

UNA METODOLOGÍA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE LOS MERCADOS DISPUTABLES POR NUEVOS PRODUCTOS ENERGÉTICOS

Víctor Bravo, Nicolás Di Sbroiavacca, Roberto Kozulj
IDEE/FB

Abstract

La creciente competencia en el mercado energético implica, entre otras cosas, abordar de una manera transparente y amigable el problema de la competencia entre los distintos productos energéticos para los diferentes usos en cada sector de consumo. Del mismo modo se deben poder determinar los impactos tecnológicos, económicos y ambientales que las distintas trayectorias del sector energético pueden causar a mediano y largo plazo.

El presente trabajo presenta una metodología para el abordaje creativo y eficaz de dicha problemática. Se argumenta que la combinación de modelos de proyección de la demanda energética muy desagregados -del tipo "Bottom Up"- con herramientas que permiten hacer explícitas las hipótesis que afectan los procesos de sustituciones entre fuentes en cada uso final por módulo homogéneo de consumo, y la utilización auxiliar de instrumentos econométricos, conduce a excelentes resultados. El proceso iterativo de cálculo y construcción de los datos y la aplicación de principios de lógica difusa que conlleva aparejada dicha metodología aporta un fino ypreciado conocimiento de las relaciones fundamentales entre variables energéticas, socioeconómicas y ambientales, y el de sus relaciones cuantitativas y cualitativas.

Dicha metodología ha sido ya aplicada en complejos estudios para la determinación de la magnitud actual y potencial de los mercados disputables en el sector energético de distintos países de América Latina y el Caribe, en especial para comprender la dinámica esperada del desarrollo del mercado de gas natural en mercados con escasa o nula penetración previa de la fuente. Esta metodología es especialmente apta para delimitar los mercados disputables, cuantificar la demanda potencial y esperada de nuevos productos energéticos, como así también para analizar los diversos impactos cruzados que el desarrollo de dichos productos puede causar en cuanto a las dimensiones tecnológicas, ambientales y económicas se refiere.

Se convierte por lo tanto en un instrumental de excelencia para el conocimiento del sector energético, el diseño de políticas y la toma de decisiones de alta complejidad, en especial en el contexto actual de desarrollo incipiente del mercado del gas natural en varios países de la región y el de futuros productos como podría ser el caso del hidrógeno.

1. Introducción

La cuantificación de la magnitud de los mercados disputables por nuevos productos energéticos no es sólo un problema de índole teórica o metodológica. Es por sobre todo un insumo indispensable a la hora de tomar decisiones de inversión o bien para diseñar estrategias de negocios o políticas, energéticas y ambientales. Es decir conocer mejor la reacción de los usuarios ante esas distintas decisiones y con ello la repercusión en los mercados disputables.

La correcta cuantificación de los mercados disputables, incluye también la necesidad de considerar las dimensiones espacio-temporales de una manera más explícita y precisa.

Por lo general los modelos prospectivos, en aras de la "amigabilidad" del instrumento, y para facilitar la labor técnica, suelen incurrir en gruesas simplificaciones, las que a su vez pueden y suelen ser la causa de proyecciones erróneas (sub o sobre dimensionadas, localización de la demanda fuera del área "posible", etc.).

Proyecciones erróneas convalidan decisiones erróneas y producen una mala asignación de recursos. Por lo tanto, toda acción tendiente a mejorar la calidad de las decisiones debería ser alentada.

La metodología que aquí se propone -y que fue aplicada en diversos estudios en la Argentina y en otros países de América Latina- constituye una alternativa para una mejor delimitación de la magnitud de los mercados disputables.

Puede contribuir también a un mayor y mejor conocimiento del sector energético, el de los nexos con el sistema socioeconómico y el de los impactos ambientales que las diversas cadenas energéticas pueden producir.

El corazón de la metodología descansa en el adecuado diseño de los módulos homogéneos de consumo (conjunto de consumidores que se comportan "energéticamente" de un modo similar). Esto implica identificar los usos energéticos por sector y subsector de consumo, diferenciarlo eventualmente por zonas geográficas, establecer las variables explicativas en cada caso y aplicar el modelo de sustituciones para la prospectiva. En este último caso se trata de simular la penetración y/o retroceso de las diversas fuentes en cada uso por sector o subsector en tal y cual región o zona, a partir de mecanismos asociados a conceptos de lógica difusa, en los que participan expertos sobre la base de experiencias históricas concretas. Esto se verá más adelante pero conviene decir aquí que las "velocidades" de penetración y/o regresión de las fuentes dependen de "tablas empíricas" que relacionan las ventajas comparativas de las fuentes - medidas en términos objetivos - con dichas velocidades de penetración y/o regresión a partir de la inercia de la estructura inicial de consumo por fuentes en cada módulo homogéneo.

Seguidamente se desarrollará el tema.

2. Una metodología para la cuantificación de los Mercados Disputables

2.1. Estructura general de la Metodología

La metodología propuesta para la cuantificación de los mercados disputables de nuevos productos energéticos incluye el proceso de revisión histórica del comportamiento del sector energético y el de las variables explicativas del mismo, así también la construcción de Escenarios Socioeconómicos y Energéticos. En cada caso deben establecerse hipótesis precisas en dimensiones temporales y espaciales. Esta metodología tiene sentido cuando el nuevo producto energético es capaz de competir con otros en múltiples usos y sectores como es el caso del gas natural en países que no han desarrollado plenamente su mercado. 

Una aproximación esquemática de la Metodología propuesta se presenta en la Figura N° 1.

Allí se puede ver como interactúan las Etapas de Diagnóstico y de Construcción de Escenarios con los elementos más precisos de la Metodología como son el Modelo de Proyecciones y el de Sustituciones.

2.2. Acerca de la estructura arborescente del modelo

En la Figura N° 2 se presenta una estructura arborescente tipificada del modelo de proyecciones. En cada caso debe ser analizada la conveniencia de multiplicar o no o número de módulos homogéneos.

El criterio de selección de módulos no debe ser único. Por el contrario se debe evaluar si se dispone o no de información para diferenciar sustantivamente los módulos homogéneos con al menos algún grupo significativo de variables. Pero aún si no se dispusiera de información completa es posible quizá inferirla o elaborarla a partir de datos parciales de fuentes de información secundarias o relevarla en forma primaria (encuestas). La sola aplicación de la metodología obliga a generar información estadística, la cual va conformando una base cada vez más precisa para la ejecución de estudios en el sector energético y para otros usos como es el caso de Estudios de Impactos Ambientales, o Diseño de Políticas de Uso Racional de la Energía.

Por ejemplo, en el caso tipificado en la Figura N° 2 se tendrían alrededor de 250 módulos homogéneos si se tratara de cinco regiones o ramales.

Pero llegar a este nivel de detalle puede aportar ya una primera aproximación de la magnitud del mercado potencial máximo disputable por el nuevo producto energético y de su significación a nivel regional.

Si se supone que el gas natural no puede competir con la electricidad, tomemos como ejemplo el uso en refrigeración, hay que especificar la tecnología asociada, su costo, calidad de prestación, etc. En este caso entonces se debe aplicar el modelo de sustituciones u otra herramienta que permita discernir cómo va a ser el proceso de competencia entre fuentes en un mismo uso y sobre qué elementos objetivos y subjetivos estarán basadas las hipótesis.

Esto nos lleva a describir el Modelo de Sustituciones que se compone de dos elementos: a) el Modelo de Evaluación Financiera y b) el Modelo Multiobjetivo o de Sustituciones propiamente dicho.

2.3. *El Modelo de Sustituciones*

Analizar las sustituciones entre distintas fuentes energéticas que compiten para abastecer un determinado uso dentro de un sector socioeconómico implica realizar una elección.

Esta elección puede contemplar únicamente los intereses del usuario final de energía (un grupo familiar de determinado nivel de ingreso; un establecimiento de una rama industrial, una explotación agropecuaria, un servicio o un medio de transporte) en general un grupo homogéneo de consumidores o complementarse con los intereses del oferente de energía y de la comunidad (Estado Nacional, regional, Municipal, etc.). No necesariamente estos intereses son coincidentes y el supuesto es, que sin perjudicar al usuario final, se privilegie el bien común. Por estas razones se integra la *Evaluación Financiera de las Alternativas de Abastecimiento* (punto de vista esencialmente del usuario) con la *Evaluación de Objetivos Múltiples* (entre ellos los del usuario) que contempla también el interés de los restantes actores.

2.3.1. *Las etapas del análisis*

i) *Primera Etapa (Definición de las fuentes energéticas y/o equipos a analizar)*

El *primer paso* consiste en asegurarse que las fuentes que compiten por abastecer un uso determinado estén disponibles en la zona en estudio.

Por disponible se entiende que sea factible llevar la fuente hasta el domicilio del usuario.

Un ejemplo es el del Gas Natural. Si en la Región no está previsto el tendido de gasoductos en el período de análisis esta fuente no puede ser tenida en cuenta.

Otro ejemplo, donde la decisión no es tan clara, se refiere a la no existencia de la fuente en la cercanía del usuario pero si en una zona desde donde resulte posible (con un costo adicional) llevarla al domicilio del usuario. En este caso debe analizarse la alternativa de suministro con esa fuente.

El *segundo paso* implica conocer si en la Región se dispone de la tecnología requerida para utilizar la fuente energética durante el período de análisis. Por ejemplo, puede existir la fuente, pero desconocerse la tecnología de fabricación y/o de operación y/o mantenimiento de los equipos, al tiempo que su adquisición fuera de la región no asegura el uso confiable del equipamiento durante su vida útil. Esta restricción descalificaría, en principio, la consideración de ese equipamiento como alternativa hasta que no se superen esos obstáculos.

El *tercer paso* lleva a detectar si los usuarios tienen alguna resistencia cultural al uso de una fuente energética o de un tipo de equipamiento, que a pesar de superar las restricciones de disponibilidad del recurso y de conocimiento acabado de la tecnología no es empleado por los usuarios. Esto puede suceder con los gases combustibles si los pobladores están acostumbrados a la electricidad o al empleo de algún combustible sea líquido o sólido.

El *cuarto paso* consiste en conocer los planes o medidas ya decididas por el poder político que impliquen la penetración o sustitución de una fuente energética y/o de un equipamiento en forma normativa.

En estos casos, este tipo de fuentes tiene decidida de antemano su penetración en un uso y en un determinado estrato, a pesar de lo cual se debe proceder a la evaluación, para conocer la intensidad con que deben aplicarse ciertos instrumentos de política para asegurar dicha penetración, como por ejemplo, niveles de precios, subsidios o similares.

Asimismo, ante decisiones vinculadas con la *protección del medio ambiente*, puede prohibirse la deforestación de bosques naturales y la inconveniencia de los implantados. Esta decisión dificulta enormemente considerar como alternativas a la Leña y al Carbón Vegetal, al menos los provenientes de las zonas vedadas.

En el mismo sentido pueden impulsarse fuertemente planes de gasificación, con políticas tarifarias adecuadas, que son una señal para privilegiar la penetración del Gas Natural y el Gas Licuado.

Se requiere entonces un listado de las fuentes y tecnologías seleccionadas, así como los datos y parámetros para la evaluación financiera. O sea los costos de inversión, la vida útil, los rendimientos y los consumos de energía, u otro indicador representativo de los usuarios tipo. Los usuarios tipo son aquellos representativos del comportamiento del sector o ingreso, o actividad considerada.

ii) *Segunda etapa (El Modelo de Evaluación Financiera)*

Evaluación financiera a nivel del usuario

Una vez seleccionadas las fuentes, mediante el procedimiento indicado en la primera etapa, se determina cuales son las de menor costo desde el punto de vista del usuario en cada uso y estrato correspondiente a un sector mediante la Evaluación Financiera.

La metodología a utilizar para la comparación de alternativas se basa en los conocidos métodos de determinación de flujos de fondos y cálculos de valores actualizados.

En el marco del método de los flujos descontados se adopta el criterio del VALOR ANUAL EQUIVALENTE, que es una variante del Valor Presente Neto consistente en transformar el Flujo de Caja, uniforme o no uniforme, de un proyecto en un valor anual independiente en la vida útil de cada una de las alternativas y del horizonte de análisis. Este criterio simplifica el cálculo y evita la estimación de valores residuales o reinversiones en los diferentes flujos bajo estudio.

Las evaluaciones a realizar, en general, se limitan a la comparación de flujos de costos/precios. Este método implica suponer que los beneficios (en cuanto al servicio energético a prestar) son idénticos para todas las alternativas y que se quiere determinar cual de ellas presenta el menor costo. En consecuencia el criterio del VALOR ANUAL EQUIVALENTE se reduce, dentro de alguna de las siguientes variantes, al de COSTO ANUAL EQUIVALENTE:

1. Los costos de operación y mantenimiento tienen un flujo uniforme durante la vida útil del proyecto.
2. Los costos de operación y mantenimiento tienen un flujo no uniforme durante la vida útil del proyecto.

En el primer caso la fórmula a utilizar es:

$$C.A.E. = C.O.M. + C.I. * F.R.C$$

Donde:

C.A.E. = Costo Anual Equivalente
C.O.M. = Costos de Operación y Mantenimiento
C.I. = Costos de Inversión
F.R.C. = Factor de Recuperación del Capital

$$F.R.C. = \frac{(1+r)^n * r}{(1+r)^n - 1}$$

Donde:

r = Tasa de Descuento
n = Vida Util del Equipamiento

Si los costos de operación y mantenimiento varían a lo largo de la vida útil es necesario transformar ese flujo no uniforme en un flujo uniforme aplicando una variante de la fórmula anterior.

$$C.A.E. = \sum_{n=1}^N \frac{C.O.M._n}{(1+r)^n} * F.R.C._1 + C.I. * F.R.C._2.$$

Donde:

$$F.R.C._1 = \frac{(1+r)^N * r}{(1+r)^N - 1} \quad y \quad F.R.C._2 = \frac{(1+r)^N * r}{(1+r)^N - 1}$$

N = es la vida útil del equipamiento con costos de operación y mantenimiento variables

Tanto en la variante 1 como en la variante 2, si los Costos de Inversión incluyen componentes de diferente vida útil, deben desagregarse de acuerdo a las diferentes vidas útiles y aplicar el factor de recuperación de capital correspondiente.

Con este Modelo no solo se obtiene el CAE como criterio de evaluación financiera sino también el costo inicial de la inversión necesaria para acceder a una determinada tecnología consumidora de una fuente (Figura N° 3).

Adicionalmente operando una MACROINSTRUCCION se puede conocer la sensibilidad del CAE a: variaciones en la Tasa de Descuento; al Precio del Energético; al Consumo Té-

pico de Energía del Módulo y a los Componentes del Costo de Inversión del Equipo, siempre en condiciones “ceteris paribus”.

Es justamente la combinación de criterios múltiples de evaluación lo que lleva a la necesidad del modelo multiobjetivo.

iii) *Tercera Etapa (El Modelo Multiobjetivo)*

Una fuente puede presentar ventajas indiscutibles desde el punto de vista del CAE, pero requerir una inversión inicial muy grande, fuera del alcance de algunos consumidores (Ejemplo: el gas natural para usuarios de bajos ingresos si no hay planes especiales de financiamiento para la red y el equipamiento interno de la vivienda).

Del mismo modo puede presentar ventajas ambientales, pero estas pueden ser sólo valoradas por el gobierno, por las ONGs, por los usuarios en “abstracto”, pero no por los usuarios “concretos”. Todo esto se puede tratar de una manera racional con el modelo multiobjetivo desarrollado por el IDEE/FB.

Este modelo, cuya síntesis esquemática se presenta en la Figura N° 4, se basa en una ponderación de las cualidades de una fuente respecto a otras en función de las tecnologías disponibles para su uso y que dieron lugar al análisis expuesto en el apartado anterior.

Para ello deben seleccionarse los objetivos múltiples que completan la evaluación.

Estos objetivos incluyen tanto el punto de vista del usuario como del oferente y de la comunidad para decidir la conveniencia de una sustitución.

En el Modelo se consideran diez objetivos, algunos involucran directamente a los usuarios y oferentes, otros directamente a la comunidad y los restantes a ambos actores.

La selección definitiva de dichos objetivos es responsabilidad de los decisores, así como la asignación de un peso relativo a cada uno de ellos. Aquí se mencionan algunos de dichos objetivos como por ejemplo:

I_A (MCI) *Mínimo Costo de Inversión*: esto es especialmente importante para los sectores de menores ingresos o para alternativas de alto costo de inversión inicial donde la indisponibilidad de dinero efectivo puede desechar una alternativa de bajo Costo Anual Equivalente (CAE).

I_B (CAP) *Calidad de la prestación*: se refiere a que no siempre distintas fuentes o equipos satisfacen de igual manera el mismo servicio que prestan.

Por ejemplo, la confiabilidad del suministro de energía eléctrica no es la misma para usuarios de una red interconectada a un sistema regional o provincial, que para los que dependen de sistemas aislados.

No es lo mismo preparar un desayuno con Gas que con Carbón o Leña.

Para determinar los valores para el Objetivo Calidad de Prestación se tienen en cuenta una serie de factores debidamente ponderados tales como: el rendimiento de utilización de la fuente en el equipo; rapidez de encendido; comodidad en la prestación; limpieza y seguridad de suministro. A estos factores se los afecta de un coeficiente de "resistencia cultural" al uso de la fuente.

I_H (AVF) *Evaluación Financiera*, que ya fue analizada en la segunda etapa.

I_C (IMA) *Impacto sobre el Medio Ambiente*

Algunas fuentes energéticas tienen impactos más desfavorables que otras. Así la combustión en ambientes cerrados de los diferentes combustibles afecta directamente la salud de los usuarios. En cambio los carburantes contaminan el aire y afectan al conjunto de la población. La producción de Carbón Vegetal puede implicar una fuerte deforestación y alterar el ciclo hídrico de una cuenca.

Los valores se pueden calcular en base a emisiones específicas como por ejemplo en: $TN\ CO_2/TJ$, tomadas de bibliografía especializada  si se quisieran analizar las emisiones de CO_2 .

Estos criterios u objetivos, en conjunto, permiten decidir la penetración de las fuentes en los distintos usos.

El Programa de Análisis Multiobjetivo prevé la incorporación de otros seis objetivos, algunos incluidos implícitamente en la Evaluación Financiera y otros adicionales.

Con ellos se pretendería medir impactos sobre: el Ahorro de Divisas Total; el Ahorro de Divisas por no importación de Energía; la Incidencia sobre las Actividades Industriales y/o Talleres Locales y la Ocupación de Mano de Obra Local.

Posteriormente deben determinarse los rangos de penetración o regresión de las fuentes y/o equipamientos para un período de cinco, diez y quince años en los Sectores analizados.

Se seleccionan por ejemplo tres rangos de Penetración y Regresión de las Fuentes, en base al análisis del comportamiento histórico de las estructuras de Consumo de Energía.

Estos rangos son:

- Alto
- Medio
- Bajo

El rango está referido a la velocidad de penetración de las fuentes en la parte del mercado de energía útil igual a la suma de las participaciones en el año base de las fuentes que serán sustituidas en el futuro.

En síntesis, el modelo transforma los datos de Inversiones, Costos de Operación y Mantenimiento, Calidad de Prestación, Impacto Ambiental y otros en Índices de Sustitución según la ponderación de los mismos adoptada (ejemplo: se puede privilegiar un criterio como el CAE y asignarle el 100% de participación, o bien utilizar hasta diez criterios adicionales como el

mínimo costo de inversión, la calidad de prestación, el impacto ambiental, impacto social, etc.).

Este proceso lleva a un ordenamiento de las fuentes según sus cualidades relativas, y también establece parámetros considerando la distancia relativa entre las cualidades de cada energético en esa tecnología. Es decir da una señal de tipo cualitativo a partir de índices numéricos. Estas distancias relativas de las cualidades se transforman en velocidades de penetración a través de un proceso de lógica difusa que cristaliza la opinión de expertos, o bien sintetiza experiencias históricas concretas analizadas en base empírica.

Las velocidades de penetración y/o regresión dependen también de la estructura inicial por fuentes, de modo tal que la participación inicial es afectada en el futuro por el proceso de sustituciones en base a las cualidades relativas de las fuentes (en las tecnologías que los usen), en un período de tiempo, por ejemplo quinquenio.

Así la estructura inicial del quinquenio siguiente comenzará con la estructura final del precedente (Figura N° 4).

De este modo se tiene para cada módulo homogéneo una prospectiva de la estructura de consumo por fuentes basada en todos los elementos que pueden determinar el comportamiento del usuario y oferente (incluidas las acciones exógenas, como por ejemplo las del gobierno).

Con estos datos, se corre el modelo de proyecciones (en nuestro caso el LEAP)  que requiere de estas definiciones para poder agregar desde abajo hacia arriba el conjunto de hipótesis y producir así los resultados de las proyecciones de consumo energético por fuente según sector de consumo y región. Luego operando una Macroinstrucción es muy sencillo conocer la sensibilidad del Escenario a distintas variaciones en los parámetros determinantes.

2.4. *La estimación del Mercado Disputable en sus magnitudes más esperadas*

A partir de las corridas del modelo multiobjetivo para cada módulo homogéneo, quedan definidos los consumos de cada fuente como participación de las mismas en el consumo energético total.

Dicho consumo total, está diferenciado en energía eléctrica y combustibles y depende del comportamiento conjunto de las variables explicativas utilizadas (elasticidades, intensidades energéticas, crecimiento del valor agregado, ahorros por eficiencia, etc.).

La metodología permite revisar los resultados de las proyecciones y explorar cual es el conjunto de condiciones "objetivas" requeridas para que se produzca tal o cual magnitud de la demanda. Ello se relaciona con la definición de las políticas activas que se derivan del estudio en relación con la penetración de una o varias fuentes energéticas y con la posibilidad de implementarlas a niveles sectoriales y de usos específicos.

Una vez obtenida la proyección del consumo energético de cada Módulo Homogéneo por fuente, agregando todos los Módulos Homogéneos de un Sector y posteriormente todos los sectores se deduce la proyección del consumo energético para el total de la Región o del País en análisis. Junto con ella se define también la magnitud del mercado disputable por sector y por fuente energética.

Los resultados obtenidos pueden compararse con los provenientes de modelos econométricos.

En general la utilización de modelos econométricos es una herramienta complementaria más aplicable a estimaciones de corto o mediano plazo que no impliquen grandes cambios estructurales respecto del pasado. Por otra parte suelen ser más aptas para trabajar con datos más agregados (por ejemplo a nivel de sectores) que a nivel de Módulos Homogéneos.

La ventaja de la metodología propuesta es que permite identificar claramente la porción del mercado disputable en cada sector. Además puede instrumentarse también un mecanismo de seguimiento de las proyecciones tendiente a ir identificando las posibles causas del apartamiento entre lo proyectado y el comportamiento real.

La aplicación de esta metodología fue muy exitosa, por ejemplo, en el caso de Colombia, país que implementó un agresivo programa de masificación del uso del gas natural sobre la base de la construcción de una red de gasoductos que cubría prácticamente la totalidad de las principales zonas urbanas del país, pero que debía enfrentar al mismo tiempo una oferta diversificada de productos energéticos, todos ellos muy competitivos.

En efecto, la aplicación de esta metodología en dicho caso permitió tener una proyección de la demanda de gases combustibles (GN y GLP) a nivel de tramos de los principales ramales de gasoductos que cubren el país y por subsector de consumo. Esta aproximación permitió, por lo tanto, tener una proyección del balance de oferta-demanda de la capacidad de transporte, e identificar tanto excedentes, como faltantes potenciales para los cuales se requerirán políticas activas específicas, aún a través de mecanismos de mercado y/o regulatorios. Del mismo modo los supuestos utilizados en el modelo de sustituciones multiobjetivo establecieron las bases para la discusión de políticas activas en materia de precios de los energéticos, políticas ambientales y de difusión de nuevas tecnologías de uso del GN en los distintos sectores, incluyendo hipótesis de financiamiento del equipamiento en Industrias y en el sector residencial de bajos ingresos.

Al tener una proyección de los consumos eléctricos en forma localizada y especificada por sector y región esta metodología permite efectuar adicionalmente el cierre de la demanda del sector eléctrico, lo que lleva a un buen dimensionamiento y localización de los mercados reales.

Del mismo modo la identificación precisa de excedentes y/o cuellos de botella se constituye en un valioso insumo para la definición de las políticas regulatorias.

3. Conclusiones

El proceso de toma de decisiones en la industria energética y sus actividades conexas requiere, entre otras cosas, de la elaboración de Escenarios de Demanda. Estos Escenarios deben estar basados en hipótesis transparentes y en datos confiables.

En pocas palabras, la información debe hallarse desagregada e interrelacionada de manera lógica, de modo tal que de su manejo se obtengan inferencias razonables e imágenes del futuro suficientemente concretas para convertirse en operadores teleológicos del proceso de toma de decisiones.

Estas imágenes deben permitir establecer estrategias de inversión y políticas energéticas exitosas.

Por lo general, las tareas de Prospectiva del Sector Energético, se realizan aportando como resultado agregados numéricos demasiado cerrados, lo que impide una tarea analítica y crítica de dichas proyecciones.

Muchas veces, además, las proyecciones por fuente son independientes unas de otras. Esto genera mucha incertidumbre, en especial cuando se trata de cuantificar y ubicar en el tiempo y en el espacio la demanda de un producto energético nuevo que debe desplazar a otros ya existentes utilizados en diversos usos y sectores.

Si bien la actual expansión de la industria del gas está siendo impulsada por la utilización del combustible en los modernos y eficientes ciclos combinados que justifican las inversiones en estos sectores en base a información y análisis de tipo microeconómico, no suelen existir prospectivas regionales integradas a nivel macro y que puedan ser utilizadas como referente común para los potenciales inversores.

La aplicación de la metodología expuesta intenta superar buena parte de las dificultades planteadas ya que delimita en forma conceptual y numérica el mercado disputable para cada producto energético y en especial permite la demarcación de la demanda para los usos finales en cada sector y las demandas energéticas intermedias que ellos generan, como por ejemplo, GN para generación eléctrica.

Esta base permite también el diseño de políticas activas (políticas de precios, regulaciones, inversiones, subsidios, financiamiento, de mitigación del impacto ambiental y de uso racional de la energía, etc.).

Por último otro aspecto valioso de la metodología es la transferencia de hipótesis, resultados y visiones del futuro que se genera en forma interactiva entre el equipo técnico de investigadores y los usuarios, sean estos empresarios o funcionarios del gobierno.

4. Bibliografía

1. *H. Altomonte* "Proposición para el Análisis de las Sustituciones en el modelo REQLO-CHE" Idee - 210 - 1987
2. *D. Bouille, V. Bravo, D. Carnevalli, Stella Maris Torres* "Metodología para el Análisis de Sustituciones" Programa de Estudios Energéticos Regionales. Estudio Energético Integral de la Región NORESTE, Secretaría de Energía, Instituto de Economía Energética, asociado a Fundación Bariloche, Mayo 1989.
3. *V. Bravo* "Informe Preliminar sobre el Análisis de Sustitución entre Fuentes Energéticas", IDEE 284 - 1989
4. "Estudio de una Metodología para la Evaluación de la Demanda Potencial de Gases Combustibles en Colombia" PNUD/COL/94/016/UPME, Ministerio de Energía y Minas de la República de Colombia. IDEE, José Eddy Torres y Carlos García, Enero 1998.

Figura N° 1
Estructura General de un Estudio Tipo

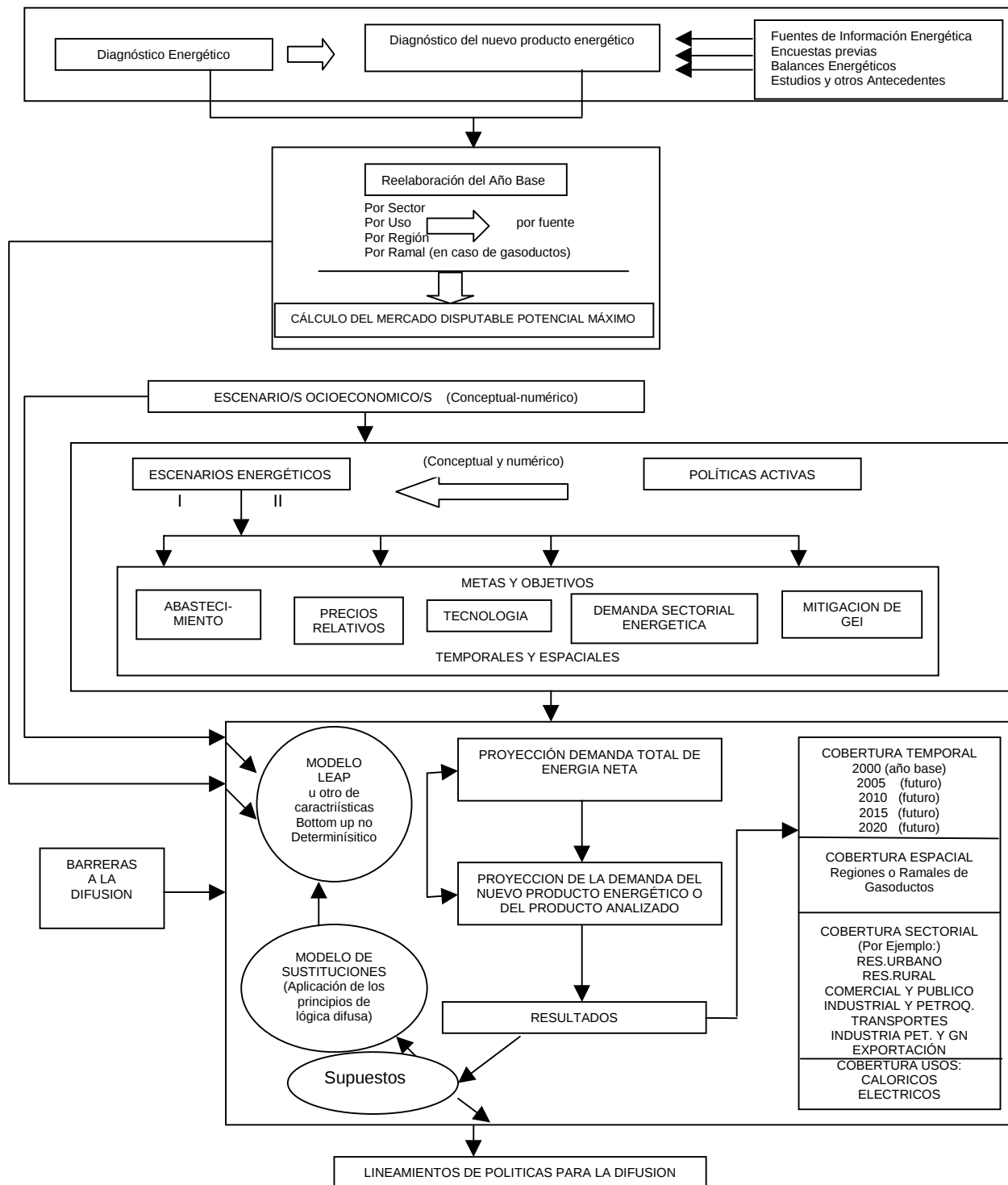


Figura N° 2
Estructura simplificada típica del Modelo para el Estudio de Demanda Potencial
de nuevos productos energéticos

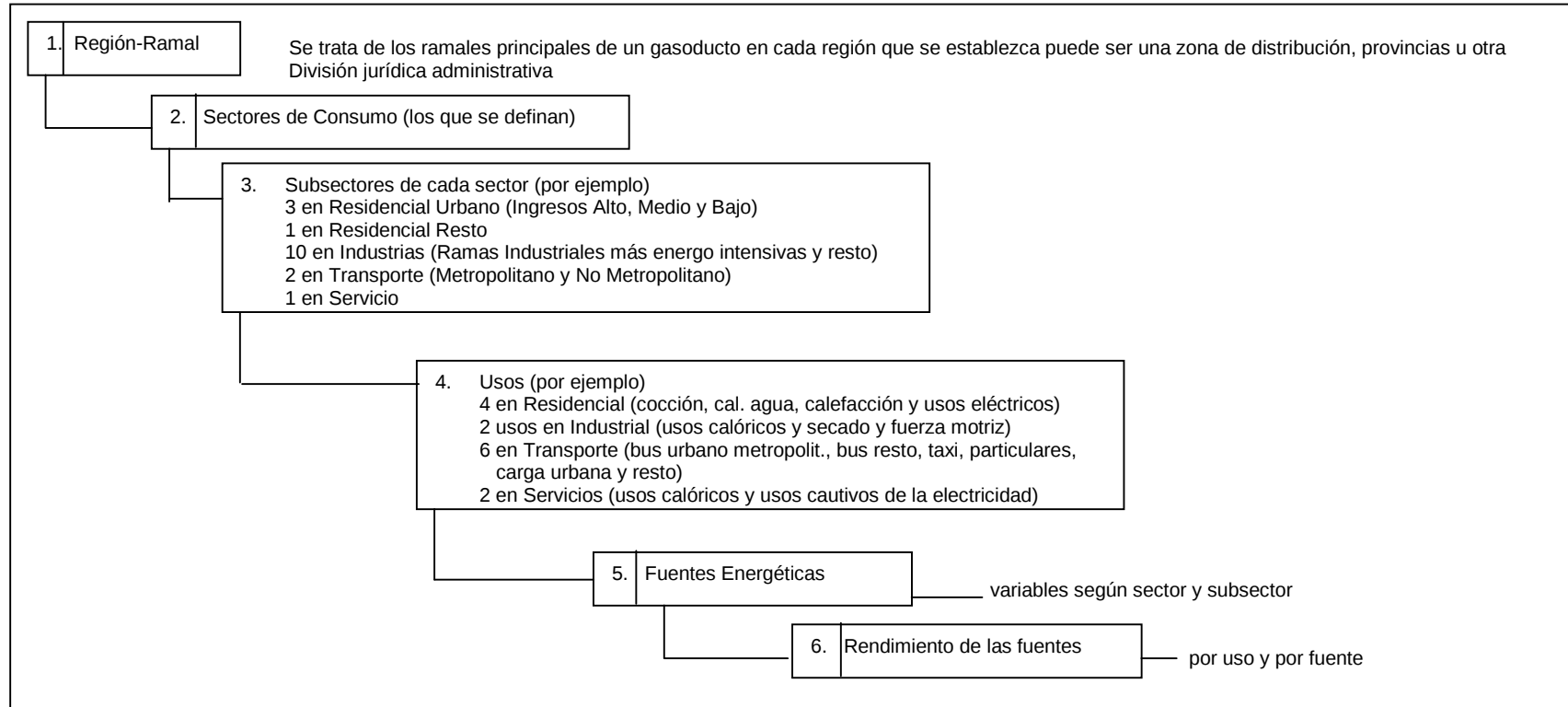


Figura N° 3
Estructura del Modelo de la Evaluación Financiera

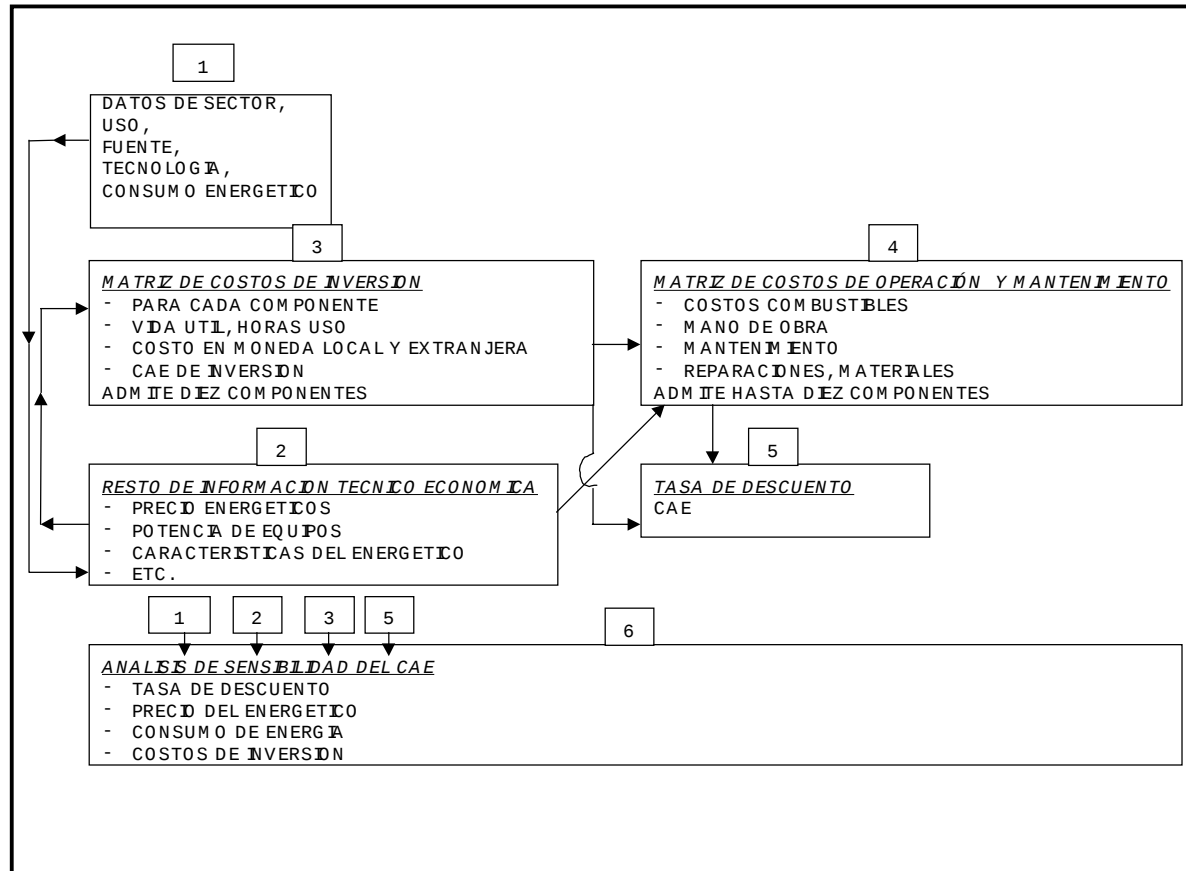
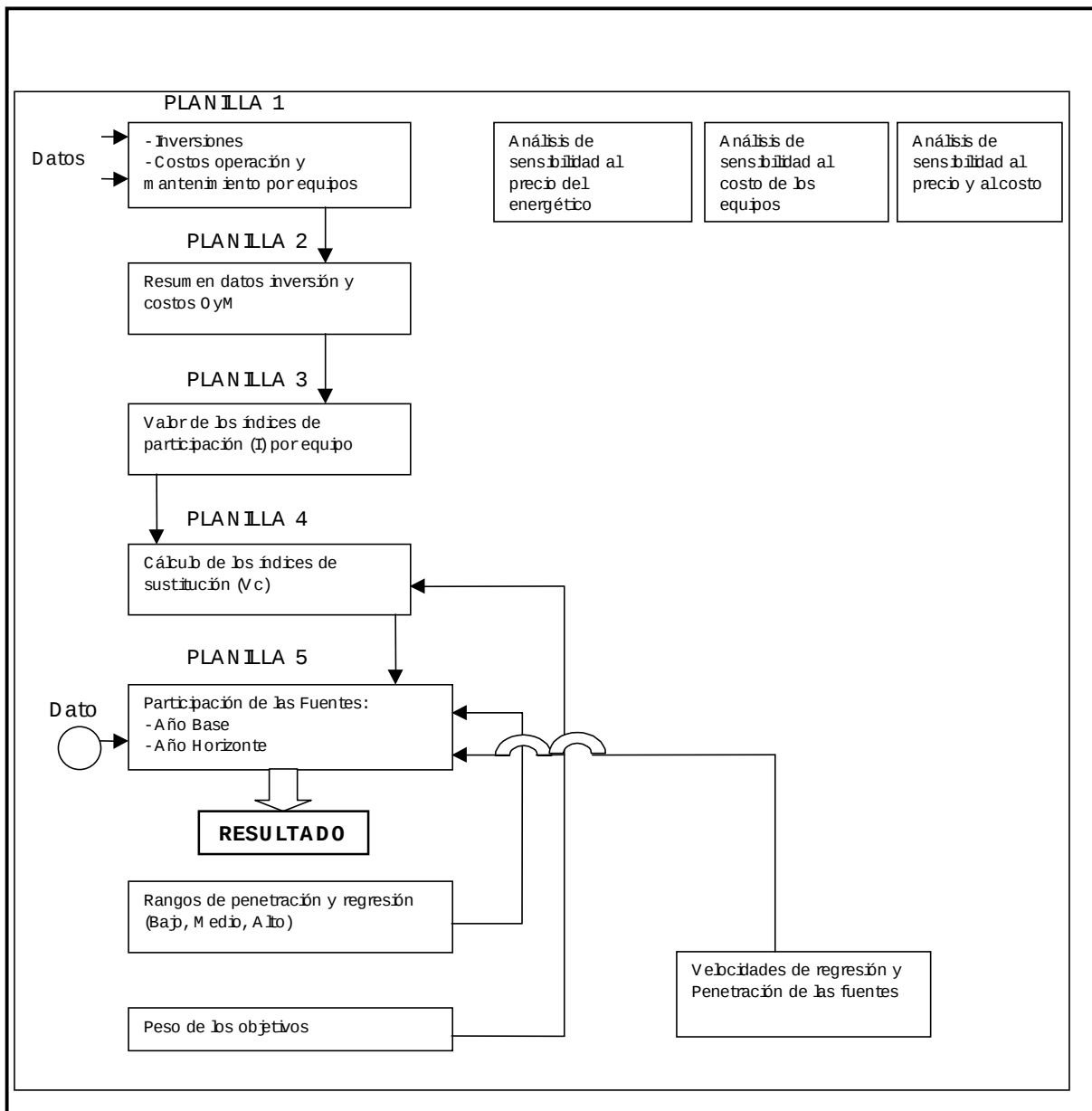


Figura N° 4
Estructura del Multiobjetivo



REFERENCIAS:

- (i) Brasil, Perú, Colombia, Ecuador y Chile entre los más importantes, pero también México y Venezuela habida cuenta de la disponibilidad del recurso y de las nuevas oportunidades de desarrollar mercados en base a las actuales tecnologías.
- (ii) Los coeficientes de consumo específico surgen, entre otros, de las siguientes referencias bibliográficas: "Primera Comunicación del Gobierno de la República Argentina de acuerdo al art. 12 del Convenio de las Naciones Unidas sobre cambio climático", Buenos Aires, Noviembre 1997; "Ecobalance of Packaging Materials state of 1990", Waste Publ. Swiss Federal Office of Environmental, Forest and Landscape (FOEFL), Berna, Feb. 1991, Apéndice O pág. A-5.
- (iii) Actualmente el IDEE/FB participa junto con Stockholm Environment Institute - Boston Centre USA, EDRC Energy and Development Research Centre- South Africa, Environnement e Developpemeny du Tiers Mond (ENDA TM) Senegal, Regional Wood Energy Development Programme of FAO (FAO/RWEDP) -Thailand y ETC Foundation - Netherlands en la construcción del LEAP 2000 que presentará grandes ventajas respecto a la versión anterior por trabajar en ambiente windows.