

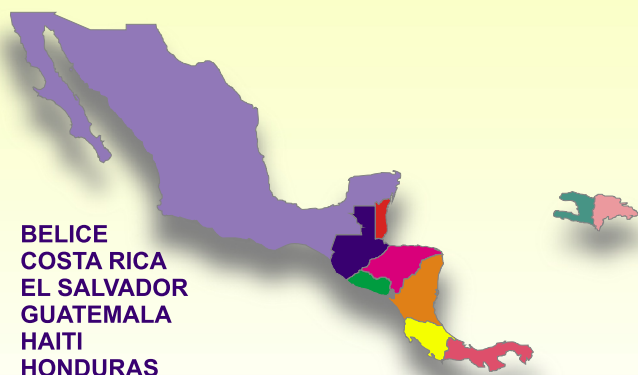


RE2-05-005

**Serie de Estudios
Económicos y Sectoriales**

LECCIONES APRENDIDAS EN LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN

**Pedro Sáenz y
Marisela Parraguez**



BELICE
COSTA RICA
EL SALVADOR
GUATEMALA
HAITI
HONDURAS
MEXICO
NICARAGUA
PANAMA
REPUBLICA DOMINICANA

Octubre de 2005

REGIÓN II

Banco Interamericano de Desarrollo

Este documento de discusión no es una publicación oficial del Banco Interamericano de Desarrollo. Su propósito es servir como base para la discusión de aspectos importantes de política económica respecto al programa del Banco en la Región. Las opiniones y conclusiones contenidas en este documento pueden no necesariamente coincidir con las políticas y opiniones del BID, su Directorio o sus países miembros.

Debido al uso de datos normalizados de otras instituciones multilaterales, las cifras presentadas pueden diferir de datos nacionales esencialmente por diferencias en definiciones, convenciones estadísticas y métodos de compilación.

PREFACIO

Este estudio describe buenas prácticas para evaluar solicitudes de financiamiento dentro de los Proyectos de Innovación Tecnológica que el Banco apoya en varios países de América Latina. En particular, este trabajo compara la experiencia de Chile y Nicaragua. Específicamente, se encuentra que existe un conjunto de herramientas establecidas para la evaluación ex-ante de los proyectos de innovación que son aplicables en países que desean utilizar incentivos privados cuando existen fallas de mercado. Este es el caso de los proyectos innovadores en los que los instrumentos financieros y apoyos técnicos necesarios no están disponibles en la economía nacional --o se pueden adquirir sólo a precios prohibitivos para la gran mayoría de las empresas. El objetivo social en estos casos es el de ofrecer incentivos para que se den actividades que, como las adopciones de tecnologías, reingenierías, actividades de investigación y desarrollo y capacitaciones técnicas muy especializadas, aumentan la productividad de la empresa, la competitividad sectorial y los ingresos nacionales. La experiencia acumulada hasta ahora muestra que existen fondos de innovación con definiciones claras de los criterios de elegibilidad y de evaluación para minimizar los riesgos de colocar recursos en iniciativas que son inviables en un sentido privado o social. Este documento propone criterios de elegibilidad y de evaluación que pueden considerarse como buenas prácticas. Especialmente, discute los aspectos que deben observarse en países con muy poca historia en invenciones, innovaciones tecnológicas o producción científica.

Se agradece a la Oficina de Aprendizaje del Departamento de Recursos Humanos, en especial a Álvaro Flores, por apoyar el Taller “Evaluación de Planes de Innovación Tecnológica”; a Regina Lacayo, Unidad Ejecutora del Proyecto de Apoyo a las Innovaciones Tecnológicas, Ministerio de Fomento, Industria y Comercio de Nicaragua; a Juan Pablo Ventura (consultor) y a Gerardo Rivas (CORFO, Chile), quienes aportaron sus experiencias en el Taller.

El estudio fue preparado por Pedro Sáenz y Marisela Parraguez (RE2/FI2). Gregorio Arévalo y Gabriel Casaburi (RE1/FI1), Pablo Angelelli (SDS/MSM) y Gonzalo Rivas (SDS/EST) ofrecieron excelentes comentarios y recomendaciones para su revisión.

Miguel Martínez
Gerente

Departamento Regional de Operaciones II
México, Istmo Centroamericano, Haití y República Dominicana

Washington, D.C., octubre de 2005

INDICE

PREFACIO

I.	INTRODUCCIÓN	1
	La Evaluación de Planes de Innovación Tecnológica (PIT)	1
	Que es Innovación?	2
	Innovación, Invención e Investigación	4
	Tipos de Innovación	4
	Lecciones Aprendidas sobre Tipologías Pertinentes en Países de Centroamérica	5
II.	EVALUACIÓN DE PLANES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	6
	Condiciones y Criterios básicos para la evaluación de planes de innovación tecnológica (PIT)	6
III.	EL CASO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE SUPERVISIÓN DE SEMÁFOROS EN CHILE	7
	El Problema	7
	Soluciones Existentes	7
	Tipo de Innovación propuesto por Anónimo Ltda	8
	Solicitud de Apoyo a la Innovación y (posteriormente) a la Exportación.....	8
	Evaluación del Proyecto	8
IV.	EL CASO DE LA EMPRESA “LA MATAGALPA”	17
	PIT en los Países Pobres y Pequeños de Centroamérica.....	17
	Antecedentes.....	18
	Mercado Potencial.....	19
	Análisis de la estrategia de mercado desde la innovación y producción propuesta ..	20
	El proyecto a financiarse en base al PIT.....	20
	Análisis del PIT del caso de Nicaragua	21
	Elegibilidad	23
	Evaluación Técnica y Económica	23
	Evaluación Social.....	24

LECCIONES APRENDIDAS EN LA EVALUACIÓN DE PLANES DE INNOVACIÓN

I. INTRODUCCIÓN

La Evaluación de Planes de Innovación Tecnológica (PIT)

Uno de los instrumentos más utilizados por el Banco Interamericano de Desarrollo son los fondos compartidos con la empresa privada para incentivar la difusión de tecnologías que aumenten la productividad y competitividad. Por un lado, la empresa reconsidera favorablemente los riesgos tecnológicos y comerciales, y la falta de garantías sobre su apropiación exclusiva de los resultados, ya que al ser su inversión es en parte subsidiada con fondos no-reembolsables las consecuencias de dichos riesgos se aminoran. Por otro lado, el retorno social al país se supone mayor que el privado ya que casi siempre existen externalidades positivas tanto en conocimientos afines a la adopción de la tecnología nueva que se filtran a otros ingenieros, empresarios, proveedores de servicios complementarios, etc., así como posibles aumentos en empleos, impuestos (ya que la ganancia de la empresa sería mayor) y una serie de demandas derivadas del efecto demostrativo dentro del subsector en que opera la empresa innovadora. Además el consumidor de los productos mejorados gana ya sea por una rebaja en el precio, o por la obtención de mayor calidad, o ambas. Finalmente, si se logra exportar el producto existirían nuevos ingresos de divisas y las implicaciones macroeconómicas positivas que normalmente estos aumentos conllevan.

Para que los beneficios esperados se cristalicen se requiere que se aplique un proceso de evaluación adecuado a las solicitudes por los financiamientos compartidos. En otras palabras, si la evaluación muestra que el riesgo tecnológico-comercial no es significativo, o las externalidades previsibles no son suficientemente positivas no vale subsidiar este esfuerzo. Es decir, si no se prevé aumentar el inventario de conocimientos útiles a la economía, y su disseminación, y por tanto no se pueda aseverar que habrá una contribución al crecimiento económico a largo plazo, entonces no se justifica ofrecer subsidios.

De ahí la importancia de que la evaluación del PIT¹ se haga apropiada y rigurosamente. Sin embargo, existen una serie de justificaciones y ajustes que normalmente hay que hacer para definir las variables que entran en juego en un PIT proveniente de empresas de un país muy pobre sin historia o mercados capaces de medir niveles de calidad de servicio o destrezas vs., un país con sistemas de innovación bien desarrollados y coordinados. Es por ello, que deseamos producir y disseminar las buenas prácticas que hemos aprendido en la Región II --con estos instrumentos aplicados a los países más pobres— contratándolos con países más avanzados. En este sentido presentamos un caso de Chile y un caso de Nicaragua.

Finalmente, cabe observar que el ciclo de financiamiento de un proyecto con fondos compartidos requiere de muchos pasos (organización administrativa/institucional, elaboración de presupuestos, promoción, apoyo técnico al cliente, selección del perfil adecuado de los evaluadores, evaluación de planes de innovación tecnológica, organización administrativa, selección de hardware y software apropiados, sistema de seguimiento y control, asesoría legal, enlaces con instituciones líderes, y un network de comunicación efectivo). Así que deseamos establecer claramente que en

¹ PIT se puede definir como el plan de destino de fondos y los resultados/retornos esperados del proyecto que se financiará con el cofinanciamiento proveniente del préstamo del Banco.

este documento nos enfocamos únicamente en ese paso fundamental del ciclo de proyecto que involucra la evaluación del plan de innovación tecnológica (PIT) que presenta la empresa solicitante del financiamiento.

Que es Innovación?

El concepto de innovación, tal como hoy es utilizado por agentes económicos, es tributario de la definición que Schumpeter formulara en los años 30. Se puede observar que el hilo conductor desde Schumpeter hasta la fecha considera que la innovación consta inseparablemente de dos elementos esenciales: la novedad y de la introducción de la misma en los mercados.

La definición de novedad, sin embargo, es problemática para muchos. De acuerdo a Schumpeter, innovar es “realizar nuevas combinaciones, tales como la introducción de un nuevo bien, la introducción de un nuevo método de producción, la apertura de un nuevo mercado, la apertura de una nueva fuente de suministros, o la reorganización de cualquier industria” (Schumpeter, 1934). A nivel de aplicaciones operativas, sin embargo, temas como nuevas formas de promoción o una reorganización administrativa que involucren cambios tecnológicos internos (Vg., más o menos introducción de tecnologías de información) no son fáciles de clasificar como innovación o como simples mejoras en las técnicas de producción ya en utilización por la empresa.

La OECD definió la innovación como “la transformación de una idea en un producto nuevo o mejorado introducido al mercado; o en un proceso nuevo o mejorado utilizado en la industria o el comercio” (OECD, 1996). En esta definición se tipifica la innovación de producto o de proceso. Asimismo, incluye el cambio no-tecnológico, dejando explícita la diferencia conceptual entre cambio tecnológico e innovación. El Manual de Bogotá, por su lado, en respuesta a las necesidades que observaba en los países de Latinoamérica incluyó estos cambios tecnológicos como innovaciones. En resumen, para definir la innovación tecnológica partimos del Manual de Bogotá (este Manual es la norma utilizada y generalmente aceptada en toda Latinoamérica) con mínimas alteraciones pragmáticas utilizando la definición de tecnología y técnica. Ver el recuadro adjunto.

Estas definiciones no son compartidas por todos los países, o en todos los organismos dentro de un país. Las consideramos operativas y útiles para los propósitos buscados. No podemos complacer a todos

TECNOLOGÍA: Es el conocimiento acerca de cómo hacer (o producir) algo. En producción de bienes y servicios, por ejemplo, la entendemos como el método utilizado para combinar los insumos y obtener un producto o servicio dado con características y cantidades definidas y predecibles.

TÉCNICA: Una técnica es una forma específica y única de hacer (o producir) algo. Normalmente, la técnica resulta de los análisis llevados a cabo para determinar cómo aplicar una tecnología en circunstancias específicas –con respecto a condiciones económicas, físicas, o sociales por ejemplo. (A veces confunde reconocer que una técnica puede evolucionar tanto que se convierte en una tecnología).

INNOVACION: La introducción en un mercado de productos o servicios resultantes de la invención o de la mejora substancial a servicios o procesos existentes.

INNOVACION TECNOLOGICA:

Consistente con lo que entendemos por *tecnología* y *técnica*, innovación tecnológica es una nueva tecnología o técnica acerca de cómo hacer (producir) algo (producto o servicio) que resulta en la introducción en el mercado del producto o servicio en cuestión.

y optamos por lo que hace sentido para el desarrollo económico de los países del Banco y sea consistente con la teoría de crecimiento económico.² Retroalimentación sería conveniente aquí.

Nótese que en esta definición el objetivo final de cualquier innovación tecnológica es que se implemente a través de su introducción en el mercado. Sin embargo, esta definición es susceptible de diferenciar dos etapas: (a) la precomercial, y (b) la de escalamiento comercial. Esta división de etapas responde sobretudo a la escasez de financiamiento para la etapa precomercial, de tal forma que el subsidio va orientado a la falla de mercado que surge en la etapa precomercial donde los riesgos de financiamiento son más altos que de los riesgos de los productos conocidos y existentes con mercados reconocibles.

En este sentido, dentro del concepto de innovación tecnológica hacemos las siguientes distinciones necesarias para tener criterios orientadores más claros.

TIPO DE INNOVACIÓN		
CONCEPTOS	Tecnología Nueva	Tecnología Mejorada (Técnica)
	Crear un nuevo producto y / o proceso de producción no existente --a nivel de los productores que operan en la actividad económica del país	Adaptaciones o mejoras tecnológicas a productos o procesos existentes --a nivel de los productores que operan dentro del subsector al que pertenece la firma.
CARACTERÍSTICAS	CRITERIOS DE DIFERENCIACIÓN	CRITERIOS DE DIFERENCIACIÓN
Componente de I+D:	Medio a Alto	Bajo o nulo
Riesgo tecnológico:	Moderado a alto	Bajo a moderado
Riesgo comercial:	Bajo grado de certeza	Medio a alto grado de certeza
Riesgo de apropiación	Bajo	Alto
Potencial competitivo:	Alto	Moderado

Si bien el presente trabajo se debe concentrar en el análisis de los PIT, hicimos una pequeña digresión para aclarar los términos anteriores ya que un PIT requiere que su evaluador conozca los conceptos elegibles de diferentes subsidios –o de ninguno.

Tecnología nueva (o novedosa) normalmente es nueva en cualquier mercado del mundo, o si ya existe requiere de adaptaciones considerables que, a su vez, exigen de niveles de investigación y desarrollo similares a las que necesita la creación de un nuevo producto o proceso. El riesgo tecnológico es normalmente alto ya que se parte de hipótesis que no han sido ensayadas en ningún mercado, o en mercados con climas de negocios o geografías-geologías muy diferentes. En otras palabras, existe mucha incertidumbre sobre la capacidad de la tecnología en cuestión de lograr sus objetivos. El riesgo comercial es también alto, ya que existe baja certeza de que el producto o proceso deseado vaya a ser aceptado en el mercado en relación a sus competidores. La apropiación exclusiva de este tipo de tecnología por su creador es alta ya que es generalmente susceptible de ser patentada –aunque en los países existe alto riesgo de que no haya capacidad

² Ver mayor discusión en Sáenz-Arce, Pedro y Jorge Uquillas, “Search and Innovate: A Way Towards Technology Change in Small Countries”. InterAmerican Development Bank, Economic and Sector Study Series, (RE2-05-001). March, 2005. También, Evenson, R.E. and Westphal, “Technological Change and Technology Strategy”, en Handbook of Development Economics, 3B, 1995. North Holland.

legal o técnica para proteger la patente. Si el producto está orientado a un mercado externo específico –Vg., EE.UU.– patentarlo en ese país es una salida pero los costos de transacción son altos. El potencial de que la tecnología nueva aumente la productividad o calidad o ambas es muy alta, lo que le imprime un potencial competitivo considerable. La tecnología mejorada (o la adaptación de una técnica dada) es la menos costosa de incorporar en un proceso productivo. Esta ya existe pero no en el subsector donde opera la firma interesada. Por tanto, requiere de adaptaciones marginales. Acá muchas veces el costo de identificación y búsqueda de la tecnología adecuada para llenar un vacío o alcanzar un objetivo comercial pueden conllevar altos costos de transacción. El riesgo tecnológico, sin embargo, es bajo. Por otro lado, el riesgo de no alcanzar una apropiación exclusiva es alto ya que por ser una tecnología disponible prácticamente a cualquiera que se preocupe en identificarla, es de fácil apropiación por otros empresarios. Este es un problema porque normalmente no es sujeta de patentes y su protección, por tanto, es casi imposible. Si los costos de identificación, búsqueda y adopción son altos el empresario no estará positivamente predispuesto a invertir en ella.

Innovación, Invención e Investigación

La innovación se diferencia de la invención en el sentido que ésta última tiene el carácter de novedad pero no implica necesariamente la dimensión de negocio, mientras que la innovación no es tal sin éxito en el mercado. Adicionalmente, la novedad de una invención es normalmente mundial (Vg., el teléfono), mientras la innovación puede derivar de la adaptación o adopción de tecnologías existentes en otros mercados. Respecto al significado de otro término afín, el de la investigación, existe una diferencia que ha sido expresada en el sentido que la innovación es “la transformación del conocimiento en dinero” mientras que la investigación es “la transformación del dinero en conocimiento”. En este escrito nos concentramos en la innovación que puede derivar de invenciones, investigaciones o adaptaciones previas.

También se diferencia entre varios tipos de investigación: básica, aplicada o desarrollo experimental. La investigación básica está orientada a trabajos teóricos para obtener nuevos conocimientos exclusivamente. La aplicada también es investigación original pero se orienta a una meta u objetivo específico. El desarrollo experimental es aquel que requiere de trabajos sistemáticos fundamentados en investigaciones o experiencias ya ganadas, y que están orientados a producir nuevos materiales, productos y aparatos; a instalar nuevos procesos, sistemas o servicios; o a mejorar sustancialmente aquellos ya producidos o instalados.

Tipos de Innovación

Con el objeto de analizar más profundamente los elementos de una innovación, históricamente se han propuesto tipologías de la innovación, entre las cuales las más relevantes son:

- i. **Innovación de productos:** consiste en introducir en el mercado productos totalmente nuevos o mejorar productos existentes de una forma perceptible por el consumidor;
- ii. **Innovación de procesos:** consiste en incorporar nuevos procesos de producción que aumentan la productividad o la calidad de los productos. Muchas veces estas innovaciones de procesos no cambian significativamente el producto final sino mas bien la manera de producción, por ejemplo la producción de cobre refinado por fundición o por lixiviación bacteriana;
- iii. **Innovación organizacional:** consiste en introducir cambios en los ámbitos organizativos, comerciales o financieros de la empresa;
- iv. **Innovación en el Plano de las Tecnologías:** cambia la manera en que funcionan los productos, entrega mejores prestaciones, pero el usuario no cambia la forma de utilización. Ejemplo: reloj a cuarzo versus reloj a cuerda;

- v. **Innovación en el Plano de las Aplicaciones:** pone en el mercado nuevas formas de resolver problemas (viejos o nuevos). El usuario debe aprender a utilizar el nuevo producto o servicio. Ejemplo: el procesador de texto versus la máquina de escribir;
- vi. **Innovación en el Plano de los Clientes:** sin cambiar la tecnología, lleva la aplicación a nuevos segmentos de clientes. Ejemplo: la telefonía celular de prepago para penetrar el segmento juvenil.

Lecciones Aprendidas sobre Tipologías Pertinentes en Países de Centroamérica

En todos los países existen numerosas interpretaciones de lo que significa la innovación tecnológica, y por ello dedicamos tanto espacio a su definición y diferenciación de actividades dentro de ella y fuera. Aquí queremos destacar que en los países con poca experiencia con cambios tecnológicos muchas veces se requiere de una reingeniería sistémica u organizativa, la cual para muchos no se consideraría una innovación tecnológica en *strictu senso*. El Manual de Bogotá si la incluiría como innovación tecnológica, mientras que el Manual de Frascati (OECD) no la consideraría como tal.

La lección aprendida es que independientemente si las llamamos innovaciones tecnológicas o no, este tipo de cambios tecnológicos, que involucran una reingeniería de procesos que resultan en una nueva forma de combinar los insumos tal, que el volumen y/o calidad de la producción es costo-efectiva, deben ser apoyados. En muchas de las economías pequeñas los riesgos tecnológicos-comerciales son mucho más elevados que para los mismos cambios en países avanzados. En particular, la falta de garantías para la apropiación exclusiva es determinante ya que en muchos casos la mejora tecnológica es fácil de copiar. Los fondos de cofinanciamiento son un instrumento apropiado para suavizar el camino decisivo de un empresario, ya que su inversión es mucho menor. Por el lado del beneficio social, es precisamente esa fácil diseminación la que se busca para que se multiplique la productividad y el crecimiento. Por tanto, al elaborar proyectos orientados a mejorar la productividad a través de cambios tecnológicos debemos incluir categorías elegibles tales como proyectos de asistencia técnica para diseñar e implementar reorganizaciones de gestión o reingenierías de producción o reconversión industrial. Todas estas actividades involucran cambios tecnológicos importantes para la modernización y la competitividad.

Otra lección aprendida, en un tema afín al anterior, se refiere a la “necesidad” de incluir VAN y TIR en todos y cualquier proyecto que discutiremos, como en el caso de “La Matagalpa” de Nicaragua. En economías pequeñas con mercados compuestos de relativamente pocos oferentes de productos es normal que se resistan las empresas a presentar PIT que se puedan filtrar a sus competidores. Aquí surge el conflicto de que uno de los beneficios (externalidades) buscados es precisamente que se difundan los conocimientos. Existe un trabajo que hacer para convencer a los empresarios de que, sobretodo ahora con CAFTA, el volumen de la producción nacional no es un situación de un “juego de suma cero” (*zero sum game*). Por otro lado, está la dificultad que tiene el ejecutor del programa del Banco en obtener datos confiables a costos razonables para verificar los flujos de caja que presentan las empresas en su PIT –y que son necesarios para elaborar los VAN o TIR. Aquí hay un trabajo por hacer para mitigar los obstáculos mencionados.

II. EVALUACIÓN DE PLANES DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

Condiciones y Criterios básicos para la evaluación de planes de innovación tecnológica (PIT)

Al iniciarse la evaluación de un proyecto de innovación, las condiciones básicas a analizar son:

- Que sean promotores del desarrollo económico sustentable.
- Que los resultados o beneficios esperados presenten impacto Económico Social.
- Que sean parte de la prioridad para el desarrollo regional o nacional.
- Que los beneficiarios directos participen activamente de la génesis y posterior desarrollo del proyecto.

A nivel de criterios existen dos conceptos importantes que hay que tener en cuenta en el momento de realizar la evaluación de un PIT y son:

- Peso Muerto (Deadweight): entregar subsidios públicos a proyectos que se realizarían de todas maneras (sin subsidio alguno o bien con un subsidio menor al otorgado).
- Desplazamiento: si el financiamiento entregado a la empresa A le entrega ventaja respecto de la empresa B, ocurre un desplazamiento de empleos y/o ventas en beneficio de la empresa A.

Luego y basado en nuestra experiencia, para minimizar los riesgos de “peso muerto” y de “desplazamiento”, una plan de innovación tecnológica debería adecuarse a los siguientes criterios:

- **Responde a una necesidad de mercado**: es importante que los planes indiquen claramente el problema que resuelven y que identifique el mercado objetivo de la innovación ya sea el mercado local o el mercado mundial.
- **Aporta una solución que se diferencia claramente de otras**: los planes deben ir más allá del simple enunciado. Deben contener el enfoque de solución que resolvería el problema detectado, explicitado de tal manera que se pueda comparar con otras soluciones o con sus sustitutos.
- **Es comercializable**: para que una solución “que funciona” pueda ser comercializada debe cumplir con normas de calidad, estar libre de efectos secundarios negativos y ser amigable con el usuario.
- **Tiene riesgo**: la innovación y el riesgo están asociados. No se trata de cualquier riesgo, sino del que está relacionado con la factibilidad tecnológica y/o la aceptación por parte del mercado. En otras palabras, los planes deben presentar un nivel de incertidumbre que pueda ser estimado y deben estar definidos los protocolos para minimizar la incertidumbre durante la ejecución del proyecto.
- **El proyecto es intensivo en conocimiento**: esto significa que del financiamiento requerido, la mayor parte está destinada a actividades de desarrollo, diseño, programación, validación, en contraste con proyectos en los cuales la adquisición de infraestructura y/o de bienes de capital es preponderante. Esta última categoría de proyectos pueden obtener financiamiento por los canales tradicionales de crédito, en la medida en que existe un activo realizable que pueda servir de garantía.

III. EL CASO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE SUPERVISIÓN DE SEMÁFOROS EN CHILE

Para ilustrar como son considerados los criterios a la hora de elegir un plan de innovación tecnológica para un proyecto específico, presentaremos el caso del proyecto “Sistema Electrónico de supervisión de Semáforos para aplicaciones Intermedias”, proyecto presentado a CORFO en Chile. Se han eliminado los nombres de la empresa y sus ejecutivos, así como algunos datos respecto del proyecto para cautelar la información sensible.

El Problema

La **congestión vehicular** ha alcanzado en Chile niveles preocupantes, no solamente en Santiago sino también en las principales **capitales de Regiones**.

Entre las medidas para combatir la congestión, la optimización de la infraestructura existente juega un papel de gran importancia. En esta línea, los **sistemas de control de semáforos** han permitido, a nivel mundial, reducir las consecuencias de la congestión sin necesidad de recurrir a grandes inversiones en nuevas obras viales.

Actualmente, los sistemas de control de semáforos consisten en dispositivos electrónicos capaces de controlar las luces de los semáforos de una intersección. Para cada intersección existe una caja que contiene esta electrónica, **sin comunicación ni coordinación confiable** con las cajas de otras intersecciones.

Cada caja es programada para que, según las horas del día y/o los días de la semana encienda las luces de los semáforos durante intervalos de tiempo determinados según el resultado de un estudio o criterio que se decida adoptar.

El sistema tal cual es descrito, presenta los siguientes inconvenientes:

- Para modificar la programación de una caja, es necesario que un equipo incluyendo personal calificado se traslade y realice la reprogramación en el lugar mismo.
- El sincronismo entre las diferentes intersecciones es casi imposible de mantener, dado que las pequeñas diferencias de tiempo que se acumulan durante varios días provocan descoordinaciones que terminan siendo significativas.
- El mantenimiento preventivo de semáforos es costoso tanto en dinero como en recursos humanos, dado que involucra a un equipo humano y vehículos recorriendo permanentemente las intersecciones para detectar fallas.
- El comportamiento del tráfico evoluciona, lo que hace necesario reestudiar y ajustar los repartos de tiempo cada cierto tiempo.

Soluciones Existentes

Existen sofisticados sistemas de Control de Tráfico en su mayoría concebidos para grandes aplicaciones y que, de hecho, ya están siendo instalados en Santiago y en Viña del Mar. El costo de dichos sistemas es de varios millones de dólares y exigen contar con personal calificado y recursos especializados para instalarlos, operarlos y mantenerlos. Por esta razón, los sistemas de Control de Tráfico disponibles no se adecúan a la realidad ni son atractivos para las ciudades de tipo intermedio, como es el caso de la mayoría de las capitales provinciales de Chile y de América Latina.

Tipo de Innovación propuesto por Anónimo Ltda

El tipo de innovación que se busca consiste en el desarrollo de **una nueva línea de productos**. Se trata de un sistema integral que permite reprogramar simple y eficientemente los semáforos a distancia, sincronizar grupos de semáforos y luego controlar su estado en tiempo real, así como detectar lámparas de semáforos quemadas y supervisar el estado de todos los equipos conectados. Constará además de un módulo de capacitación y apoyo con tecnología multimedia para facilitar su uso y comprensión. Adicionalmente, el sistema es capaz de incorporar información de flujo vehicular mediante sensores instalados en el pavimento.

Solicitud de Apoyo a la Innovación y (posteriormente) a la Exportación

Anónimo Ltda., solicita a CORFO un financiamiento de un 40% del proyecto para la etapa de desarrollo que, de ser exitoso, culminará con la instalación de un sistema en una Ciudad de Provincia en Chile.

Para la etapa posterior, Anónimo Ltda., considera de gran valor el apoyo que los Instrumentos de Fomento pueden otorgar a nuestra empresa para la comercialización de sus productos a nivel internacional.

En resumen: para esta etapa podemos distinguir que este proyecto ha identificado un problema, ha evaluado las soluciones existentes en las cuales no existe una solución integral y ad-hoc a las necesidades del país, dicha solución responde a las necesidades del mercado, es un proyecto intensivo en conocimiento y finalmente propone una solución innovadora que desarrolla una nueva línea de productos. Por todas estas razones se concluye que el proyecto es un proyecto de innovación posible de ser financiado.

Evaluación del Proyecto

Elegibilidad: esta se basa en criterios predefinidos respecto del postulante, del proyecto, de los involucrados y respecto del interés social sobre el proyecto. Estos criterios responden a valores cualitativos que determinan si un proyecto califica o no califica.

A su vez, la elegibilidad de un proyecto debe responder a lo siguiente:

- **Calificación del Ejecutor:** puede ser la misma empresa, un Instituto o un Centro Tecnológico.
- **Cumplimiento de exigencias formales:** cumplir con los requisitos de duración, costos y coherencia interna.
- **Duplicidad:** ¿El Fondo u otros Fondos nacionales han anteriormente financiado proyectos similares o relacionados?.
- **Pertinencia:** los Proyectos y los resultados esperados, deben ceñirse a las líneas de financiamiento, sus condiciones y a los ámbitos de acción del Fondo.
- **Cofinanciamiento:** ¿Existe un compromiso de aportar un cofinanciamiento por la entidad ejecutora o por alguna de las instituciones beneficiarias?

Evaluación Técnica: los criterios para este nivel están divididos en lo relativo a dos puntos:

Del Proyecto	Innovación y pertinencia tecnológica: determinar si el proyecto es innovador y pertinente, es decir responde a una necesidad de mercado pública o privada
	Factibilidad tecnológica: si es técnicamente factible desarrollar el proyecto
	Costos: si los gastos a realizar son posibles de financiar
	Impacto Ambiental: si el proyecto está situado dentro de las normas medio ambientales existentes
	Coherencia: si la formulación del proyecto es coherente, objetivos v/s actividades, resultados v/s financiamiento etc
Del Ejecutor	Capacidad de Gestión: determinar si el ejecutor tiene las capacidades técnicas y de gestión que requiere la ejecución del proyecto
	Equipo de trabajo: si el equipo de trabajo esta capacitado para desarrollar el proyecto
	Plan de Trabajo y Metodología: que sean acordes al tipo de proyecto

Evaluación Económica: se realiza para obtener una apreciación cualitativa de la sustentabilidad del proyecto, y se divide en dos áreas:

Evaluación Económica Privada cuyos criterios a considerar son los siguientes:

- Determinar si la estructura del financiamiento del proyecto es correcta.
- Estimar la rentabilidad privada de la inversión, costos e ingresos.
- Realizar un análisis costo-beneficio considerando condiciones de incertidumbre y riesgo.
- Determinar si el proyecto es sustentable una vez terminado el subsidio.

Bajo este criterio, los indicadores que pueden ser utilizados para realizar la evaluación pueden ser: valor presente, tasa interna de retorno y la relación costo/beneficio.

Ejemplo: continuando con el ejemplo del proyecto “sistema electrónico de supervisión de semáforos para aplicaciones intermedias”, en la etapa de evaluación económica privada, este proyecto ha presentado los siguientes antecedentes:

Beneficios económicos para el usuario

Los beneficios que el proyecto apunta proporcionar a sus usuarios son en primer lugar beneficios sociales, al permitir una disminución en los tiempos de viaje, ahorros de combustible, descongestión y todos aquellos otros asociados a una gestión integral del tráfico en una ciudad o zona.

En segundo lugar, otorga beneficios económicos directos pues:

- Se trata de un sistema cuyo costo es significativamente menor que el de los sistemas de Control de Tráfico comercializados actualmente y que son inalcanzables para el segmento de usuarios al que se apunta.
- Funciona sobre una plataforma computacional de tipo PC compatible.
- Reduce significativamente los costos de instalación.
- No requiere de personal altamente especializado para su operación y mantenimiento.
- Ahorra los costos de un equipo de diagnóstico móvil permanente en terreno, dado que detecta las fallas desde el puesto central.

Perfil de costos y plazos del proyecto

Se estima que el proyecto de desarrollo tendrá un costo total de unos US\$150.000 y demandará, un máximo de 14 meses de desarrollo.

Producto del proyecto

Como meta final de este proyecto, se contempla la instalación de un prototipo en una ciudad chilena, muy probablemente Punta Arenas.

Perspectivas Comerciales

El sistema que busca desarrollar este Proyecto tiene un mercado tanto en Chile como en América Latina ya que las condiciones y problemáticas sociales, económicas y financieras son similares. En Chile, son clientes potenciales las Municipalidades de las 20 principales ciudades del país exceptuando Santiago y Viña del Mar. Por el momento, las Municipalidades de Punta Arenas e Iquique han manifestado su interés de adquirir este sistema en caso de que fuese desarrollado. En América Latina, ya se han establecido contactos en México, en Perú y en Colombia para una futura comercialización del sistema, en asociación con empresas locales.

Evaluación Económica Privada

Para la evaluación económica privada se han supuesto dos escenarios distintos: optimista y realista. Las hipótesis comunes son:

- Todo sistema que sea vendido, comprenderá una Central de Control., un panel de señales y 20 controladores de cruces.
- Aparte de la venta de los sistemas, se estima una venta total de 10 controladores de cruce individuales, ya que se trata de un producto que será desarrollado para que tenga capacidades de funcionar según el esquema clásico, es decir programación en terreno sin coordinación con otros controladores. Cabe recordar que de este tipo de producto, en sus versiones I y II, sin Central de Control, Anónimo Ltda ha vendido 305 unidades en los últimos 4 años.

Hipótesis Realista: venta de un sistema por año, con aparición de competencia al segundo año.

Flujo de Caja (miles US\$ / año)

	Hipótesis Realista				
ÍTEM / AÑOS	0	1	2	3	4
INGRESOS					
Producción de Controladores de Tráfico (unidades / año)	0	1	1	1	1
Precio Equivalente (miles \$/unidad)	0	68,460	62,160	62,160	62,160
Otros Ingresos	0	378	378	378	378
INGRESOS TOTALES	0	68,838	62,538	62,538	62,538
EGRESOS					
Costos Fijos de Producción		500	500	500	500
Costos Variables de Producción		27,846	27,846	27,846	27,846
Gastos de Adm., Ventas y Comercialización		2,400	2,400	2,400	2,400
Depreciación y Amortización		15,205	15,205	15,205	15,205
EGRESOS TOTALES	0	45,951	45,951	45,951	45,951
Utilidad antes de Impuesto	0	22,887	16,587	16,587	16,587
Impuesto a las Utilidades (15%)	0	3,433	2,488	2,488	2,488
Utilidad después de Impuesto	0	19,454	14,099	14,099	14,099
Más Depreciación y Amortización		15,205	15,205	15,205	15,205
INVERSIONES PARA					
Proyecto de innovación Tecnológica	60,822				
Proyecto Productivo	0				
Terreno	0				
Capital de Trabajo para la Producción	0				
Recuperación de la Inversión	0	0	0	0	0
Actualización de Flujos Futuros (6-10 años)	0	0	0	0	0
FLUJO NETO CAJA	-60,822	34,659	29,304	29,304	29,304

RESULTADOS	
TIR (%)	37%
VAN (12%) (miles \$)	29,434

Hipótesis Optimista: venta de dos sistemas por año, con aparición de competencia al segundo año.

Flujo de Caja (miles US\$ / año)

	Hipótesis Optimista				
ITEM / AÑOS	0	1	2	3	4
INGRESOS					
Producción de Controladores de Tráfico (unidades / año)	0	2	2	2	2
Precio Equivalente (miles \$/unidad)	0	136,920	124,320	124,320	124,320
Otros Ingresos	0	378	378	378	378
INGRESOS TOTALES	0	274,218	249,018	249,018	249,018
EGRESOS					
Costos Fijos de Producción		500	500	500	500
Costos Variables de Producción		55,692	55,692	55,692	55,692
Gastos de Adm., Ventas y Comercialización		2,400	2,400	2,400	2,400
Depreciación y Amortización		15,205	15,205	15,205	15,205
EGRESOS TOTALES	0	73,797	73,797	73,797	73,797
Utilidad antes de Impuesto	0	200,421	175,221	175,221	175,221
Impuesto a las Utilidades (15%)	0	30,063	26,283	26,283	26,283
Utilidad después de Impuesto	0	170,357	148,937	148,937	148,937
Más Depreciación y Amortización		15,205	15,205	15,205	15,205
INVERSIONES PARA					
Proyecto de innovación Tecnológica	60,822				
Proyecto Productivo	0				
Terreno	0				
Capital de Trabajo para la Producción	0				
Recuperación de la Inversión	0	0	0	0	0
Actualización de Flujos Futuros (6-10 años)	0	0	0	0	0
FLUJO NETO CAJA	-60,822	185,563	164,143	164,143	164,143

RESULTADOS	
TIR (%)	295%
VAN (12%) (miles \$)	407,913

En resumen: en el ejemplo podemos apreciar que el proyecto presenta dos escenarios de análisis, el optimista y el realista y en ambas alternativas la tasa interna de retorno es mayor al 30%. A pesar que en América Latina no existen parámetros definidos de TIR que debe presentar un proyecto de innovación, en este ejemplo podemos ver que en ambos casos, los flujos de caja muestran una alta rentabilidad que junto al análisis de costo-beneficio y estudio de mercado nos dice que el proyecto es sustentable en términos económicos.

Evaluación Social: esto se refiere a estimar la rentabilidad social de la inversión para lo cual se formulan hipótesis respecto de las relaciones de causa efecto entre el proyecto y los beneficios sociales que puede producir. Los puntos más importantes a considerar son:

- Precios sociales de recursos humanos, divisas, bienes.
- Tasa social de descuento.
- Valoración de externalidades de interés social (beneficios no apropiables)
- Metodologías *ad hoc* para proyectos de salud, transporte, electrificación, agua potable, etc.

Finalmente una estimación cuantitativa de costos y beneficios de cada proyecto permite establecer una lista de prioridad (ranking) que puede servir de base para privilegiar la colocación de recursos.

Ejemplo: para continuar con el ejemplo que estamos ilustrando, a continuación presentamos el análisis de la evaluación social que este proyecto presenta analizando todos aquellos aspectos que presentan un beneficio social al desarrollar este sistema en el país.

Rentabilidad Social del Sistema

De acuerdo a la metodología asumida por el Ministerio de Planificación Nacional, los beneficios sociales provenientes del ahorro de recursos asociados al desplazamiento de vehículos, son:

- Ahorro de tiempo de usuarios
- Ahorro de combustible
- Otros recursos de operación (lubricantes, neumáticos, mantenimiento, etc.)
- Disminución de accidentes

El cálculo de rentabilidad social requiere de:

- Estimar los costos totales de implementación del sistema: costo de la electrónica y software comercializado por Anónimo Ltda., costos de contratación de expertos en tránsito y obras civiles.
- Estimar los beneficios sociales: el estudio requiere ser realizado para cada ciudad en particular, en base a medidas experimentales en terreno y simulación con el apoyo software especializado

Para ilustrar los beneficios esperados, se presenta un ejercicio hipotético tomando como base el sistema Scat que está siendo implantado en Santiago. Los beneficios sociales esperados por optimización del flujo vehicular para Santiago con el sistema SCAT, son los siguientes:

Sistema SCAT

Beneficios estimados para Santiago (J.A. Dawson, "Sistema de Control de Tráfico para el Gran Santiago: Technical Report", British Government Department of Transport, November 1982)	Porcentaje de ahorro estimado	Millones de US\$ por año
tiempos de viaje	14%	53
consumo de combustible	7%	23
accidentes de tránsito	10%	4.4

Una ciudad típica, tiene un número de habitantes y un número de vehículos del orden del 2% con respecto a Santiago.

Ciudad de referencia	Número de habitantes	Número de vehículos motorizados	Porcentaje de habitantes en relación a Santiago	Porcentaje de vehículos en relación a Santiago
OSORNO	124.912	15.534	2.71 %	2,24 %

Aunque las cifras no son escalables linealmente, como primera aproximación puede considerarse que los ahorros esperados serán del mismo orden de magnitud que en Santiago, con la precaución de aplicar los criterios de sensibilización asumidos por MIDEPLAN: +/- 20% para el consumo de combustible y accidentes de tránsito, -70% / +20% para los tiempos de viaje.

Sistema Anónimo Ltda.

Beneficios estimados para una ciudad de tamaño intermedio (125.000 habitantes, 15.000 vehículos)	Ahorro típico	Ahorro anual típico (miles de US\$)	Ahorro anual mínimo (miles de US\$)
tiempos de viaje	14%	1.060	318
consumo de combustible	7%	460	368
accidentes de tránsito	10%	88	40

Indicadores Sociales (miles de dólares)

SITUACIÓN SIN PROYECTO						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos	0	0	0	0	0	0
TOTAL INGRESOS	0	0	0	0	0	0
costos tiempo	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060	1.060
costos combustible	460	460	460	460	460	460
costos accidentes	88	88	88	88	88	88
costos mantenimiento						
TOTAL COSTOS	1.608	1.608	1.608	1.608	1.608	1.608
INVERSIÓN						
RESULTADO	-1.608	-1.608	-1.608	-1.608	-1.608	-1.608

SITUACIÓN CON PROYECTO						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos						
TOTAL INGRESOS						
costos tiempo	1.060					
costos combustible	460					
costos accidentes	88					
costos mantenimiento	24	24	24	24	24	24
TOTAL COSTOS	1.632	24	24	24	24	24
INVERSION	118					
RESULTADO	-1.750	-24	-24	-24	-24	-24

RESULTADO						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos						
TOTAL INGRESOS						
costos tiempo		-1.060	-1.060	-1.060	-1.060	-1.060
costos combustible		-460	-460	-460	-460	-460
costos accidentes		-88	-88	-88	-88	-88
costos mantenimiento	24	24	24	24	24	24
TOTAL COSTOS	24	-1.584	-1.584	-1.584	-1.584	-1.584
INVERSIÓN	118					
RESULTADO	-142	1.584	1.584	1.584	1.584	1.584
VAN SOCIAL (12%)	US\$ 4.971					
TIR SOCIAL	11%					

Ahorro directo para el Municipio

Adicionalmente a su función propia, el sistema que será ofrecido por Anónimo Ltda., será capaz de generar ahorros directos por concepto de disminución de costos de mantenimiento. En efecto, en la situación actual las Municipalidades necesitan de personal y vehículos (ya sea propios o subcontratados a empresas privadas) que estén periódicamente recorriendo la ciudad con el propósito de supervisar y detectar aquellos semáforos que no funcionan correctamente.

El cálculo de beneficios por concepto de ahorro en mantenimiento, se basa en las siguientes hipótesis:

- El precio de adquisición de los controladores de cruce no se considera en la evaluación. En efecto, la Municipalidad que quiera optar al sistema puede utilizar controladores de cruce existentes, adquirir controladores nuevos a Anónimo Ltda. o adquirir controladores nuevos a otra empresa.
En caso de que no adquiera nuevos controladores, necesitará dotar a los ya existentes solamente con una interfaz de comunicaciones de datos, cuyo costo es inferior a los 100 dólares por aparato.
En caso de que la Municipalidad esté obligada a adquirir controladores de cruce nuevos por obsolescencia natural de los actuales, se trata de un desembolso que deberá hacer de todas maneras. Los controladores que serán ofrecidos por Anónimo Ltda tendrán un precio inferior en un 50% a los aparatos equivalentes de la competencia.
- La implantación de la Central de Control no requiere contratar personal adicional
- La implantación de la Central de Control no requiere de compra o arriendo adicionales de inmuebles o de infraestructura.

Costos Típicos de Mantenimiento de Semáforos

Situación sin Sistema Centralizado de Control	
	(Costos mensuales en dólares)
costo de mantenimiento típico en Santiago (\$ / cruce)	\$200
costo de mantenimiento mínimo en provincia (\$ / cruce)	\$60
costo mensual por 50 cruces (provincia típica)	\$3.000
porcentaje correspondiente a gasto de materiales para reparación	30%
porcentaje correspondiente a utilidad	20%
porcentaje correspondiente a gastos generales (camioneta, bencina y personal)	50%
en provincia, costo mensual en gastos generales por 50 cruces (camioneta, bencina y personal)	\$1.500

Los ahorros generados por el sistema de Anónimo Ltda, se estiman que pueden ir entre un mínimo de 50%, hasta un ahorro de 66% en gastos generales.

Situación con Sistema		
Anónimo Ltda. (Ahorros mensuales en pesos)	cálculo pesimista	cálculo optimista
porcentaje de ahorro en gastos generales si el sistema Anónimo Ltda. es implantado	50%	66%
costo mensual en gastos generales (camioneta, bencina y personal)	\$ 1.500	\$ 1.500
ahorro total mensual por 50 cruces	\$ 750	\$ 990

Se estima típicamente un ahorro del orden de los 9.000 a 10.000 dólares por año. Este ahorro deberá ser considerado en el momento en que el Municipio haga la evaluación de su proyecto. Cabe recordar que este es un argumento a favor, pero que la decisión de adquirir un sistema de Control de Tráfico se basa mucho más en los beneficios sociales que en los ahorros directos. Se presentan dos cálculos:

- **La hipótesis optimista**, con un ahorro de 66% en gastos generales y un valor residual del equipo de un 30% al cabo de 7 años.
- **La hipótesis pesimista** se basa en un ahorro de 50% en gastos generales y un valor residual cero del sistema.

Estimación del ahorro en gastos de mantenimiento para una Municipalidad que implante el sistema Anónimo LTDA

Hipótesis Optimista							
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Costo de Adquisición	-25,000,000						
Costo upgrade				-400,000			
Valor Residual							7,500,000
Ahorro	4,950,000	4,950,000	4,950,000	4,950,000	4,950,000	4,950,000	4,950,000
Saldo	-20,050,000	4,950,000	4,950,000	4,950,000	4,550,000	4,950,000	12,450,000
VAN (12%)	3,407,578						
TIR	17.65%						

Hipótesis Pesimista							
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
Costo de Adquisición	-25,000,000						
Costo upgrade				-400,000			
Valor Residual							0
Ahorro	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000
Saldo	-21,250,000	3,750,000	3,750,000	3,350,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000
VAN (12%)	-5,461,549						
TIR	1.13%						

Bajo la hipótesis pesimista, aunque el valor presente neto es negativo (con una tasa de descuento del 12%), la tasa interna de retorno es ligeramente positiva, lo que significa que la inversión al menos se recupera al cabo de 7 años, gracias a los ahorros de flujo de caja que el sistema generaría. Cabe recordar que este es un argumento a favor, pero que la decisión de adquirir un sistema de Control de Tráfico se basa mucho más en los beneficios sociales que éste genera que en los ahorros directos.

En resumen: en este ejemplo se analizaron todos aquellos beneficios y su causa efecto entre el proyecto y los beneficios sociales que puede producir.

Decisión de Asignación de Recursos: debido a que en un modelo diferencial, el cumplimiento de los criterios de elegibilidad así como una evaluación técnica y económica positivas no implica automáticamente la aprobación del proyecto, la decisión final la debe tomar de preferencia un cuerpo colegiado (consejo) compuesto por representantes de los sectores público y privados, asegurando la transparencia de los criterios.

Evaluación Ex-Post: Siempre es necesario desarrollar una política de evaluación expost periódica de los programas en la cual debe considerar:

- Evaluar resultados e impactos en base a indicadores establecidos previamente.
- Identificar factores de éxito y de fracaso de los proyectos.
- Evaluar a los evaluadores.
- Licitación de las evaluaciones ex post a expertos externos.

Las funcionalidades de la Evaluación Ex-Post son:

- Determinar impactos reales de un Programa o de un proyecto y que pueden ser comparados con los impactos esperados al inicio del proyecto.
- Determinar la influencia de cada factor de la evaluación en los resultados del proyecto.
- Permite reorientar políticas y programas que no estén dando los resultados esperados.

IV. EL CASO DE LA EMPRESA “LA MATAGALPA”

PIT en los Países Pobres y Pequeños de Centroamérica

¿Qué podemos derivar de estas lecciones de países más grandes y avanzados para los menos avanzados? ¿Cuál es la experiencia del Banco con PIT en países pequeños? Para atender estas preguntas partiremos de un caso típico de las necesidades presentadas en los PIT en países como Nicaragua, que es un país que tiene poquísima tradición en innovaciones técnicas, y además de ser pobre, acarrea experiencias históricas de otra índole. Entre ellas, cabe destacar: (a) décadas de proteccionismo industrial negaron énfasis en conocimientos asociados a innovaciones tecnológicas u organizativas –las “innovaciones” estaban más orientadas a cómo generar rentas y favoritismos políticos. (b) a éstas le siguieron, a fines de los 70 y parte de los 80, guerras civiles – donde los conocimientos e inquietudes estaban en la innovación de estrategias militares y políticas, más no económicas.

Aun en países que no tuvieron guerras como Costa Rica, Panamá o República Dominicana, la actividad económica era indirecta, pero fuertemente afectada por la política externa de los países grandes, como Estados Unidos y la Unión Soviética, más que por consideraciones de desarrollo económico interno. La falta de esa visión de país en cuanto a objetivos y metas nacionales claros coartó la acumulación de inversiones de manera que no hubo focalización (por ejemplo, clusters, siguiendo principios de economías de aglomeración y/o de escala) que produjera impactos significativos, y aun menos que apoyos para el crecimiento de las empresas más chicas.

Ese legado requiere ahora de políticas que estimulen nuevas prácticas y hábitos de producción – especialmente aquellos que resulten en mayor productividad de las empresas. En ese sentido, como explicaremos con ayuda del ejemplo nicaragüense, la rigurosidad con que se evalúa el cumplimiento de algunos de los criterios establecidos como esenciales es diferente al que se le aplica a países más avanzados, sin que esto implique, de ninguna manera, que no sean necesarios de tomar en cuenta para las decisiones.

Para ser específicos, en los casos de economías donde hay pocos servicios tecnológicos, poca tradición en hacer cambios tecnológicos, muy escasas fuentes de financiamiento y apoyo técnico, y poca información para buscar soluciones existentes apropiadas, el énfasis de los criterios también cambia. Esta situación afecta de manera singular a empresas más pequeñas. Por tanto, en la medida que la política nacional de desarrollo busque promover cambios tecnológicos para estimular nuevos hábitos, el efecto demostrativo domina sobre la confiabilidad (normalmente

muy baja) del retorno económico social o privado. Este efecto demostrativo es esencial para el proceso de aprendizaje y difusión conocimientos sobre cómo mejorar la productividad y los ingresos. Es esencial también porque facilita la reversión de modos habituales generalizados de producir bienes y servicios que ya no son apropiados a través del aprendizaje gradual.

Lo que más se busca es que el PIT esté técnicamente bien planteado, en función de su objetivo, para asegurar un éxito precomercial sólido, así como una alta probabilidad de ser comercializada a gran escala (“expansión bancable”). En esta etapa pre-comercial entra, en forma crítica, la evaluación de la habilidad demostrada o “empresarialidad” de los dirigentes de la firma y su capacidad para determinar cómo financian el escalamiento comercial para hacer realidad, el objetivo último del proyecto, que es llevar el producto (o proceso) a pasar las pruebas de competir en el mercado. Así las cosas, si el empresario gana (ganancias reales) y el consumidor (final o intermedio) recibe un producto más barato y/o de mayor calidad, hay ganancia social, y el efecto demostrativo multiplica el hábito exitoso hacia otros empresarios –esta “ganancia social” es muy difícil de medir o predecir con grados de probabilidad confiables.

El ejemplo lo hemos escogido teniendo en cuenta que la mejora tecnológica involucrada sea una innovación marginal (o sea la introducción de una técnica existente o tecnología mejorada solamente). Tal como anotamos anteriormente, éstas son las más comunes en países de la Región II del Banco, también las que les permite aprender cómo habituarse a los cambios tecnológicos en general –aunque específicamente no sean tan novedosos. Igualmente, como anotamos al discutir las definiciones, algunos estarían más cómodos con llamar a este tipo de proyectos asistencias técnicas para reingeniería tecnológica. A fin de cuentas, les llamemos como queramos, son parte de los cambios tecnológico necesarios para aumentar la productividad y muchas veces ampliar las exportaciones, y por tanto, se justifica apoyos subsidiados por los riesgos involucrados, como ya observamos, y para que aprendan poco a poco a ser más inventivos.

Acá vale discutir el criterio de peso muerto. Determinar el peso muerto, o sea si el proyecto lo hubiera financiado la empresa de todas maneras, tiene otras implicaciones y por tanto la aplicación del criterio es diferente. Si bien no queremos desplazar a otros financiadores o distorsionar los mercados, si queremos cierto tipo de “peso muerto”. Es decir, sabemos que al ofrecer subsidios en la mayoría de los casos ayudamos a acelerar o destrabar una decisión sobre invertir en un cambio tecnológico. Esto es importante y deseable porque se dinamizan los mercados de servicios tecnológicos y conlleva efectos positivos sobre la productividad empresarial y la competitividad nacional. Por tanto, no es el peso muerto en si que interesa, sino determinar si los riesgos que enfrenta la empresa son tales que dilatarían su decisión de invertir en el proyecto en cuestión.

Antecedentes

La empresa nicaragüense que nos ocupa se dedica al procesamiento y comercialización de frutas y vegetales –incluyendo encurtidos, salsas, pepinillos, vinagre, entre otros. Inició operaciones en 1984, y hoy día cuenta con 20 empleados. Actualmente la empresa tiene registrada la marca “La Matagalpa” en Nicaragua y ha obtenido el permiso de la FDA para exportar 5 de sus productos a Estados Unidos, y también exporta a Canadá y Centroamérica indirectamente con algunos contactos que tiene en esos países.

La empresa propone reorganizarse administrativa y productivamente, así como posicionarse estratégicamente en los mercados meta para aumentar su productividad y competitividad. Específicamente, ha previsto que requiere mejorar su proceso productivo, introducir o reintroducir un nuevo producto usando nueva tecnología para lograr dar señales de un mejoramiento en los índices de calidad. A la vez, requiere asegurarse que la relación costo-

efectividad es apropiada. Es decir, que los costos unitarios de producción, y de mayor penetración del mercado nacional e internacional asociados a una mejor estrategia comercial orientada al posicionamiento en el Mercado sean menores que los precios de venta, para así, generar ganancias.

Entre las actividades para alcanzar mayores ventas están actividades para elaborar una novedosa arquitectura promociona que les permita un posicionamiento estratégico internacional. Entre éstas están, el diseño de una página Web, etiquetas, empaques, tapas de sus productos que incorporen la última tecnología, así como apoyos para el registro de su marca a nivel centroamericano, y participación en la Feria EXPOPACK 2004 a realizarse en México en el Mes de junio.

En otras palabras, la empresa se enfrentará a una serie de riesgos tecnológicos que complican aún más las incertidumbres sobre los riesgos comerciales. Entre los riesgos técnicos están la reorganización del proceso de producción usando mejor tecnología y telecomunicaciones y los cambios administrativos utilizando tecnologías de información y lo que esto conlleva en términos de equipamiento y capacitación, así como costos de operación. Entre los comerciales están las actividades de sus competidores y el alcance y propiedad de la estrategia de promoción, así como el nuevo precio de los productos que salen de su producción y la distribución de los mismos a la cadena de valor correspondiente.

El Plan de Innovación Tecnológica presentado indica que la empresa tiene actualmente una capacidad de producción de 10,000 Kg. mensuales. Con la aplicación de este PIT se estima el incremento de la capacidad productiva en un 50%, lo que equivale a 15,000 kilos mensuales lo cuales tendrían por destino el 20% al mercado nacional, y el 30% al mercado de Centroamérica, EE.UU. y Canadá.

La empresa cuenta con dos microbuses para la distribución de los productos a nivel nacional en los departamentos de Matagalpa, Jinotega, Estelí, Chinandega, León, Ocotal, las regiones RAAN y RAAS, Granada, Boaco, Carazo, Chontales, Madrid, Masaya, Río San Juan, Rivas y Sébaco.

Actualmente, la empresa abarca mercados en todos los departamentos del país realizando sus ventas en supermercados, restaurantes, gasolineras, abarroterías y pulperías. Además da seguimiento a extranjeros interesados en sus productos, provenientes de los Estados de la Florida, Texas-Houston, de Centro América (El Salvador, Honduras y Costa Rica) y Canadá (Toronto).

En cuanto a la comercialización en el exterior, por ejemplo, las exportaciones a EE.UU. suceden vía agentes vendedores internacionales que se encargan de llevar el producto y venderlo por su cuenta. Como no existe una ley marco sobre comercio electrónico en el país el intercambio con clientes, proveedores y compradores la incorporación de la nueva página Web es un paso importante, que no permite finiquitar todas las transacciones pero facilita y reduce los costos operativos. Como la empresa debe cumplir con la norma de etiquetado y presentación de los productos al consumidor, según normas del país de destino, utilizará nuevos conocimientos técnicos para cumplir con los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de alimentos pre-ensados para consumo humano, incluyendo incorporación del código de barra.

Mercado Potencial

La empresa pretende posicionarse en el mercado nacional y en el Mercado de Centroamérica, (El Salvador, Honduras y Costa Rica, en Estados Unidos básicamente en los Estados de la Florida, Texas (Houston) y Canadá (Toronto).

Dado el proyecto de expansión que tiene la empresa se ha registrado en el Department of Health & Human Services, del Food and Drug Administration, obteniendo el registro en Food Canning Establishment (FCE).

Análisis de la estrategia de mercado desde la innovación y producción propuesta

La empresa pretende fortalecer el posicionamiento de sus productos en Nicaragua, introduciéndolos en establecimientos con clientela más exigente como el Aeropuerto internacional, nuevos supermercados, tiendas y puestos fronterizos, que cumplan con la Ley de etiquetado nacional e internacional y que incluya el valor nutricional.

A la vez pretende penetrar directamente, y no a través de intermediarios en el mercado norteamericano (Estados Unidos y Canadá) y el centroamericano. Además de los cambios técnicos para mejorar su promoción ya anotados, la empresa también tiene previsto el diseño y elaboración de una cuña radial, publicación en diarios nacionales, participación en ferias locales e internacionales y anuncios en revistas.

Como resultado de su Plan de Innovación Tecnológica y la ejecución de su estrategia comercial la empresa estima que logrará fortalecerse corporativamente, reducir costos de producción, posicionarse en el mercado y ser más competitiva ofertando productos de calidad, introduciendo nuevos productos al mercado, utilizando nueva tecnología y normas de calidad.

El proyecto a financiarse en base al PIT

A diferencia de PYMEs más grandes, en países más grandes, de economías más complejas, una PYME nicaragüense u hondureña necesita de más elementos básicos para que una innovación tecnológica, por pequeña o marginal que sea, tenga una esperanza de éxito.

El problema fundamental, en este caso, es que la empresa presenta altos costos operativos debido a que en la actualidad cuenta con una tecnología obsoleta —específicamente, parte del proceso lo realiza manualmente y se han percatado de que esto es ineficiente dada la estructura de costos-precios y el nuevo control de calidad que se requiere. Esto afecta el tiempo de producción, la calidad del producto, y la relación costo-eficiencia de la empresa para que se utilice como punto de referencia. Es interesante notar que la empresa no tiene claramente definidos los procesos productivos en un manual operativo, y por tanto le es difícil detectar ineficiencias o negligencias. La solución deseada debe identificar y definir cómo adoptar una tecnología apropiada para reorganizar los procesos productivos. De esta manera, la empresa espera reducir costos de producción, mejorar la calidad de los productos y la competitividad de la empresa en sus mercados meta.

Por lo tanto, el PIT contempla implementar un esquema acordado de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y la Aplicación de la Metodología para la Potencialización Industrial para lograr el mejoramiento de los procesos productivos y, así, crear condiciones inocuas y seguras. También introducirá nuevas tecnologías que contribuyan a la producción de alimentos de mejor calidad. A la vez, la empresa se ha comprometido a la adquisición de equipos necesarios para que las nuevas técnicas de producción logren el mejoramiento sustancial en los procesos productivos y los productos esperados propuestos por la empresa.

El costo estimado del PIT es de US\$46,800.00. De este total el 47% lo aporta la empresa y el 53% lo aporta el Proyecto.

Análisis del PIT del caso de Nicaragua

Siguiendo el método presentado anteriormente, iniciaremos la evaluación del caso presentado revisando las condiciones básicas del mismo:

Notamos primero que el proyecto promueve el desarrollo económico sustentable al utilizar tecnologías limpias. Segundo, el impacto social, si bien es difícil de medir, se deriva del requerimiento esencial del Programa financiado por el Banco de adoptar mejoras tecnológicas (nuevas técnicas de producción) que conduzcan a mayor competitividad. Es decir, para que un proyecto empresarial sea elegible se requiere que a través de subsidios se facilite o acelere la decisión del pequeño empresario de invertir en utilizar nuevos conocimientos técnicos o tecnologías para aumentar su productividad y rentabilidad. El efecto demostrativo que se deriva de este requisito conlleva generalmente a un impacto social deseado y justificable: que aumente la adopción de tecnologías entre los productores. Tercero, es parte de la prioridad sectorial (agroindustrias) y nacional acordadas con el Ministerio de Fomento de la Industria y Comercio. Cuarto, el beneficiario directo, el empresario y la empresa, participan activamente en el diseño del PIT y son responsables directos del posterior desarrollo del proyecto, o sea, la adopción de la tecnología descrita en el PIT. Quinto, si bien los resultados del proyecto son mayormente apropiados por la empresa, los proveedores, consultores, y empleados de la empresa (que pueden ser empleados por otra empresa) que participan en la implementación del PIT se apropian de conocimientos y tecnologías que pueden adaptar a las necesidades de otras empresas.

El tema del peso muerto es un tema delicado y ambiguo en países sin hábito de innovación, y sin regulaciones y procesos claros para proteger patentes, y aún menos para proteger propiedad intelectual de mucho menor valor inventivo que normalmente no califica para una patente. Acá reside también el riesgo tecnológico –particularmente cuando la innovación es marginal y fácil de copiar. Bajo esta situación, el peligro de que los competidores copien o adquieran la misma tecnología –hasta de los mismos proveedores– es muy real y frecuente. De allí que se posponga o cancele la inversión en tecnologías. Por tanto, el estímulo del subsidio –unido a ser uno de los primeros en introducir la tecnología en el país– cubre buena parte del riesgo tecno-comercial. Normalmente, si la iba a hacer de todas maneras, las encuestas realizadas atestatan que la hubieran dilatado considerablemente.

Asociado a este tema está el de desplazamiento³. Existen externalidades sociales positivas que dominan sobre la externalidad negativa. Primero, está el hecho que queremos demostrar precisamente ese desplazamiento como un beneficio de la inversión en tecnología. Segundo, de tener éxito el producto nuevo sería de mayor calidad o menor precio favoreciendo al consumidor –que es una externalidad positiva. Además, si se desplazan empleados de otras empresas hacia la innovadora, es seguramente señal de que le pagan mayores salarios –otra externalidad positiva. Tercero, no hay nada que impida que la competencia de la primera firma agraciada produzca un PIT en respuesta a las ventajas que ganó su competidor. Es la creatividad y el dinamismo aumentados, los que a su vez van a profundizar los mercados de servicios de ciencia y tecnología.

En cuanto a responder a una necesidad de mercado, así como que sea comerciable, el PIT lo deja muy claro que está totalmente enmarcada dentro de las señales de mercado encontradas y analizadas por la empresa, con especial orientación hacia los mercados de exportación. La solución que propone es específicamente orientada a reorganizar *esa* empresa en particular y por

³ Hay desplazamiento si el financiamiento entregado a la empresa A le confiere ventaja respecto de la empresa B, tal que conlleve un desplazamiento de empleos y/o ventas en beneficio de la empresa A.

tanto se diferencia claramente de otras. Es novedosa, en el sentido de que el diseño reorganizativo y de producción, así como los diseños de promoción son hecho a la medida según los requisitos definidos por la firma. Son, en otras palabras, *innovaciones marginales*.⁴ Pero en este caso las innovaciones son igualmente importantes para una empresa como esta porque cambian su forma de producir, está innovando dentro de su propio proceso de producción y para hacerlo incurre en riesgos importantes –que normalmente no incurre una empresa en mercados más avanzados.

Soluciones existentes. En los casos de innovaciones marginales, que como en este caso, se orientan a mejorar “ligeramente” en términos técnicos, pero significativamente en términos de productividad e ingresos, el cambio tecnológico conlleva mejoras importantes en la relación insumo/producto o en la calidad de los productos, procesos o funciones que ya existían. Entonces lo que procede es buscar, identificar y analizar buenas prácticas en otras empresas locales o extranjeras que se puedan adoptar como nuevas tecnologías. El papel de uso intensivo en conocimiento deriva entonces de extraer de estas buenas prácticas lecciones que se puedan adaptar al sector y empresa específicos. La adaptación debe conllevar los riesgos importantes que hemos anotado anteriormente. En otras palabras, no se trata de traspasar una práctica fácil que no conlleve riesgos. En este caso se debieron aplicar los principios básicos que rigen sistemas eficientes, en general, y de producción y promoción en especial. En otras palabras, el PIT debió justificar cómo la solución propuesta, o el objetivo de la solución buscada, toma en cuenta buenas prácticas existentes y por qué se escogió el método propuesto en el PIT. Es decir, tomamos “buenas prácticas” como sinónimo de tecnología adecuada, es decir, como la *técnica* a ser transferida. Y se estimó que dicha *técnica* requiere de niveles de adaptación, incluyendo capacitación en nuevas habilidades laborales, importantes desde el punto de vista de la capacidad de resolver problemas de empresas de ese tipo, en ese subsector, en el mercado nacional.

Solicitud de Apoyo a la Innovación y (posteriormente) a la Exportación. En este caso, como quiera que el riesgo comercial es relativamente bajo –porque la empresa ya exporta bienes afines–no se justifica apoyar los pasos siguientes asociados a la comercialización. Y aquí debemos enfatizar lo siguiente. En los países con poca experiencia en introducir cambios tecnológicos y con economías muy poco intensivas en conocimientos, los proyectos de promoción de innovaciones van orientados sobretudo a innovaciones marginales que en muchas veces consisten de apoyos técnicos conocidos, pero de difícil identificación y financiamiento. Lo que se busca a nivel social, más que nada, es desarrollar y amplificar masivamente los hábitos empresariales que conduzcan a mayor eficiencia y productividad a través de tecnologías, para así levantar la competitividad. Por lo tanto, se permiten muchos casos de PIT con bajo riesgo comercial por tres razones: (a) se facilita la obtención de valor agregado a través de aplicación de conocimientos que les son difíciles de identificar y/o aplicar a las empresas sobretudo las pequeñas y medianas; (b) se facilita la obtención de financiamiento comercial a un producto cuya aceptación en el mercado es altamente probable –ya que estaba en el mercado en forma inferior; y (c) se aprende haciendo, a lo interno de la empresa, y demostrando la experiencia al resto del país. Es por ello que en estos proyectos el Banco se limita a financiar la etapa precomercial de empresas con cierta solidez financiera –y no nuevas empresas basadas en descubrimientos o tecnologías muy novedosas (“tech startups”), excepto en casos especiales.

⁴ Ciertamente uno podría entablar un debate acerca de que si esta innovación es tal, o más bien es una simple modernización tecnológica como puede ser reemplazar una máquina de escribir (typewriter) por un procesador de palabras, o una computadora vieja por una de mayor capacidad y velocidad. Acá priva la consideración de cambio sistémico y orientación a la exportación y no la adquisición de equipo en forma aislada.

En resumen: para esta etapa podemos distinguir que este proyecto ha identificado un problema, ha considerado las soluciones afines existentes, las cuales requieren de conocimientos especializados y destrezas para adaptar a la empresa en forma ad-hoc, solución esperada responde a las necesidades del mercado, es un proyecto intensivo en conocimiento y finalmente propone una solución (marginamente) innovadora que desarrolla una nueva línea de productos. Por todas éstas razones se concluye que el proyecto es un proyecto de innovación posible de ser financiado.

Elegibilidad

La elegibilidad del PIT se basa en criterios predefinidos respecto del postulante, del proyecto, de los involucrados y respecto del interés social sobre el proyecto. Estos criterios responden a valores cualitativos que determinan si un proyecto califica o no califica.

Así, vemos que el Ejecutor es una empresa que con una experiencia comercial exitosa y estados financieros sólidos. Está aportando más del 40% del costo estimado del PIT. En Nicaragua no existe financiamiento para este tipo de emprendimiento –excepto que la empresa ofrezca garantías reales. El fondo está orientado a estos tipos de proyectos de innovación o reconversión que requieran de uso relativamente intensivo de conocimientos. Como se espera que aumente la productividad de la empresa el PIT se encuentra ceñido dentro de las líneas de financiamiento del Fondo.

Evaluación Técnica y Económica

Los criterios para este nivel están divididos en lo relativo a dos puntos:

Proyecto

Ya anotamos que el proyecto presenta una innovación marginal y establecimos correspondencia con el mercado local y de exportación. El PIT es factible por cuanto la tecnología ha sido utilizada y adaptada en mayor o menor grado anteriormente, y con frecuencia. Los costos son estimables con alto grado de certidumbre y la firma está en condiciones de financiarlo. El proyecto recibió un visto bueno ambiental (el cual no discutimos aquí). Por todo lo discutido arriba es razonable concluir que el PIT tiene objetivos y actividades coherentes.

El análisis económico presenta los problemas consabidos de datos poco confiables. Los datos oficiales no siempre reflejan todos los beneficios ya que hay formas de ocultarlos consciente o inconscientemente –con el fin de reducir, por ejemplo, los cargos fiscales. Por tanto, se les pide estados financieros auditados del año más reciente y una proyección de ingresos y gastos derivados de la ejecución del PIT. A continuación presentamos un resumen del análisis.

Área	% de mejora	Logros
<i>Incremento en ventas a nivel local</i>	30%	Dos nuevos productos de encurtidos introducidos en nuevos mercados (Vg., aeropuerto, supermercados, y Duty Free de países vecinos).
<i>Exportaciones</i>	30%	1. Aumentos en capacidad y calidad del mercadeo (incluyendo participación en ferias, publicidad en revistas y divulgación en página Web de la empresa.) 2. Comercializar productos con nueva marca: “LA MATAGALPA”.
<i>Incremento de la producción</i>	30%	-Adopción de tecnología, mejoras en proceso productivo y capacitación del personal técnico de producción.

Por motivos de seguridad de la información financiera y, especialmente, la de análisis de los mercados a que apunta la empresa no se les exige una proyección de varios años. Esto conlleva una serie de otras inversiones complementarias a través de los años y actividades estratégicas que las empresas no quieren compartir por el riesgo de que se filtre dicha información a sus competidores. Si se discute, sin embargo, verbalmente cómo pretende mantener su competitividad en el futuro con el ánimo de tener presente si la empresa está actuando bajo un plan estratégico más amplio y de más largo plazo. En este caso de la empresa Matagalpa, el flujo del año 0 es negativo, pero la firma estima compensar con creces este flujo negativo en los siguientes años – como se anota en el cuadro de arriba.

En una inversión de poca monta, como son casi todas las del Programa del Banco en Nicaragua, y en las cuales la empresa aporta inversión en efectivo --asumiendo así parte del riesgo-- no se exige hacer análisis de valor presente, TIR o costo-beneficio. Como ya notamos también, las empresas no desean compartir las proyecciones de mercado o de ganancia. Es su proyecto, su idea, y lo que solamente les faltaba era agregarle el valor de informaciones, tecnologías, o conocimientos especializados –sobre los cuales pesaba un riesgo por desconocimiento, por viabilidad tecnológica, y por aceptación final en los mercados.

Ejecutor

Los estados financieros, las entrevistas directas y la ejecutoría histórica de la empresa reflejan una buena capacidad de gestión para ejecutar el proyecto. El equipo de trabajo, complementado con los apoyos técnicos que ofrecerá el PIT, demostró estar capacitado para desarrollar el proyecto. El PIT, y el método de trabajo que propone (“Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y la Aplicación de la Metodología para la Potencialización Industrial), está de acuerdo con el tipo y alcance de los objetivos del proyecto.

Como mencionamos en el caso de Chile, nuestro enfoque es en el análisis del Proyecto. El análisis del ejecutor y/o aspectos institucionales son todos temas importantes que requieren de mayor espacio para discusión de los criterios correspondientes. Acá, en forma sencilla, podemos decir que los estados financieros y reputación de la firma, así como el equipo de trabajo que emplea son apropiados para emprender la ejecución del PIT.

Evaluación Social

La evaluación social, en estos casos, es preferible hacerla cualitativamente. La justificación es doble, por un lado estimar el *precio sombra* de nuevos recursos humanos empleados o de las divisas por ejemplo, es notoriamente lleno de debilidades en los datos y las destrezas disponibles en el país para la estimación. Segundo, para pequeños proyectos cofinanciados (normalmente entre US\$10 y 50 mil), con costos y castigos automáticos para el empresario si fracasa, no es costo-efectivo cargar al ejecutor del Programa del Banco con estas funciones adicionales –recuérdese que un impacto buscado es dinamizar los mercados y mejorar los hábitos de producción en el país. Tercero, se requiere de agilidad en el procesamiento de los PIT presentados al ejecutor, y generalmente se opta por servir al primero que llega –sin hacer “*rankings* ó *capital budgeting*”. En este sentido, no se estiman los precios sociales de recursos humanos, divisas, bienes; las tasas sociales de descuento; la valoración de externalidades de interés social (beneficios no apropiables); no se aplican las metodologías ad hoc para proyectos de salud, transporte, electrificación, agua potable, etc., y de allí derivar los costos y beneficios. En vez, se hace un análisis tipo estado de situación del negocio (“balance sheet and income approach”) y se determinan los riesgos y oportunidades en los mercados involucrados –de ser muy esotérico el proyecto se consulta con consultores o expertos. Este análisis permite evaluar la importancia del PIT para la empresa, su capacidad de supervivencia, su endeudamiento y capacidad de invertir en

el escalamiento comercial, así como su capacidad de gestión en el pasado. De aquí se pueden derivar también elementos para estimar el riesgo comercial.

En el caso que examinamos, las externalidades buscadas se estiman factibles y probables, especialmente las siguientes: (a) de tener éxito el caso sería divulgado para estimular a otros empresarios a revisar sus tecnologías y adoptar nuevas –no sólo en el sector de la empresa, sino en general; (b) el consumidor de los productos obtendrá un mejor producto y posiblemente un menor precio; (c) las exportaciones aportan ingresos que requiere la nación; y (d) los mercados de servicios tecnológicos se fortalecen –sobre todo si se da el efecto demostrativo.

Cabe anotar que hacer una estimación de beneficios y costos es un ejercicio excelente que no se debe despreciar. El problema es que debido a falta de información económica y distorsiones en los mercados no aparece costo-efectivo a nivel de los costos que tiene que absorber el Ejecutor para hacer este tipo de evaluación en cada caso en proyectitos pequeños. El punto de corte para requerir o no un análisis de TIR y VAN se puede establecer en términos del valor monetario del PIT sometido a consideración y de la complejidad del mismo. En estos casos conveniencia y agilidad apuntan a mantener solamente el primer criterio ya que el segundo criterio (complejidad del PIT) es frecuentemente subjetivo.