

Dr. Javier N. Laviana

ESTUDIOS ECONOMICOS

Volumen VII

Enero - Diciembre 1969

Nº 13 - 14

LA EXPERIENCIA FRANCESA DE PLANIFICACION DE LA ENERGIA: METODOS Y ALCANCES

Entre todos los sectores de la actividad económica, el de la energía aparece como privilegiado en la perspectiva de la planificación francesa, debido a los esfuerzos realizados para introducir en sus métodos las enseñanzas de una corriente de pensamiento dominada por los trabajos de Allais, Boiteux, Desrousseaux, para mencionar tan solo a los principales.

Este esfuerzo se explica especialmente por el hecho de que este sector, más que cualquier otro, exige la introducción de métodos racionales para la elección de los abastecimientos, por una parte, por la amplitud de las inversiones necesarias para hacer frente a las necesidades, que reflejan, en cierta medida, un coeficiente de capital elevado (entre 12 y 15 para la electricidad, por ejemplo), y, por otra, porque el período de maduración de tales inversiones es particularmente prolongado. El tiempo que transcurre entre la concepción del proyecto y la habilitación del servicio es del orden de dieciocho a treinta meses para una refinería, cuatro años para una central térmica, cuatro a cinco años para una central nuclear,

cuatro a seis años para una central hidroeléctrica, seis años para una represa y diez años para la perforación de un nuevo pozo de mina.

Estas son las razones de la planificación de la energía en Francia. El objetivo fijado es el de satisfacer las necesidades energéticas en las mejores condiciones económicas posibles para la colectividad. Es un principio aparentemente simple. Veremos, primeramente, que el planificador debe tener en cuenta una serie de limitaciones que trataremos de explicitar. Después de exponer las condiciones efectivas en las cuales se efectúa la elección, nos detendremos en la experiencia francesa de planificación, para examinar la naturaleza de los criterios de elección y la metodología aplicada. Por fin, examinaremos con mayor profundidad esta metodología y sus límites, y, como resultado de esa reflexión, propondremos una problemática que participa de una lógica distinta.

I — FACTORES QUE LIMITAN LA ELECCION DE LOS ABASTECIMIENTOS

Hay dos tipos de factores que limitan la elección de los abastecimientos: unos se sitúan a nivel de la producción y otros provienen de la demanda de energía. Del lado de la producción, deben considerarse dos casos: el de un país cuyos recursos energéticos satisfacen las necesidades y el de otro que debe recurrir a importaciones para satisfacer sus necesidades energéticas.

I — Limitaciones en la elección de los abastecimientos del lado de la oferta

La libertad de elección está sujeta a limitaciones técnicas, económicas y sociales.

Las limitaciones de carácter técnico son aquellas que entorpecen el aumento o la reducción de la producción impuestos por los imperativos de un buen funcionamiento, tanto a nivel de las instalaciones existentes como a nivel de explotación. Ejemplos toma-

dos de algunas ramas de la energía ilustran el conjunto de esas sujeciones. En la industria del carbón, existen dos tipos de rigidez que derivan de las instalaciones de producción y del régimen de trabajo. En una mina, el diámetro de los pozos de extracción está condicionado por el volumen fijado de producción. El ritmo de extracción puede acelerarse o aminorarse sólo a largo plazo. Desde un punto de vista puramente técnico, los ajustes tendientes a aumentar la producción están más sujetos a limitaciones que los tendientes a reducirla. A nivel de explotación, el tiempo efectivo de trabajo por jornada obrera dedicado a la extracción de carbón constituye, sin duda, una segunda restricción fundamental, en la medida en que está regido por convenciones en vigor impuestas al empresario. En la industria del gas, las limitaciones, de naturaleza muy particular, se vinculan con las normas de densidad impuestas por la técnica de la distribución y las de seguridad impuestas por la toxicidad del producto. Las mezclas de gas deben obedecer al conjunto de estas prescripciones, lo que reduce considerablemente la libertad de elección en la mezcla de diversas clases de gas. Además, a nivel de la distribución, el reemplazo de un gas por otro no se efectúa automáticamente, dado que los gases no son perfectamente sucedáneos. También aquí los imperativos técnicos limitan seriamente la elección. En la industria hidráulica, la limitación principal es más climática que técnica. Reside en las variaciones que pueden producirse en la hidraulicidad. Esta restricción puede ser cuantificada en la medida en que la hidraulicidad obedece a una ley de probabilidad bastante bien conocida; si se caracteriza la hidraulicidad media en Francia por la unidad, se observa que la ley de repartición de las hidraulicidades del conjunto de los cursos de agua presenta dos máximos: 0,7 y 0,4. En términos de probabilidad, se dirá que hay menos de cinco casos sobre cien en que la hidraulicidad sea inferior a 0,78 o superior a 1,25. Estos ejemplos demuestran que la elección está condicionada, en cierto grado, por imperativos técnicos, a los que hay que agregar restricciones económicas y sociales.

Las limitaciones económicas son aquellas que, en un país dado y en el cuadro de una elección entre diversas alternativas, hacen que un proyecto sea rechazado en razón de su costo prohibitivo en comparación con otros modos de abastecimiento. Prescindiendo de con-

sideraciones sobre la independencia del país, se eliminarán los modos de abastecimiento exageradamente costosos, en relación con las condiciones normales de explotación. El agotamiento progresivo de las zonas hidráulicas en Francia constituye una restricción económica fundamental, en la medida en que no se puede aceptar construir una represa y una central hidroeléctrica a cualquier precio, si por otros medios se dispone de recursos en energía suficientes para satisfacer las necesidades. Razones de orden social pueden mantener en explotación unidades de producción que resultan poco rentables en un mercado competitivo. El paro de esas unidades de producción, al traducirse en la desocupación de millares de obreros, entrañaría consecuencias tan importantes a nivel de las regiones en que se encuentran localizadas, que un país puede verse obligado a asegurar la salida del producto deficitario, por motivos de justicia social. Los países europeos que han decidido reducir la producción carbonífera deben buscar los medios de asegurar la adaptación económica de las regiones en que se está reduciendo dicha producción, así como la incorporación de los mineros desocupados a otras actividades.

Si un país dispone de importantes reservas de energía, suponiendo que sean suficientemente diversificadas y explotables en buenas condiciones económicas, se puede pensar que la satisfacción de sus necesidades de energía se efectuará en un marco nacional. Pero esas condiciones no se dan siempre, hecho que impone nuevas limitaciones, que examinaremos a continuación. Las limitaciones impuestas por las compras al exterior pueden agruparse en dos categorías: las económicas, ligadas al costo de las importaciones de energía y a las posibles consecuencias sobre la balanza de pagos del país importador, y las políticas vinculadas con razones de defensa del territorio o de independencia nacional.

La incidencia de las importaciones de energía sobre el equilibrio de la balanza de pagos depende, lógicamente, del volumen de las importaciones y de su costo, expresado en divisas extranjeras. Esta incidencia varía según el carácter favorable, equilibrado o deficitario de la balanza de pagos. Es evidente que la importación de fuentes de energía tiene por efecto reducir el saldo favorable de la balanza de pagos y con ello la disminución del volumen

disponible de divisas del país beneficiario y aún, incluso, convertirla en deficitaria. En el caso en que la balanza de pagos esté en equilibrio, las importaciones de recursos de energía darán origen a una situación trayendo desequilibrio. El ajuste del saldo deficitario se realizará recurriendo a las reservas del país importador, o a los créditos acordados por naciones extranjeras o instituciones monetarias internacionales, como el FMI. Cuando la balanza de pagos es deficitaria, las importaciones de fuentes de energía pueden acentuarla aún más y ejercer una fuerte presión sobre las reservas del país importador, si dispone de ellas. Desprovisto de divisas, el país debe tomar préstamos del extranjero. Es evidente que el otorgamiento de crédito no puede ser más que temporario. Si el equilibrio de la balanza de pagos no puede ser restablecido a largo plazo y la tendencia al desequilibrio persiste, el país importador se verá obligado sin ninguna duda a devaluar su moneda. Puesto en esta situación, corre el peligro de ver propagarse un alza de precios internos, como consecuencia de la devaluación. En efecto, al encarecer las importaciones, la devaluación provoca un alza de precios internos tanto más considerable cuanto que la balanza de pagos es ya deficitaria y que ese déficit es imputable a la balanza comercial.

Independientemente del costo de las importaciones y de las posibles repercusiones de una política basada en la importación de fuentes de energía sobre la economía de un país, existen limitaciones de otra naturaleza que derivan de la llamada seguridad de abastecimientos. La seguridad de aprovisionamiento depende esencialmente de factores políticos. Se basa en el principio de que un país no puede depender muy intensamente de un aprovisionamiento exterior, si quiere permanecer políticamente independiente y poder asegurar la defensa de su territorio.

Esta noción adquiere toda su importancia si consideramos, por ejemplo, la evolución de la producción de energía francesa, con respecto a las necesidades globales: en 1950, la producción cubrió el 68 % de las necesidades; en 1955, el 64 %; en 1960, el 61 %; en 1965, entre el 51 y el 52 %; para 1970, se estima que llegará a producirse entre el 43 y el 45 % de las necesidades y para 1975, la producción nacional cubrirá tan sólo entre el 37 y el 42 % de las necesidades energéticas. En esta perspectiva,

corresponde a cada país definir la naturaleza y la importancia de los riesgos que no desea afrontar, o a la inversa, proponer el grado de riesgo que acepta. Una vez definido el riesgo, pueden deducirse dos consecuencias: por una parte, hay que preveer medidas que sirvan de paliativo para las dificultades de orden económico que podrían surgir por la interrupción en los abastecimientos que provengan del exterior; por otra parte, es necesario reconsiderar los costos de los recursos nacionales con respecto a los extranjeros, en la medida en que gozan de una ventaja en razón de la seguridad.

A título de ejemplo, obsérvese que en Francia, en lo que concierne al primer punto, el decreto del 10 de marzo de 1958, día siguiente al de la crisis de Suez, ha impuesto a los importadores autorizados de productos petroleros, la constitución de un stock de reserva igual al total de los aprovisionamientos provenientes de ultramar efectuados en los últimos tres meses, aproximadamente. En lo que concierne al segundo punto, tomar en consideración la seguridad del abastecimiento puede afectar la orientación de las políticas carbonífera, hidráulica, nuclear y petrolífera nacionales. Así un país puede preferir mantener su producción carbonífera a un nivel tal que corresponda a explotaciones marginales, cuyo costo es relativamente elevado, antes que importar carbón del exterior. Sería lógico entonces dar una subvención a los hulleros, en razón de la seguridad, considerada desde el ángulo de la defensa nacional.

Las limitaciones técnicas, económicas y sociales a nivel nacional; las restricciones económicas (equilibrio de la balanza de pagos) o políticas (seguridad de abastecimiento) en escala internacional, limitan la libertad de elección de los abastecimientos desde el ángulo de la producción. También se presentan limitaciones importantes del lado de la demanda de energía.

2— *Limitaciones en la elección de los abastecimientos impuestas por la naturaleza de la demanda de energía*

Las diversas formas de energía pueden no ser perfectamente sustituibles unas por otras. En tal caso puede decirse que la estructura de la demanda constituye una nueva limitación. La utilización

del precio —instrumento por excelencia de la política energética para guiar a las instituciones entre las diversas formas de energía— choca, en efecto, con dos obstáculos: por una parte, ciertas formas de energía tienen un uso específico bien definido en que el precio no juega ningún papel; por otra, ciertos aspectos de una fuente de energía son apreciados por los usuarios a tal punto que el precio no es tomado en consideración.

Los usos específicos se clasificarán en dos categorías principales: industriales y domésticos. El concepto de uso específico, de valor relativo, no implica un uso fijado de una vez por todas, y tampoco una permanencia en el tiempo de ese uso, sino está ligado a una situación y a una técnica dadas.

Los usos específicos industriales pueden clasificarse en: químicos, por una parte, mecánicos y térmicos, por otra. Entre los principales usos químicos, los más conocidos son el del coque metalúrgico en los altos hornos, la producción de abonos nitrogenados obtenidos a partir del gas de los hornos a coque y la utilización de la electricidad para la electrólisis. El coque metalúrgico se utiliza en la fabricación del arrabio en los altos hornos, y no parece que se sustituya, por gas natural o hidrocarburos, al menos en un futuro inmediato, y en países industrializados. El gas de los hornos a coque es todavía utilizado para la producción de abonos nitrogenados, pero en la elaboración de estos últimos se recurre cada vez más al metano proveniente de yacimientos de gas natural. La electricidad se utiliza no sólo en la electrólisis del agua de la química del cloro, sino también en la electrólisis ígnea de la alúmina. Señalemos también algunos usos específicos mecánicos y térmicos: la electricidad en el dominio de la energía mecánica y del alumbrado, en la electrometalurgia, para el calentamiento por inducción y la producción del arco eléctrico. Los diferentes usos específicos industriales que acabamos de enumerar limitan, pues, en cierta medida, la libertad de elección de los abastecimientos (1). Una limitación

(1) De hecho, no existe verdadera limitación, sino para las formas de energía primaria. La secundaria (electricidad) puede obtenerse a partir de diversas fuentes.

semejante se encuentra a nivel del consumo doméstico. Dos ejemplos: el de la nafta y el de la electricidad. La nafta es todavía el carburante del porvenir para los automóviles, ya que las pilas de combustible no han suplantado todavía a los motores a explosión. La importancia de la electricidad en la radio, la televisión y ciertos artefactos para el hogar es innegable.

Independientemente de los usos específicos de ciertas formas de energía, que corresponden a una necesidad que no puede ser satisfecha sino mediante una forma de energía determinada, los consumidores prefieren utilizar la fuente de energía que les proporciona mayor comodidad o limpieza, sin hacer intervenir el precio en su decisión. Preferencias de esta naturaleza se encuentran tanto a nivel del consumo industrial, como del consumo doméstico. La comodidad del producto se aprecia del lado industrial por el conjunto de ventajas propias de una forma de energía, que se miden indirectamente en términos de cargas de amortización de las instalaciones, gastos de preparación de los combustibles, gastos de mantenimiento, mejoramiento de la calidad, ausencia de impurezas, etc. Debido a tales ventajas, el gas natural, por ejemplo, se utiliza de manera preferencial en: el calentamiento de piezas pequeñas para forjar o estampar, el tratamiento térmico de metales (templado, reconocido, tratamiento a presión) y en la cerámica fina (porcelana). Es notable que la consideración del precio (calculado en megacalorías) no interviene en la elección del usuario, como lo muestra el cuadro I.

La relación de equivalencia de precios superiores a la unidad expresa un precio para el gas natural, más elevado que el combustible concurrente. Observaciones análogas pueden hacerse desde el punto de vista del consumo doméstico.

El sistema de utilización y la limpieza son las motivaciones principales que inclinan a las amas de casa a elegir preferentemente los combustibles más caros y más nuevos. Una encuesta reciente, efectuada por el C.E.R.E.N. en 1962/1963, ha mostrado que la proporción de aparatos a fuel y a gas crece con el ingreso. Esto aparece

LA EXPERIENCIA FRANCESA DE PLANIFICACION DE LA ENERGIA

CUADRO I — EMPLEOS DEL GAS NATURAL SEGUN LA EQUIVALENCIA DE LOS PRECIOS EN MEGACALORIAS

Empleos del gas natural	Combustible Concurrente	Relación de equivalencia de los precios a la megacaloría
Forja liviana, estampado	carbón	2,10
Horno a presión de metales ferrosos, horno Martin	carbón	1,60
Hornos de tratamientos térmicos	carbón-coque	1,80
Horno a crisol, para fabricación de objetos de vidrio	carbón	1,60
Gasógenos independientes	carbón-coque	1,80

Fuente: Gas de Francia, C.E.R.E.N. (Centro de Estadísticas Regionales de las Empresas Nacionalizadas).

claramente en el cuadro II, donde se encuentran reunidos los consumos unitarios por hogar y por fuente de energía, en el caso de equipos individuales.

CUADRO II — CONSUMO DE ENERGIA, POR CATEGORIA Y POR FUENTE

Fuente de energía	Profesionales y cuadros superiores	Cuadros medios	Empleados	Obreros	Agricultores
Carbón (en 100 kg.)	29,46	24,70	17,93	17,76	11,95
Fuel (100 litros) .	27,07	15,55	—	10,29	21,95
Gas (10 ³ megacalorías)	5,50	2,91	2,71	1,96	1,36
Gases de Petróleo líquidos	99,3	105,6	103,7	90,3	78,4
Electricidad (kw)	1.959	1.167	999	524	668

Tanto del lado de la oferta como de la demanda de energía, la libertad de elección de los abastecimientos se encuentra limitada por el conjunto de restricciones que acabamos de enumerar brevemente. Es necesario ahora preguntarnos cuáles son los principios que rigen su elección en el cuadro de la planificación indicadora francesa.

II — PRINCIPIOS QUE RIGEN LA ELECCION DE LOS ABASTECIMIENTOS: EL CASO DE LA POLITICA ENERGETICA FRANCESA

El fundamento de esta política es simple: La elección de los abastecimientos debe tener en cuenta dos objetivos básicos: por una parte, satisfacer el crecimiento de la demanda y, por otra, aplicar el principio del mínimo de gastos, actuando sobre la demanda con el objeto de sustituir los abastecimientos más caros por los más baratos. Esta política se apoya en bases teóricas que se expondrán a continuación.

1 — Bases teóricas del criterio de elección de los abastecimientos

Los fundamentos teóricos que rigen la elección de los abastecimientos se pueden reducir a dos esenciales: la búsqueda de un óptimo colectivo y la adopción de un criterio de costo. En la búsqueda de un óptimo colectivo, la acción del planificador, lejos de limitarse al sector de la energía, se vuelca ampliamente sobre el conjunto de actividades y comprende juicios aparentemente ajenos al sector energético. Esta perspectiva no apunta a una categoría particular de agentes económicos, sino que incluye tanto a los productores de energía como a los importadores, a los transformadores y a los usuarios, y de ahí, dada la interdependencia de los distintos sectores económicos, a la casi totalidad de la actividad económica. Así, el equilibrio de la balanza de pagos y la seguridad de los abastecimientos constituyen *restricciones* ligadas a la definición de un óptimo colectivo. Se puede agregar el conjunto de consecuencias que impone a una región o a una colectividad la adopción de una nueva forma de energía o el abandono de una fuente tradicional.

¿Cuáles son los medios de que dispone el planificador para hacer frente a un crecimiento de la demanda, teniendo en cuenta las restricciones mencionadas y la búsqueda de un óptimo colectivo? La teoría desarrollada en el curso de los últimos años enseña que sólo una política de ventas al costo marginal responde al interés general.

Es, pues, el costo de la energía, su costo marginal, el que determina su precio de venta; es por intermedio del costo que, el planificador orienta la demanda y selecciona los abastecimientos sustituyendo las producciones más caras por las más baratas. Es necesario extenderse sobre este punto. En efecto, cuando se trata de establecer planes a mediano o largo plazo, no basta apoyarse en datos del pasado y calcular los precios de costo de la energía según la producción constante realizada en el curso de un período dado. Hay que tomar en consideración todos los gastos relacionados tanto al desarrollo de la capacidad de producción de una fuente de energía como al abandono de una parte de esa capacidad de producción. De ahí que el planificador francés utiliza dos tipos de costos: el costo marginal de desarrollo y el costo marginal de regresión.

El costo marginal de desarrollo se puede definir como el cociente de los gastos adicionales de producción (P) por la producción actualizada (Q):

$$P = \frac{\Delta P}{Q}$$

Para calcularlo se incluye en el numerador las inversiones a emprender, el costo de la mano de obra nueva, la evolución de las remuneraciones y los costos primos; el denominador comprende la producción evaluada a partir de estimaciones de reservas. El resultado se actualiza en función de una tasa uniforme para todas las formas de energía, que en Francia llega al 7 por ciento.

El costo marginal de regresión está vinculado a la tendencia a una lenta disminución de la producción. En Francia se lo utiliza principalmente para el carbón, cuya producción sufrirá un retroceso en los próximos años. Cuando se ha decidido el cierre de una mina, es evidente que toda una serie de gastos continúan produciéndose, independientemente de tal decisión (amortizaciones, subsidios a los

mineros, etc.). En estas condiciones, es inútil integrar esos gastos en el costo que servirá para hacer una elección entre otras formas de energía. El costo de regresión se expresa de la manera siguiente:

$$r = \frac{D - D_0}{Q}$$

donde Q representa la producción actualizada; D, el conjunto de gastos futuros de producción y D_0 los gastos a afrontar en caso de detención de la producción.

Es relativamente fácil definir el costo marginal de desarrollo y el costo marginal de regresión; pero es mucho más difícil calcularlos. A raíz, de ello, después de haber pasado revista a las bases teóricas del criterio de elección de los abastecimientos en la planificación francesa, es necesario examinar sus modalidades prácticas.

2 — *Las modalidades prácticas de elección de los abastecimientos*

La búsqueda del óptimo colectivo sobre las bases teóricas, que acaban de exponerse, conduce al planificador, por una parte, a una modalidad original de determinación de costos y fijación de precios, y lo lleva, por otra, a tomar en consideración, no los costos marginales tales como se han descrito sino los costos marginales corregidos.

El principio que guía al planificador es el siguiente: el conocimiento de los costos marginales en una fase cualquiera de las actividades energéticas (producción, importación, transporte, utilización) permite considerar los precios de venta como *datos* del problema y no como *incógnitas*. Pero sería erróneo creer que la fijación de ciertos precios a priori aporta una solución al problema, porque los precios permanecen fundamentalmente como *incógnitas*. Actuando de esta manera, el planificador se encuentra en la necesidad de operar por múltiples vaivenes entre los precios y las cantidades, reajustando progresivamente los precios fijados a priori, a fin de determinar aquéllos que corresponden a la evolución que se juzga óptima.

Esquemáticamente, las etapas del método son tres: a) el estudio del nivel de precios que abarca el costo de desarrollo (p) y el costo de regresión (r); b) el examen de las disponibilidades a esos precios; y c) la verificación de la compatibilidad de las disponibilidades y de las necesidades. El estudio del nivel de precios p o r responde a dos preocupaciones: a) determinar el costo de desarrollo de la energía adicional necesaria para complementar y hacer frente al crecimiento de la demanda; b) comparar el costo de desarrollo p con el costo de regresión r , si la demanda puede ser satisfecha por una sustitución eventual. En caso de un país con economía abierta a los cambios internacionales, la comparación entre p y r puede extenderse al precio internacional. Teniendo en cuenta la elección, efectuada en la perspectiva de una minimización de los costos, se procede a realizar un inventario de las formas de energía nacionales (o incluso extranjeras) capaces de responder a las necesidades de la demanda. Por fin, es necesario averiguar si el conjunto de energías censadas cubre plenamente las necesidades previstas. Sea p el costo de referencia para la determinación de los precios de venta de la energía. Si el abastecimiento correspondiente a las previsiones de consumo no puede ser enteramente satisfecho por una energía de costo p , es necesario recurrir a una energía más cara. Se escalan entonces los costos de regresión desde el más bajo al más elevado, hasta que las necesidades se satisfagan, y se toma como precio de base el costo de regresión de la explotación límite que es necesario mantener en servicio por razones económicas.

Es por este método indirecto que, en el marco del IV Plan Francés, el planificador ha llegado a evaluar los costos marginales a nivel de la producción y de la importación, susceptibles de definir un conjunto de hipótesis referidas a la evolución de los precios de venta de la energía en el lugar de producción o de importación. Sin embargo, esos costos marginales difieren de aquéllos que hemos presentado, en la medida en que se trata de costos corregidos.

En efecto, p o r se corrigen para incluir las cargas ligadas indirectamente con ellos. Señalemos, a título de ejemplo, los reglamentos de higiene y seguridad que obligan a los empresarios a eliminar el azufre contenido en ciertos petróleos, lo que incrementa su costo en 5 F/t. Así mismo, el costo de la seguridad de abasteci-

miento. El temor de una interrupción del abastecimiento del petróleo extranjero ha llevado al poder público a obligar a las empresas a mantener un stock cuyo costo se estima en 10 F/t. Por fin, el costo de formación profesional de los mineros despedidos, luego del cierre de las mismas. El costo de regresión del carbón debe incrementarse en un cierto número de elementos; el costo que soporta la colectividad, bajo la forma de subvenciones, para inducir a las empresas privadas a instalar sus plantas cerca del emplazamiento de minas viejas; ese costo se ha estimado en F. 10.000 por minero en el IV Plan Francés, comprendiendo 35 % de gastos de inversión efectuados en 1958/1960, para absorber a 50.000 mineros desocupados; el costo de la formación profesional del minero que cambia de empleo, que insume F. 600, y la indemnización de espera de F. 1500 que se entrega al minero cuando no logra obtener un nuevo empleo inmediatamente después de perder el antiguo.

Considerando esas diversas correcciones, el costo de las energías marginales a nivel de producción y de importación (T.E.C., tipo Norte - Paso de Calais) sería, según el IV Plan Francés:

CUADRO III — COSTO DE PRODUCCION Y DE IMPORTACION DE LAS ENERGIAS MARGINALES

Carbón europeo (r)	Carbón vapor americano (p)	Fuel africano (p)	Fuel del Medio Oriente (p)
Podrá estabilizarse a F. 67 promedio, sólo con una reducción importante de la producción y un aumento del rendimiento que contrarreste el efecto del alza de salarios.	F. 63 - 70 (según el puerto).	F. 55 - 67 Recursos insuficientes para Europa en 1975 - 80.	F. 60 - 65 Suponiendo la desaparición total de las ganancias de los productores y un pequeño aumento de las "regalías".

Fuente: IV Plan, Informe de la Comisión de Energía, p. 76.

Los costos que acabamos de enunciar son los elementos directrices que el planificador toma en consideración para *definir una elección*, en la perspectiva del interés colectivo. ¿Cuáles son sus límites?

3—*Límites de la metodología aplicada*

Algunos límites atañen a insuficiencias internas de la metodología del IV Plan, surgen del criterio de elección adoptado. Hay que advertir, en primer término, que es imposible llegar a una aproximación realmente satisfactoria en la noción de óptimo colectivo. Esta imposibilidad aparece bajo dos aspectos por lo menos: por una parte, es imposible llegar a una evaluación de todos los costos marginales y, por otra, es todavía más difícil preparar una tarificación del precio de la energía basándose en su costo marginal.

Tratando de buscar un óptimo para la colectividad, la primera etapa del trabajo, como hemos visto, consiste en evaluar los costos marginales de las diferentes fases de la actividad; ahora bien, sólo se puede evaluar los costos marginales en el estadio de la producción y de la importación, pero no se ha logrado evaluar los de transporte, de distribución y de consumo. Algunos correctivos se han debido introducir para tener en cuenta esta simplificación. No obstante, subsiste considerable incertidumbre a nivel de la distribución y del consumo. Esto es particularmente claro en el dominio de los productos petroleros, donde los precios de venta no tienen sino una relación lejana con los costos.

Por otra parte, se encuentra amenazado el principio de venta al costo marginal. Suponiendo, en efecto, que todos los costos marginales hayan podido ser evaluados, el óptimo colectivo no se realiza sino cuando el precio de venta de cada forma de energía corresponde al del costo marginal de las formas de energía correspondientes. Sin embargo, sólo *Electricité de France*, empresa nacional, practica la venta al costo marginal (2) lo que le ha llevado a elaborar la "tarifa verde" para alta tensión. La venta de carbón, efectuada por otra empresa nacional, no se realiza al costo marginal, lo mismo sucede con la de gas, producido igualmente por una empresa estatal. En el caso del carbón, los precios de transporte inciden enteramente sobre el consumidor, quien se beneficia con retornos de precio del orden del 1,50 %, para un consumo superior a 120.000 Tm por año. En el caso del gas natural, el precio es fun-

(2) En este párrafo se trata más exactamente de precios mayoristas.

ción de la distancia y de la modulación. La tarifa comprende gastos de abono anual, primas fijas mensuales y un gasto que varía según el lugar y la importancia de la entrega. El sector petrolero, que escapa en su mayor parte a la intervención del Estado, no practica la venta al costo marginal; los gastos de transporte recaen igualmente sobre el consumidor. Un decreto de 1960 limita la rebaja que podría ser acordada a los consumidores al 5 % del precio de los baremos establecidos.

Los últimos planes franceses no han cuestionado estos principios de venta; así que se puede dudar del alcance práctico de la política perseguida, en la medida que los principios de una política que tiende al óptimo colectivo se aplican a un solo sector y que la extensión de esa política a otros sectores parece poco probable (a fortiori en el caso de las empresas petroleras privadas y aún con respecto al resto del sector público).

Estos límites, que surgen de las imperfecciones de la medición y de nuestras insuficiencias teóricas, así como de las posibilidades limitadas de acción en el cuadro de la planificación indicativa sobre el sector petrolero (pues la lógica del capitalismo petrolero privado no tiene nada en común con la del óptimo colectivo a que propende el planificador), son, sin duda importantes, pero resultan poco relevantes comparándolos con aquellos que examinaremos a continuación.

La política energética del planificador francés aspira a satisfacer las necesidades a los menores costos, es decir, procura proveer a los usuarios de energía al precio más bajo. Ahora bien, para aplicar ese principio, el planificador parte de un esquema teórico del óptimo, objetable y lo asocia a un sistema de precios igualmente recusable. El cuadro teórico basado en el óptimo de Pareto, y reformulado, en términos modernos, por Boiteux, Allais, y Desrousseau no puede utilizarse a escala macroeconómica, ya que encierra hipótesis simplificadas inadmisibles y carece de posibilidad de aplicación.

Aunque el marco teórico señalado constituye un instrumento útil de gestión susceptible de aportar una solución a problemas pertinentes a la microeconomía, se puede dudar de su valor cuando

se trata de llegar a un óptimo nacional o colectivo, puesto que no ha sido demostrado que el interés general se reduzca a una suma de los intereses individuales. La demostración tiene escasas posibilidades de ser convincente, porque la realidad cotidiana hace evidente que el hombre no vive aislado, sino que pertenece a una comunidad. En consecuencia, los deseos de un individuo perteneciente a una comunidad originan situaciones de conflicto o necesidades de naturaleza colectiva. El interés general adquiere una realidad autónoma "pues las necesidades de la sociedad no son idénticas a la suma de las necesidades de los individuos que la componen" (3). La crítica, si quiere ser completa, debe ser constructiva, pues no basta afirmar que el interés general no se logra sumando los intereses individuales; es necesario tratar de reemplazar el concepto paretiano por otro criterio del interés general suficientemente operativo. Este debate no entra en nuestro temario, pero se debe subrayar que se tropieza con dificultades notables apenas se procura proponer un criterio preciso, a pesar de los esfuerzos realizados (productividad marginal social de A. B. Kahn, o recurrir a la definición de prioridades sociales imprecisas). Las dificultades con que se tropieza en la búsqueda de un criterio satisfactorio no deben llevarnos a recurrir, de manera indiscriminada, a un modelo cuya aptitud para reflejar la realidad es objetable.

El esquema teórico señalado encierra hipótesis simplificadas inaceptables. La adopción de la tarifación al costo marginal implica definir el óptimo de rendimiento social como una situación en la cual la satisfacción de un individuo no puede incrementarse sin deteriorar la de otro. De ello se deduce que la distribución de la renta se considera como un dato, lo que entraña dos consecuencias implícitas: por una parte, se supone que esta distribución se mantiene estable de un período a otro, sin que la actividad económica la modifique, por otra, se supone que las preferencias de los individuos no pueden compararse entre sí.

Esas hipótesis son muy objetables, como lo ha demostrado De Bernis. Por una parte, la hipótesis de la estabilidad de la distribución

(3) Cfr. J. MARCZEWSKI, "A la recherche d'un optimum d'investissement", *Economie Appliquée*, Archivos del I.S.E.A., Nº 1 (ene.-mar. 1948), p. 111.

de la renta no refleja la realidad. En efecto, es irreal considerar la distribución de la renta en esquema competitivo, en la vida económica real se traduce en un enfrentamiento de los grupos dominantes y dominados, es decir que la renta se distribuye bajo el imperio de las relaciones de fuerza. Bajo el efecto de la modificación de las estructuras de un período a otro, la distribución aparece más bien como un resultado que como un dato.

Por una parte, la hipótesis de la no comparabilidad de las satisfacciones de los individuos está en contradicción con los datos de toda política económica moderna. La intervención creciente del estado desde el colbertismo, en las economías modernas, contradice, sin ninguna duda, la hipótesis paretiana según la cual no se puede ni comparar, ni sumar las utilidades individuales. En una sociedad que se caracteriza por un empobrecimiento relativo de los más pobres y un enriquecimiento relativo de los más ricos, es evidente que el estado se ve obligado a realizar una cierta redistribución de los ingresos y, al hacerlo, compara explícitamente la utilidad que representa una suma de dinero para un individuo A, que consume bienes superfluos, a la utilidad que representa esa misma suma de dinero para el individuo B, más pobre, que debe satisfacer necesidades elementales y vitales. Aun si admitimos que el sector público puede ser administrado satisfactoriamente, conforme al modelo paretiano, sería necesario suponer lo mismo para el sector privado. Hemos visto que no es así. Se puede considerar poco realista la idea según la cual el sector público podría imponer al sector privado el mismo tipo de administración. De todos modos, es muy probable que el sector privado abandone ese modo de gestión, sobre todo si se considera que las decisiones se refieren a inversiones importantes, masivas e indivisibles, que difícilmente pueden tomarse con la ayuda de razonamientos al margen. Por todas esas razones es necesario revisar el modelo. El sistema de precios al cual se refiere es criticable asimismo.

A esta altura de la reflexión, conviene preguntarnos sobre el alcance económico del sistema de precios que surge de la noción de óptimo del planificador, vale decir, debemos examinar las consecuencias económicas de la política energética en el marco de una política global de desarrollo. Veremos que una política tarifaria basada sobre la venta al costo marginal, tal como la realiza *Electricité de*

France, no es un medio coherente de una política de desarrollo, tanto en el contexto de una política sectorial, como en el de una política regional (4).

La política tarifaria de *Electricité de France* se basa en el principio de maximizar u optimizar el interés del productor y del consumidor, sin tener en cuenta el carácter de impulsión, o su falta, en el sector consumidor. Desde este punto de vista, supone cierta neutralidad entre los sectores económicos, neutralidad, sin embargo, que se abandona al consentir tarifas preferenciales a los grandes consumidores. Es cierto que la discriminación así efectuada beneficia a industrias de gran consumo de energía, que tienen un papel impulsor en el crecimiento económico: pero se trata de una consecuencia "involuntaria" de la política tarifaria y no del resultado de una decisión voluntaria de beneficiar a los sectores que juegan un rol determinante en el crecimiento económico.

La tarifa verde de *Electricité de France* no ha sido concebida como instrumento de una política regional de desarrollo. Esto surge claramente cuando se examina el nivel de precios aplicado a regiones subdesarrolladas. Para tomar sólo un ejemplo, citaremos el del profesor de Bernis sobre Bretaña. La situación de Bretaña es, en efecto, característica: es, sin duda, la región de Francia en que las fuentes de energía son más caras. La electricidad, para atenerse al principio de venta al costo marginal, al que se considera instrumento del óptimo, es un 8 % más cara en Rennes que en París, y un 10 % en Brest, también con relación a París. Esto constituye, sin duda, un obstáculo importante para el desarrollo de Bretaña, si la desventaja que se observa a nivel de precios de la energía no se compensa de otro modo. Lo mismo ocurre, por ejemplo, a nivel de los precios de transporte, que permanecen muy elevados. Es obvio que una reducción de las tarifas, por importante que fuera, no bastaría para provocar el despegue de Bretaña, pues si bien una política tarifaria es un instrumento de desarrollo regional, no constituye el único.

(4) Para todos estos puntos, consúltese el artículo del profesor Gérard Destanne de Bernis sobre la política de precio y tarifas en los sectores de gas y electricidad en los países de la Comunidad.

La tarifa verde no permite siquiera prever la reducción de las tarifas en las regiones no industrializadas, porque en su lógica asocia un precio elevado a un consumo débil. Por ello permanece como instrumento de perpetuación de estructuras, o expresado de otra manera, del subdesarrollo, y es instrumento inutilizable en el marco de una política de desarrollo (5).

La referencia del planificador francés a un sistema de precios para guiar las decisiones de los consumidores y orientar las sustituciones entre las fuentes de energía, es característica del pensamiento liberal. Ahora bien, si el precio es un instrumento del plan, no puede ser el criterio de elección de los abastecimientos en un contexto de planificación, por lo menos por dos razones: porque el sistema de precios está de hecho falseado, aún si el planificador busca los verdaderos precios por el juego de los precios internacionales. Esto aparece claramente en el caso del petróleo: cuando el planificador establece el valor de las importaciones de petróleo necesarias para el abastecimiento nacional proveniente del extranjero, adopta el precio de cartel, que expresa el poder de las compañías internacionales, pero que no traduce para nada la escasez. Además, porque los precios no tienen en cuenta el conjunto de efectos inducidos que el profesor Perroux agrupa bajo el término de efectos de arrastre. Pueden ser bastante importantes y aún más importantes que los efectos directos de una inversión, si es cierto que una industria aporta "más por aquello que promueve que por aquello que produce".

Si se rechaza el criterio del precio en el marco de una política de elección de los abastecimientos, es necesario substituirlo por otro: el de la maximización de los efectos de inducción.

III — EL CRITERIO DE LA MAXIMIZACION DE LOS EFECTOS DE INDUCCION

El principio de una política de elección de los abastecimientos, en el contexto de una planificación, no es, pues, satisfacer la demanda

(5) Aun cuando la tarifa ha sido elaborada en 1954 en función de previsiones relativas a 1960.

actuando sobre el precio, para sustituir las producciones más caras por las más baratas.

Al contrario, la elección de los abastecimientos se efectúa a partir del estudio de los efectos de las inversiones energéticas. La decisión del planificador se apoya sobre un análisis profundo de las grandes inversiones energéticas. Para cada proyecto, hay que efectuar una evaluación de las consecuencias positivas o negativas y se eligen aquellos cuyos efectos positivos superan a los negativos, expresado de otro modo, se eligen los proyectos que maximizan los efectos de inducción.

Expuesto el principio general de este método, precisemos ahora la naturaleza de los efectos que hay que tomar en consideración. El análisis se efectúa, tradicionalmente, en dos direcciones: se distinguen efectos ascendentes y efectos descendentes.

1 — Los efectos ascendentes

Se entenderá por efectos ascendentes aquellos que una inversión energética puede directa o indirectamente ejercer sobre el medio ambiente, por la combinación de los factores de producción; así, los efectos ascendentes se notan a nivel de los empleos creados o a nivel de las adquisiciones de bienes de capital. No se aprecian solamente por una modificación en las cantidades de materias primas compradas, bienes de capital producidos, o en el volumen de empleo creado indirectamente, sino igualmente por el conjunto de innovaciones que suscitan.

Consideremos, en primer término, los efectos que resultan de una modificación de los factores de producción, vale decir, el conjunto de efectos que afectan la mano de obra, las materias primas empleadas y los bienes de capital.

La elección de los abastecimientos debe tomar en consideración la repercusión sobre el volumen de empleo que resulta de la adopción o el rechazo de una fuente de energía. Conviene, pues, para cada proyecto estudiar el volumen de empleo creado, teniendo en

cuenta los diferentes niveles de calificación profesional y las consecuencias previsibles de su adopción sobre el empleo cercano. Nos preguntaremos si el proyecto perturba o no el empleo regional. El establecimiento de una refinería se traduce por la creación de un volumen muy bajo de empleo y su localización, cerca de un yacimiento hullero, por ejemplo, crea el riesgo de una regresión de la cuenca y de una desocupación importante de mano de obra.

Los efectos sobre las materias primas empleadas pueden, en conjunto, considerarse insignificantes. Sin embargo, revisten una gran importancia en la industria carbonífera, dados, por ejemplo, los consumos masivos para entibamientos o de explosivos. La elección de cierto tipo de abastecimiento tendrá, pues, efectos indirectos positivos o negativos sobre la industria de la pólvora y explosivos, o sobre la actividad de los leñadores. En cambio, los efectos sobre los productos intermedios pueden ser determinantes, en la medida en que conciernen a requerimientos de proyectos energéticos que transforman la energía primaria en secundaria: es decir, refinerías centrales térmicas, centrales a gas e industrias que funcionan con gas como fuente de energía. En cada proyecto conviene pues mantener el modo de abastecimiento que maximiza los efectos ascendentes de arrastre, luego de contemplar los efectos positivos o negativos que ejerce tal abastecimiento sobre el área circundante. Este tipo de análisis ha sido realizado por el profesor J. M. Martin, en la región del Loire, en Francia. Ha evaluado la repercusión regional de la construcción de una central térmica, según la elección del abastecimiento proyectado: el carbón o el mazut. En el ejemplo estudiado, mientras el abastecimiento a fuel-oil carecía de influencia positiva sobre la región, el de carbón mantenía en actividad a la cuenca hullera del Loire.

Los efectos sobre los proveedores de bienes de capital son particularmente importantes: por una parte, debido al volumen de la demanda que emana de los centros de energía; por otra, debido a características propias de las industrias afectadas por esa demanda.

Los efectos de las inversiones energéticas dependen del volumen de las inversiones, su carácter indivisible y altamente capitalista.

LA EXPERIENCIA FRANCESA DE PLANIFICACION DE LA ENERGIA

Se puede apreciar su incidencia con ayuda del coeficiente de capital, en el cuadro IV, a pesar de las críticas que se puede hacer a ese instrumento de medida (6).

CUADRO IV — COEFICIENTE DE CAPITAL, POR SECTORES EN FRANCIA (CAPITAL/VALOR AGREGADO)

(Información de la C.E.C.A. entre los años 1956-1962)

Agricultura y silvicultura	4,2
Industrias agrícolas y alimenticias	2,5
Electricidad, agua y varios	15,4
Petróleo, gas natural y carburantes	1,9
Materiales de construcción y vidrio	2,8
Minerales y metales no ferrosos	2,7
Minerales de hierro y siderurgia	
Industrias mecánicas y eléctricas	1,8
Textiles, vestimenta y cueros	2,4
Madera, papel para imprenta, otros	1,4
Construcciones y trabajos públicos	1,7
Transporte y telecomunicaciones	5,6
Otros comercios	1,2

Los efectos ascendentes no se aprecian directamente en relación a la amplitud de la demanda, tal como aparece a través del coeficiente de capital, sino indirectamente al considerar las industrias cuyo florecimiento provocan. En cuanto al impacto de las inversiones energéticas sobre los distintos sectores industriales, su influencia se puede medir, aparentemente, a partir del estudio del cuadro V, en el que figuran los sectores industriales interesados en la realización de un gran proyecto energético:

(6) Cfr. M. POTIER, "Les criteres du choix des investissements dans les industries les plus capitalistiques", C. N. R. S., mimeografiado, feb. 1966. Las cifras relativas al petróleo, gas natural y carburantes parecerán bajas; ello se explica por el hecho de que las actividades petroleras, en el caso francés, se limitan prácticamente al refinamiento y la distribución, actividades que exigen poco capital.

ESTUDIOS ECONOMICOS

CUADRO V — DISTRIBUCION DE ALGUNAS INVERSIONES
ENERGETICAS (EN %)

	Refinería petrolera	Central térmica convencional	Central nuclear
<i>Ingeniería civil y construcción</i>	9	9	10
<i>Trabajo de metales, fundición y mecánica pesada</i>	60	45	27
— armazones metálicas	15	3	—
— hornos, calderas	6	33	19
— intercambiadores, condensadores	10	6	4
— torres y depósitos	12	—	—
— bombas y compresores	8	—	—
— tuberías de cemento para agua	14	3	4
<i>Construcción eléctrica</i>	9	23	18
— motores alternadores	4	15	10
— instalaciones eléctricas	5	8	8
<i>Electrónica</i>	7	7	15
<i>Industria nuclear</i>	—	—	16
<i>Arreglos diversos y montaje</i>	15	16	14
	100	100	100

Fuente: Jean-Marie Martin, *op. cit.*, p. 23.

Se advierte que entre las industrias afectadas por las inversiones energéticas, las industrias motoras ocupan un lugar de privilegio.

Según la distinción del profesor Perroux, se encuentran entre ellas tanto las industrias modernas (la electricidad, la mecánica) como las que nacieron recientemente, por ejemplo, la electrónica y la atómica. Corresponderá al planificador recomendar los proyectos que maximizan los efectos a nivel de estos dos grupos de industrias, sin perder de vista que los mismos no se aprecian solamente por el volumen de pedidos efectuados a los sectores proveedores, sino también por la importancia de las innovaciones susceptibles de producirse por la transmisión de los proyectos energéticos a dichos sectores y beneficiosos, de esta manera, para el conjunto de la economía.

Otros efectos resultan de la propagación de las innovaciones. Se puede medir la influencia ejercida por las inversiones energéticas mediante algunos ejemplos, tomados de los sectores energéticos tradicionales y de los nuevos. Consideremos, en primer lugar, las innovaciones inducidas por los sectores energéticos tradicionales. Imperativos de seguridad han llevado a las empresas mineras a solicitar a los fabricantes de motores y quienes instalan la electricidad a adoptar procedimientos anti-deflagrantes (7). Del mismo modo, los progresos realizados en el dominio de los aparatos de control automático han sido suscitados por las necesidades de las centrales térmicas modernas. Mencionaremos también los mejoramientos realizados en la resistencia de ciertos aceros especiales como consecuencia del descubrimiento de gas en Lacq, con un contenido de hidrógeno sulfuroso del 15 %. Otras innovaciones provienen de los sectores energéticos nuevos. Las exigencias de la tecnología nuclear han obligado a la industria a prestar una atención mayor a la calidad. Como lo ha recordado el almirante Rikover, la tecnología moderna en el dominio nuclear exige una calidad de fabricación mejor y controles más severos que los que eran necesarios en el pasado, incluso para los aparatos eléctricos, porque se han incorporado a estos sistemas (8). En este aspecto, la aparición de la energía nuclear ha inducido la aplicación de métodos de control de calidad más científicos, tales como los exámenes radiográficos de las soldaduras. El empleo de hormigón precomprimido ha descartado la construcción de estructuras de acero cuya soldadura de chapas causaba dificultades excepcionales (9). Diferentes sectores se benefician indirectamente del impulso impreso por la energía nuclear a los sectores que utilizan el magnesio, como la industria aeronáutica y la carpintería metálica. En efecto, para satisfacer la demanda de la industria nuclear se ha sustituido el procedimiento de fabricación tradicional del magnesio por un método térmico que permite mejorar la calidad del producto. Para cada proyecto específico conviene, pues, preparar una lista tan exhaustiva como sea posible del conjunto de innovaciones ligadas a la adopción de ese proyecto y apreciar la influencia sobre los sectores circundantes. Pero la búsqueda sistemá-

(7) Para más detalles, véase Jean-Marie Martin, *op. cit.*, p. 24.

(8) *Revue Française de l'Énergie*, sep. 1963.

(9) R. Bonnet.

tica de los efectos ascendentes debe ser completada por el examen de los descendentes.

2— *Los efectos descendentes*

Se distinguen dos tipos de efectos descendentes (10): los efectos descendentes ligados a los usos generales de las diversas fuentes de energía y los ligados a sus usos específicos. Los primeros abarcan todos los empleos térmicos, mecánicos, de iluminación, en tanto que los segundos comprenden todos los usos en los cuales la energía se consume como materia prima (carboquímica, petroquímica, gasoquímica) o como medio de reducción (siderurgia) y de electrólisis (electrometalurgia y electroquímica).

Los efectos descendentes ligados a los usos generales de la energía pueden concebirse de dos maneras: preguntándose sobre su dispersión o esforzándose en medir su importancia con respecto a la parte que representa cada fuente de energía en los costos de producción.

La dispersión de los productos energéticos en el conjunto de industrias aparece claramente al leer un cuadro de cambios interindustriales. Los productos energéticos se reparten en todos los sectores usuarios como lo muestra el cuadro VI.

Se puede afirmar, entonces, que las diversas fuentes de energía ejercen efectos de arrastre sobre el conjunto de ramas industriales? No lo parece, pues la triangulación del cuadro de cambios interindustriales pone de manifiesto que las fuentes de energía ocupan una posición de industrias dominadas. De hecho, serían las industrias consumidoras de energía las que provocarían el crecimiento de los centros de energía (11).

Es interesante, sin embargo, confeccionar una lista de efectos descendentes para cada fuente de energía a fin de determinar cuál es la que provoca más. La pequeña proporción que representa la energía dentro de los costos de producción confirma esta observación.

(10) Según la distinción introducida por Jean-Marie Martin en el informe citado.

(11) Jean-Marie Martin, *op. cit.*, p. 8.

LA EXPERIENCIA FRANCESA DE PLANIFICACION DE LA ENERGIA

CUADRO VI — DISPERSION DE LOS PRODUCTOS DE LOS CENTROS DE ENERGIA

Petróleo	1,00	Caucho	0,65
Electricidad	0,94	Equipo industrial	0,65
Gas	0,94	Textil	0,57
Carbón	0,91	Metales ferrosos	0,45
Productos químicos	0,85	Fundición	0,42
Transp. ferroviario	0,80	Máq. herramientas	0,37
Produc. de fundición	0,77	Equipo eléctrico	0,31
Metales no ferrosos	0,74	Agricultura	0,28
Papeles	0,71	Indust. alimenticias	0,20
Minerales no metálicos	0,68	Las 15 ramas restantes no alcanzan al	0,20

Fuente: Jean-Marie Martin, *op. cit.*

De hecho, las fuentes de energía representan una pequeña proporción de los costos de producción, como lo muestra el cuadro VII, lo que vale tanto para la energía primaria como para la secundaria.

Si los productos energéticos presentan un alto grado de dispersión en el conjunto de ramas industriales y si la energía no representa más que una pequeña parte de los costos de producción, cabe preguntarse en esas condiciones si es útil tomar en consideración los efectos descendentes de los proyectos energéticos ligados a los usos generales, en la perspectiva de una maximización de los efectos de arrastre. Se advertirá que un centro de energía origina, a menudo, sustituciones en razón de la calidad del producto que ofrece al mercado. Ahora bien, el proceso de sustitución ejerce indirectamente efectos de arrastre sobre las máquinas que usan energía y que deben ser readaptadas y, en consecuencia, sobre las industrias constructoras de esas máquinas. También aquí será necesario analizar, detalladamente, para cada proyecto, las repercusiones que pueden esperarse de las sustituciones, a nivel de los usuarios, de los sectores constructores de máquinas y del área circundante en general, examinando por una parte el conjunto de aspectos positivos, y por otra los negativos. Se seleccionarán los proyectos cuyos efectos positivos predominen sobre los negativos. El análisis de los efectos descen-

ESTUDIOS ECONOMICOS

dentes ligados a los usos generales de las diversas fuentes de energía debe completarse con el de los efectos descendentes ligados a los usos específicos.

Este análisis debe tener en cuenta, para algunos de ellos, las

CUADRO VII — GASTOS EN ENERGIA, PERSONAL Y AMORTIZACION EN LAS CUENCAS DE EXPLOTACION DE 25 GRANDES SECTORES, FRANCIA, 1956

(en % del total de las ventas)

Sector	Gastos en energía	Gastos en salarios	Amortización
Agricultura, pesca	3,0	13,3	6,8
Industrias agrícolas y alimenticias	2,1	11,0	2,1
Electricidad, gas y agua	16,1	35,2	23,6
Extracción de minas, minerales	5,7	40,8	15,0
Producción vidrio, cerámica, materiales de construcción	13,0	28,2	4,8
Industrias químicas, caucho	7,0	30,0	4,7
Producción de metales	19,4	30,0	5,1
Industrias mecánicas	2,4	31,7	4,2
Construcción eléctrica	2,1	33,9	3,1
Automóviles, rodados	2,4	31,7	4,2
Construcción naval y aeronáutica	1,8	42,3	4,5
Industria textil	2,8	24,0	3,9
Vestido	1,0	13,1	0,6
Cueros y pieles	1,3	18,5	1,3
Madera y muebles	2,6	23,0	2,0
Papel y cartón	6,3	24,4	5,0
Prensa y edición	0,9	34,6	3,4
Industrias varias	3,3	18,2	1,7
Construcciones y trabajos públicos	2,8	28,9	2,3
Transporte y telecomunicaciones	10,5	57,9	17,4
Comercios diversos	3,7	24,4	3,6
Hoteles, restaurantes	3,0	5,0	1,6
Servicios varios	1,1	26,6	4,3
Sociedades inmobiliarias y corretajes	3,8	5,7	1,3
Profesiones liberales y asimiladas	3,7	18,9	2,0

Fuente: Les comptes de la Nation, Vol. I, París, 1960.

restricciones técnicas que limitan la libertad de elección de los abastecimientos. Sabemos sin embargo, que esas restricciones no afectan sino a las energías primarias. En la energía secundaria se presenta el problema de elección de los abastecimientos tanto para los usos específicos como para los generales. En Francia, los usos específicos representan, en término medio: 30 % del consumo industrial de carbón (siderurgia), el 10 % del consumo de electricidad (electrometalurgia) y el 30 % del consumo de gas natural (12). Nuestro campo de acción en el marco de una política de elección de los abastecimientos se encuentra, pues, limitado a la elección de las fuentes de energía que deben asegurar la producción de electricidad que se requiere para fines específicos. Se destacará que estos efectos, al contrario de aquellos ligados a los usos generales se encuentran restringidos a algunos sectores industriales y se manifiestan por la importancia del costo de la energía en el costo de producción. Para satisfacer las necesidades de la demanda, se considerarán, naturalmente, los proyectos que recurren a la fuente de energía que maximiza los efectos ascendentes.

Hasta aquí, hemos examinado, para cada fuente de energía primaria o secundaria y para cada proyecto individualizado, el conjunto de consecuencias positivas o negativas que se pueden esperar de la realización de estos proyectos frente a un aumento de la demanda; ahora debemos cerciorarnos de la compatibilidad de los proyectos seleccionados, en la perspectiva de una maximización de los efectos de inducción.

3—*La maximización de los efectos de inducción*

La elevación al máximo de los efectos de arrastre puede realizarse gracias a la conjunción de tres objetivos: maximización de los efectos de acoplamiento entre efectos ascendentes y descendentes, maximización de los efectos ascendentes y maximización de los efectos sobre la propensión a innovar (13).

(12) Jean-Marie Martin, *op. cit.*, p. 15.

(13) Jean-Marie MARTIN, "La politique régionale dans le secteur énergétique: problèmes et perspectives dans le cadre de l'intégration latino-américaine". Institut Economique et Juridique de l'Energie, Grenoble, dic. 1966, p. 35.

El primer principio básico de elección de los abastecimientos, teniendo en cuenta las restricciones definidas en la sección primera, consiste en seleccionar la fuente de abastecimiento que maximiza los efectos ascendentes y descendentes del conjunto de unidades económicas con las cuales está vinculada por las industrias consumidoras. Por ello se preferirá la electricidad y el petróleo al gas natural, no porque la electricidad o el petróleo sean más baratos, sino porque el conjunto de efectos ascendentes y descendentes advertidos a nivel de las industrias que utilizan la electricidad o el petróleo supera el conjunto de efectos ligados al gas natural.

El segundo principio básico de la elección de los abastecimientos debe buscarse en la maximización de los efectos ascendentes y, en particular, en la maximización de los efectos de arrastre sobre la demanda de bienes de capital. Hemos visto cuál era la incidencia sobre los sectores proveedores de la construcción de una inversión energética. En esta perspectiva, se mantendrá el modo de abastecimiento que maximiza esos efectos de arrastre, tal como hayan podido ser medidos para cada proyecto.

Por fin, el rol que desempeña la propensión a innovar en el crecimiento económico, nos sugiere tomar como tercer principio básico el de maximización de dicha propensión. Esto quiere decir que, para cada tipo de abastecimiento, se establecerá una lista tan sistemática como sea posible, de las innovaciones previsibles (bajas del costo de producción como consecuencia de economías de escala, por ejemplo). Quitamos así al costo la significación que revestía en el enfoque metodológico del planificador francés: no es más el costo la base de la decisión, sino que la elección entre los diversos modos de abastecimiento se articula alrededor de los tres principios directrices que acabamos de enunciar. Tenemos conciencia de las limitaciones de este nuevo enfoque, debido a la imposibilidad de separar de manera satisfactoria el conjunto de efectos que hemos enumerado y la de cuantificarlos. El camino es por cierto difícil, pero parece conducir a resultados más aceptables.

Universidad de Grenoble

Michel Potier

Original en francés

Versión española de Cristina Gramajo