICE y profesor de la Escuela de Economía de la Universidad de Costa Rica, respectivamente.
- (2) SO_x = óxidos de azufre; HC = hidrocarburos; CO = monóxido de carbono; NO_x = óxidos de nitrógeno.
- (3) La tabla de insumo-producto de 1957 utilizada es la completada y ajustada por Badilla y Montiel (1991). La correspondiente a 1987 es la actualizada por Briceño como parte del proyecto de Prospectiva Tecnológica del CONICIT. Ambas tablas se encuentran en Badilla y Montiel (1991).
- (4) Datos suministrados por la Biblioteca del Centro Cultural Costarricense-Norteamericano, feb.1993.
- (5) Datos suministrados por la Oficina de Operaciones, Control de Energía del ICE, feb.1993.
- (6) Estadísticas 1959-1985, B.C.C.R., 1986.
- (7) Anuario Estadístico de Cuentas Nacionales 1987-1991, B.C.C.R., 1992.
- (8) Anuario de la FAO, 1986.
- (9) DGEC, 1991 y 1992. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples.
- (10) Principales Estadísticas sobre las transacciones internacionales de Costa Rica, 1991, BCCR.
- (11) BCCR, Cuentas Nacionales, varios años.
- (12) Sector Agropecuario. Impacto de los programas de ajuste estructural. MIDEPLAN, Dirección de Política Económica y Social, 1992. Documento borrador.
- (13) Principales estadísticas sobre las transacciones internacionales de Costa Rica, 1991, BCCR.
- (14) Plan de acción conjunta para la reactivación agropecuaria en América Latina y el Caribe: Documento Principal, San José, C.R., IICA, 1989, pág. 19.

Anexo 1

Costa Rica: Coeficientes directos de contaminación del aire
por sector I-O (*)AÑO 1957. (toneladas emitidas en la atmósfera
por millón de colones de producción en colones de 1963)

SECTOR	PART	COEFICIENTES DE CONTAMINACION			
		SOx	HC	CO	NOx
1. PRODUCTOS AGROP. Y MINEROS	0.624718	4.304068	0	0	0
2. PRODUCTOS ALIMENTICIOS	4.226743	0.504060	0	0	0
3. BEBIDAS	0	0.648078	0	0	0
4. TABACO	0	0	0	0	0
5. TEXTILES	0	0	0	0	0
6. CALZADO Y PRENDAS DE VESTIR	0	0	0	0	0
7. MADERA Y CORCHO, EXC. MUEBLES	0	0	0	0	0
8. MUEBLES Y ACCESORIOS	0	0	0	0	0
9. PAPEL Y PRODUCTOS DE PAPEL	5.470987	1.823662	0	0	0
10. IMPRENTAS, EDIT, IND.CONEXAS	0	0.497362	0	0	0
11. CUERO Y PRODUCTOS DE CUERO	0	0	0	0	0
12. PRODUCTOS DE CAUCHO	0	0.693293	0	0	0
13. SUSTANCIAS Y PRODUC.QUIMICOS	0.323201	8.569036	1.369840	2.937285	0
14. PROD. MINERALES NO METALICOS	53.03190	3.566943	0	0	0
15. IND. METALICAS,MECANICAS,EL.	1.027882	11.27807	0	11.42878	0
16. CONST. DE MATERIAL DE TRANSP.	0	0.130620	0	0	0
17. IND. MANUFACT. DIVERSAS	0	0	0	0	0

(*) Estimados a partir de los resultados de Leontief y Ford (1972).

Anexo 2

Costa Rica: Coeficientes directos de contaminación del aire por sector I-O (*) año 1987
(toneladas emitidas en la atmósfera por millón de colones de producción en colones de 1963)

SECTOR	PART	SOx	COEFICIENTES DE CONTAMINACION		
			HC	CO	NOx
1. BANANO	0	5.000753	0	0	0
2. CAFE	0	5.000753	0	0	0
3. CAÑA DE AZUCAR	0	5.000753	0	0	0
4. CACAO	0	5.000753	0	0	0
5. GRANOS BASICOS	0	5.000753	0	0	0
6. ALGODON	0	5.000753	0	0	0
7. TABACO	0	5.000753	0	0	0
8. GANADERIA	0	5.000753	0	0	0
9. SILVICULTURA Y PESCA	0	5.000753	0	0	0
10. OTROS PROD. AGRIC.	0	5.000753	0	0	0
11. PROD. CARNE Y LECHE	0	0.648078	0	0	0
12. ENLATADO DE PESCADO	0	0.648078	0	0	0
13. ACEITES COMESTIBLES	0	0.648078	0	0	0
14. PROCES. DE CAFE	0	0.648078	0	0	0
15. MOLINERIA DE GRANOS	12.68023	0.216026	0	0	0
16. PANADERIA	0	0.648078	0	0	0
17. PROCES. AZUCAR	0	0.648078	0	0	0
18. OTROS PROD. MANUFAC.	0	0.648078	0	0	0
19. BEBIDAS	0	0.648078	0	0	0
20. PROD. DE TABACO	0	0	0	0	0
21. TEXTILES Y ROPA	0	0	0	0	0
22. CUERO Y ZAPATOS	0	0	0	0	0
23. MADERA Y MUEBLES	0	0.346646	0	0	0
24. PAPEL E IMPRENTA	2.735493	1.160512	0	0	0
25. QUIMICOS	0.273800	2.599849	0	0	0
26. REFINER. DE PETROLEO	0.633006	13.88093	6.164280	13.21778	0
27. LLANTAS	0	0.693293	0	0	0
28. CAUCHO Y PLASTICO	0	17.22682	0	0	0
29. VIDRIO Y CERAMICA	0	0	0	0	0
30. MAT. DE CONSTRUCCION	55.62923	3.566943	0	0	0
31. METALES BASICOS	1.713137	18.15121	0	19.04797	0
32. BIENES ELECTRICOS	0	0.968349	0	0	0
33. EQUIPO DE TRANSPORTE	0	0.130620	0	0	0
34. OTRAS MANUFACTURAS	0	0	0	0	0
35. CONSTRUCCION	0	2.275810	0	0	0
36. BANCA, FINAN, SEGUROS	0	0.512434	0	0	0
37. COMERCIO	0	0	2.923888	0	0
38. TRANSPORTE	0.904295	2.155237	1.808590	7.008289	1.733232
39. SERVICIOS	0.301431	1.446872	0	0	0.874152
40. ELECTRICIDAD Y AGUA	1.35433	1.93118	0.75824	1.47851	0.82968
41. PROP. DE VIVIENDA	0	0.512434	0	0	0

(*) Estimados a partir de los resultados de Leontief y Ford (1972)

Anexo 3

Coefficientes totales (directos e indirectos) de contaminación del aire (*). Año 1957
(toneladas emitidas en la atmósfera por millón de colones de 1963 de producción)

SECTOR I-O	PART.	CONTAMINANTES			
		SOx	HC	CO	NOx
1. PROD. AGROPEC. Y MINEROS	2.3040	7.1360	0.3478	0.7795	0.0000
2. PROD. ALIMENTICIOS	7.7350	6.9780	0.3076	0.8698	0.0000
3. BEBIDAS	6.8520	5.0500	0.3057	1.3970	0.0000
4. TABACO	2.5920	4.0700	0.1981	0.4530	0.0000
5. TEXTILES	1.4580	4.0840	0.3889	0.8642	0.0000
6. CALZADO, PRENDAS DE VESTIR	0.9184	2.6370	0.2184	0.6502	0.0000
7. MADERA Y CORCHO,EXC.MUEB.	1.7050	5.1960	0.2536	0.5689	0.0000
8. MUEBLES Y ACCESORIOS	1.2770	3.5000	0.1551	1.4860	0.0000
9. PAPEL Y PROD.PAPEL	12.0400	4.3280	0.0482	0.1140	0.0000
10. IMPRENTAS,EDIT,IND.CONEX.	5.0800	2.6950	0.0759	0.1712	0.0000
11. CUERO Y PROD. DE CUERO	1.3170	3.7640	0.2684	0.6462	0.0000
12. PROD. DE CAUCHO	1.2260	4.2860	0.3545	0.7869	0.0000
13. SUST. Y PROD. QUIMICOS	6.1910	16.3600	2.3120	5.1210	0.0000
14. PROD. MINERALES NO MET.	65.5000	6.3090	0.1213	0.3865	0.0000
15. IND. METALIC,MECAN,ELEC.	3.2620	22.1600	0.0799	21.4800	0.0000
16. CONST. MATERIAL DE TRANSP.	1.5910	10.1200	0.0751	9.2880	0.0000
17. IND. MANUFACT. DIVERSAS	1.2490	3.4850	0.1812	1.3620	0.0000

* DATOS ESTIMADOS

Anexo 4

Coeficientes totales (directos e indirectos) de contaminación del aire (*). Año 1987
(toneladas emitidas en la atmósfera por millón de colones de 1963 de producción)

SECTOR I-O	PART.	CONTAMINANTES			
		SOx	HC	CO	NOx
1. BANANO	1.0360	7.7570	0.5957	1.6990	0.0649
2. CAFE	0.8858	7.6490	0.6154	1.7950	0.0666
3. CAÑA DE AZUCAR	1.5580	9.8080	1.2840	3.4290	0.1050
4. CACAO	1.1160	7.1150	0.5665	1.3780	0.0405
5. GRANOS BASICOS	0.9536	7.6890	0.6872	1.6680	0.0597
6. ALGODON	0.7073	6.9660	0.5322	1.3210	0.0773
7. TABACO	0.4686	6.3380	0.4103	0.9452	0.0382
8. GANADERIA	2.8590	8.1760	0.8192	1.9030	0.0575
9. SILVICULTURA Y PESCA	0.6135	7.3350	0.6025	1.9460	0.0239
10. OTROS PROD. AGRIC.	1.2810	7.9450	0.5620	1.8540	0.0561
11. PROD. CARNE Y LECHE	2.2860	7.7890	1.0010	2.4950	0.1224
12. ENLATADO DE PESCADO	1.3430	6.6540	1.5870	3.5890	0.1360
13. ACEITES COMESTIBLES	1.3340	5.8430	1.3030	2.3280	0.1186
14. PROCES. DE CAFE	0.7909	6.6550	0.6194	1.6140	0.0721
15. MOLINERIA DE GRANOS	14.0000	7.4570	0.9785	3.4430	0.1256
16. PANADERIA	4.9200	5.8170	1.2030	2.9680	0.1266
17. PROCES. AZUCAR	1.2250	6.5450	0.8363	2.8100	0.1014
18. OTROS PROD. MANUFAC.	1.4350	6.9310	1.0010	3.3230	0.1182
19. BEBIDAS	1.1110	4.1630	1.0100	2.6430	0.1378
20. PROD. DE TABACO	1.1030	2.9520	0.5564	2.1410	0.1201
21. TEXTILES Y ROPA	1.7010	5.9320	1.3000	4.3050	0.1849
22. CUERO Y ZAPATOS	1.3770	5.6550	1.1290	2.3010	0.1373
23. MADERA Y MUEBLES	0.9831	5.2810	0.7065	2.4320	0.0986
24. PAPEL E IMPRENTA	5.9240	8.2660	1.4630	5.4340	0.2109
25. QUIMICOS	4.2000	8.7070	1.5070	3.2000	0.1488
26. REFINER. DE PETROLEO	9.4800	25.7100	9.9860	22.5600	0.1555
27. LLANTAS	1.6460	11.2300	1.3560	4.0220	0.1447
28. CAUCHO Y PLASTICO	1.7240	22.1400	1.3990	2.5290	0.1561
29. VIDRIO Y CERAMICA	0.0000	4.0250	1.7910	2.9560	0.1948
30. MAT. DE CONSTRUCCION	63.0500	12.5300	2.5530	7.8080	0.2458
31. METALES BASICOS	4.1960	36.6100	1.0960	36.9400	0.1872
32. BIENES ELECTRICOS	2.2020	15.1800	1.1910	12.2500	0.1886
33. EQUIPO DE TRANSPORTE	0.8581	3.6550	0.5097	2.8820	0.0833
34. OTRAS MANUFACTURAS	1.7330	4.6310	1.0740	3.2270	0.1088
35. CONSTRUCCION	9.1200	10.8900	1.5440	7.4500	0.1527
36. BANCA, FINAN, SEGUROS	0.7509	2.0870	0.4813	1.3080	0.1028
37. COMERCIO	0.9448	3.0610	3.5650	2.1300	0.1637
38. TRANSPORTE	3.0160	8.7070	3.9780	12.5600	1.9010
39. SERVICIOS	1.7460	6.0950	1.2230	3.7470	1.0930
40. ELECTRICIDAD Y AGUA	2.4340	4.4250	1.6180	3.5580	0.8923
41. PROP. DE VIVIENDA	0.1910	0.8939	0.1303	0.3005	0.0469

* DATOS ESTIMADOS