



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

Handwritten text, possibly a list or notes, consisting of several lines of illegible characters and symbols.



07101



Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Distr. LIMITADA

ID/WG.202/14

9 junio 1975

Original: ESPAÑOL

Curso práctico de capacitación sobre preparación
y evaluación de proyectos industriales

Buenos Aires (Argentina), 3 - 22 abril 1975

ESQUEMA PARA LA FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
INDUSTRIALES PARA USO DE EMPRESARIOS Y
ORGANISMOS DE FOMENTO^{1/}

por

Alfonso Muñoz Cabrera^{2/}

^{2/} Consultor de la ONUDI.

^{1/} Las opiniones que el consultor expresa en este documento no reflejan necesariamente las de la secretaría de la ONUDI. El presente documento no ha pasado por los servicios de edición de la secretaría de la ONUDI.

La solicitud tendiente a obtener los beneficios de fomento industrial debe basarse, lógicamente, en un estudio profundo del proyecto.- Tal proyecto industrial definimos como la inversión de una empresa nueva, o la nueva inversión de una empresa existente. Este documento puede servir como guía en la formulación y evaluación del proyecto, al mismo tiempo que indica los datos que requieren los organismos de fomento y administración de incentivos para elaborar sus informes de evaluación. Esta guía no reemplaza a los manuales que existen con tal objetivo, más bien es un resumen de consideraciones primordiales.

Hemos estimado de utilidad presentar esta síntesis de las etapas de preparación y evaluación del proyecto industrial, para que sirva de guía a las materias que se tratarán con profundidad en los documentos y explicaciones del Curso Práctico de Capacitación sobre Preparación y Evaluación de Proyectos Industriales que desarrollará la ONUDI, en Buenos Aires, en marzo de 1975.

I. LA EMPRESA Y ELEMENTOS PERSONALES

1. La empresa
2. Elementos personales

II. ESTUDIO DE MERCADO

1. Productos a fabricarse, detalles y especificaciones técnicas de cada uno.
2. Fuentes de demanda actuales y futuras.
3. Análisis de la demanda actual total.
4. Proyección de la demanda total.
5. Capacidad máxima productiva, costos de producción y precios de venta de productores existentes (para importaciones también precio CIF).
6. Capacidad máxima a instalarse del proyecto.
7. Volumen y precio de venta de los productos a fabricarse para todos y cada uno de los años de la vida útil de la empresa.

III. INGENIERIA DEL PROYECTO

1. Selección de productos, proceso, tecnología y tamaño.
2. Alternativas de localización.
3. Diseño de la planta.
4. Servicios disponibles o a ser suministrados.
5. Materias primas usadas en la producción. Cantidad, calidad, fuente y disponibilidad de materias primas y productos intermedios, balance material.
6. Consideraciones respecto a la construcción.

IV. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

1. Activo Fijo
2. Capital de trabajo
3. Financiamiento

V. COSTOS Y RENTABILIDAD COMERCIAL

1. La rentabilidad como resultado de la comparación de ventas y gastos corrientes para toda la vida útil de la inversión y la inversión total.
2. Costos globales, costos unitarios y estado proforma de pérdidas y ganancias para un año normal de operación.

VI. EVALUACION DEL PROYECTO EN RELACION CON LA ECONOMIA NACIONAL

1. Rentabilidad socio-económica.
2. Ahorro de divisas o generación de divisas.
3. Efectos derivados del proyecto.

Ahora damos a continuación un resumen de las consideraciones para cada uno de los puntos mencionados:

I. LA EMPRESA Y ELEMENTOS PERSONALES

1. La Empresa.- Denominación, conformación jurídica, fecha de constitución, monto y composición del capital social, mencionando los accionistas nacionales y extranjeros, vínculos legales con otras empresas (Anexo 1; copia de escritura de constitución de la compañía).
2. Elementos Personales.- (Datos sobre el industrial individual, socios gestores, ejecutivos principales y personal técnico contratado o a contratar):
 - 1- Nombre y apellidos y otras generales.
 - 2- Función que desempeñarán en la empresa, conocimiento y/o experiencia previos, mostrando la estructura de la organización funcional, con definición de funciones.
 - 3- Vínculos con otras empresas nacionales o extranjeras.

II. ESTUDIO DE MERCADO

Este capítulo debe establecer si la capacidad productiva existente del país necesita ampliarse o no; es decir, si la capacidad productiva puede abastecer la futura demanda total del producto que se estudia. Es importante porque el capital es un factor de producción escaso, que debe utilizarse, desde luego, a tiempo completo.

Máquinas que no funcionan significan una pérdida nacional.

1. Productos a fabricarse, detalles y especificaciones técnicas de cada uno.- Se mencionarán los diferentes productos que se propone fabricar, con el detalle necesario.
2. Fuente de demanda actuales y futuras.- Se estudiará cuáles son actualmente los consumidores de los productos y cuáles

podrían serlo en el futuro (por ejemplo, ciertos países para exportación, otros grupos de la población).

Aquí se analizará también los canales de distribución de otras fábricas o importadores, y de la empresa en consideración.

3. Análisis de la demanda actual total. - La demanda total nacional puede derivarse de la suma de producción nacional más importaciones, menos exportaciones. Se necesita una serie de diez años por lo menos, para ver como era el desarrollo de la demanda, si esto es posible. A veces se puede comparar estos datos con datos de otro tipo, como por ejemplo encuestas de presupuestos familiares.

Generalmente una función semi-logarítmica da la línea de mejor ajuste a los datos históricos: $y = ab^x$ o, tomando logaritmos: $\log y = \log a + x \log b$

en lo cual "y" es demanda y "x" es tiempo. Con el método de los mínimos cuadrados se obtiene la relación entre las dos variables.

En el caso de exportaciones, son sumamente importantes el costo de producción, el precio de venta en el extranjero - que debe ser competitivo -, la calidad y el abastecimiento regular y seguro.

4. Proyección de la demanda total. - En base de este análisis se puede hacer una proyección de la demanda para los años que vienen, para un período que cubre la vida útil de la inversión.

Si el precio del producto va a ser más bajo que el precio observado antes de la instalación y operación del proyecto, hay que considerar el posible aumento en la demanda por la baja del precio (elasticidad-precio de la demanda).

5. Capacidad máxima productiva, costos de producción y precios de venta de productores existentes (para importaciones también precio CIF). - También hay que analizar la oferta de los

productos que se investigan: la capacidad máxima en el país (incluyendo también las ampliaciones aprobadas), los costos y precio de venta de los productos (para conocer el margen de utilidad que tienen y, desde luego, la posibilidad de bajar los precios). Si existen productos sustitutivos que pueden competir con la producción de la empresa, es preciso analizarlo.

Cuando los productos son de origen extranjero, será útil conocer por lo menos algo sobre estas variables y, además, es necesario conocer el precio CIF para el análisis de la conveniencia social (véase capítulo VI), porque el producto a fabricarse en el país, preferiblemente no debe ser más caro que el similar importado (calculado también el precio CIF las materias primas y maquinarias a importarse). Una serie histórica bastante larga se necesita. En base de este precio se calcula luego el precio ex-aduana también para un número de años.

6. Capacidad máxima a instalarse del proyecto.- A la capacidad máxima existente del país hay que añadir la capacidad a instalarse del proyecto, para luego comparar la suma con la demanda en los años futuros, para ver si es necesario la ampliación, o sea, suficiente la capacidad existente. Sin embargo, existiendo capacidad ociosa, en algunos casos la instalación de nueva capacidad puede ser justificada, si la nueva empresa va a tener un proceso de producción significativamente más eficiente, o una mejor organización de la producción y un costo unitario más bajo, que resulte en un precio de venta menor, pero solamente si puede romper un monopolio u oligopolio existente. Semejantes consideraciones sirven si se trata de un producto de una calidad significativamente más alta o una localización más apropiada.
7. Volumen y precio de venta de los productos a fabricarse para todos y cada uno de los años de la vida útil de la empresa.-

De la comparación entre demanda y oferta se puede derivar las cantidades que puede vender la empresa en todos los años que dura la inversión en base de la información de los puntos 5 y 6; también se puede proyectar los precios de venta, tomando en cuenta la competencia.

El éxito de la empresa, mucho dependerá de la política de ventas. Debe tener un precio más bajo o igual al de los competidores, mejor calidad y un sistema de distribución más eficiente.

III. INGENIERIA DEL PROYECTO

1. Selección de productos, proceso, tecnología y tamaño.- Se estudia si el diseño de los productos es apto para el mercado.- El requerimiento de calidad es diferente cuando se trata de un producto para exportación o para el mercado interno. También es útil considerar la producción de diferentes productos afines. Pueden ser productos afines respecto al mercado o afines respecto al proceso de producción.

Se trata de un proceso continuo o intermitente ¿Cuál es la relación entre tamaño y selección del proceso? Generalmente, cuanto mayor el tamaño, mayor también la posibilidad de escoger entre distintos procesos y diferentes grados de mecanización y niveles de tecnología.

¿Cuál es la relación entre tamaño y costo de producción? El costo del equipo aumenta menos que proporcionalmente cuando se escoge un equipo con mayor capacidad de producción. De ahí un costo unitario más bajo. Además, los gastos generales por unidad de producción son más bajos produciendo más.

Algunas veces es más rentable escoger una capacidad más alta que la demanda actual requiere, para que en el futuro sea posible abastecer el mercado. Sin embargo, no se puede generalizar en esto y es preciso estudiar las diferentes alternativas, tomando en cuenta los cash-flows de toda la vida útil del equipo. Para una rama donde el progreso técnico es rápido

do, el tener una capacidad de reserva es generalmente desventajoso.

En cuanto a estas preguntas se refiere, no hay que pasar por alto las alternativas de tecnología que existen y la posibilidad de emplear mano de obra no calificada (que es abundante en el país), sobre todo, para el transporte interno en la planta y el empaquetamiento y embalaje de los productos. Esto puede solucionar parcialmente el problema de la desocupación y, además, no es más caro generalmente.

2. Alternativa de Localización.- Se estudiarán aquí también las alternativas de localización con los costos de transporte (localización en el mercado de los productos terminados, o cerca de la materia prima, u otro sitio). Quizá sea posible extender el proyecto en el sentido de que también explote la materia prima, lo que podría significar otra ubicación de la planta o parte de la planta, pues el grado de transformación determina la ubicación. Sería útil presentar las diferentes alternativas.
3. Diseño de la Planta.- Debe existir un balance en las capacidades de las secciones consecutivas. Además, hay que estudiar los movimientos del flujo del producto o los productos y, en base del número de contactos entre las diferentes secciones, ubicar los equipos de tal manera que sea mínimo el transporte interno total. También es necesario estudiar la ergonomía de las operaciones, es decir, la manera de trabajar y los movimientos de los operarios.
La distribución de la planta se influye también por la presencia de equipos auxiliares.
4. Servicios disponibles o a ser suministrados.- Primero se determinará la necesidad de los servicios de energía, combustible y agua, para luego verificar si pueden ser suministrados por entidades públicas u otras. Si no es así, hay que hacer provisiones en la planta misma. Además, en algunos casos es

necesario tener una planta de emergencia. Es importante estudiar estas dos alternativas de auto-abastecimiento o compra de los servicios. Tal vez, una combinación de los dos sea preferible en algunos casos.

5. Materias primas usadas en la producción. Cantidad, calidad, fuente y disponibilidad de materias primas y productos intermedios. Balance material.- Primero se compondrá el balance material de insumos y producto. Luego se estudiará si las fuentes de abastecimiento de las materias primas y productos intermedios son bastante seguras para muchos años futuros. Se analiza las variaciones en los precios en el pasado para saber el probable desarrollo en el futuro (véase capítulo V). Si se trata de minerales, pescado, bosques, productos agropecuarios, etc., nacionales, es preciso analizar la disponibilidad, calidad y cantidad de estas fuentes de abastecimiento. Además, se mencionará la política de compras a seguir.
6. Consideraciones respecto a la construcción.- En base de la distribución correcta de la maquinaria (ver No. 3) se puede hacer el plan del edificio, obras civiles, etc., tomando en cuenta las ampliaciones probables.
La ejecución de la construcción de la planta debe basarse en un calendario de inversiones que, preferiblemente, se estudia con el método del camino crítico, tomando en cuenta la calidad y disponibilidad de mano de obra, materiales de construcción, equipo, características del sitio, clima, etc.

IV. INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

Las inversiones pueden agruparse en dos grupos:

- Aquellas para la instalación del proyecto, o sea el capital fijo, o activo fijo.
- Aquellas para la operación propia del proyecto, o sea el capital de trabajo, o activo circulante.

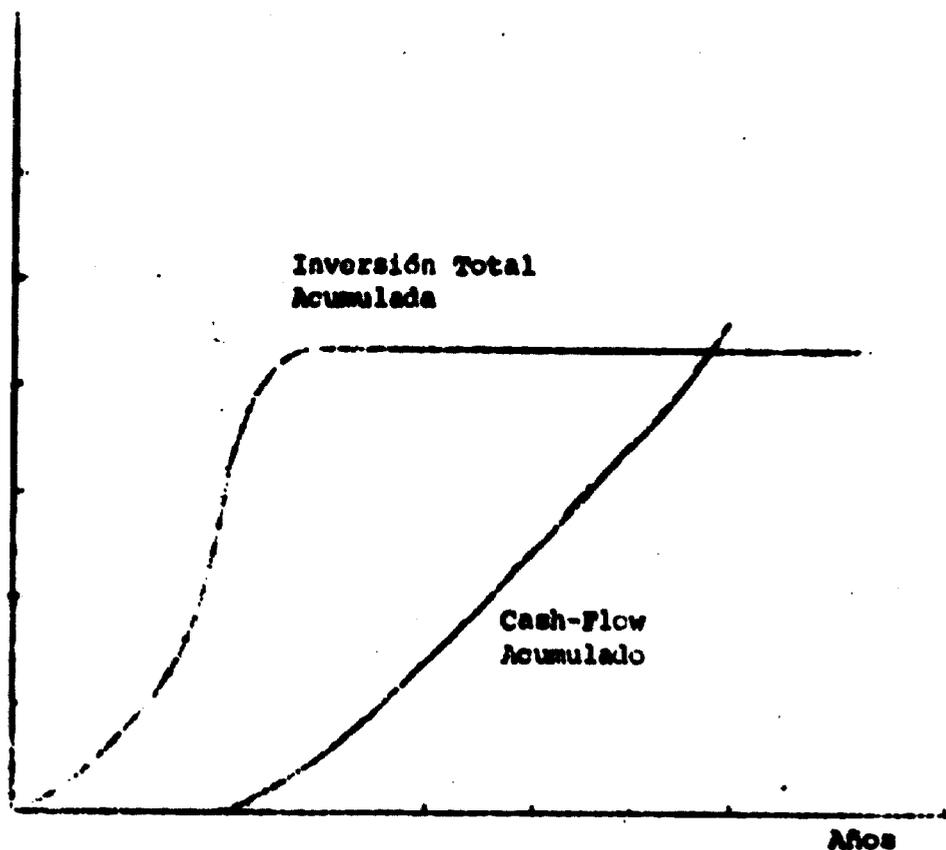
1. **Activo Fijo.**- En general, tenemos los siguientes items de la inversión fija:
 - a) Costo de investigación, experimentación y estudios preliminares.
 - b) Costo del estudio del proyecto definitivo.
 - c) Costo del terreno para la instalación.
 - d) Costo de los recursos naturales (depósitos minerales, bosques u otros).
 - e) Costo de los edificios industriales.
 - f) Costo de la maquinaria y equipo.
 - g) Costo de la instalación de la maquinaria y equipo.
 - h) Costo de las instalaciones auxiliares.
 - i) Costo de organización de la empresa.
 - j) Costo de patentes y gastos similares.
 - k) Costo de administración e ingeniería durante la instalación y construcción.
 - l) Gastos del período de puesta en marcha.
 - m) Intereses pagados durante la instalación y construcción.
 - n) Trabajos preparatorios para la instalación.
 - o) Imprevistos.

2. **Capital de Trabajo.**- Para producir, no es suficiente poseer el equipo y las instalaciones; debe mantenerse una existencia de materia prima, repuestos y materiales varios, productos en proceso y productos terminados; además, cuentas por cobrar y una cierta cantidad de dinero en efectivo y en bancos. Esto se llama el capital de trabajo o activo circulante, o activo corriente, o capital circulante. La duración de un ciclo de producción determina el capital de trabajo requerido, que es igual, entonces, a los gastos corrientes para un ciclo de producción. El ciclo comienza cuando se compran las materias primas, y termina cuando el cliente paga por el producto terminado. En este lapso se realizan todo tipo de gastos en el almacenamiento y la producción del producto. Todos los gastos corrientes como son: materias primas, suel-

dos, energía y combustibles, seguros, etc., durante un sólo período de producción, determinan el capital de trabajo necesario. Ejemplo: si el ciclo de producción demora tres meses, entonces el capital de trabajo es igual a un cuarto de gastos corrientes anuales. Lo que se necesita conocer es, pues, la duración del ciclo de producción.

3. Financiamiento.- Para hacer las inversiones se necesita financiamiento a largo y corto plazo. Los fondos necesarios varían de año en año. Con el objeto de conocer qué cantidad de dinero se necesita tener cada año, se compara la inversión total acumulada con el cash-flow acumulado, la divergencia de los cuales da el déficit a cubrirse con fondos a largo y corto plazo (capital social, préstamos y crédito).

Millones



El pago del interés, durante la operación, y dividendo es adicional a este análisis. En el capítulo V se explica el cálculo del cash-flow.

De ahí se puede escoger el financiamiento más apropiado y fijar una política de financiación.

V. COSTOS Y RENTABILIDAD COMERCIAL

En este capítulo debemos analizar la rentabilidad de la empresa. Esto puede hacerse tomando en cuenta las utilidades de toda la vida útil de la inversión o solamente para un año (el año normal, generalmente). El primer método es más correcto, pero no siempre hay suficientes datos para realizarlo. A continuación se explican los dos métodos:

1. La rentabilidad como resultado de la comparación de ventas y gastos corrientes para toda la vida útil de la inversión y la inversión total.- El capítulo II, No. 7, nos da la cantidad que se va a vender cada año y el precio de venta respectivo. La multiplicación nos da las ventas anuales. La cantidad vendida es igual, aproximadamente, a la producción, sólo el primer año se necesita producir más para la formación del "stock" necesario. Pero esta producción adicional es para formar el capital de trabajo y, por tanto, no es un costo de producción.

Luego, a la cantidad vendida corresponde una cantidad de materia prima, repuestos, materiales, energía, combustibles, mano de obra, insumos corrientes de venta y administración, seguros y todos los otros insumos corrientes, los mismos que al multiplicarse por sus precios unitarios, nos darán los gastos corrientes en términos monetarios. Es necesario indicar que los precios se estimarán considerando la tendencia que sigan a través del tiempo.

Para cada año calculamos la diferencia entre ventas y gastos corrientes que nos da el llamado cash-flow.

$$\text{Utilidad} = \text{gasto corriente} - (\text{depreciación} + \text{interés})$$

Ahora, hay que calcular primero el valor actual de cada uno de los cash-flows y también del valor del terreno, máquinas y equipo, capital de trabajo al final del proyecto, actuando como si se vendiera todo esto al fin de la vida útil de la inversión. Esto es, hay que calcular el valor actual, al momento de la iniciación de la producción, de todos estos flujos futuros (ingresos y egresos). La tasa de descuento es aquella que aplicada a la suma de los ingresos y de egresos en la vida útil del proyecto de un valor actual igual a cero, en que no habría pérdidas ni beneficio. Si este valor actual de los flujos futuros es mayor que la inversión, el proyecto es rentable, ya que quiere decir que los ingresos totales de la vida de la inversión son más grandes que los egresos.

2. Costos globales, costos unitarios y estado proforma de pérdidas y ganancias para un año normal de operación.- En vez de este procedimiento se puede calcular los costos sólo para un año normal de operación; todos los costos, inclusive depreciación e interés pagado.

En base de esto, se calcula el costo unitario o costos unitarios, si se trata de más productos. Luego se compara las ventas del año normal con los costos globales del año normal, saliendo como resultado la utilidad. Esta utilidad se relaciona con las ventas, con la inversión total y con el capital social. Esto nos da tres importantes porcentajes de rentabilidad.

Como punto general cabe observarse aquí que todo se calcula a precios de un año base, que es generalmente el precio al comenzar la producción. Pues debe eliminarse el alza de precios causado por la inflación general de la moneda.

VI. EVALUACION DEL PROYECTO EN RELACION CON LA ECONOMIA NACIONAL

En el capítulo anterior considerábamos el proyecto desde el pun-

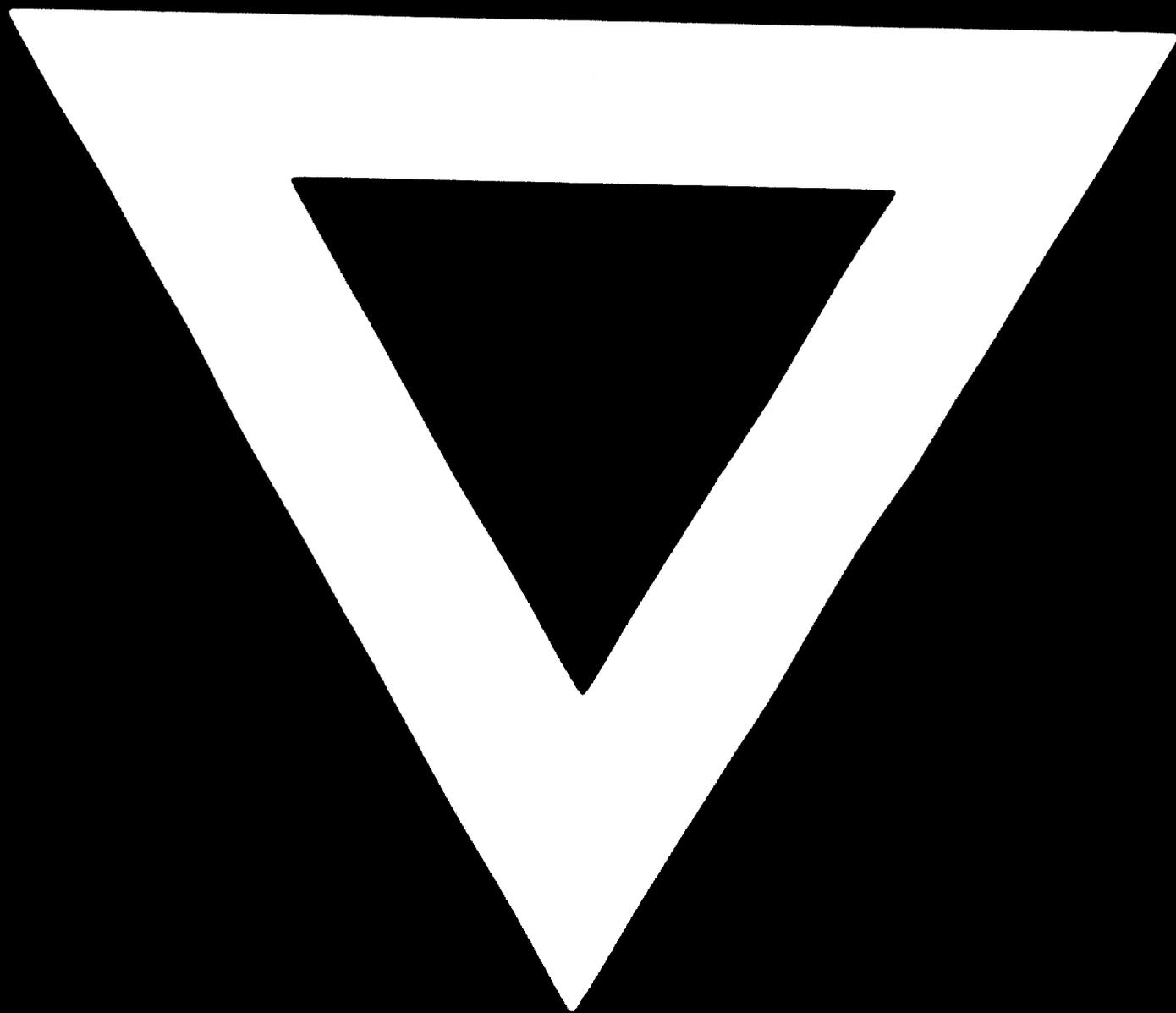
to de vista de la empresa y el empresario, es decir, contábamos a precios de mercado para ver si el proyecto es rentable para el inversionista. Pero esto no es bastante; el proyecto debe ser conveniente también para el país en su conjunto. Para ello tenemos, sobre todo, los tres criterios siguientes:

1. Rentabilidad socio-económica.- Por razones técnico-económicas e institucionales, los precios que rigen el mercado no son necesariamente los precios de escasez. Hay, pues, otro grupo de precios, que se llama precios de cuenta, que son distintos de los precios de mercado que realmente reflejan los precios de equilibrio de la oferta y la demanda de productos y factores de producción. Para el cálculo de la rentabilidad socio-económica hay que aplicar estos precios, es decir, multiplicar las cantidades de insumos y producto por estos precios de cuenta para obtener el costo y ventas en términos monetarios. Asimismo existen dos métodos para el cálculo de la rentabilidad socio-económica para toda la vida útil o para un año normal de operación. ¿Cómo podemos encontrar estos precios de cuenta para las distintas categorías de costo y producto?
 - a) Materia prima, otros materiales, maquinaria, repuestos, envases, etc., importados. El costo para el país es igual al valor CIF más los gastos para ponerlos en planta (excluyendo los derechos arancelarios).
 - b) Para el producto terminado hay que tomar igualmente el precio CIF, más gastos para ponerlo en bodega de una compañía comercial (pues excluyendo los derechos arancelarios) del similar importado, si se trata de sustitución de importaciones.
 - c) El precio de equilibrio de las divisas está calculado como el promedio ponderado de los tipos de cambio existentes para importaciones y exportaciones.
 - d) El precio del uso del capital o tasa de interés social que el sacrificio de la abstención del consumo, es más

alto que la tasa de interés que rige en el mercado, por la escasez de capital. Esta tasa de interés social es un parámetro de valor que debe determinarlo la oficina central de planificación económica.

2. Ahorro de divisas o generación de divisas.- Una manera aconsejable para calcular el ahorro de divisas en el caso de sustitución de importaciones, es hacerlo para el año normal; valor CIF de los productos sustituidos menos el valor CIF de las materias primas y otros materiales importados, menos la alícuota de depreciación e interés de la maquinaria importada.
3. Efectos derivados del proyecto.- Desde el punto de vista socio-económico el proyecto, además de sus efectos directos, es o puede ser interesante por los efectos que ejerza para el desarrollo o mejoramiento de otras actividades, económicas o sociales, que lo pueden hacer elegible aunque el rendimiento comercial no sea interesante.

D-270



77.06.30