

ARGENTINA

**MINISTERIO DE ECONOMÍA Y PRODUCCIÓN
SECRETARÍA DE POLÍTICA ECONÓMICA
PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL DE LA SECRETARÍA DE
POLÍTICA ECONÓMICA
PRÉSTAMO BID 1575/OC-AR**

COMPONENTE 2

APOYO AL DISEÑO DE ESTRATEGIAS Y POLÍTICAS DE DESARROLLO

**Programa de Apoyo al Diseño de Estrategias y Políticas
(PAEP)**

**METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE RESULTADOS E IMPACTOS DEL PLAN
NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (PNIP)**

**Cuantificación del Impacto del PNIP 2006-2008
en la Demanda Agregada y el Empleo**

INFORME FINAL

Mes 12: Abril de 2007

Sección 1

Modelos teóricos de Insumo Producto: alcances y limitaciones

1. A. Descripción sintética

Los Modelos de Insumo Producto (MIP) se construyen en base a una Tabla Insumo-Producto, que contiene los datos de las interrelaciones entre los distintos sectores de la economía (en forma de valores), con el objeto de estimar la respuesta de todos y cada uno de los sectores de actividad ante un cambio en alguno de ellos.

La Figura 1 pretende ser una versión simplificada y esquemática de la Tabla I-P. Los sectores ordenados en columnas son aquellos que demandan insumos, mientras que los sectores ordenados en filas son los que producen bienes o servicios. Cada celda de la tabla I-P muestra el *valor* de las compras que el sector fila vende al sector columna. Por ejemplo, la celda a.1.2 muestra el valor de los insumos comprados por la industria 2 a la industria 1.

Figura 1: Tabla I-P.

| | Industria 1 | Industria 2 | | Industria n | Demanda Final | Output Total |
|----------------|-------------|-------------|-------|-------------|---------------|--------------|
| Industria 1 | a11 | a12 | | a1n | d1 | X1 |
| Industria 2 | a21 | a22 | | a2n | d2 | X2 |
| . | . | . | | . | . | |
| . | . | . | | . | . | |
| . | . | . | | . | . | |
| Industria n | an1 | an2 | | Ann | dn | Xn |
| Valor agregado | VA1 | VA2 | | VAn | | |
| Input Total | X1 | X2 | | Xn | | |

La metodología I-P descansa básicamente en un mecanismo de *impulso-propagación*. Cuando un *evento* específico (cambio en algún sector de actividad) impacta en el resto de la economía, se producen dos efectos: a) un primer efecto de impacto, llamado “de onda larga”, que ocasiona un cambio *directo* en los gastos de una empresa o institución del sector en donde se origina el evento; y b) un segundo efecto de “derrame”, *indirecto*, de impacto decreciente, causado por el hecho de que los proveedores de los sectores afectados deben ajustar sus gastos al cambio en sus demandas. Este

segundo efecto no es estático, sino que sigue produciendo efectos subsecuentes en el tiempo en la *cadena de valor* afectada por el cambio (evento) inicial.

Para calcular el impacto total en la economía originado por algún evento se utilizan los denominados *multiplicadores*. Usualmente son utilizadas dos clases de multiplicadores. Un primer tipo mide la respuesta, *tanto directa como indirecta*, de todos los sectores ante un evento específico; mientras que un segundo tipo mide la suma de: a) el efecto total ocasionado en todos los sectores (medido por el primer multiplicador), más b) el efecto *inducido* vía el "consumo de las familias".

Para poder capturar este último impacto se incluye al sector "familias" en la Tabla I-P. En este caso, el sector que "consume" está compuesto por los todos los hogares, cuyo gasto es extraído de su columna correspondiente en la demanda final y es así considerado como una columna más en la Tabla I-P (para mantener el balance de la Tabla, el ingreso de las familias debe ser imputado además como una fila). Naturalmente, la mayor parte de los ingresos de las familias proviene de ingresos laborales –principalmente salarios- que son extraídos de la fila de valor agregado.

Para calcular los multiplicadores es necesario trabajar con los datos de la Figura 1 y obtener la Matriz "A" de "coeficientes técnicos intermedios". Los elementos de esta matriz se obtienen dividiendo cada celda de una columna $-a_{ij}-$ por el total de la columna $-X_i-$. Por ejemplo, el elemento 1.1 de esta matriz es $a_{1.1}/X_{1.1}$. De este modo, cada celda de una columna de esta matriz muestra cuántos centavos de peso son necesarios gastar en cada insumo de cada sector para obtener un peso de producción del sector que consume dichos factores.

Luego, a partir de la matriz A se obtiene la matriz de Leontief, que se construye restando la matriz A de la matriz identidad (I-A). Esta matriz de Leontief muestra la relación entre la demanda final y la producción. La suma de los coeficientes de cada columna de dicha matriz arroja el *multiplicador total de cada sector* -presentado en forma de columna-. Este multiplicador muestra cuánto aumenta la producción total de la economía si la demanda aumenta un peso en el sector analizado.

Estos modelos I-P, típicamente utilizados para el análisis de economías regionales en muchos países del mundo (i.e. USA, Italia, España, entre otros), son capaces también de estimar efectos indirectos -entre las relaciones sectoriales- de ciertos cambios exógenos, induciendo cambios en el consumo (si el consumo es endógeno), o en la inversión (si la inversión es endógena). Como estos modelos son esencialmente del tipo "*demand driven*" (traccionados desde la demanda), un requerimiento para el alcance del análisis de impacto de políticas consiste en que dichas políticas puedan ser trasladadas en cambios de categorías de la demanda final (i.e: inversión pública) [Bartels et al. (1982)]

El objetivo específico del presente Informe es desarrollar una metodología adecuada para cuantificar el impacto de diferentes proyectos de infraestructura pública en:

- a) la demanda agregada,
- b) diferentes sectores de actividad económica, y
- c) el empleo/desempleo

1. B. Análisis de resultados: nota precautoria

Una primera limitación de las matrices de I-P radica en el hecho de que se utilizan coeficientes fijos, lo que implica que las estructuras sectoriales permanecen invariantes a lo largo de períodos prolongados de tiempo. Esta característica estática hace que los MIP omitan el impacto de cambios tecnológicos en la estructura productiva de la economía, en tanto y en cuanto no se estime nuevamente toda la matriz de coeficientes técnicos (algo que, por ejemplo, en Argentina no ocurre desde 1997).

En segundo lugar, el hecho de que los MIP se basen en la utilización de coeficientes fijos implica, además, que la reacción *marginal* de un sector ante un evento –por ejemplo, un cambio en la política económica- no sea capturada sino por la relación insumo/producto *media* observada en el año que se construyó la matriz, existiendo naturalmente pérdidas en cuanto a la bondad de la estimación del impacto.

En tercer lugar, la existencia de coeficiente fijos no permite capturar economías de escala, ya que la proporción de insumos necesaria para *cualquier* proceso de producción no varía en la matriz con el nivel de producción.

En cuarto lugar, otra importante limitación de esta técnica es la ausencia de restricciones desde el lado de la oferta en cuanto a la disponibilidad de recursos que se suponen, implícitamente, ilimitados¹.

En quinto lugar, y en relación con lo anterior, los MIP son modelos de “ajuste por cantidades”. En consecuencia, los precios no actúan como *racionalizadores* de recursos escasos, no hay "rematador walrasiano" alguno en la "subasta" de los MIP. Al estar ausentes los mecanismos de precios, los MIP no pueden capturar los cambios en las estructuras de consumo de los oferentes y demandantes de una economía inducidos por dichos mecanismos de precios.

En sexto lugar, y como consecuencia de la ausencia de mecanismos de precios, los MIP suelen arrojar resultados que sobreestiman los impactos, vía cantidades, en el empleo y el nivel de producto, sobreestimación que opera tanto al alza como a la baja.

¹ Un ejemplo de restricción sobre la oferta podría ser ilustrado a través de la carencia de trabajadores capacitados que puede experimentar un sector para producir un bien específico en un determinado momento del tiempo (i.e. "obreros matriceros" en la industria metalmecánica de la Argentina 2002-2006).

Sección 2

Análisis de impacto: presentación del modelo “1997 Basic”

Entre las virtudes de la metodología desarrollada en el presente Informe se destaca sin dudas una: la simpleza práctica que enfrentará un eventual operador a la hora de trabajar con el sistema de planillas de cálculo utilizadas para la cuantificación de impactos.

Esta simpleza deviene del diseño metodológico implementado, que se basa en un sistema de planillas de cálculo, compuesto por tres etapas:

1. Ingreso de Datos en la Planilla “Input”;
2. Metodología de Estimación (sistema de planillas automático);
3. Planilla “Output”.

2.1 Ingreso de datos

La primer planilla de Excel es una hoja denominada **INPUT**, en la que el operador deberá solamente realizar dos operaciones elementales:

1º) identificar el nombre del proyecto bajo estudio con algunos de los tipos de obra que se exhiben en dicha planilla, y

2º) ingresar su monto total, a valor corriente y a precio de compra. La planilla INPUT arrojará la participación porcentual de cada uno de los tipos de proyectos listados en la planilla.

La construcción de esta **Estructura de Costos por Tipo de OBRA (ECTO)**, que subdivide al “sector construcción” de la Matriz I-P en 9 “subsectores”, es quizás uno de los aportes más relevantes del presente Informe, ya que brinda una enorme ganancia tanto cualitativa como cuantitativa respecto del método Insumo-Producto tradicional a la hora de medir impactos de diferentes proyectos de infraestructura pública en la economía.

A partir de esta tipología es posible diferenciar, por ejemplo, el impacto generado por la construcción de una torre de alta tensión respecto del impacto generado por la construcción de un barrio de viviendas. Antes de la existencia de esta tipología, el método Insumo-Producto sólo podía medir el impacto generado por “algo” llamado “construcción”. Como es fácil advertir, confundir el impacto económico generado por una torre de alta tensión con el de una vivienda arroja un set de información de baja calidad a la hora de extraer conclusiones analíticas y/o recomendar políticas públicas.



Efecto
 Paso 2: Efectos Indirectos "hacia atrás"
 Para una metodología MIP en Argentina implica necesariamente utilizar diversos cuadros de la última Matriz Insumo-Producto disponible en Argentina, construida en 1997 (MIPAr97).

La metodología propuesta utiliza, además de la información incorporada en la planilla INPUT, dos fuentes adicionales de datos:

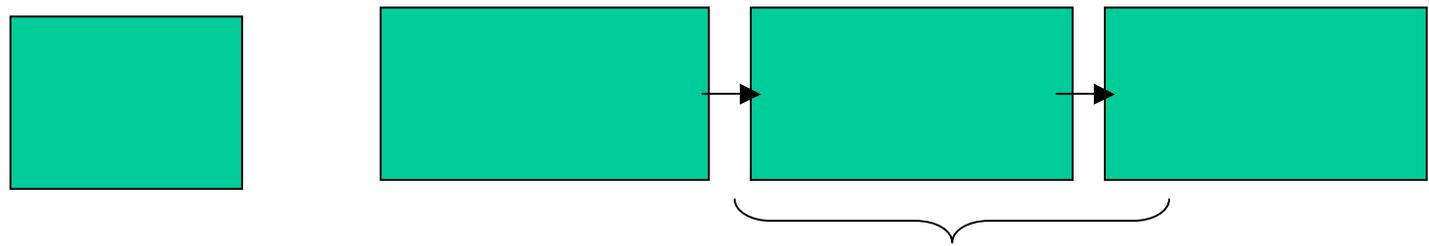
- a) la Estructura de Costos por Tipo de Obra del Sector Construcción; y
- b) los siguientes CUADROS de la Matriz Insumo-Producto:

- CUADRO 13:** Matriz de coeficientes de requerimientos directos
- CUADRO 14:** Matriz de coeficientes de requerimientos directos e indirectos de producción
- CUADRO 16:** Matriz de generación del ingreso y puestos de trabajo

Las operaciones algebraicas necesarias para la estimación de los impactos directos e indirectos se realizan en la planilla **CALCULOS**, como se mostrará a continuación.

De aquí en más, se denominará “efecto directo” a la demanda gubernamental directa sobre el sector construcción, representado por el conjunto de empresas constructoras contratistas de los diferentes niveles de las Administración Pública, Nacional, Provincial o Municipal (o incluso “regional”). Vale decir, si alguna instancia de gobierno firma un contrato por valor de \$100 con una empresa constructora, el impacto directo en el VBP del sector construcción será ese valor deducido de IVA.

Se denominará “efecto indirecto hacia atrás” a las demandas generadas por las empresas constructoras, tanto sobre sus proveedores directos como sobre sus proveedores indirectos.



2.2.1. Estimación del “efecto directo”.

Paso 1. El efecto directo sobre el **Valor Bruto de Producción** (VBP) del sector construcción –es decir, la variación del VBP originada por el nuevo proyecto- se obtiene directamente deduciendo del monto del proyecto ingresado en la planilla INPUT el porcentaje correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA):

$$\Delta VBP_{construcción} = Monto / (1 + t_{iva})$$

Paso 2. Una vez obtenido el efecto directo del conjunto de proyectos ingresados en la planilla INPUT sobre el VBP del sector construcción, la panilla CALCULOS brinda, a través de sencillas operaciones algebraicas, valiosa información económica:

- El efecto directo sobre el **Valor Agregado** (VA) del sector construcción surge de la sumatoria de: los montos ingresados –ya deducidos de IVA- de cada uno de los tipos de obra “i” de la ECTO, multiplicados por la relación VA/VBP de cada tipo de obra “i” (relaciones obtenidas del Cuadro de Estructura de Costos por tipo de Obra):

$$\Delta VA_{construcción} = 1 / (1 + t_{iva}) \times \sum_{i=1}^9 Monto_i \times (VA / VBP)_i$$

- El efecto directo sobre la **Masa Salarial** del sector construcción surge de la sumatoria de: los montos ingresados –ya deducidos de IVA- de cada uno de los tipos de obra “i”, multiplicados por la relación “REMUNERACIONES A LOS ASALARIADOS / VBP” para cada tipo de obra “i” (relaciones obtenidas del Cuadro de Estructura de Costos por Tipo de Obra):

$$\Delta MASASALARIAL_{construcción} = (1 / (1 + t_{iva})) \times \sum_{i=1}^9 Monto_i \times (REMUN / VBP)_i$$

- El efecto directo sobre el **Excedente Bruto de Explotación** del sector construcción surge como diferencia entre el efecto directo sobre el valor agregado y el efecto directo sobre la masa salarial:

$$\Delta EBE_{construcción} = \Delta VA_{construcción} - \Delta MASASALARIAL_{construcción}$$

- El impacto directo sobre el **Empleo** del sector construcción surge del producto entre el efecto sobre la masa salarial del sector y la relación “EMPLEO / MASA SALARIAL” para la actividad Construcción, obtenida del *Cuadro 16* de la Matriz Insumo Producto.

$$\Delta EMPLEO_{construcción} = \Delta MASASALARIAL_{construcción} \times (EMPLEO / MASASALARIAL)_{construcción}$$

2.2.2. Estimación del “efecto indirecto hacia atrás”.

Paso 1. El efecto indirecto hacia atrás sobre el VBP de cada actividad económica “j” se genera mediante el siguiente producto matricial:

$$\begin{bmatrix} \Delta VBP \\ 124 * 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Cuadro14 \\ 124 * 124 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} EstrCostos \\ 124 * 9 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} Montos \\ 9 * 1 \end{bmatrix} \\ [I-A]^{-1}$$

donde:

- **Montos** es el vector de montos sin IVA por tipo de obra;
- **EstrCostos** es la matriz formada por la Estructura de Costos del Sector Construcción para los distintos Tipos de obra “ECTO” (i.e 9 tipologías); y
- **Cuadro14** es la matriz de requerimientos directos e indirectos, $(I-A)^{-1}$.

Del producto matricial entre la ECTO y el vector de montos sin IVA por tipo de obra, surge la magnitud de los requerimientos directos del proyecto de inversión. Luego, pre-multiplicando dicho resultado por el Cuadro 14 se obtienen los efectos indirectos totales (hacia atrás) sobre el Valor Bruto de Producción para cada una de las 124 actividades de la MIPAr97.

Paso 2. Una vez obtenido el efecto indirecto hacia atrás del conjunto de proyectos ingresados en la planilla INPUT sobre el VBP de cada actividad económica “j”, la planilla CALCULOS brinda, a través de operaciones algebraicas análogas a las descritas para los efectos directos, los resultados de impacto sobre las variables relevantes:

- Los efectos indirectos hacia atrás sobre el **Valor Agregado (VA)** de cada actividad surgen del producto entre los efectos indirectos sobre el VBP de cada actividad “j” y relación “VA / VBP” de cada actividad “j”, según surge del *Cuadro 13* (Matriz de coeficientes de requerimientos directos):

$$\Delta VA_j = \Delta VBP_j * (VA / VBP)_j$$

- Los efectos indirectos hacia atrás sobre la **Masa Salarial** por actividad surgen del producto entre los efectos indirectos sobre el VA de cada actividad “j” y la relación “REMUNERACIÓN A LOS ASALARIADOS / VA” de cada actividad “j”, según surge del *Cuadro 16* (Matriz de generación del ingreso y puestos de trabajo):

$$\Delta MASASALARIAL_j = \Delta VA_j * (REMUN / VA)_j$$

- Los efectos indirectos hacia atrás sobre el **Excedente Bruto de Explotación** de cada actividad “j” surgen de la diferencia entre los efectos indirectos hacia atrás sobre el valor agregado y los efectos indirectos hacia atrás sobre la masa salarial:

$$\Delta EBE_j = \Delta VA_j - \Delta MASASALARIAL_j$$

- Los efectos indirectos sobre el **Empleo** surgen del producto entre los efectos indirectos sobre la masa salarial y las relaciones “EMPLEO / MASA SALARIAL” para cada actividad “j”, tomadas del *Cuadro 16*.

$$\Delta EMPLEO_j = \Delta MASASALARIAL_j * (EMPLEO / MASASALARIAL)_j$$

2.2.3. Estimación del “efecto total” (excluyendo el efecto indirecto “hacia adelante” o “consumo inducido”)

Sencillamente, los efectos totales sobre cada una de las variables -es decir, variaciones de VBP, VA, MASA SALARIAL, EBE, y EMPLEO, surgen de sumar los efectos “indirectos hacia atrás” a los directos.

Desde ya, los efectos directos estarán presentes en sólo una de las 124 actividades de la MIPAr97, el Sector Construcción, mientras que los efectos indirectos hacia atrás estarán presentes en aquél conjunto de actividades afectados directa e indirectamente por la demanda de los proyectos de inversión pública.

2.3. Presentación de Resultados: Planilla Output

Una vez que la planilla CALCULOS realizó en forma automática las estimaciones recién descriptas, la planilla **OUTPUT** exhibe al eventual operador directamente los efectos directos, indirectos hacia atrás y totales (por separado) sobre cada una de las variables mencionadas:

- Valor Bruto de Producción, a precios básicos
- Valor Agregado, a precios básicos
- Masa Salarial
- Excedente Bruto de Explotación
- Empleo -puestos por un año de tiempo completo- y desempleo ²

² Adicionalmente, la planilla OUTPUT incorpora la relación entre el monto invertido y el efecto sobre el empleo. Específicamente, se incorpora la relación Empleo/VBP: empleos de tiempo completo de un año que se generan en la economía por cada \$1000 de gasto en cada proyecto.

Los efectos se encuentran desagregados según las Clasificaciones MIPAr97 de 16 grupos de actividades y 124 actividades. De este modo, es posible analizar el impacto total de un determinado proyecto o conjunto de proyectos de infraestructura pública, no sólo en las variables agregadas mencionadas, sino también en diferentes *sectores de actividad* con una agregación determinada como, por ejemplo, el sector industrial en su conjunto. En consecuencia, esta metodología se transforma así en una herramienta sumamente útil a la hora de diseñar políticas públicas, en dos sentidos:

a) Medición de impacto, *dadas las políticas*, sobre variables relevantes:

- Valor Bruto de Producción.
- Valor Agregado.
- Impactos Sectoriales.
- Masa Salarial.
- Excedente Bruto de Explotación.
- Empleo/desempleo.

b) Elaboración de Políticas Públicas *en función* de “targets” seleccionados, tales como, por ejemplo:

- Empleo/desempleo
- PBI
- Distribución del Ingreso

Sección 3

Mejoras tecnológicas *adaptativas*: modelo “2007 full-full”

Mejora tecnológica 2007-1.

Estructuras de Costo por Tipo de Obra (ECTO) a precios actuales³

La construcción de esta matriz se basó en la información existente en la Dirección Nacional de Inversión Pública (DNIP), proveniente de los distintos proyectos presentados por los Organismos Nacionales que requirieron Dictamen, con el objetivo de determinar las “*tipologías de obra*” más habituales y que, a su vez, posean información de costos desagregada.

Para ello, se emplearon diferentes fuentes de información primaria sobre la que se construyeron las diferentes columnas de la ECTO. En primer lugar, se utilizó el Decreto N° 1295/2002, “Metodología de re-determinación de precios de contratos de Obra Pública”, donde se consignan las participaciones de los insumos para la construcción en cada tipo de obra pública y los subtipos incluidos en cada uno de estos⁴. En segundo lugar, se determinaron otras tipologías de obra en virtud de conocimientos específicos sectoriales que surgieron de información proveniente de los proyectos del propio PNIP.

De la comparación de los objetivos y propósitos de cada uno de los proyectos de la base con la tipología de obra presentada en el Decreto mencionado o, en su defecto, del propio criterio sectorial, se determinaron en principio 12 “tipologías de obra”, las que se exponen en el siguiente cuadro (se agrega una columna con la cantidad de proyectos disponibles en cada caso):

| N° | Tipología de Obra | Cantidad de Proyectos |
|----|---------------------------------|-----------------------|
| 1 | Caminos | 47 |
| 2 | Agua Potable | 10 |
| 3 | Canalizaciones p/ Inundaciones | 1 |
| 4 | Desagües Cloacales | 14 |
| 5 | Infraestructura Portuaria | 6 |
| 6 | Línea Eléctrica de Alta Tensión | 1 |
| 7 | Nueva de Alta y Baja | 6 |
| 8 | Obra de Repavimentación | 24 |
| 9 | Obras de Vivienda | 1 |
| 10 | Puente | 1 |
| 11 | Recuperación y Mantenimiento | 52 |
| 12 | Restauración y Reciclaje | 4 |

Fuente: Elaboración Propia

³ El desarrollo metodológico de la nueva ECTO 2007 no hubiera sido posible sin la activa participación del Consultor de la DNIP Marcelo González, quien realizó un aporte de carácter decisivo.

⁴ Arquitectura (restauración y reciclaje, y obras nuevas de alta y baja complejidad), Viales (puentes, caminos, obra de repavimentación, y recuperación y mantenimiento), Vivienda, Saneamiento y Agua Potable (agua potable y desagües cloacales), e Hidráulicas (canalizaciones para prevención de inundaciones y desagües).

Una vez evaluada la información de costos presentada en cada proyecto, se determinó que las tipologías **3** (canalizaciones para prevención de inundaciones) y **9** (obras de vivienda⁵) desaparecieron de la base ya que el proyecto presentado por cada uno carecía de información desagregada.

Respecto a la tipología **5** (Infraestructura Portuaria), los proyectos que poseen información de costos se redujeron de 6 a 4, aunque finalmente, también hubo que descartar esta tipología por ser escasa y muy agregada la información obtenida⁶.

Para el caso de la tipología **11** (Recuperación y Mantenimiento), todos los proyectos presentados poseen información desagregada de costos. Sin embargo, por tratarse de información más actualizada y de características similares, se utilizarán los últimos 9 proyectos presentados (a partir de Mayo de 2005).

En cuanto a la tipología de obra **8** (Obra de Repavimentación), de los 24 proyectos existentes (11 de DNV y 13 del OCCoVi), solamente contienen información de costos 15 proyectos (5 de DNV y 10 del OCCoVi).

Con respecto a la tipología **6** (LEAT propiamente dicha), se cuenta con información de costos solamente de un proyecto (la 3° Línea de Yacyretá), que está debida y suficientemente desagregada. Como se considera relevante esta tipología de obra, se utilizará la información de marras como referente de costos para esta tipología.

La tipología **10** (Puente), tiene información de costos solamente de un proyecto, al igual que la 3° Línea de Yacyretá. Como la información obtenida se encuentra debida y suficientemente desagregada, se utilizará la misma como tipología de obra (no obstante, los montos totales de inversión de esta tipología no son demasiado relevantes).

Respecto de las tipologías **1** (Camino) y **2** (Agua Potable), de los 47 y 10 proyectos iniciales, poseen información sólo 21 y 4 respectivamente.

Las tipologías **4** (Desagües Cloacales) y **7** (Nueva de Alta y Baja Complejidad), tienen 14 y 6 proyectos en la base, pero con información viable sólo hay 7 y 1, respectivamente. Debido a que en el segundo caso la información es muy pobre y la inversión para esta tipología es muy baja, también será, en primera instancia, descartada.

La tipología **12** (Restauración y Reciclaje), cuenta con 4 proyectos en la base de información, pero con información viable sólo existen 2, la cual está perfectamente desagregada.

⁵ En el caso de resultar relevante mantener esta tipología de obra, se podría utilizar la estructura de costos que se publica en el periódico "El Constructor", para vivienda económica familiar (específicamente el del 5 de Junio del 2006).

⁶ Cabe destacar que la inversión correspondiente a esta tipología de obra no tiene inversión por montos relevantes.

En consecuencia, de la evaluación de los proyectos con información de costos desagregada finalmente se construyeron las siguientes 8 “tipologías de obra” (presentadas aquí abajo con su correspondiente cantidad de proyectos analizados):

| Nº | Tipología de Obra | Cantidad de Proyectos |
|-------|--------------------------|-----------------------|
| 1 | Camino | 21 |
| 2 | Agua Potable | 4 |
| 3 | Desagües Cloacales | 7 |
| 4 | Línea Eléctrica de Alta | 1 |
| 5 | Obra de Repavimentación | 15 |
| 6 | Puente | 1 |
| 7 | Recuperación y | 9 |
| 8 | Restauración y Reciclaje | 2 |
| 9 | Viviendas | 6 |
| Total | | 60 |

Fuente: Elaboración Propia

A partir del análisis de cada uno de los proyectos que presentan información desagregada de costos, se procedió a relevar dicha información con el fin de obtener una ECTO “real” (a precios de 2004-2005 –años de presentación de los mismos), ya que la misma está basada en aquellos proyectos que se formularon y evaluaron con el fin fehaciente de ser llevados a cabo. El resultado obtenido se presenta en la planillas anexas, con las aperturas de costos obtenidas correspondientemente compatibilizadas con las 124 líneas de la MIPar97.

Mejora tecnológica 2007-2.

Clasificación de los Proyectos del Plan Nacional de Inversión Pública 2006-2008⁷

Una vez determinadas las 9 tipologías de obra “relevantes” –y, a la vez, factibles”- se procedió a clasificar todos y cada uno de los proyectos del Plan Nacional de Inversión Pública (PNIP) 2006-2008 en cada una de dichas tipologías, información que se presenta en la PLANILLA INPUT del sistema de planillas adjuntas. A su vez, se construyó un extenso “Cuadro de Conversión”, para que el eventual operador conozca fehacientemente cómo introducir cada nuevo proyecto futuro en cada tipología⁸

⁷ Esta clasificación no hubiera sido posible sin la activa participación del Consultor de la DNIP Marcelo González, quien realizó un aporte de carácter decisivo.

⁸ En numerosas ocasiones, esta tipificación basada meramente en el “nombre” de los proyectos a ingresar en la Planilla INPUT no resulta trivial para el operador.

Mejora tecnológica 2007-3.

El Problema de las Importaciones

Una gruesa –e insalvable- omisión de la (ECTO) así construida radica en que los proyectos que constituyen la información primaria para construir las distintas tipologías de obra *no* exhiben en forma desagregada las demandas de insumos nacionales e **importadas**, ya que tanto los datos provenientes del Dictamen N° 82/2005 como los extraídos de los proyectos relevados en la DNIP – recién comentados-, no discriminan la parte del consumo intermedio que corresponde a las importaciones. Dado que éstas deben ser expresamente *excluidas* del "efecto indirecto hacia atrás", puesto que no constituyen demanda alguna para los otros encadenamientos sectoriales, entonces deben ser modificados todos los coeficientes de las ECTO, deduciendo el componente importado; en caso contrario, se estaría *sobreestimando* significativamente el efecto de impacto indirecto sobre la demanda agregada y el empleo.

Dado que estos coeficientes de importaciones correspondientes a cada tipología de obra no existe como dato, la metodología de estimación aquí empleada consistió en asumir “como si” los coeficientes de las tipologías de obra de la ECTO siguieran un patrón de importaciones similar al de cada sector de actividad de la economía en su conjunto. El camino elegido fue “el mejor posible”, dada la información públicamente disponible.

Para ello, se realizó un trabajo en colaboración con la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, con información de Importaciones y Valores Brutos de Producción para las Grandes Ramas de Actividad Económica.

En base a esta información se estimaron los coeficientes de importaciones como *relaciones de valor* de Impo/VBP para cada sector de actividad a precios corrientes de 2006 (dólares convertidos a pesos al tipo de cambio promedio de 2006).

Finalmente, se dedujeron estos coeficientes de importaciones de los coeficientes de cada una de las tipologías de la ECTO “original”⁹, pasando a formar parte la suma de dichos coeficientes de importaciones de una nueva “fila” de cada tipología –como proporción del VBP total de cada tipología-, pero ubicados dichos coeficientes de importaciones “debajo de la línea” de consumos intermedios de cada tipología, tal como sugiere la metodología de estimación de las Cuentas Nacionales.

Algebraicamente, la ECTO “original” -es decir, sin descontar las importaciones de la demanda de cada sector de actividad i- venía expresada por:

⁹ En algunos sectores, las Importaciones anuales de un sector superaron el Valor Bruto de Producción del sector. Asumiendo que este comportamiento se debe al aumento de existencias de dicho sector, en estos casos se consideró un coeficiente máximo de 1 (uno).

de VBP demandados por la empresa constructora, \$9 eran demandados a los productores de arcilla y cerámica. Es decir, \$9/\$100 es una relación de valores monetarios.

Esta relación de valores monetarios fue estimada en aquél momento mediante encuestas realizadas a diferentes agentes económicos del sector de la construcción, encuestas basadas a su vez en sus Presupuestos de Obra. Estos presupuestos mostraban el **gasto total** en insumos, entre ellos, arcilla y cerámica; por lo tanto, la relación \$9/\$100 es una relación *inferida* de un presupuesto a valores corrientes pre-colapso de la Convertibilidad, cuyo VBP no era "\$100", sino un **valor monetario extraído de un presupuesto concreto**, en el que cada ítem expresaba un **monto monetario = precio x cantidad** gastado en cada insumo.

Aún asumiendo que desde la Convertibilidad hasta hoy no hubiesen variado las relaciones técnicas - físicas- de producción en el sector construcción -ni en el resto de las funciones de producción de los demás sectores económicos-, es fácil advertir que la distorsión provocada por el brusco cambio de precios relativos alteró de forma crítica los coeficientes de la Matriz Insumo-Producto, construidos con anterioridad al colapso del régimen de Convertibilidad.

En consecuencia, para medir el **efecto indirecto hacia atrás** de un proyecto de infraestructura actual -es decir, a precios actuales- se decidió, en forma conjunta con las autoridades de la DNIP, desarrollar la siguiente metodología que le de **consistencia** a la estimación:

Paso 1. Calcular los efectos directos a valores corrientes –a precios de 2006.

Paso 2. Deflactar luego los montos de los proyectos actuales, desde 2006 a 1997.

Paso 3. Estimar los efectos indirectos sobre el vector de 124 variaciones de VBP a precios de 1997, con la metodología aquí presentada.

Paso 4. Inflactar dicho vector de variaciones de VBP desde 1997 hacia 2006.

Paso 5. Estimar los impactos sobre la demanda agregada, diversos sectores de actividad económica y el empleo, utilizando para ello relaciones técnicas a precios del año 2006 (VA/VBP, Masa Salarial/VBP, y Empleo/Masa Salarial). La elección del año 2006 no de ningún modo es casual. Éste es el año para el que la información está disponible, tanto debido a los datos provisorios correspondientes a la nueva estimación de la MIP 2004 - actualmente en confección-, como a los datos que surgen de la información primaria proveniente de los proyectos de infraestructura pública en base a los que se conformó la ECTO.

Mejora tecnológica 2007-5.
Estimación de Deflatores-Inflatores

Deflatores

Dado que cada tipo de obra demanda insumos de 124 sectores de actividad, esta estimación requirió un paso previo, la construcción de un *vector de deflatores por sector de actividad*.

Esta construcción, al igual que la de los inflatores, requiere de una nueva *adaptación*: los índices de precios construidos por el INDEC utilizados para deflactar e inflactar (ICC, IPC e IPIM), presentan una desagregación diferente a la estructura de 124 sectores presente en la MIPar97.

En consecuencia, trabajando en conjunto con la DNCN se elaboró un deflactor basado en el Índice de Precios Implícitos en el PIB (IPI), desarrollando un método de "*matching*" entre las componentes del IPI y las 124 filas de la MIPar97.

El deflactor del sector i se construyó como:

$$DEFLA_i = \frac{1}{1 + \pi_i} ,$$

donde π_i es la tasa de inflación del sector i entre 1997 (promedio anual 1997=100, consistente con la MIPar97) y 2006. Una vez obtenido el vector de 124 deflatores sectoriales, se procedió a construir un vector de *Deflatores por Tipo de Obra*. Como se mencionó anteriormente:

$$\sum_{i=1}^{124} EC_{j,i}^C \neq 1 ,$$

por lo que dicha construcción requirió de un paso previo, la creación de un ponderador de cada sector i en la estructura de costos de cada obra j .

Dado que las variaciones de los índices de precios de los sectores tienen incidencias distintas sobre las obras, según la participación relativa que tengan dentro de la estructura de costos de las mismas, fue necesario crear una MATRIZ DE PONDERADORES de los índices de precios sobre la ECTO. Cada elemento de la matriz de ponderadores se obtuvo como:

$$POND_{i,j} = \frac{EC_{i,j}^C}{\sum_{i=1}^{124} EC_{i,j}^C}, \text{ donde } \sum_{i=1}^{124} POND_{i,j} = 1.^{10}$$

Finalmente, el vector de Deflatores (9 en total) para cada obra j se obtiene simplemente mediante:

$$\begin{pmatrix} \text{Deflatores. Actividad} \\ 1 \times 124 \end{pmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \text{Matriz} \\ \text{de} \\ \text{Ponderadores} \\ 124 \times 9 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} \text{Deflatores. Obra} \\ 1 \times 9 \end{pmatrix}$$

Inflatores

Como comentáramos párrafos más arriba, cada VBP obtenido para cada sector en el vector de efectos indirectos “hacia atrás” debe ser indexado por un inflator correspondiente a ese sector. En consecuencia, fue necesario construir 124 inflatores, mediante:

$$INFLA_i = 1 + \pi_i,$$

donde, análogamente al vector de deflatores, π_i es la tasa de inflación del sector i entre 1997 y 2006. El vector de 124 filas es idéntico al elaborado para deflactar.

Nota Precautoria

En función de lo presentado hasta aquí, se infiere que este proyecto ha asumido entre sus supuestos, en primer lugar, que las variaciones de las funciones de producción en términos físicos no han variado substancialmente de modo tal de afectar significativamente las conclusiones de nuestras estimaciones, principalmente en el sector construcción.

Desde ya, el establecimiento de este supuesto no surge de desconocer que el cambio de precios relativos ha inducido en muchos sectores, fundamentalmente industriales, un potente efecto "sustitución de importaciones"; sino que parte del hecho de que esta sustitución ha introducido cambios en la MIPar 97, y su modificación queda fuera del alcance de este proyecto.

¹⁰ La sumatoria de los 124 ponderadores de cada columna j de dicha matriz -a los que hace referencia cada obra- debe sumar 1.

No obstante, cabe aclarar que estos cambios, *vía cantidades*, podrían considerarse de una magnitud "menor" en términos relativos al efecto precio, que sí se ha pretendido capturar mediante las modificaciones metodológicas presentadas en este Informe.

En consecuencia, es pertinente señalar que, no obstante los esfuerzos *adaptativos* presentados en este Informe, estimar el "efecto indirecto hacia atrás" a través de los **Pasos 1-5** mencionados más arriba no arroja el mismo resultado que la alternativa de haber realizado la estimación tal como se presentó en el Modelo "1997 Basic", presentado en la Sección 2 de este Informe. Vale decir, las dos estructuras matriciales no arrojan resultados de la misma calidad, siendo la metodología propuesta en este informe el *second best* considerado más razonable:

- El Modelo 2007 *full-full* :

$$\begin{aligned}
 & [\text{Proyecto de Infraestructura a precios de 2006}] \times \\
 & \quad [\text{ECTO a precios de 2006}] \times \\
 & \quad \quad [\text{Deflactor 2006-1997}] \times \\
 & \quad \quad \quad [(I-A)^{-1} \text{ 1997}] \times \\
 & \quad \quad \quad \quad [\text{Inflador 1997-2006}] \\
 & = [\Delta \text{ VBP 2006}] \textit{ Factible}
 \end{aligned}$$

no arroja resultados de tan buena calidad como :

- "Modelo Ideal" (Matriz 2004 inexistente aún):

$$\begin{aligned}
 & [\text{Proyecto de Infraestructura a precios de 2004}] \times \\
 & \quad [\text{Estructura de Costos a precios de 2004}] \times \\
 & \quad \quad [(I-A)^{-1} \text{ a precios de 2004}] \text{ (inexistente)} \\
 & = [\Delta \text{ VBP 2004}] \textit{ Ideal}
 \end{aligned}$$

Claro está, para desarrollar el Esquema "Ideal" -de mejor calidad- hubiera sido necesario contar con una Matriz Insumo-Producto a precios de 2004. Nuevamente, dado que tal Matriz no existe -aún-, y dado que escapa a los alcances de este proyecto volver a estimarla, la metodología de estimación aquí desarrollada pretende ser "la mejor que se podría realizar dadas las restricciones mencionadas".

Mejora Tecnológica 2007-6.

Coefficientes de la MIP a precios de 2004

En base a información suministrada por la Dirección Nacional de Cuentas nacionales (DNCN), se estimaron los coeficientes **VA/VBP** a precios de 2006 para el conjunto de la economía y para todas las Grandes Ramas de Actividad.

En segundo lugar, trabajando en forma conjunta con la DNCN, se obtuvieron estimaciones de las relaciones técnicas **Masa Salarial / VBP** y **Excedente Bruto de Explotación / VBP** para la economía en su conjunto.

Cabe destacar que para estimar la participación de la remuneración al trabajo asalariado en el total del ingreso de la economía, se utilizaron datos (año 2006) correspondientes a la composición del Valor Agregado Bruto Corriente a Precios Básicos, el cual está integrado por tres categorías:

- a) Remuneración al Trabajo Asalariado;
- b) Excedente Bruto de Explotación, y
- c) Ingreso Bruto Mixto.

El Ingreso Bruto Mixto corresponde al ingreso de los cuentapropistas¹¹. Dada la imposibilidad para distribuirlo entre ingresos del factor trabajo y del factor capital (información no disponible públicamente), se adoptó el criterio de distribuirlo proporcionalmente, en función de las participaciones de las otras dos categorías.

En tercer lugar, y dado que, por definición, la inversa de la relación Empleo/Masa Salarial es el salario nominal, utilizando los datos de salarios nominales de 2006 se estimó el impacto de los proyectos de Inversión Pública sobre el **Empleo**, medido en términos de puesto de trabajo anuales. Para estimar el efecto directo, se consideró el nivel de salarios promedio del sector de la construcción, mientras que para estimar el efecto “indirecto hacia atrás” se utilizó el salario promedio de la economía en su conjunto.

Las relaciones Masa Salarial / Empleo = w (Salario Nominal), y su inversa, Empleo / Masa Salarial = $1/w$, se basan en salarios "declarados" (generalmente mayores a los no-declarados). Por lo tanto, probablemente la metodología aquí presentada esté inevitablemente *sobreestimando* la relación Masa Salarial / Empleo o, dicho de otro modo, *subestimando* la relación Empleo / Masa Salarial. Por ende, se estaría así *subestimado* el impacto real de proyectos de infraestructura pública sobre el empleo. Debe tenerse en cuenta que, luego del colapso del régimen de Convertibilidad, más del 40% del mercado laboral es “informal”. Nuevamente, la decisión metodológica aquí presentada pretende ser el mejor “*second best*” posible dada la información públicamente disponible.

¹¹ "Ingreso bruto mixto: es el ingreso de los trabajadores por cuenta propia, en donde no es posible separar la remuneración al factor trabajo de la remuneración al factor capital. El INDEC lo estima como la diferencia entre el valor agregado bruto y la remuneración de los asalariados y los otros impuestos netos de subsidios sobre la producción".

Sección 4

Estimación del “Efecto Inducido”

En esta Sección se incorpora el *efecto de consumo inducido* sobre los hogares (o efecto inducido “hacia delante”) a los dos efectos ya descritos en las secciones anteriores. El procedimiento que se presenta a continuación es *consistente con el recomendado por Naciones Unidas*¹².

Para la estimación de dicho efecto inducido se utilizó:

- a) El Cuadro 13 de la Matriz Insumo-Producto (Matriz de Requerimientos Directos)
- b) Los datos de la última Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares por decil, con el mayor grado de desagregación posible en términos de productos (1996/1997)
- c) Los datos de distribución decílica del ingreso de la última Encuesta Permanente de Hogares, actualizados en una base semestral.
- d) Las relaciones entre Consumo Agregado y Producto Bruto Interno tanto del año 1997 (año de la última Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares disponible) como del año 2006.

Este procedimiento consiste en estimar el **efecto indirecto total**, y luego restarle a dicha estimación el "efecto indirecto por eslabonamientos hacia atrás", ya presentado aquí.

La estimación de los efectos indirectos totales requiere de la conformación de una **Matriz de Requerimientos Directos e Indirectos Ampliada**, para lo cual deberá realizarse el siguiente procedimiento:

Paso 1. La Matriz de Requerimientos Directos del Proyecto MIPAr97–Cuadro 13 es la matriz base.

Paso 2. Se agrega a dicha matriz una fila de Ingreso de los Hogares por actividad. Esta surge del producto entre *Valor Agregado por Actividad* y la *relación entre Ingreso Disponible de los Hogares y Valor Agregado* de la economía para el año 1997.

Paso 3. Se adiciona luego una columna con el efecto sobre el Consumo derivado de un aumento unitario en el Ingreso de los Hogares, obtenida del siguiente modo:

1°. En base a la matriz de distribución del consumo proveniente de la Encuesta Nacional de Gastos de los Hogares (ENGHO) por decil:

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1,10} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2,10} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{n1} & c_{n2} & \dots & c_{n,10} \end{bmatrix}$$

¹² Naciones Unidas (2000), "Manual sobre la compilación y el análisis de los cuadros de insumo-producto", Naciones Unidas, Nueva York.

donde c_{ij} es el consumo en el bien i del decíl j correspondiente a \$1 de ingreso, con bienes desagregados según ENGHO en 821 productos.

2°. Se homologa el vector de consumo de cada decíl en términos de las 124 actividades de la Matriz Insumo-Producto (MIP), obteniendo una matriz de la forma:

$$\begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1,10} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2,10} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{124,1} & c_{124,2} & \dots & c_{124,10} \end{bmatrix}$$

donde c_{ij} es el consumo en la actividad i del decíl j correspondiente a \$1 de ingreso.

3°. Se conforma un vector de consumo para el conjunto de los hogares desagregado por actividades MIP, calculado como un promedio ponderado de los vectores de consumo de cada decíl, donde los ponderadores están dados por la participación en el ingreso de cada decíl, que surge de la última onda de la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), de modo de incorporar los efectos de la distribución del ingreso sobre el consumo agregado.

$$\begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_{124} \end{bmatrix} = \alpha_1 \begin{bmatrix} c_{11} \\ c_{21} \\ \dots \\ c_{124,1} \end{bmatrix} + \alpha_2 \begin{bmatrix} c_{12} \\ c_{22} \\ \dots \\ c_{124,2} \end{bmatrix} + \dots + \alpha_{10} \begin{bmatrix} c_{1,10} \\ c_{2,10} \\ \dots \\ c_{124,10} \end{bmatrix}$$

siendo α_i = participación del decíl i en el ingreso según última onda EPH.

4°. Se ajusta dicho vector de consumo en función de la variación de la propensión a consumir entre 1997 y el último dato disponible¹³.

$$\begin{bmatrix} c'_1 \\ c'_2 \\ \dots \\ c'_{124} \end{bmatrix} = \frac{pmc_{2004}}{pmc_{1997}} \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_{124} \end{bmatrix}$$

5°. Obtenida la Matriz Ampliada de Requerimientos Directos, se la sustrae de la matriz Identidad, obteniendo la matriz de Leontieff, la cual se invierte luego para obtener una nueva matriz de requerimientos directos e indirectos (**Cuadro14A**), que incorpore el efecto inducido sobre el consumo de los hogares.

6°. De este modo, lo que ahora llamaremos **efecto indirecto total sobre el VBP** de cada actividad económica (j), compuesto tanto por encadenamientos hacia atrás como hacia

¹³ En lugar de Pmc 2004 fue utilizado Pmc 2003, último dato disponible.

adelante, se obtiene mediante el siguiente producto matricial (en donde las 124 filas y/o columnas pasan a ser 125):

$$\Delta VBP = \underset{125*1}{Cuadro14A} * \underset{125*125}{EstrCostos} * \underset{125*9}{Montos} \underset{9*1}{} ;$$

donde, la notación es la habitual, excepto el **Cuadro14A**, que es la **Matriz ampliada de requerimientos directos e indirectos**.

Como ya fue presentado en los Capítulos anteriores mencionados, del producto matricial entre la matriz de estructura de costos por tipo de obra y el vector de montos sin IVA por tipo de obra surge la magnitud de los requerimientos directos del proyecto de inversión. Luego, pre-multiplicando dicho resultado por el Cuadro 14A (ahora la Matriz ampliada de coeficientes de requerimientos directos e indirectos) se obtienen los efectos indirectos totales sobre el Valor Bruto de Producción a nivel de actividad.

Paso 4. El efecto indirecto por encadenamientos hacia atrás sobre el VBP de cada actividad económica (j) se obtiene del modo descrito en los Capítulos 2 y 3, es decir, utilizando la MIPAr97 sin ampliar (124x124):

$$\Delta VBP = \underset{124*1}{Cuadro14} * \underset{124*124}{EstrCostos} * \underset{124*9}{Montos} \underset{9*1}{} ;$$

Paso 5. El efecto indirecto vía consumo inducido sobre el VBP se obtiene como diferencia entre el efecto indirecto total y el efecto indirecto por encadenamientos hacia atrás.

Paso 6. Una vez obtenidos los efectos indirectos sobre el Valor Bruto de Producción, y en base a estos, se procede a calcular los **efectos indirectos sobre el Valor Agregado, la Masa Salarial, el Excedente Bruto de Explotación, y el Empleo**, siguiendo la metodología habitual, explicada en los Capítulos anteriores.

Mejora Tecnológica 2007-7.

Ganancia en calidad en la metodología de estimación del Consumo Inducido a partir de nueva Información del INDEC

A partir de los datos arrojados por la EGH 2004-2005 se pudo perfeccionar la metodología de cálculo del impacto de los proyectos de infraestructura pública vía el efecto de consumo inducido sobre el gasto de los hogares. La metodología empleada fue la siguiente:

Paso 1. Se confeccionó un pedido especial de información al INDEC con datos de la EGH 2004-2005

Paso 2. Se re-encuadraron los 1.156 bienes y servicios existentes según el clasificador de la EGH, clasificándolos dentro de las 124 actividades de la MIP

Paso 3. Se incorporaron los gastos sobre dichos bienes y servicios en términos de las actividades de la MIP

Paso 4. Se calcularon las participaciones relativas de cada una de las actividades, dividiendo el gasto en cada actividad sobre el gasto en el total de actividades.

Paso 5. Los datos de ahorro de los hogares no está disponible a la fecha en la EGH 2004-2005; en consecuencia, la tasa de ahorro de los hogares se estimó en base a datos macroeconómicos, como el cociente entre Ahorro Nacional Bruto y el Ingreso Nacional Bruto, a precios de mercado, para el promedio de los años 2004-2005. El ahorro nacional así estimado ascendió a 23.2%.

Sección 6

Aplicación de la Metodología:

Cuantificación de los Efectos de Impacto del PNIP 2007

En base al desarrollo metodológico presentado hasta aquí, se estimaron *las tres clases de impacto* del conjunto de proyectos del PNIP 2007 en la demanda agregada, 16 sectores de actividad económica y el empleo agregado.

El **primer paso** consistió en clasificar cerca de *300 proyectos del PNIP 2007* en las tipologías de Obra que conforman la ECTO, que quedó finalmente conformada por 9 tipologías. Esta muestra comprende a más del 93% del valor total de los proyectos del PNIP 2007.

El valor corriente de esta muestra (a precios de 2004), que se presenta en la **Planilla de Excel Adjunta N°1."INPUT"**, asciende a cerca de \$ 9,7 mil millones, destacándose la construcción de viviendas y caminos, que explican en conjunto más del 70% del PNIP 2007, tal como lo muestra el siguiente cuadro.

Plan Nacional de Inversión Pública Periodo 2007 - Estimado

| | Monto (\$) | Monto Sin IVA (\$) | % Total |
|--|----------------------|----------------------|---------------|
| Restauración y Reciclaje | 142.717.870 | 117.948.653 | 1,4% |
| Caminos | 2.164.308.330 | 1.788.684.570 | 21,6% |
| Puentes | 196.071.926 | 162.042.914 | 2,0% |
| Obras de Repavimentación | 1.214.327.415 | 1.003.576.376 | 12,1% |
| Recuperación y Mantenimiento | 747.647.823 | 617.890.763 | 7,4% |
| Agua Potable | 306.734.947 | 253.499.956 | 3,1% |
| Desagües cloacales | 215.580.050 | 178.165.331 | 2,1% |
| Líneas de Extra Alta Tensión (con estaciones transformadoras) | 992.615.885 | 820.343.707 | 9,9% |
| Viviendas | 3.706.547.641 | 3.354.341.757 | 40,4% |
| | | | |
| TOTAL PNIP periodo | 9.686.551.887 | 8.296.494.026 | 100,0% |

Fuente: Elaboración propia en base a DNIP-MECON

Este cuadro muestra ya, además, el primer resultado de la estimación: el Efecto de Impacto Directo de este conjunto de proyectos, que no es otro que el efecto de impacto sobre el Sector Construcción (monto sin IVA), y asciende a prácticamente \$ 8,3 mil millones.

El **segundo paso** consistió en estimar los coeficientes de la **ECTO** *en forma directa, a partir de los proyectos del propio PNIP 2007*. Estos coeficientes se exhiben en la **Planilla de Excel Adjunta N°2 “ECTO”**.

Una vez confeccionadas las Planillas INPUT y ECTO “*a medida*” del PNIP 2007 *-tarea que puede reiterarse “a la medida” de cualquier conjunto de proyectos de Inversión o Infraestructura Pública-* se aplicó la metodología presentada a lo largo de este Informe.

En las Planillas de Excel Adjuntas se presenta una estimación de las *tres clases de impacto* (el directo y los dos indirectos) del conjunto de proyectos del PNIP 2007 recién mencionado sobre las siguientes variables macroeconómicas y sectoriales:

- a) Demanda Agregada (PIB),
- b) 16 Sectores de Actividad Económica,
- c) Empleo agregado, y
- d) la Tasa de Desempleo

Impacto del PNIP 2007: Análisis de Resultados

En la **Planilla de Excel Adjunta N°3 “Cuadro de Resultados”** pueden observarse en forma directa todos los efectos de impacto mencionados en este Informe.

1. Efectos de Impacto sobre el PIB

- a. **Impacto Directo**. La inversión (estimada) en Proyectos de Infraestructura Pública del PNIP 2007 -desagregada en las 9 tipologías de obra utilizadas-, equivalente en conjunto a apróx. \$ 8.300 millones (sin IVA), contribuye a aumentar el Valor Agregado o PIB argentino de 2007 en apróx. \$ 3.650 millones, adicionando así 0.6 % al PIB de 2007, *sólo debido al impacto directo* de este conjunto de Proyectos. Este efecto de impacto no es otro que el aumento de las compras del gobierno (sin IVA) sobre el VA del sector Construcción.
- b. **Impacto Directo + Indirecto hacia atrás**. *Al adicionar al impacto directo el efecto de impacto indirecto “hacia atrás” sobre el resto de los sectores de la economía, el PNIP 2007 aporta 1,16% al crecimiento del PIB.*
- c. **Impacto total**. Finalmente, *al adicionar el tercer efecto de impacto, el efecto de consumo inducido sobre el gasto de los hogares –o efecto indirecto “hacia adelante”, el PNIP 2007 adiciona 2% al crecimiento del PIB en 2007. Para arribar a este resultado se tuvo en cuenta sólo la parte del efecto de consumo inducido que impacta en 2007,*

equivalente al 30% del efecto de consumo inducido total (cuyo efecto de impacto se prolonga en forma decreciente en el tiempo, más allá de 2007).

2. Efectos de Impacto Sectoriales

En forma análoga a lo comentado en el caso del PIB, esta metodología permite estimar las 3 clases de impacto del PNIP 2007 sobre el PIB o VA de las *principales 16 subcategorías* en las que se divide el PIB agregado (letras A-P), según la clasificación de la Dirección Nacional de Cuentas Nacionales, tal como se puede apreciar en la **Planilla Cuadro de Resultados**.

3. Efectos de Impacto sobre el Empleo y la Tasa de Desempleo

- a. **Impacto Directo.** El conjunto de Proyectos de Infraestructura del PNIP 2007 tiene la potencialidad de crear cerca de 84.000 puestos de trabajo *en forma directa* (sector construcción), contribuyendo a aumentar el empleo agregado (sin incluir Planes Trabajar) 0,58% durante 2007 y a reducir la tasa de desempleo 0,52%.
- b. **Impacto Directo + Indirecto hacia atrás.** Si adicionamos al efecto de impacto directo el impacto *indirecto hacia atrás*, el PNIP 2007 está en condiciones de crear cerca de 211.000 puestos de trabajo en el conjunto de la economía, contribuyendo a aumentar 1,45% el empleo agregado y a reducir la tasa de desempleo 1,30%.
- c. **Impacto total.** El *impacto total* del PNIP 2007 en el mercado laboral, resultante de los tres efectos de impacto que operan en 2007, *directo, indirecto hacia atrás y el 30% del efecto de consumo inducido*, arroja la creación de cerca de 344.000 puestos de trabajo, contribuyendo a aumentar 2,36% el empleo agregado y a reducir 2,12% la tasa de desempleo.

Bibliografía consultada

- Adams, F; Brooking, G; Glickman, C. y Norman J. “On the Specification and Simulation of a Regional Econometric Model: A Model of Mississippi”.
- Akundi, K. “Methods of Regional Analysis: The Input-Output Model”. Texas Economic Development.
- Anónimo 1. “Overview of some alternative methodologies for economic impact analysis”.
- Anónimo 2. “Input-Output Analysis: Technical Description and Application (appendix)”.
- Azzoni, C. y Kadota, K. “An econometric input-output model for the state of São Paulo, Brazil”.
- Castillo Manzano, J. López Valpuesta, L. Aracil Fernández, M. “La incidencia de la inversión pública en el impacto económico de la actividad portuaria a través de u modelo de simulación dinámica. Aplicación práctica al puerto de Sevilla”
- Cornelis P., A. Bartels, William R. Nicol y Jacob J. van Duijn. “Estimating the impact of regional policy : A review of applied research methods”. Regional Science and Urban Economics, Volume 12, Issue 1, February 1982, Pages 3-41.
- Davis, H. “Regional Economic Impact Analysis and Project Evaluation”. Vancouver, BC: University of British Columbia Press. 1990
- Devarajan, S y Robinson, S. “The Impact of Computable General Equilibrium Models on Policy”.
- Glickman, N. “On econometric models and methods in regional science”. Regional Science and Urban Economics, Volume 9, Issues 2-3, May-August 1979, Pages 111-116.
- Idenburg, A y Wilting, H. “DIMITRI: a Dynamic Input-output Model to study the Impacts of Technology Related Innovations”. National Institute of Public Health and the Environment.
- Jones, L. “Input-Output modeling and resource use projection. Texa A&M University. 1997.
- Thomas, W y Stekler, H. “A regional forecasting model for construction activity”. Regional Science and Urban Economics, Volume 13, Issue 4, November 1983, Pages 557-577.

- Treiz, G. “Policy Analysis applications of REMI Economic Forecasting and Simulations Models”. University of Massachusetts at Amherst.1995
- Vargas, E; Schreiner, D; Tembo, G y Marcouiller, D. “Computable General Equilibrium Modeling for Regional Analysis”. Regional Research Institute, University of West Virginia.
- West, G. “Notes on some misconceptions in Input-Output impact methodology” Department of Economics.The University of Queensland.

Sitios de Internet consultados

www.remi.com

www.implan.com

<http://www.wvu.edu/>

<http://www.bea.doc.gov/bea/regional/data.htm>