

IICA  
E21  
T332



# MATERIALES DIDACTICOS CEPI

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
Subdirección General Adjunta de Operaciones  
Centro de Proyectos de Inversión

ESTUDIO DE CASO: REFERENCIA

AFP-30-1

PROYECTO DE PRODUCCION E INDUSTRIALIZACION DE LECHE EN  
SANTA CRUZ-TURRIALBA, COSTA RICA

Rodolfo Teruel  
Nury Bonilla

Este Estudio de Caso está basado en el Proyecto de Producción e Industrialización de Leche en el Distrito de Santa Cruz, Turrialba; ha sido preparado con el objeto de presentar la aplicación de la metodología de evaluación de proyectos agrícolas a un caso específico. El análisis ha sido dividido en tres etapas. La primera etapa presenta el análisis de inversión a nivel de la finca (modelo II, 10 ha ganado de leche), que incluye la preparación del flujo de fondos de la finca, el cálculo de la tasa de rentabilidad financiera antes y después del financiamiento y la relación beneficio-costos. La segunda etapa presenta el análisis financiero del subproyecto, que incluye el cálculo del costo total del subproyecto y la preparación del plan de financiamiento del subproyecto. La tercera etapa presenta el análisis económico de éste, utilizando el método flujo de fondos económicos del subproyecto y el cálculo de la tasa de rentabilidad económica.

Abril 1985

GV 00005008

11CA  
E21  
T332



## EL PROYECTO Y SU MARCO DE REFERENCIA

### MARCO DE REFERENCIA

#### Situación económica actual

Si se analiza la situación socio-económica de Costa Rica en el año 1982, se observa una contracción del sistema productivo nacional y un deterioro de la situación social, como consecuencia de la inflación y la recesión económica.

La tasa de desempleo abierto se elevó del 8.7% al 9.4% entre julio de 1981 y julio de 1982, mientras que la tasa total de subutilización de mano de obra se incrementó de 17.4% en 1981 a 23.8% en 1982. El sector que más fuertemente se ha visto afectado es la agricultura (de 12.4% al 21.8%).

El crecimiento del valor agregado del sector agropecuario se estima en 1.7% para el año 1982 con respecto a la cifra obtenida el año anterior; se observa un comportamiento desigual, según actividades. Así, por ejemplo, la caída observada en la actividad pecuaria (-3.9%) no afecta al comportamiento creciente de todo el sector, que se vio compensado con el incremento del sector agrícola.

En lo que se refiere a las exportaciones, en el año 1982 Costa Rica experimentó una disminución de 14.7%, la cual se fundamenta tanto en una reducción de los precios de exportación (-5.5%) como en una disminución del volumen físico exportado (-9.5%).

Las importaciones del país se redujeron en un 27% en el año 1982, debido, por una parte, a la escasez de divisas, y por otra a la devaluación de la moneda nacional.



Es importante destacar que el país no sólo afronta una contracción de la producción dentro del período analizado, debido a la disminución de la importación de materias primas y productos intermedios, sin que también tendrá que enfrentarse a un deterioro de su capacidad para producir en el futuro, al ver disminuidas las adquisiciones de bienes de capital importados.

Como conclusión, en 1982 se redujeron tanto las exportaciones como las importaciones del país; sin embargo, la reducción experimentada por las importaciones fue de mayor magnitud y, en consecuencia, la cuenta de mercancías de la balanza de pagos ha mostrado en este período un saldo favorable para el país por un monto de 94.7 millones de dólares.

### El sector agropecuario

Al analizar la producción del sector agropecuario, se tiene que en el año 1981 el valor de la producción agropecuaria en colones de 1966 alcanzó el monto de 1 756.9 millones de colones, o sea el 19% del producto interno bruto total. En 1982 la producción se valoró en 1 787.1 millones de colones y su participación en el PIB fue de 20.7%.

La actividad pecuaria está compuesta principalmente por la ganadería bovina, porcina y avicultura. En la ganadería bovina se distinguen dos tipos de explotación: la ganadería de carne y la ganadería de leche. La actividad lechera se concentra en el Valle Central; el Censo de 1973 asignaba a esta región un 54% de participación de la producción nacional de leche, seguido en importancia por la Zona Norte con el 20%.

La Meseta Central cuenta con el 74.7% de las hembras para leche de dos años y más; sólo produce el 54% del total de leche producida en el país.

Con respecto al área apta para ganadería, existen a nivel nacional 2 399 miles de hectáreas; esto representa el 49% de la superficie total actual bajo explotación.



En la última década el consumo nacional de productos lácteos ha tenido un aumento anual de alrededor del 5%, de modo que excluyendo la tasa de crecimiento anual de la población se tiene que el aumento del consumo per cápita sería del orden del 2% por año. Sin embargo, el nivel de consumo por habitantes está un 20% por debajo del nivel recomendado por organismos especializados en alimentación humana.

La satisfacción de la demanda se ve afectada por la dificultad de traer productos lácteos desde zonas alejadas a los centros de consumo y, además, porque en alguna medida el precio de la leche no está al alcance de muchos consumidores de bajos ingresos. Este último aspecto se debe principalmente a que la producción de leche se hace a un costo relativamente alto debido a los bajos niveles tecnológicos usados y a limitantes tales como la falta de ganado lechero adaptado a las zonas ecológicamente aptas para producir leche, a la difícil comercialización, especialmente en las zonas alejadas a San José, y al poder adquisitivo en esas zonas.

Otro aspecto que cabe señalar es el de la política de gobierno que operaba hasta hace dos años respecto a la importación de productos lácteos, especialmente de leche en polvo; esta, por haber tenido un precio más bajo que el producido en el país, influyó significativamente en la comercialización de la producción nacional, llegando a ocasionar incidencias en su destino. Ello sucedió principalmente en la leche destinada a plantas pasteurizadoras, en donde se observa que la capacidad de industrialización aún permanece subutilizada, mientras que la venta de leche cruda en alguna medida se ha mantenido en niveles casi iguales a la destinada a dichas plantas (un 40% de la producción total del país).

La política actual de precios ejerce una influencia compleja sobre la producción. A primera vista el alto precio pagado al productor significa un estímulo a la producción, a tal punto de permitir a las fincas poco eficientes mantenerse en el mercado, ya que el precio oficial, que se basa principalmente en los costos de producción de estas fincas, les permite seguir produciendo a alto costo.





## Desarrollo y objetivos sociales

El Plan Nacional de Desarrollo prevé incrementar la producción con base en el mejor uso de los recursos existentes. Esto implica un mejoramiento del hato y de las fincas, así como de su manejo mediante prácticas tecnológicas conocidas y nuevas experiencias. Los pastos mejorados continuarán siendo la base de la alimentación, junto con el mejoramiento genético del hato lechero.

Como políticas gubernamentales, el Plan señala:

- Aumentar la producción y productividad de productos de consumo interno, procurando el autoabastecimiento de alimentos y ayudando a regular la oferta para lograr una mejor estabilización de precios. Además, con ello será posible aumentar las fuentes de empleo por medio del incremento de la producción y de la industrialización de dichos rubros.
- Establecer un sistema de precios adecuado a la estructura de costos, para promover un equilibrio entre el precio al productor y el costo de producción.
- Utilizar la política salarial como instrumento para mantener un nivel de remuneración que permita atenuar la migración del campo a la ciudad y elevar las condiciones de vida de la población rural.
- Dar prioridad a la organización y capacitación de los productores en organismos tales como asociaciones, cooperativas y empresas autogestivas, para aprovechar la economía de escala y promover una mayor participación del productor en el proceso económico.
- Impulsar un programa de mejoramiento y renovación de pastos a través de la utilización de variedades más productivas y adaptadas a las diferentes zonas del país.



- En cuanto a los servicios de asistencia técnica, se realizará una selección estricta de los beneficiarios directos en cada región, los cuales se estratificarán según sus niveles de desarrollo tecnológico, con el fin de adecuar la orientación de la asistencia técnica a las características de los productores.
- Orientar los recursos económicos al financiamiento de programas prioritarios, estableciendo tasas de interés diferenciales según tamaño y tipo de actividad.

### Instituciones

Por las características de Proyecto, y de acuerdo con las funciones específicas que deben cumplir las instituciones públicas, se prevé la participación del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Banco Central de Costa Rica, los Bancos Comerciales, el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), el Ministerio de Obras Públicas y Transporte y el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE).

### Identificación del problema

En los actuales momentos, la producción de leche es la principal actividad del Distrito de Santa Cruz. El productor lechero afronta en la actualidad diversos problemas, tales como: deficiente estructura de comercialización; escasa participación institucional en la formulación y ejecución de un programa integral de mejoramiento de la actividad ganadera; deficiente red de caminos, así como de servicios de luz y agua; bajos niveles tecnológicos determinados por medio de coeficientes de producción de leche por unidad de superficie, carga animal y eficiencia reproductiva; sanidad animal y dificultades de higiene en la elaboración y procesamiento de queso. Debido a esos problemas, no resulta posible que esta actividad se desarrolle en forma dinámica y alcance una rentabilidad equilibrada que permita incrementar el nivel de ingreso y, consecuentemente, elevar el nivel de vida de los productores.



Los problemas señalados anteriormente surgen de los resultados obtenidos de las 29 encuestas realizadas en el campo, que representan el 12% del total de productores existentes en la zona. Estos datos serán citados con más detalle al estudiar el Area del Proyecto; sin embargo, cabe señalar que el área sujeta al análisis demostró un gran interés por continuar con la actividad lechera, ya que además de ser ésta una explotación tradicional, la zona es ecológicamente apta y es la única actividad que genera empleo e ingresos aunque éstos sean bajos.

Por la condición en que se desarrolla la actividad lechera, el 52% de agricultores no recibe asistencia técnica alguna y el 48% la recibe muy esporádicamente; por otra parte, el 4% de la producción diaria de leche se destina al consumo en fresco en la finca y el 96% lo utilizan en la elaboración de queso. El total de encuestados realiza esta labor a nivel de finca, utilizando prácticas tradicionales y en condiciones sanitarias muy precarias.

La producción promedio de queso por finca es de 7 kg./día, que en un 83% es vendida directamente a la Cooperativa Agropecuaria de Santa Cruz-Turrialba; un 15% es entregada a intermediarios mayoristas y apenas un 2% se destina para consumo en finca.

Por otro lado, como resultado de las entrevistas realizadas a los agricultores respecto a su disposición a comercializar ellos mismos la leche fresca, siempre que se les brindara facilidad de hacerlo fácilmente la respuesta ha sido unánime al manifestar que lo harían, siempre que el precio fuera igual o superior al costo de oportunidad actualmente existente, que es de aproximadamente ₡ 9.84/lt, ya que ello les permitiría dedicar el tiempo ocupado en la elaboración de quesos a otras labores agrícolas y pecuarias.



## AREA DEL PROYECTO

### Características físicas

Ubicación geográfica. El Cantón de Turrialba se halla ubicado entre las coordenadas 9° 49' 27" Latitud Norte y 83° 37' 56" Longitud Oeste. La zona del Proyecto corresponde al Distrito de Santa Cruz, ubicado en la parte alta del Cantón, con una altitud promedio de 1 390 m.s.n.m. que oscila entre 1 200 y 3 000 m.s.n.m. y con una superficie de 171.1 km<sup>2</sup> que, relacionada con el área del cantón, representa el 11%.

Su precipitación promedio es de 3 471 mm al año, mientras que su temperatura promedio es de 21°C, la máxima es de 25°C y la mínima de 16°C.

Geología, suelos y topografía. Sus materiales son del Eoceno Paleoceno (terciario, rocas clásicas y calizas con intercalaciones de rocas volcánicas; además, del Mioceno Plioceno, rocas volcánicas variadas, andesíticas y basálticas, incluyendo rocas de lava. Los suelos son de origen volcánico, con gran contenido de arcilla, ricos en calcio y pobres en fósforo, ácidos con un PH que oscila entre 5 y 6, de topografía irregular y con pendientes de un 20 a 30%.

Recursos hidráulicos. Los ríos del Cantón de Turrialba pertenecen a las cuencas del río Chirripó, de los ríos Reventazón, Parismina, Pacuare y Matina.

### Base económica

Recursos agrícolas y ganaderos. En el Distrito de Santa Cruz, de presentarse una distribución normal el 50% de las fincas tendría superficies que oscilan entre 7.6 a 12.5 ha.; un 25% entre 2 a 7 ha., y el otro 25% entre 12.6 a 17.5 ha. Del total de encuestados





se observa que la superficie total es de 290 ha., de las cuales solamente 6.5 ha., son destinadas a actividades agrícolas, es decir, el 2%, mientras que un 95% es utilizado para pastos. Los cultivos de la zona son principalmente papa, maíz y frijol que, por su tamaño, se constituyen en cultivos de autoconsumo. En algunos casos, especialmente en los estratos de más de 12.6 has., una parte de su producción es comercializada.

En el aspecto ganadero se observa que del 95% de la tierra destinada a la actividad lechera, el 45% está sembrado por kikuyo, mientras el 44% restante tiene pastos naturales.

La raza de ganado predominante en la zona es la Guernsey, con 69% del total del ganado en el área encuestada, mientras que 25% corresponde a la Jersey, 3% a la Holstein y 3% a otras razas.

La producción diaria de leche, en promedio, en el total de fincas encuestadas es de 1 527 litros, que relacionada con el total de fincas daría un promedio de finca de 52.6 litros y, a su vez, significaría 5.26 litros por hectárea.

La comercialización de la leche no se realiza en fresco, sino que es destinada a la elaboración de quesos, cuya producción en promedio del total de fincas encuestadas es de 7 kg/día. Si se valora la producción lechera a precios reales de venta del kilo de queso y se infiere la producción de la muestra al total de agricultores existentes en la zona, se tiene que el valor de la producción de queso es de 308.3 millones de colones al año.

La población existente en el área del proyecto es de aproximadamente 2 969 habitantes, de los cuales el 95% se dedica a labores agrícolas y a la producción de leche y queso. Toda la capacidad de trabajo se dedica exclusivamente a labores en las fincas propias y no se observa disponibilidad de mano de obra que pueda ser contratada o empleada en otras labores.



Utilización de la tierra y sistemas de producción. Todos los productores encuestados (29) manifestaron ser propietarios de su tierra y que trabajan directamente su finca. Los métodos de cultivo empleados por los productores son tradicionales; usan semillas propias, niveles de fertilización muy reducidos y preparación manual del suelo. Sus rendimientos promedios son bajos: para la papa de 200 quintales por hectárea; para maíz 15 quintales por hectárea y 8 quintales por hectárea para el frijol.

En cuanto a la ganadería, el 25% de los finqueros encuestados no utilizan fertilizantes, mientras un 65% lo utiliza en pequeñas cantidades; el 96% no realiza prácticas de inseminación artificial y en sus hatos se encuentra un alto porcentaje de problemas sanitarios, principalmente brucelosis y mastitis. El sistema de explotación se basa en el uso de tecnología tradicionales propias del agricultor.

Suministro de insumos y comercialización de los productos. Respecto al suministro de insumos en el área de Santa Cruz, se puede decir que constituye un factor restrictivo, ya que debido a la distancia (el principal centro de abastecimiento es Turrialba) y los precios a los que se comercializan, son hasta cierto punto, inaccesibles al productor. Actualmente, la Cooperativa Agropecuaria de Santa Cruz ha iniciado un programa de abastecimiento de ciertos insumos, pero por carecer de los recursos económicos necesarios no puede ampliar sus servicios.

En lo concerniente a la comercialización del producto, se señala que la Cooperativa adquiere directamente a 70 socios la producción de quesos, comprando en la finca y pagando 73 colones por kilo, sin distinguir por calidad. La Cooperativa traslada el queso hasta San José, en donde vende a los supermercados, en forma directa o a través de un almacén distribuidor que tiene a su cargo la Cooperativa. El precio de venta oscila entre 80 y 90 colones el kilo, según la calidad, obteniendo una utilidad de 5 colones por kilo. La producción que no es captada por la Cooperativa comercializada por medio de intermediarios que pagan 73 colones por kilo de queso.



Otras actividades económicas. Además de las dos actividades señaladas, existe como actividad marginal la ganadería porcina, que es mantenida para aprovechar el suero resultante de la elaboración de quesos. El número de animales existente por finca oscila entre 1 y 2; su producción de carne es aprovechada para consumo familiar.

### Aspectos sociales

Población y movimientos migratorios. La población existente en el Cantón Turrialba es de 51 372 habitantes, de los cuales un 6% corresponde al Distrito de Santa Cruz. Del total poblacional, el 50.32% corresponde a hombres y el 49.68% a mujeres; la tasa de analfabetismo es de 14.4% y la desocupación es de un 6.4%. La tasa de natalidad es de 27.1% por mil, mientras que la tasa de mortalidad general es de 3.8% y la infantil del 26.1% por mil. La densidad poblacional es de 23 habitantes por km<sup>2</sup> y la presión de la población sobre la superficie cultivada es de 1.35 habitantes por hectárea, bajo el supuesto de que la superficie cultivada sea de 2 200 hectáreas.

El servicio de agua potable no llega a este Distrito; el servicio eléctrico presta servicio parcialmente, por cuanto no llega a todas las fincas. En cuanto a los caminos, Santa Cruz posee 45 km de caminos vecinales en aceptables condiciones.

## EL PROYECTO

### Objetivos del Proyecto

El Proyecto de "Producción e Industrialización de Leche en el Distrito de Santa Cruz-Turrialba", tiene como objetivos principales:

- mejorar el nivel de vida de los productores y sus familias;
- incrementar la productividad de leche por medio del mejoramiento genético y sanitario del hato, así como del manejo adecuado de los pastos;



- mejorar las condiciones sanitarias y técnicas de la producción de leche y queso, asesorando y capacitando a los productores y a la cooperativa;
- desarrollar en lugares estratégicos fincas demostrativas que favorezcan el efecto multiplicador de las tecnologías;
- favorecer las relaciones con las instituciones de desarrollo regional para posibilitar una acción integral sobre el productor y su familia.

### Descripción general del Proyecto

El Proyecto estará ubicado dentro del Cantón Turrialba y su área de influencia es de 2 200 ha, distribuidas entre 220 productores. Sus componentes serán: transferencia de tecnología (con sus subcomponentes de asistencia técnica, inseminación artificial y capacitación) institucional; abastecimiento de insumos, crédito e industrialización y comercialición.

Para desarrollár el Proyecto han sido elaborados tres modelos. El Modelo I incorpora a 55 agricultores con una superficie promedio de 5 ha, de las cuales el 2% se destinará a labores agrícolas; 3% a construcciones, cercas y caminos, y el 95% a pastos para ganadería. El Modelo II corresponde a fincas con superficie promedio de 10 ha, y el Modelo III contará con fincas de una superficie promedio de 15 ha. Los Modelos II y III incorporarán a 110 y 55 productores, respectivamente.

El desarrollo de los Modelos se basa en tomar como punto de partida la estructura de producción existente en cada finca para, en forma progresiva, ir introduciendo mejoras tecnológicas que permitan incrementar la productividad y, por ende, el nivel de los agricultores.

En este sentido, se requiere una unidad que se encargue de coordinar las acciones de las instituciones del sector público, a fin de que los esfuerzos sean canalizados hacia los beneficiarios del Proyecto. El conocimiento de la realidad de la zona respecto a los recursos tecnológicos





existentes y de la capacidad profesional de los técnicos asignados al área del Proyecto, permitirá la introducción y extensión de los conocimientos tecnológicos de mejoramiento genético, manejo de pastos y sanidad animal, para cuyo fin se prevé desarrollar programas de entrenamiento del personal técnico. A estos efectos, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) jugará un papel muy importante.

Los bancos comerciales administrarán y supervisarán el crédito, de tal forma que los ganaderos ubicados en la zona del Proyecto dispongan del crédito en forma directa.

Debido a que el Proyecto se orienta principalmente hacia el incremento de la productividad de leche, los Modelos parten de los coeficientes técnicos encontrados en la Zona y durante el período de duración del Proyecto (10 años) evolucionan en forma progresiva, incluyendo supuestos que, en forma general, podría decirse que son conservadores y fáciles de alcanzar, ya que los mismos se hallan por debajo de los recomendados o alcanzados en fincas con niveles tecnológicos más avanzados.

#### Obras e instalaciones generales

En el área del Proyecto, además de las instalaciones y mejoras que deben realizarse en los servicios de luz y agua y que, por su naturaleza, corresponde ejecutarlas a los organismos pertinentes del Estado, como parte de su plan de actividades y en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo, se prevé la necesidad de realizar las siguientes obras e instalaciones en las fincas: mejoras y remodelación en las salas de ordeño, bebederos y cercas; se prevé también para algunas fincas el establecimiento de nuevas cercas.

Durante los dos primeros años del Proyecto, se establece que los productores continuarán elaborando quesos, aprovechando las instalaciones de que actualmente disponen y que, a partir del tercer año,



deberá entrar en funcionamiento una planta industrializadora de leche para la obtención de quesos, la cual estará a cargo de la Cooperativa Agropecuaria Santa Cruz. De acuerdo con esto, se necesitaría para el tercer año la construcción de infraestructura necesaria para la fabricación de queso.

Inversiones en la finca. Las inversiones previstas se limitan a los siguientes rubros: tendido de cercas, preparación del suelo, establecimiento y mantenimiento de pasturas, compra de tarros para leche, reparación o remodelación de la sala de ordeño y bebederos, y compra de ganado. Para el caso del tendido de cercas, se consideró, en concepto de mano de obra, compra de postes, alambres y otros gastos como grapas o algunos imprevistos de 20 000 colones por kilómetro de cerca.

En la preparación del suelo se tomó en cuenta el equipo para realizar esta labor, así como el costo de la mano de obra, cuyo valor se encuentra incluido dentro de los rubros fomento y renovación de pastos. También se tomaron en cuenta los costos de los fertilizantes, herbicidas y semillas.

Programa de crédito. El crédito requerido para financiar los costos que demandaría la ejecución del Modelo II del Proyecto asciende al monto de 31 438 000 millones de colones, desagregados como se muestra en el Cuadro A.

Cuadro 1. Necesidades de crédito del subproyecto (Modelo II)  
(miles de colones)

MODELO	No. de FINCAS	INVERSION TOTAL POR FINCA	INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	
				CREDITO 1/	RECURSOS PROPIOS
II	110	285.8	31.438	28.294	3.144

1/ Se prevé un financiamiento del 90% del costo total de inversiones.



Servicios de apoyo. Como servicios de apoyo pueden señalarse los siguientes: asistencia técnica, capacitación, comercialización, crédito e investigación.

La asistencia técnica y la investigación estarán a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería por medio de los departamentos que tengan relación con las disciplinas de producción animal, sanidad animal e investigación. Con base en el conocimiento técnico disponible, han sido definidos los componentes y las tecnologías que deben aplicarse y que a continuación se detallan:

Problemas de alimentación. Para este propósito se recomienda que, por medio de métodos de implantación y mejoramiento de praderas, se siembren variedades como kikuyo o pasto estrella en aquellas áreas que se encuentran cubiertas por pasto natural. Además, se realizarán labores de control de malezas, ya sea utilizando métodos manuales o químicos, y se procurará un manejo semi-intensivo en el que se incluye un período de descanso o intervalo de pastoreo de 30 días, incluyendo niveles de fertilización de 7 quintales por hectárea por año con fórmulas completas. La utilización de melaza deberá emplearse en los animales adultos a razón de 1/2 kg por animal, y se generalizará el uso de sales minerales.

Problema de reproducción. En cada finca se debe organizar un plan de servicios, debiendo trabajar exclusivamente con las razas Guernsey y Jersey, mediante inseminación artificial, utilizando semen importado. Con este propósito deben organizarse cursillos de entrenamiento práctico dirigidos a los productores, para la detección de celos. Se proporcionará un manejo de vacas que permita pariciones tempranas e intervalos entre pastos que tiendan a los 15 meses. Otro aspecto que debe tomarse en cuenta es la edad del hato en producción, procurando mantenerse vacas con una vida útil de producción no mayor de 5 años, para lo cual se deberá prever un reemplazo de 18% y eliminar, de ese modo, las vacas viejas e improductivas.



Problemas de sanidad: Con respecto a este problema, se realizarán campañas de vacunación contra brucelosis u otras enfermedades endémicas de la zona, con el propósito de reducir en gran medida la incidencia de dichas enfermedades. Además, se realizarán campañas divulgativas sobre higiene del ordeño, tratamientos curativos y control parasitario. Serán diseñadas las características y cronología de las campañas sanitarias.

Estrategia de transferencia. A fin de poner en ejecución el programa técnico delineado, se plantea la utilización de una metodología alternativa, esto es, la relación directa entre el productor y el técnico, en lo que se pretende considerar un modelo de acción concentrada o integral, donde uno o varios técnicos asistan a un grupo de agricultores previamente seleccionados, que generalmente serán los que mayor acceso y aceptación den a la transferencia de tecnología. Esta medida se toma con el propósito de incentivar la autogestión en los productores y, de esta forma, lograr un efecto multiplicador para el resto del área. En todos los casos la asistencia técnica empieza con el diagnóstico de la finca y culmina con programas demostrativos que se brindarán en la finca con la participación de productores del resto del Proyecto.

Ejecución escalonada del Proyecto y período de desembolso.

El Modelo II del proyecto tendrá una duración de 10 años; será ejecutado en forma progresiva, como se establece en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Incorporación de las fincas del subproyecto (Modelo II)

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
II	28	55	27	110





La producción de leche en la mayoría de las fincas que se hallan dentro del Proyecto se basa en la introducción de mejoras orientadas a un mejor aprovechamiento de los recursos, y a modificar la estructura de producción; en consecuencia, en parte de transferencia de tecnología los componentes serán ejecutados conjuntamente y de acuerdo con las condiciones imperantes en cada finca.

Estimaciones de costos

La ejecución del Proyecto demanda inversiones tales como readecuaciones en las salas de ordeño, bebederos, cercas, establecimiento de pasturas, maquinaria y equipo, y adquisición de ganado, así como gastos de producción en lo referente a rubros tales como insumos, mano de obra, mantenimiento de instalaciones y construcciones e imprevistos. Incluye, además, la unidad de administración y capacitación del Proyecto, tal como aparece en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Costos de Proyecto (Modelo II)

<u>Componentes del Proyecto</u>	<u>En miles de colones</u>		
	<u>Moneda local</u>	<u>Moneda extranjera</u>	<u>Total</u>
<b>I. Programa de crédito</b>			
A. Inversiones de largo plazo para pequeños agricultores	18 548	12 890	31 438
B. Créditos de corto plazo para pequeños agricultores	11 424	5 627	17 051
Subtotal	29 972	18 517	48 489
<b>II. Unidad de administración del Proyecto</b>	1 929	1 085	3 014
<b>III. Capacitación</b>	931	524	1 455
<b>IV. Costo base del Proyecto</b>	32 832	20 126	52 958
<b>V. Asignación para alzas de precios</b>	268	165	433
<b>VI. Costo total del Proyecto</b>	33 100	20 291	53 391



## EJERCICIOS DE AUTOEVALUACION

### Marco de referencia

1. Según su opinión, ¿Cuáles han sido los aspectos más importantes que han sido tomados en cuenta para la identificación del problema? Enumerelos.
2. Identifique, con la lectura del Marco de Referencia, los aspectos más relevantes y que relación mantienen entre sí.
3. ¿Cree que el problema identificado tiene prioridad o ha sido mal enfocado?
4. Qué importancia tiene el marco de referencia para la preparación del proyecto?

### Area del Proyecto

1. ¿Qué temas corresponden a la definición del área del Proyecto?
2. Enumere las principales características físicas.
3. Según su criterio, ¿qué entiende por área del Proyecto de acuerdo con lo expuesto en el marco de referencia?
4. ¿Qué importancia tiene para usted definir el área del proyecto?
5. ¿Qué puntos son tratados en la base económica?
6. ¿Por qué cree que es importante incluir en el área del proyecto el aspecto social?
7. A su criterio, ¿considera que el área del Proyecto debe contemplar un mayor número de aspectos?





# MATERIALES DIDACTICOS CEPI

---

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
Subdirección General Adjunta de Operaciones  
Centro de Proyectos de Inversión

EJERCICIO: PROBLEMA

AFP-30-1

PROYECTO DE PRODUCCION E INDUSTRIALIZACION DE LECHE EN  
SANTA CRUZ-TURRIALBA, COSTA RICA

BV. . . . .

## I. INTRODUCCION

Este Estudio de Caso está basado en la información presentada en el documento de evaluación del Proyecto de Producción e Industrialización de Leche en el Distrito de Santa Cruz, Turrialba, preparado en junio de 1983, en el curso de Preparación y Evaluación de Proyectos Agrícolas, patrocinado por IDE-IICA.

Es importante hacer notar que algunas cifras y circunstancias del proyecto han sido modificados por razones pedagógicas. Además, el planteamiento del problema ha sido adaptado del Tercer Proyecto de Crédito Agrícola de Honduras, IDE/Banco Mundial; por otro lado fueron tomados como base los textos de J.A.Aguirre y Miragem y et al 1/, utilizando en parte la metodología aplicada en los Cursos que imparte el CEPI.

En el documento de referencia adjunto se presentan algunos antecedentes generales sobre el país y el sector agrícola, que servirán para conocer el medio donde se ejecutará el Proyecto. Además se presenta una descripción detallada del Proyecto: objetivos, componentes, costos y modelos de inversión. El proyecto de crédito agrícola proporcionará crédito de largo y corto plazo para desarrollar especialmente tres tipos básicos de modelos lecheros: Modelo I, de 5 ha; Modelo II de 10 ha, y Modelo III de 15 ha.

Aunque el documento de evaluación del Proyecto describe estos tres modelos de inversión, este Estudio de Caso se concentra en uno de ellos, el modelo de 10 ha; la metodología de evaluación del Proyecto será aplicada a este Subproyecto.

---

1/ J.A.Aguirre, "Introducción a la Evaluación Económica y Financiera de Inversiones Agropecuarias"; S. Miragem et al, "Guía para la Elaboración de Proyectos de Desarrollo Agropecuario.





## II. PROBLEMA

Suponga que usted ha sido designado miembro de un equipo encargado de evaluar este proyecto de crédito. Se le solicita específicamente evaluar una parte de éste, el subproyecto de leche destinado a los pequeños agricultores con fincas de 10 ha, en las que se introducirá la nueva tecnología e inversiones adicionales. En términos generales, usted deberá realizar tres tareas:

- a. Analizar el plan de inversión propuesto para esta finca, modelo 10 ha (análisis de inversión a nivel de finca).
- b. Agregar el costo financiero de este subproyecto y analizar su plan financiero (análisis financiero del subproyecto).
- c. Establecer el flujo de fondos económicos para este subproyecto y calcular su tasa económica de rentabilidad (análisis económico del subproyecto).

### Etapas I. Análisis de inversión a nivel de finca

El área básica para el análisis de inversión a nivel de finca será el modelo de leche 10 ha, descrito en el documento adjunto (Referencia), que es operado por un pequeño productor. Para este modelo usted deberá:

- Preparar el flujo financiero de fondos del modelo y establecer las necesidades de financiamiento.
- Calcular la tasa de rentabilidad interna (TIR) de la inversión, antes y después del financiamiento, para medir la rentabilidad de todos los recursos utilizados y la rentabilidad de los recursos aportados por los agricultores, respectivamente.
- Calcular la relación beneficio/costo (RBC) como otro instrumento para medir la rentabilidad de las inversiones.



A continuación se presenta un conjunto de cuadros y hojas de trabajo que le guiarán en el desarrollo de estos cálculos (se recomienda separar el texto de los cuadros para facilitar el trabajo).

Cuadro 1. Presenta los rendimientos y la producción esperados del modelo lechero de 10 ha. Le permitirá calcular el valor bruto de la producción valorada a precios financieros y económicos. En esta etapa del Ejercicio, calcule solamente el valor bruto de la producción a precios financieros. En el análisis se ha supuesto que el uso de la tierra y rendimiento sin el proyecto permanecerán sin variación constante durante la vida del proyecto. Las notas al pie de página le indicarán donde encontrar cada uno de los datos en el Documento de Referencia.

Cuadro 2 y 3. Presentan el detalle de los costos de operación del modelo, valorado a precios financieros y a precios económicos. En esta etapa del Ejercicio sólo serán calculados los valores correspondientes a los costos financieros de operación.

Cuadro 4. Servirá para establecer el flujo de fondos financiero del modelo. Utilice el formato de flujo de fondos. Las notas al pie le servirán de guía para la preparación de este Cuadro. Usted deberá establecer el flujo de fondos financiero del modelo, antes del financiamiento y después del financiamiento, y calcular en cada caso la TIR, la RBC (las hojas de trabajo A y B le servirán para realizar dichos cálculos).

Cuadros auxiliares A y B. Le servirán en el cálculo de la TIR antes y después del financiamiento. Puede consultar el texto de J.A.Aguirre, Capítulo 4, para elegir la tasa de actualización con que iniciará su cálculo.

Cuadro auxiliar C. Le guiará en el cálculo de la RBC; la tasa de descuento que deberá utilizar será del 12%.



## Etapa II. Análisis financiero del subproyecto

Las tareas que usted deberá realizar en esta etapa son:

- Agregar las fincas pertenecientes al modelo para establecer los costos totales del subproyecto.
- Establecer el plan de financiamiento del subproyecto (se mantendrán las mismas condiciones que para el Proyecto total).

Cuadro 5. Le servirá para agregar las necesidades totales de inversión y de crédito de corto plazo de las fincas del Modelo para este subproyecto. El calendario previsto para este subproyecto es el siguiente:

Modelo II de 10 ha	Años del Proyecto			
	1	2	3	4
Número de fincas	28	55	27	110

Para calcular las necesidades totales deberá multiplicar las necesidades de una finca (Cuadro 4) por el número de fincas que se prevé entrarán al subproyecto en cada uno de los tres años de implementación de éste.

Cuadro 6. Servirá para establecer los costos totales del subproyecto dividido en tres componentes básicos. I. Programa de Crédito; transfiera del Cuadro 5. las necesidades totales de inversión y créditos de corto plazo, descomponiendo previamente estos resultados en gastos en moneda local y en moneda extranjera. II. Unidad de Administración. III. Capacitación, corresponde al 3% del costo total del Proyecto (Documento de referencia, Cuadro 3.); los resultados también deberán ser descompuestos en moneda local y moneda extranjera. Las notas al pie del cuadro le guiarán en los cálculos.



### Etapa III. Análisis económico del subproyecto

El objetivo del análisis económico es medir el impacto del subproyecto en la economía del país. El beneficio económico de este modelo consiste en el ahorro en divisas debido a la sustitución de importación por el aumento de la producción de leche.

Los costos económicos son la necesidad de ciertos insumos que podrían ser utilizados en el resto de la economía (inversiones, costos de operación). En consecuencia, será necesario realizar los ajustes correspondientes en los precios financieros de los productos e insumos para que reflejen su valor económico, eliminando los pagos por transferencia y realizando los ajustes según se trate de un insumo o producto comercializado o no comercializado. (Capítulo 5 de J.A.Aguirre y Capítulo 8 de Miragem: Evaluación Social del Proyecto).

En el ajuste se utilizará el método de factor de conversión estándar. El análisis que usted deberá realizar incluye los siguientes pasos:

- Preparación del flujo económico de fondos de la finca, para lo cual deberá recalcular el valor de la producción, de los costos de operación y de las inversiones a precios económicos.
- Agregar los flujos de fondos de las fincas que participan en el subproyecto modelo de leche II (10 ha).
- Preparar el flujo de fondos de subproyecto.
- Calcular la tasa de rentabilidad económica y la relación beneficio-costos del subproyecto.

En el desarrollo del análisis económico usted necesitará conocer algunos parámetros nacionales y factores de conversión específicos que se presentan a continuación.





Parámetros nacionales

Factor de conversión estándar = 0.951: Calculado de acuerdo con los datos de importaciones y exportaciones suministrados por la Oficina de Planificación del país; refleja la naturaleza abierta de la economía de Costa Rica.

Costo de oportunidad del capital - 12%: Estimado por el Departamento de Programas del Banco Mundial.

Factores de conversión específicos:

- Productos lácteos (leche y queso)	1.01
- Ganado	1.00
- Mano de obra calificada	0.89
- Mano de obra no calificada	0.75
- Inversiones	0.901
- Costos de operación	0.951

Cuadro 1. Este cuadro, que es el mismo que usted utilizó en el análisis de inversión a nivel de finca, le servirá para valorar la producción a precios económicos. El precio está dado en el Documento de Referencia.

Cuadro 2 y 3. Utilizados anteriormente; le permitirán calcular respectivamente los gastos de operación del modelo valorados a precios económicos. Para transformar los costos financieros en costos económicos multiplique los costos financieros por el factor de conversión específicos para dicho insumo.

Cuadro 7. Le servirá para preparar el flujo de fondos económico del modelo; las instrucciones para preparar este cuadro están indicadas en las notas al pie. En este caso necesitará calcular solamente los beneficios netos antes del financiamiento.



Cuadro auxiliar D. Le permite calcular los costos de inversión y de reemplazo para el modelo. Las inversiones en fomento de pasturas, maquinaria y equipo, construcciones e instalaciones, y compra de ganado serán realizadas en el año 1 del Proyecto. Los costos de inversión a precios financieros son presentados en costos locales y costos en moneda extranjera. Los costos de inversión, multiplicando los costos locales a precios financieros por los factores de conversión específicos correspondientes.

Cuadro 8. Le permitirá agregar el flujo del incremento de los beneficios netos y del incremento de los costos totales, valorados a precios económicos, de las fincas que participarán en este subproyecto; 28 fincas en el año 1; 55 fincas en el año 2, y 27 fincas en el año 3.

Cuadro 9. Le guiará en el cálculo del flujo de fondos del subproyecto, para lo cual deberá establecer el flujo de incrementos de los costos totales del subproyecto y restarlos del flujo de incremento de los beneficios brutos. El Cuadro Auxiliar G. le servirá para establecer los otros costos del subproyecto a precios económicos. Calcule además la tasa de rentabilidad económica del subproyecto y la relación beneficio-costos, utilizando los Cuadros Auxiliares E y F respectivamente.

Cuadro auxiliar E. Le servirá en el cálculo de la TIR económica.

Cuadro auxiliar F. Le servirá para calcular la relación beneficio-costos a la tasa de descuento de 12% (al costo de oportunidad del capital).

Cuadro auxiliar G. Le servirá para calcular los costos de cada uno de los componentes a precios económicos.



**ETAPA I**  
**ANALISIS DE INVERSION A NIVEL DE FINCA**  
**CUADROS 1, 2, 3 y 4**  
**CUADROS AUXILIARES A, B Y C**



CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7 - 11
<u>Leche (lt)</u>							
Producción/vaca/año	1679	1985	2100	2210	2410	2410	2410
# vacas/producción/año	11	15	16	16	16	16	17
Total producción leche a/							
<u>Animales (unidades vendidas)</u>							
Vacas	1	2	2	3	4	4	4
Terneritas	3	7	7	7	8	8	8
Toros	-	-	-	-	-	1	-
Novillos (2-3 años)	-	-	-	-	1	2	3

VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION (miles de colones)

CONCEPTO	<u>Evaluación financiera</u>							<u>Evaluación económica</u>								
	1	2	3	4	5	6	7-11	SIN PROYECTO	1	2	3	4	5	6	7-11	PRECIO COLONES b/
Venta leche 2/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11
Consumo leche 1/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.11
Venta queso 3/	197.5	290.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73.73
Venta animales 4/	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vacas	9	900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9 900.00
Terneritas	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500.00
Toros	16	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16 500.00
Novillos (2-3 años)	20	000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 000.00

1/ 3.11 litros por día durante todo el año

2/ Deducir a la producción total la leche utilizada para el consumo (no hay venta de leche en el sin proyecto y el año 1 y 2 del proyecto)

3/ La relación es de 7 litros de leche/kilo de queso. Solamente se vende queso hasta el año 2 del proyecto.

4/ Para calcular estos valores multiplique los animales vendidos por sus precios correspondientes.

- Sin datos

a/ Calcular

b/ El precio económico no se modificó ya que el factor de conversión era igual a 1. El precio económico de la leche y queso se modificó ya que el factor de conversión es 1.6.

NOTA: Los costos e ingresos de operación del proyecto comienzan a partir del año 2, porque se asume que en el año 1 el proyecto no realizaba las inversiones.





Cuadro 2. Costos de operación financiera (miles de colones)

CONCEPTOS	SIN PROYECTO	1	2	3	4	5	6-11
Ha útiles <u>a/</u>	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
UA/ha <u>b/</u>	1.56	2.2	2.3	2.6	2.8	2.9	3
Total UA/año/c/	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
<b>Costos de operación</b>							
Mano de obra <u>1/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sanidad animal <u>2/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Concentrados <u>3/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Minerales y vitaminas <u>4/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fertilizantes <u>5/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Inst. cercas <u>6/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Inst. inst. const. <u>7/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Inst. pasturas <u>8/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Comb. y electric. <u>9/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Compra toros <u>10/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Melaza <u>11/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Compra semen <u>12/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Insumos fab. queso <u>13/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Imprevistos <u>14/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

1/ 33 jornales por UA/año a ₡150 jornal

2/ ₡ 240/UA/año S.P.; desde el primer año del proyecto ₡ 800/UA/año.

3/ 6.9qq/UA/año S.P.; desde el primer año hasta el quinto, 8qq/UA/año; del sexto al onceavo año, 10qq/UA/año a ₡ 270qq.

4/ ₡ 400/UA/año S.P.; desde el primer año del proyecto ₡ 600/UA/año X.

5/ 3qq/ha/año S.P.; desde el segundo año hasta el quinto inclusive 5qq/ha/año; desde sexto año, 7qq ha/año, ₡ 400/qq (multiplicando por el No. de ha útiles).

6/ 10% de su costo/año; desde el segundo año.

7/ 10% de su costo/año; desde el segundo año.

8/ ₡ 700 por ha/año, desde el segundo año.

9/ ₡ 1 200/mes A.D. Desde el segundo año ₡ 1 500/mes.

10/ A ₡ 25 000/toro (Se compra un toro en los años 1, 5 y 11 del proyecto)

11/ 20 galones/UA/año S.P. Año 1 40 galones/U.A./año; desde el segundo año a ₡ 9 el galón.

12/ A ₡ 360 por ampolla, 1.5 ampolla cada vientre en el ható/año desde el segundo año.

13/ ₡ 0.30 por litro de leche de pastillas de cuajo y sal.

14/ 5% del total del costo desde el segundo año; el primer año, 10%.

a/ Número de has totales aprovechadas en pastos.

b/ Unidad Animal por hectárea (carga animal).

c/ El total de unidades animal (UA) por año se calcula multiplicando hectáreas útiles por las UA/año.



Cuadro 3. Costos de operación económica<sup>1/</sup> (miles de colones)

CONCEPTO	FACTOR CONVERSION	SIN						6-11
		PROYECTO	1	2	3	4	5	
Mano de obra	0.82 <u>2/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Sanidad animal	0.951 <u>3/</u>	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Concentrados	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Minerales y vitaminas	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Fertilizantes	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Mantenim. de cercas	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Mantenim. de inst. y construc.	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Mantenim. de pasturas	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Combust. y electricidad	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Compra de toros	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Melaza	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Compra de semen	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Insumos fabricantes queso	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Imprevistos	0.951	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

- 1/ Aplique los factores de conversión a los costos de operación financiera para transformarlos en valores económicos.
- 2/ En el caso de la mano de obra, los factores utilizados fueron 0.89 y 0.75 para calificada y no calificada, respectivamente, lo que representó que estaba sobrevaluada en el análisis financiero. En este caso se aplicó el promedio 0.82 por no tener la cifra de los valores de mano de obra desagregada en esas dos categorías.
- 3/ Los costos de producción fueron analizados en forma global, o sea a nivel agregado, utilizando el factor de conversión estándar igual a 0.951. Estudios más detallados de factores de conversión mostrarían dichos factores con ponderaciones diferentes; en este caso, para su estimación se utilizó un método simplificado, lo cual da la opción de aplicárselos a la suma total de los costos de operación de cada uno de los años o hacer la transformación a valores económicos, aplicándolos a cada concepto, según aparece en el Cuadro 2.



	TIR =	%	VAN (	%) =	APB =
1. INGRESOS Ventas <u>a/</u> Autoconsumo <u>a/</u> Ingreso fuera de la finca <u>b/</u> Valor residual <u>c/</u>					
2. COSTOS Inversión <u>d/</u> Costos de producción <u>e/</u> Capital adicional de trabajo Mano de obra contratada <u>e/</u> Mano de obra familiar <u>e/</u>					
3. BENEFICIO NETO CON PROYECTO					
4. BENEFICIO NETO SIN PROYECTO					
5. BENEFICIO NETO INCREMENTAL (antes del financiamiento)					
6. FINANCIAMIENTO APORTE PRODUCTOR <u>f/</u> Préstamos recibidos <u>g/</u> Largo plazo Corto plazo Servicio deuda <u>h/</u> Largo plazo Corto plazo					
7. FINANCIAMIENTO NETO <u>i/</u> (g-h)					
8. BENEFICIO NETO CON PROYECTO					
9. BENEFICIO NETO SIN PROYECTO					
10. BENEFICIO NETO INCREMENTAL (después del financiamiento)					
11. FLUJO DE CAJA <u>i/</u> BENEFICIO NETO D.F. Menos autoconsumo Más mano de obra familiar Superávit (déficit) de efectivo					
	TIR =	%	VAN (	%) =	APB =



- a/ Traslade del Cuadro 1 los valores correspondientes a estos dos conceptos.
- b/ Sin dato
- c/ Se asumió un 10% de recuperación de la inversión en activo fijo y el 100% del valor inicial del hato correspondiente a la inversión total del proyecto.
- d/ En el Cuadro 1. del Documento de Referencia encontrará los valores correspondientes al monto de la inversión inicial. Anótela en el año uno del proyecto.
- e/ Los costos de operación del modelo se encuentran en el Cuadro 2.
- f/ Corresponde al porcentaje de capital que aportaron el (los) productor (es) que será igual al 10% de las necesidades de inversión. Anótela en el año uno del proyecto.
- g/ El préstamo de largo plazo es igual al 90% de la inversión inicial total (Cuadro 3. del Documento de Referencia). El préstamo de corto plazo es igual al 100% de los déficits de operación anual, a un interés del 12%.

El déficit de operación (igual a las necesidades de crédito de corto plazo) se obtiene realizando el cálculo siguiente: para el año 1, deduzca al beneficio neto con proyecto la entrada del préstamo de largo plazo; la diferencia, si el saldo es negativo, será el préstamo de corto plazo.

Del año 2 del proyecto en adelante aplique la fórmula siguiente:

BENEFICIO NETO ANTES DEL FINANCIAMIENTO	X	X
Menos: servicio de la deuda	x	x
Menos: beneficio neto sin proyecto*	<u>x</u>	<u>x</u>
Superávit (déficit) de operación	x	x

Sólo se financiará a corto plazo para los años 1 y 2 del proyecto, dado que el productor tendrá superávit en el flujo de caja anual h) El préstamo de largo plazo será otorgado a 10 años plazo, con 3 años de gracia (sólo interés), y con una tasa de interés del 12% anual, tal como se presenta a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Período Gracia **/	-	30.9	30.9	30.9	-	-	-	-	-	-	-
Amortización **/	-	-	-	-	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3

En el cálculo anterior se empieza a amortizar la deuda en anualidades constantes aplicando el factor de recuperación de capital al 12%.

- i/ Se obtiene de sustraer a las entradas de préstamos el servicio de la deuda (pago de amortización e intereses del préstamo a largo y corto plazo).

deduce del beneficio neto antes del financiamiento, tomando en cuenta que el productor necesita este importe para su subsistencia, (por lo menos para mantener el mismo nivel de ingreso percibía antes del proyecto).

El formato de análisis financiero aquí propuesto supone un retraso de un año entre el recibo del préstamo y el servicio de la deuda, lo cual significa que las recepciones y los reembolsos no se cancelan dentro del mismo año. Esto refleja mejor el problema de liquidez de corto plazo. Por otro lado, no altera el plazo del préstamo, dado que el formato presenta un año de desplazamiento.





Cuadro auxiliar A. Cálculo de la TIR financiera (Modelo II: 10 ha). Flujo de fondos antes del financiamiento

AÑO	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	FACTOR DE ACTUALIZACION AL _____ %	VALOR ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL _____ %	VALOR ACTUALIZADO
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____	_____	_____

TOTAL

$$TIR = T_m + (T_m - T_m) \left( \frac{VAN T_m}{VAN T_m + VAN T_m} \right) =$$

T<sub>m</sub> = Tasa menor de actualización  
 T<sub>M</sub> = Tasa mayor de actualización  
 VAN = Valor actual neto



Cuadro auxiliar B. Cálculo de la TIR financiera (Modelo II: 10 ha). Flujo de fondos después del financiamiento (Cuadro 4)

AÑO	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL ____ %	VALOR ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL ____ %	VALOR ACTUALIZADO
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____	_____	_____

TOTAL

$$TIR = T_m + (T_m - T_m) \left( \frac{VAN T_m}{VAN T_m + VAN T_m} \right) = \underline{\hspace{2cm}} \%$$

T<sub>m</sub> = Tasa menor de actualización  
 T<sub>M</sub> = Tasa mayor de actualización  
 VAN = Valor actual neto



Cuadro auxiliar C. Cálculo de la relación beneficio/costo del Modelo II (10 ha)\*

AÑO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL _____ %	BENEFICIOS BRUTOS INCREMENTALES	VALOR ACTUALIZADO BENEFICIOS BRUTOS TOTALES	COSTOS INCREMENTALES	VALOR ACTUALIZADO COSTOS
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____	_____	_____

1/ Estos beneficios se obtienen de sustraer a las entradas de cada uno de los años del proyecto las entradas del sin proyectó; proceda igual para el cálculo de los costos incrementales.

RBC =  $\frac{\text{Valor actualizado beneficios brutos}}{\text{Valor actualizado costos totales}}$

VAN = Valor actualizado  
 TM = Tasa mayor de actualización  
 Tm = Tasa menor de actualización

\* Ver en el Apéndice las Tablas de Descuento y del Factor de Recuperación del Capital.



**ETAPA II**  
**ANALISIS FINANCIERO DEL SUBPROYECTO**  
**CUADROS 5 Y 6**





Cuadro 5. Agregación de las necesidades de inversión y crédito de corto plazo para el Proyecto (miles de colones)

	Años del Proyecto				T O T A L
	1	2	3	4	
<b><u>Inversiones a/</u></b>					
Año 1 (28 fincas)	_____	_____	_____	_____	_____
Año 2 (55 fincas)	_____	_____	_____	_____	_____
Año 3 (27 fincas)	_____	_____	_____	_____	_____
Subtotal	_____	_____	_____	_____	_____
<b><u>Crédito corto plazo b/</u></b>					
Año 1 (28 fincas)	_____	_____	_____	_____	_____
Año 2 (55 fincas)	_____	_____	_____	_____	_____
Año 3 (27 fincas)	_____	_____	_____	_____	_____
T O T A L	_____	_____	_____	_____	_____

a/ El monto de la inversión total necesaria para una finca se encuentra en el Cuadro 4.

b/ El monto de crédito de corto plazo para una finca se encuentra en el Cuadro 4.



Cuadro 6. Costos totales del Subproyecto

Componentes del Proyecto	Costos totales		Total
	en moneda local	en moneda extranjera \$ (Miles colones)	
<b>I. Programa de crédito</b>			
Inversiones <u>a/</u>	_____	_____	_____
Crédito corto plazo <u>b/</u>	_____	_____	_____
<b>II. Unidad de administ. proyecto <u>c/</u></b>	_____	_____	_____
<b>III. Capacitación <u>d/</u></b>	_____	_____	_____
<u>Costo base del proyecto</u>	_____	_____	_____

a/ El 59% corresponde a costos en moneda local y el 41% a costos en moneda extranjera.

b/ El 67% corresponde a costos en moneda local y el 33% corresponde a costos en moneda extranjera.

c/ Ver Cuadro 3. del Documento de Referencia; 64% corresponde a costos en moneda local y 36% en moneda extranjera.

d/ 3% del costo correspondiente del proyecto total. El 63% corresponden a costos en moneda local y 36% corresponde a costos en moneda extranjera.



**ETAPA III**  
**ANALISIS ECONOMICO DEL SUBPROYECTO**  
**CUADRO 7, 8 y 9**  
**CUADROS AUXILIARES D, E, F y G**



Cuadro 8. Agregación del flujo de fondos económico del modelo II (10 ha) (miles de colones)

	Año del Proyecto													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<u>Incremento de los beneficios brutos a/</u>														
año 1 (28 fincas)														
año 2 (55 fincas)														
año 3 (27 fincas)														
Subtotal														
<u>Incremento de los costos brutales b/</u>														
año 1 (28 fincas)														
año 2 (55 fincas)														
año 3 (27 fincas)														
Subtotal														

/ Calcule estas cifras a partir de la información sobre entradas totales del modelo presentadas en el Cuadro 7. Por ejemplo, el valor para el año 2 será igual al total de beneficios brutos del año 2, menos el total de beneficios brutos sin proyecto.

/ Calcule estas cifras a partir de la información del Cuadro 7.





Cuadro 9. Flujo de fondos económico del subproyecto (miles de colones)

Años del Proyecto

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Incremento de los beneficios brutos a nivel de fincas a/

Incremento costos totales nivel de fincas b/

Costos de la unidad del proyecto c/

Costos de Capacitación c/

Subtotal

Incremento de los beneficios totales

TRI = d/ RBC = e/

Transfiera la información del Cuadro 8 .  
 Transfiera la información del Cuadro 8 .  
 Utilice el Cuadro auxiliar E para realizar los cálculos.  
 Utilice el Cuadro auxiliar F para realizar los cálculos.  
 Utilice el Cuadro auxiliar G para realizar los cálculos.



**Costos de inversión del Subproyecto valorada a precios económicos (miles de colones)**

**Cuadro auxiliar 1**

RUBROS DE INVERSION	Costo Financiero		Factor de Conversión Específico a/	Costo conómico	
	Costos en moneda extranjera ¢	Costos moneda local ¢		Componente local	Total
I. Fomento de pasturas	_____	_____	_____	_____	_____
II. Maquinaria y equipo	_____	_____	_____	_____	_____
III. Construcciones e instalaciones	_____	_____	_____	_____	_____
IV. Compra de ganado	_____	_____	_____	_____	_____
<b>TOTAL</b>	_____	_____	_____	_____	_____



Cuadro auxiliar B. Cálculo de la TIR económica del Subproyecto

AÑO	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 20 %	VALOR ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 15 %	VALOR ACTUALIZADO
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____	_____	_____



Cuadro auxiliar F. Cálculo de la relación beneficio/costo  
del Subproyecto

AÑO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	BENEFICIOS BRUTOS INCREMENTALES	VALOR ACTUALIZADO BENEFICIOS	COSTOS INCREMENTALES <sup>1/</sup>	VALOR ACTUALIZADO COSTOS
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____	_____	_____
6	_____	_____	_____	_____	_____
7	_____	_____	_____	_____	_____
8	_____	_____	_____	_____	_____
9	_____	_____	_____	_____	_____
10	_____	_____	_____	_____	_____
11	_____	_____	_____	_____	_____

<sup>1/</sup> Traslade los datos del Cuadro 9.





**Cuadro auxiliar G. Cálculo de los costos a precios económicos de los  
componentes unidad de proyectos y capacitación  
(miles de colones)**

	UNIDAD ADMINISTRATIVA DEL PROY.				CAPACITACION			
	Año 1	Año 2	Año 3	Total	Año 1	Año 2	Año 3	TOTAL
<b>COSTOS TOTALES A PRECIOS FINANCIEROS a/</b>								
en moneda local								
en moneda extranjera								
<b>Factor de conversión b/</b>								
<b>COSTOS TOTALES A PRECIOS ECONOMICOS</b>								
componente doméstico								
<b>T O T A L</b>								

a/ Componente unidad del proyecto. Del total de los costos de este componente, el 43% se gasta el primer año, el 27% el segundo año y el 30% el tercer año. El 36% corresponde a gastos en moneda extranjera.

b/ Componente capacitación. Del total de los costos de este componente, el 33% se gasta el primer año, el 36% el segundo año y el 31% el tercer año. El 36% corresponde a gastos en moneda extranjera.

c/ Utilice el factor de conversión estándar 0.98. Para el componente doméstico el costo en moneda extranjera no cambia.



## APENDICE

### UTILIZACION DE LAS TABLAS DE DESCUENTO Y DEL FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL

Para mostrar cómo se utilizan estas tablas, se seguirá con el ejemplo del Modelo de 10 hectáreas (Cuadro auxiliar C), en el cual se pide calcular la TIR y la relación beneficio costo (RBC), para lo cual se debe recurrir a las tablas adjuntas. En el caso de la relación beneficio/costo se ha considerado que el costo de oportunidad del capital es del 12%, teniendo en cuenta que es a esta tasa de interés que se obtiene el préstamo. Así, con la tabla del 12% deberá buscar en la primera columna, que se titula "factor de descuento", el valor actual de 1 en una fecha futura; éste será un valor anual que deberá aplicarse tanto a las corrientes de beneficios incrementales como a la de costos incrementales, aplicados a sus correspondientes valores anuales, con lo que obtendrá una serie de valores incrementales actualizados (flujo de fondos actualizado).

Por ejemplo:

Si se actualizan los primeros años del flujo de ingresos incrementales del modelo se tendría la siguiente operación:

Año	Beneficio Bruto incremental	Factor de descuento (actualización)	Valor actualizado beneficios
1	33.2	0.893	30
2	121.8	0.797	97
3	188.4	0.712	134
4	188.4	0.712	134
5	188.4	0.712	134
6	188.4	0.712	134
7	188.4	0.712	134
8	188.4	0.712	134
9	188.4	0.712	134
10	188.4	0.712	134
11	515.0	0.287	148



TASA  
12%

FACTOR DE DESCUENTO  
Valor actual de  
1 en una fecha  
futura

VALOR ACTUAL DE UNA  
ANUALIDAD CONSTANTE  
Valor actual de 1, recibido  
o pagado anualmente  
durante X años

FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL  
Pago anual que se requiere  
para cancelar un préstamo  
de 1 en X años con interés  
compuesto sobre el saldo  
no reembolsado

Año

.892 857	.892 857	1.120 000	1
.797 194	1.690 051	.591 698	2
.711 780	2.401 831	.416 349	3
.635 518	3.037 349	.329 234	4
.567 427	3.604 776	.277 410	5
.506 631	4.111 407	.243 226	6
.452 349	4.563 757	.219 118	7
.403 883	4.967 640	.201 303	8
.360 610	5.328 250	.187 679	9
.321 973	5.650 223	.176 984	10
.287 476	5.937 699	.168 415	11
.256 673	6.194 374	.161 437	12
.229 174	6.423 548	.155 677	13
.204 620	6.628 168	.150 871	14
.182 596	6.810 864	.146 824	15
.163 122	6.973 986	.143 390	16
.145 644	7.119 630	.140 457	17
.130 040	7.249 870	.137 937	18
.116 107	7.365 777	.135 763	19
.103 667	7.469 444	.133 879	20
.092 560	7.562 003	.132 240	21
.082 643	7.644 646	.130 811	22
.073 788	7.718 434	.129 560	23
.065 882	7.784 316	.128 463	24
.058 823	7.843 139	.127 500	25
.052 521	7.895 660	.126 652	26
.046 894	7.942 554	.125 904	27
.041 869	7.984 423	.125 244	28
.037 383	8.021 806	.124 660	29
.033 378	8.055 184	.124 144	30
.029 802	8.084 986	.123 686	31
.026 609	8.111 594	.123 280	32
.023 758	8.135 352	.122 920	33
.021 212	8.156 564	.122 601	34
.018 940	8.175 504	.122 317	35
.016 910	8.192 414	.122 064	36
.015 098	8.207 513	.121 840	37
.013 481	8.220 993	.121 640	38
.012 036	8.233 030	.121 462	39
.010 747	8.243 777	.121 304	40
.009 595	8.253 372	.121 163	41
.008 567	8.261 939	.121 037	42
.007 649	8.269 589	.120 925	43
.006 830	8.276 418	.120 825	44
.006 098	8.282 516	.120 736	45
.005 445	8.287 961	.120 657	46
.004 861	8.292 822	.120 586	47
.004 340	8.297 163	.120 523	48
.003 875	8.301 038	.120 467	49
.003 460	8.304 498	.120 417	50



TASA  
15%

FACTOR DE DESCUENTO  
Valor actual de  
1 en una fecha  
futera

VALOR ACTUAL DE UNA  
ANUALIDAD CONSTANTE  
Valor actual de 1. recibido  
o pagado anualmente  
durante X años

FACTOR DE RECUPERA-  
CION DEL CAPITAL  
Pago anual que se requiere  
para cancelar un prestamo  
de 1 en X años con interes  
compuesto sobre el saldo  
no reembolsado

Año

.869 565	.869 565	1.150 000	1
.756 144	1.625 709	.615 116	2
.657 516	2.283 225	.437 977	3
.571 753	2.854 978	.350 265	4
.497 177	3.352 155	.298 316	5
.432 328	3.794 483	.264 237	6
.375 937	4.160 420	.240 360	7
.326 902	4.487 322	.222 850	8
.284 262	4.771 584	.209 574	9
.247 185	5.018 769	.199 252	10
.214 943	5.233 712	.191 069	11
.186 907	5.420 619	.184 481	12
.162 528	5.583 147	.179 110	13
.141 329	5.724 476	.174 688	14
.122 894	5.847 370	.171 017	15
.106 865	5.954 235	.167 948	16
.092 926	6.047 161	.165 367	17
.080 805	6.127 966	.163 186	18
.070 265	6.198 231	.161 336	19
.061 100	6.259 331	.159 761	20
.053 131	6.312 462	.158 417	21
.046 201	6.358 663	.157 266	22
.040 174	6.398 837	.156 278	23
.034 934	6.433 771	.155 430	24
.030 378	6.464 149	.154 699	25
.026 415	6.490 564	.154 070	26
.022 970	6.513 534	.153 526	27
.019 974	6.533 508	.153 057	28
.017 369	6.550 877	.152 651	29
.015 103	6.565 980	.152 300	30
.013 133	6.579 113	.151 996	31
.011 420	6.590 533	.151 733	32
.009 931	6.600 463	.151 505	33
.008 635	6.609 099	.151 307	34
.007 509	6.616 607	.151 135	35
.006 529	6.623 137	.150 986	36
.005 678	6.628 815	.150 857	37
.004 937	6.633 752	.150 744	38
.004 293	6.638 045	.150 647	39
.003 733	6.641 778	.150 562	40
.003 246	6.645 025	.150 489	41
.002 823	6.647 848	.150 425	42
.002 455	6.650 302	.150 369	43
.002 134	6.652 437	.150 321	44
.001 856	6.654 293	.150 279	45
.001 614	6.655 907	.150 242	46
.001 403	6.657 310	.150 211	47
.001 220	6.658 531	.150 183	48
.001 061	6.659 592	.150 159	49
.000 923	6.660 515	.150 139	50





TASA  
20%

**FACTOR DE DESCUENTO**  
Valor actual de  
1 en una fecha  
futura

**VALOR ACTUAL DE UNA  
ANUALIDAD CONSTANTE**  
Valor actual de 1, recibido  
o pagado anualmente  
durante X años

**FACTOR DE RECUPERACION DEL CAPITAL**  
Pago anual que se requiere  
para cancelar un préstamo  
de 1 en 1 año, con intereses  
compuestos sobre el saldo  
no recuperado

**Año**

.833 333	.833 333	1 200 000	1
.694 444	1.527 778	874 545	2
.578 704	2.106 481	474 725	3
.482 253	2.588 735	386 289	4
.401 878	2.990 612	334 380	5
.334 898	3.325 510	300 706	6
.279 082	3.604 592	277 424	7
.232 568	3.837 160	260 607	8
.193 807	4.030 967	248 079	9
.161 506	4.192 472	238 523	10
.134 588	4.327 060	231 104	11
.112 157	4.439 217	225 265	12
.093 464	4.532 681	220 620	13
.077 887	4.610 567	216 893	14
.064 905	4.675 473	213 882	15
.054 088	4.729 561	211 436	16
.045 073	4.774 634	209 440	17
.037 561	4.812 195	207 805	18
.031 301	4.843 496	206 462	19
.026 084	4.869 580	205 357	20
.021 737	4.891 316	204 444	21
.018 114	4.909 430	203 690	22
.015 095	4.924 525	203 065	23
.012 579	4.937 104	202 548	24
.010 483	4.947 587	202 119	25
.008 735	4.956 323	201 762	26
.007 280	4.963 602	201 467	27
.006 066	4.969 668	201 221	28
.005 055	4.974 724	201 016	29
.004 213	4.978 936	200 846	30
.003 511	4.982 447	200 705	31
.002 926	4.985 372	200 587	32
.002 438	4.987 810	200 489	33
.002 032	4.989 842	200 407	34
.001 693	4.991 535	200 339	35
.001 411	4.992 946	200 283	36
.001 176	4.994 122	200 235	37
.000 980	4.995 101	200 196	38
.000 816	4.995 918	200 163	39
.000 680	4.996 598	200 136	40
.000 567	4.997 165	200 113	41
.000 472	4.997 638	200 095	42
.000 394	4.998 031	200 079	43
.000 323	4.998 359	200 066	44
.000 273	4.998 633	200 055	45
.000 228	4.998 861	200 046	46
.000 190	4.999 051	200 038	47
.000 158	4.999 209	200 032	48
.000 132	4.999 341	200 026	49
.000 110	4.999 451	200 022	50



TASA  
27%

FACTOR DE DESCUENTO  
Valor actual de  
1 en una fecha  
futura

VALOR ACTUAL DE UNA  
ANUALIDAD CONSTANTE  
Valor actual de 1, recibido  
o pagado anualmente  
durante X años

FACTOR DE RECUPERA-  
CION DEL CAPITAL  
Pago anual que se requiere  
para cancelar un prestamo  
de 1 en X años con interes  
compuesto sobre el saldo  
no reembolsado

Año

.787 402	.787 402	1.270 000	1
.620 001	1.407 403	.710 529	2
.488 190	1.895 593	.527 539	3
.384 402	2.279 994	.438 598	4
.302 678	2.582 673	.387 196	5
.238 329	2.821 002	.354 484	6
.187 661	3.008 663	.332 374	7
.147 765	3.156 428	.316 814	8
.116 350	3.272 778	.305 551	9
.091 614	3.364 392	.297 231	10
.072 137	3.436 529	.290 991	11
.056 801	3.493 330	.286 250	12
.044 725	3.538 055	.282 641	13
.035 217	3.573 272	.279 856	14
.027 730	3.601 001	.277 701	15
.021 834	3.622 836	.276 027	16
.017 192	3.640 028	.274 723	17
.013 537	3.653 565	.273 705	18
.010 659	3.664 225	.272 909	19
.008 393	3.672 618	.272 285	20
.006 609	3.679 227	.271 796	21
.005 204	3.684 430	.271 412	22
.004 097	3.688 528	.271 111	23
.003 226	3.691 754	.270 874	24
.002 540	3.694 295	.270 688	25
.002 000	3.696 295	.270 541	26
.001 575	3.697 870	.270 426	27
.001 240	3.699 110	.270 335	28
.000 977	3.700 087	.270 264	29
.000 769	3.700 856	.270 208	30
.000 605	3.701 461	.270 164	31
.000 477	3.701 938	.270 129	32
.000 375	3.702 313	.270 101	33
.000 296	3.702 609	.270 080	34
.000 233	3.702 842	.270 063	35
.000 183	3.703 025	.270 049	36
.000 144	3.703 169	.270 039	37
.000 114	3.703 283	.270 031	38
.000 089	3.703 372	.270 024	39
.000 070	3.703 443	.270 019	40
.000 055	3.703 498	.270 015	41
.000 044	3.703 542	.270 012	42
.000 034	3.703 576	.270 009	43
.000 027	3.703 603	.270 007	44
.000 021	3.703 625	.270 006	45
.000 017	3.703 642	.270 005	46
.000 013	3.703 655	.270 004	47
.000 010	3.703 665	.270 003	48
.000 008	3.703 673	.270 002	49
.000 006	3.703 680	.270 002	50



TASA  
32%

FACTOR DE DESCUENTO  
Valor actual de  
1 en una fecha  
futera

VALOR ACTUAL DE UNA  
ANUALIDAD CONSTANTE  
Valor actual de 1, recibido  
e pagado anualmente  
durante X años

FACTOR DE RECUPERACION  
DEL CAPITAL  
Pago anual que se requiere  
para cancelar un préstamo  
de 1 en X años con interés  
compuesto sobre el saldo  
no reembolsado

Año

.757 576	.757 576	1.320 000	1
573 921	1.331 497	.751 034	2
434 789	1.766 285	.566 160	3
.329 385	2.095 671	.477 174	4
.249 534	2.345 205	.426 402	5
.189 041	2.534 246	.394 595	6
.143 213	2.677 459	.373 488	7
.108 495	2.785 954	.358 943	8
.082 193	2.868 147	.348 657	9
.062 267	2.930 414	.341 249	10
.047 172	2.977 587	.335 842	11
.035 737	3.013 323	.331 860	12
.027 073	3.040 396	.328 904	13
.020 510	3.060 906	.326 701	14
.015 538	3.076 444	.325 051	15
.011 771	3.088 215	.323 812	16
.008 918	3.097 133	.322 879	17
.006 756	3.103 888	.322 177	18
.005 118	3.109 006	.321 646	19
.003 877	3.112 884	.321 246	20
.002 937	3.115 821	.320 943	21
.002 225	3.118 046	.320 714	22
.001 686	3.119 732	.320 540	23
.001 277	3.121 009	.320 409	24
.000 968	3.121 977	.320 310	25
.000 733	3.122 710	.320 235	26
.000 555	3.123 255	.320 178	27
.000 421	3.123 685	.320 135	28
.000 319	3.124 004	.320 102	29
.000 241	3.124 246	.320 077	30
.000 183	3.124 428	.320 059	31
.000 139	3.124 567	.320 044	32
.000 105	3.124 672	.320 034	33
.000 080	3.124 751	.320 025	34
.000 060	3.124 812	.320 019	35
.000 046	3.124 857	.320 015	36
.000 035	3.124 892	.320 011	37
.000 026	3.124 916	.320 008	38
.000 020	3.124 938	.320 006	39
.000 015	3.124 953	.320 005	40
.000 011	3.124 964	.320 004	41
.000 009	3.124 973	.320 003	42
.000 007	3.124 980	.320 002	43
.000 005	3.124 985	.320 002	44
.000 004	3.124 988	.320 001	45
.000 003	3.124 991	.320 001	46
.000 002	3.124 993	.320 001	47
.000 002	3.124 995	.320 001	48
.000 001	3.124 996	.320 000	49
.000 001	3.124 997	.320 000	50





# MATERIALES DIDACTICOS CEPI

---

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA  
Subdirección General Adjunta de Operaciones  
Centro de Proyectos de Inversión

EJERCICIO: SOLUCION

AFP-30-1

PROYECTO DE PRODUCCION E INDUSTRIALIZACION DE LECHE EN  
SANTA CRUZ-TURRIALBA, COSTA RICA

GR 12



**ETAPA I**  
**ANALISIS DE INVERSION A NIVEL DE FINCA**  
**CUADROS 1, 2, 3 y 4**  
**CUADROS AUXILIARES A, B Y C**



CONCEPTO	1	2	3	4	5	6	7 - 11
<u>Leche (lt)</u>							
Producción/vaca/año	1870	1985	2100	2210	2410	2410	2410
# vacas/producción/año	11	15	16	16	16	16	17
Total producción leche a/	1679						
	11						
	1452						
<u>Animales (unidades vendidas)</u>							
Vacas	1	2	2	3	4	4	4
Terneras	3	7	7	7	8	8	8
Toros	1	-	-	-	-	1	-
Novillos (2-3 años)	-	-	-	-	1	2	3

VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION (miles de colones)

Evaluación económica

Evaluación financiera

CONCEPTO	PRECIO COLONES							PRECIO COLONES b/
	1	2	3	4	5	6	7-11	
Venta leche 2/	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.11
Consumo leche 1/	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	11.11
Venta queso 3/	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.00	73.73
Venta animales 4/	9 900	9 900	9 900	9 900	9 900	9 900	9 900	9 900.00
Vacas	500	500	500	500	500	500	500	500.00
Terneros	16 500	16 500	16 500	16 500	16 500	16 500	16 500	16 500.00
Toros	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000.00
Novillos (2-3 años)								

1/ 3.11 litros por día durante todo el año  
 2/ Deducir a la producción total la leche utilizada para el consumo (no hay venta de leche en el sin proyecto y el año 1 y 2 del proyecto)  
 3/ La relación es de 7 litros de leche/kilo de queso. Solamente se vende queso hasta el año 2 del proyecto.  
 4/ Para calcular estos valores multiplique los animales vendidos por sus precios correspondientes.  
 Sin datos  
 a/ Calcular  
 b/ El precio económico no se modificó ya que el factor de conversión era igual a 1. El precio económico de la leche y queso se modificó ya que el factor de conversión es 1.0.  
 NOTA: Los costos e ingresos de operación del proyecto comienzan a partir del año 2, porque se asume que en el año 1 el productor realizará las inversiones.



Cuadro 2. Costos de operación financiera (miles de colones)

CONCEPTOS	SIN PROYECTO	1	2	3	4	5	6-11
Ha útiles a/	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6	9.6
UA/ha b/	1.56	2.2	2.3	2.6	2.8	2.9	3
Total UA/año c/	<u>15.0</u>	<u>21.1</u>	<u>22.1</u>	<u>25.0</u>	<u>26.9</u>	<u>27.8</u>	<u>28.8</u>
<b>Costos de operación</b>							
Año de obra 1/	<u>74.3</u>	<u>104.4</u>	<u>109.4</u>	<u>123.8</u>	<u>133.2</u>	<u>137.6</u>	<u>142.6</u>
Unidad animal 2/	<u>3.6</u>	<u>16.9</u>	<u>17.7</u>	<u>20.0</u>	<u>21.5</u>	<u>22.2</u>	<u>23.0</u>
Concentrados 3/	<u>27.9</u>	<u>45.6</u>	<u>47.7</u>	<u>54.0</u>	<u>58.1</u>	<u>60.0</u>	<u>77.8</u>
Fosforos y vitaminas 4/	<u>6.0</u>	<u>12.7</u>	<u>13.3</u>	<u>15.0</u>	<u>16.1</u>	<u>16.7</u>	<u>17.3</u>
Fertilizantes 5/	<u>11.5</u>	<u>11.5</u>	<u>19.2</u>	<u>19.2</u>	<u>19.2</u>	<u>19.2</u>	<u>26.9</u>
Mant. cercas 6/	-	-	<u>3.0</u>	<u>3.0</u>	<u>3.0</u>	<u>3.0</u>	<u>3.0</u>
Mant. inst. const. 7/	-	-	<u>6.1</u>	<u>6.1</u>	<u>6.1</u>	<u>6.1</u>	<u>6.1</u>
Mant. pasturas 8/	<u>2.0</u>	-	<u>5.0</u>	<u>5.0</u>	<u>5.0</u>	<u>5.0</u>	<u>5.0</u>
Comb. y electric. 9/	<u>14.4</u>	<u>14.4</u>	<u>18.0</u>	<u>18.0</u>	<u>18.0</u>	<u>18.0</u>	<u>18.0</u>
Compra toros 10/	-	<u>25.0</u>	d/	-	-	<u>25.0</u>	<u>25.0</u>
Melaza 11/	<u>2.7</u>	<u>3.8</u>	<u>8.0</u>	<u>9.0</u>	<u>9.7</u>	<u>10.0</u>	<u>10.3</u>
Compra semen 12/	-	-	<u>8.1</u>	<u>8.6</u>	<u>8.6</u>	<u>8.6</u>	<u>9.2</u>
Insumos fab. queso 13/	<u>5.2</u>	<u>5.7</u>	<u>8.4</u>	d/	-	-	-
Imprevistos 14/	-	<u>24.0</u>	<u>13.2</u>	<u>14.1</u>	<u>14.9</u>	<u>16.6</u>	<u>18.2</u>

1/ 33 jornales por UA/año a ¢150 jornal

2/ ¢ 240/UA/año S.P.; desde el primer año del proyecto ¢ 800/UA/año.

3/ 6.9qq/UA/año S.P.; desde el primer año hasta el quinto, 8qq/UA/año; del sexto al onceavo año, 10qq/UA/año a ¢ 270qq.

4/ ¢ 400/UA/año S.P.; desde el primer año del proyecto ¢ 600/UA/año X.

5/ 3qq/ha/año S.P.; desde el segundo año hasta el quinto inclusive 5qq/ha/año; desde sexto año, 7qq ha/año, ¢ 400/qq (multiplicando por el No. de ha útiles).

6/ 10% de su costo/año; desde el segundo año.

7/ 10% de su costo/año; desde el segundo año.

8/ ¢ 700 por ha/año, desde el segundo año.

9/ ¢ 1 200/mes A.D. Desde el segundo año ¢ 1 500/mes.

10/ A ¢ 25 000/toro (Se compra un toro en los años 1, 5 y 11 del proyecto)

11/ 20 galones/UA/año S.P. Año 1 40 galones/U.A./año; desde el segundo año a ¢ 9 el galón.

12/ A ¢ 360 por ampolla, 1.5 ampolla cada viente en el ható/año desde el segundo año.

13/ ¢ 0.30 por litro de leche de pastillas de cuajo y sal.

14/ 5% del total del costo desde el segundo año; el primer año, 10%.

a/ Número de has totales aprovechadas en pastos.

b/ Unidad Animal por hectárea (carga animal).

c/ El total de unidades animal (UA) por año se calcula multiplicando hectáreas útiles por las UA/año.



Cuadro 3. Costos de operación económica<sup>1/</sup> (miles de colones)

CONCEPTO	FACTOR CONVERSION	SIN PROYECTO	1	2	3	4	5	6-11
Mano de obra	0.82 <u>2/</u>	<u>60.9</u>	<u>85.6</u>	<u>89.7</u>	<u>101.5</u>	<u>109.2</u>	<u>112.8</u>	<u>116.9</u>
Sanidad animal	0.951 <u>3/</u>	<u>3.4</u>	<u>16.1</u>	<u>16.8</u>	<u>19.0</u>	<u>20.4</u>	<u>21.1</u>	<u>21.9</u>
Concentrados	0.951	<u>26.5</u>	<u>43.3</u>	<u>45.3</u>	<u>51.3</u>	<u>55.2</u>	<u>57.1</u>	<u>74.0</u>
Minerales y vitaminas	0.951	<u>5.7</u>	<u>12.1</u>	<u>12.6</u>	<u>15.3</u>	<u>15.3</u>	<u>15.1</u>	<u>16.4</u>
Fertilizantes	0.951	<u>10.9</u>	<u>10.9</u>	<u>18.2</u>	<u>18.2</u>	<u>18.2</u>	<u>18.3</u>	<u>25.6</u>
Mantenim. de cercas	0.951	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>2.9</u>	<u>2.9</u>	<u>2.9</u>	<u>2.9</u>	<u>2.9</u>
Mantenim. de inst. y construc.	0.951	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>5.8</u>	<u>5.8</u>	<u>5.8</u>	<u>5.8</u>	<u>5.8</u>
Mantenim. de pasturas	0.951	<u>1.9</u>	<u>-</u>	<u>4.8</u>	<u>4.8</u>	<u>4.8</u>	<u>4.8</u>	<u>4.8</u>
Combust. y electricidad	0.951	<u>13.7</u>	<u>13.7</u>	<u>17.1</u>	<u>17.1</u>	<u>17.1</u>	<u>17.1</u>	<u>17.1</u>
Compra de toros	0.951	<u>-</u>	<u>23.8</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>23.8</u>	<u>23.8</u>
Melaza	0.951	<u>2.6</u>	<u>3.6</u>	<u>7.6</u>	<u>8.6</u>	<u>9.2</u>	<u>9.5</u>	<u>9.8</u>
Compra de semen	0.951	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>7.7</u>	<u>8.2</u>	<u>8.2</u>	<u>8.2</u>	<u>8.7</u>
Insumos fabricantes queso	0.951	<u>4.9</u>	<u>5.4</u>	<u>8.0</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
Imprevistos	0.951	<u>-</u>	<u>22.8</u>	<u>12.5</u>	<u>13.4</u>	<u>14.1</u>	<u>15.8</u>	<u>17.3</u>
		<u>130.5</u>	<u>237.3</u>	<u>249.0</u>	<u>266.1</u>	<u>280.4</u>	<u>312.3</u>	<u>345.0</u>

- 1/ Aplique los factores de conversión a los costos de operación financiera para transformarlos en valores económicos.
- 2/ En el caso de la mano de obra, los factores utilizados fueron 0.89 y 0.75 para calificada y no calificada, respectivamente, lo que representa que estaba sobrevaluada en el análisis financiero. En este caso se aplicó el promedio 0.82 por no tener la cifra de los valores de mano de obra desagregada en esas dos categorías.
- 3/ Los costos de producción fueron analizados en forma global, o sea a nivel agregado, utilizando el factor de conversión estándar igual a 0.951. Estudios más detallados de factores de conversión mostrarían dichos factores con ponderaciones diferentes; en este caso, para su estimación se utilizó un método simplificado, lo cual da la opción de aplicárselos a la suma total de los costos de operación de cada uno de los años o hacer la transformación a valores económicos, aplicándolos a cada concepto, según aparece en el Cuadro 2.

Handwritten text in a vertical column on the right edge of the page, likely bleed-through from the reverse side. The text is partially obscured and difficult to read, but appears to be in a script such as Urdu or Arabic.



	237.7	326.3	392.9	422.1	487.7	524.7	542.0	542.0	542.0	542.0	542.0
<b>1. INGRESOS</b>	204.5	326.3	392.9	422.1	487.7	524.7	542.0	542.0	542.0	542.0	542.0
Ventas <u>a/</u>	192.2	314.0	380.6	409.8	475.4	511.9	542.0	542.0	542.0	542.0	542.0
Autocostrucción <u>a/</u>	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Ingreso fuera de la finca <u>b/</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Valor residual <u>c/</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2. COSTOS</b>	147.6	277.1	295.8	312.8	348.0	382.4	382.4	382.4	382.4	382.4	382.4
Inversión <u>d/</u>	73.3	167.7	172.0	179.6	210.4	239.8	239.8	239.8	239.8	239.8	239.8
Costos de producción <u>e/</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital adicional de trabajo	74.3	109.4	123.8	133.2	137.6	142.6	142.6	142.6	142.6	142.6	142.6
Meno de obra contratada <u>e/</u>	(312.1)	49.2	97.1	109.3	139.7	141.8	171.9	171.9	171.9	171.9	171.9
Meno de obra familiar <u>e/</u>	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9
<b>3. BENEFICIO NETO CON PROYECTO (1-2)</b>	(369.0)	(7.7)	40.2	52.4	82.8	84.9	115.0	115.0	115.0	115.0	115.0
<b>4. BENEFICIO NETO SIN PROYECTO</b>											
<b>5. BENEFICIO NETO INCREMENTAL (3-4)</b>											
(antes del financiamiento)											
<b>6. FINANCIAMIENTO</b>											
APORTE PRODUCTOR <u>f/</u>	28.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Préstamos recibidos <u>g/</u>	257.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Largo plazo	54.9	100.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Corto plazo	-	30.9	30.9	30.9	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3
Servicio deudas <u>h/</u>	-	61.5	112.1	-	-	-	-	-	-	-	-
Largo plazo	312.1	7.7	(143.0)	(30.9)	(56.3)	(56.3)	(56.3)	(56.3)	(56.3)	(56.3)	(56.3)
Corto plazo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>7. FINANCIAMIENTO NETO <u>i/</u> (g-h)</b>	0	41.5	45.9	78.4	83.4	85.5	115.6	115.6	115.6	115.6	115.6
<b>8. BENEFICIO NETO CON PROYECTO (3-7)</b>	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9
<b>9. BENEFICIO NETO SIN PROYECTO</b>	(56.9)	(15.4)	(11.0)	21.5	26.5	28.6	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7
<b>10. BENEFICIO NETO INCREMENTAL (8-9)</b>											
(después del financiamiento)											
<b>11. FLUJO DE CAJA <u>i/</u></b>	56.9	41.5	45.9	78.4	83.4	85.5	115.6	115.6	115.6	115.6	115.6
BENEFICIO NETO D.F. (8)	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3	12.3
Menos autoconsumo	74.3	109.4	123.8	133.2	137.6	142.6	142.6	142.6	142.6	142.6	142.6
Más mano de obra familiar											
Superavit (déficit) de efectivo	118.0	92.1	138.6	157.4	208.7	215.8	245.9	245.9	245.9	245.9	245.9

TIR = 16.0% VAN ( %) = APB =

TIR = % VAN ( %) = APB =



a/ Traslade del Cuadro 1 los valores correspondientes a estos dos conceptos.

b/ Sin dato

c/ Se asumió un 10% de recuperación de la inversión en activo fijo y el 100% del valor inicial del hato correspondiente a la inversión total del proyecto.

d/ En el Cuadro 1. del Documento de Referencia encontrará los valores correspondientes al monto de la inversión inicial. Anótela en el año uno del proyecto.

e/ Los costos de operación del modelo se encuentran en el Cuadro 2.

f/ Corresponde al porcentaje de capital que aportaron el (los) productor (es) que será igual al 10% de las necesidades de inversión. Anótela en el año uno del proyecto.

g/ El préstamo de largo plazo es igual al 90% de la inversión inicial total (Cuadro 3. del Documento de Referencia). El préstamo de corto plazo es igual al 100% de los déficits de operación anual, a un interés del 12%.

El déficit de operación (igual a las necesidades de crédito de corto plazo) se obtiene realizando el cálculo siguiente: para el año 1, deduzca al beneficio neto con proyecto la entrada del préstamo de largo plazo; la diferencia, si el saldo es negativo, será el préstamo de corto plazo.

Del año 2 del proyecto en adelante aplique la fórmula siguiente:

BENEFICIO NETO ANTES DEL FINANCIAMIENTO	X	X
Menos: servicio de la deuda	x	x
Menos: beneficio neto sin proyecto*	<u>x</u>	<u>x</u>
Superávit (déficit) de operación	x	x

Sólo se financiará a corto plazo para los años 1 y 2 del proyecto, dado que el productor tendrá superávit en el flujo de caja anual h) El préstamo de largo plazo será otorgado a 10 años plazo, con 3 años de gracia (sólo interés), y con una tasa de interés del 12% anual, tal como se presenta a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Período Gracia **/	-	30.9	30.9	30.9	-	-	-	-	-	-	-
Amortización **/	-	-	-	-	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3	56.3

En el cálculo anterior se empieza a amortizar la deuda en anualidades constantes, aplicando el factor de recuperación de capital al 12%.

i/ Se obtiene de sustraer a las entradas de préstamos el servicio de la deuda (pago de amortización e intereses del préstamo a largo y corto plazo).

duce del beneficio neto antes del financiamiento, tomando en cuenta que el productor necesita este importe para su subsistencia, (por lo menos para mantener el mismo nivel de ingreso que percibía antes del proyecto).

Formato de análisis financiero aquí propuesto supone un retraso de un año entre el recibo del préstamo y el servicio de la deuda, lo cual significa que las recepciones y los reembolsos no se cancelan dentro del mismo año. Esto refleja mejor el problema de liquidez de corto

plazo. Por otro lado, no altera el plazo del préstamo, dado que el formato presenta un año de desplazamiento.



Cusdro auxiliar A. Cálculo de la TIR financiera (Modelo II: 10 ha). Flujo de fondos antes del financiamiento

AÑO	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 14 %	VALOR ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 19 %	VALOR ACTUALIZADO
1	(369.0)	0.877	(324)	0.840	(350)
2	( 7.7)	0.769	( 6)	0.706	( 5)
3	40.2	0.675	27	0.593	24
4	52.4	0.592	31	0.499	26
5	82.8	0.519	43	0.419	35
6	84.9	0.456	39	0.352	30
7	115.0	0.400	46	0.296	34
8	115.0	0.351	40	0.249	29
9	115.0	0.308	35	0.209	24
10	115.0	0.270	31	0.176	20
11	280.2	0.237	66	0.148	41

TOTAL = +28 -52

$$TIR = T_m + (T_m - T_m) \left( \frac{VAN T_m}{VAN T_m + VAN T_m} \right) = \frac{14}{80} + 5 \left( \frac{28}{80} \right) = 16\%$$

T<sub>m</sub> = Tasa menor de actualización

T<sub>M</sub> = Tasa mayor de actualización

VAN = Valor actual neto



Cuadro auxiliar B. Cálculo de la TIR financiera (Modelo II: 10 ha). Flujo de fondos después del financiamiento (Cuadro 4)

ANO	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 27 %	VALOR ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 32 %	VALOR ACTUALIZADO
1	(56.9)	0.787	(45)	0.758	(43)
2	(15.4)	0.620	(10)	0.574	(9)
3	(11.0)	0.488	(5)	0.435	(5)
4	21.5	0.384	8	0.329	7
5	26.5	0.303	8	0.250	7
6	28.6	0.238	7	0.189	5
7	58.7	0.188	11	0.143	8
8	58.7	0.148	9	0.108	6
9	58.7	0.116	7	0.082	5
10	58.7	0.091	5	0.062	4
11	223.9	0.072	16	0.047	11

TOTAL = +11 -4

$$TIR = T_m + (T_m - T_m) \left( \frac{VAN T_m}{VAN T_m + VAN T_m} \right) = \frac{27}{15} + 5 \left( \frac{11}{15} \right) = 30.6\%$$

$T_m$  = Tasa menor de actualización  
 $T_m$  = Tasa mayor de actualización  
 $VAN$  = Valor actual neto





Cuadro auxiliar C. Cálculo de la relación beneficio/costo del Modelo II (10 ha)\*

AÑO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN AL 12 %	BENEFICIOS BRUTOS INCREMENTALES	VALOR ACTUALIZADO BENEFICIOS BRUTOS TOTALES	COSTOS INCREMENTALES	VALOR ACTUALIZADO COSTOS
1	0.893	33.2	30	402.2	359
2	0.797	121.8	97	129.5	103
3	0.712	188.4	134	148.2	106
4	0.636	217.6	138	165.2	105
5	0.567	283.2	161	200.4	114
6	0.507	319.7	162	234.8	119
7	0.452	349.8	158	234.8	106
8	0.404	349.8	141	234.8	95
9	0.361	349.8	126	234.8	85
10	0.322	349.8	113	234.8	76
11	0.287	515.0	148	234.8	67

1/ Estos beneficios se obtienen de sustraer a las entradas de cada uno de los años del proyecto las entradas del sin proyecto; proceda igual para el cálculo de los costos incrementales.

RBC =  $\frac{\text{Valor actualizado beneficios brutos}}{\text{Valor actualizado costos totales}}$

VAN = Valor actualizado  
 TM = Tasa mayor de actualización  
 Tm = Tasa menor de actualización

\* Ver en el Apéndice las Tablas de Descuento y del Factor de Recuperación del Capital.



**ETAPA II**  
**ANALISIS FINANCIERO DEL SUBPROYECTO**  
**CUADROS 5 Y 6**



**Cuadro 5. Agregación de las necesidades de inversión y crédito de corto plazo para el Proyecto. (miles de colones)**

	Años del Proyecto				T O T A L
	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
<u>Inversiones a/</u>					
Año 1 (28 fincas)	<u>8 002</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>8 002</u>
Año 2 (55 fincas)	<u>-</u>	<u>15 719</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>15 719</u>
Año 3 (27 fincas)	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>7 717</u>	<u>-</u>	<u>7 717</u>
Subtotal	<u>8 002</u>	<u>15 719</u>	<u>7 717</u>	<u>-</u>	<u>31 438</u>
<u>Crédito corto plazo b/</u>					
Año 1 (28 fincas)	<u>1 537</u>	<u>2 803</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>4 340</u>
Año 2 (55 fincas)	<u>-</u>	<u>3 020</u>	<u>5 506</u>	<u>-</u>	<u>8 526</u>
Año 3 (27 fincas)	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>1 482</u>	<u>2 703</u>	<u>4 285</u>
T O T A L	<u>1 537</u>	<u>5 823</u>	<u>6 988</u>	<u>2 703</u>	<u>17 051</u>

a/ El monto de la inversión total necesaria para una finca se encuentra en el Cuadro 4.

b/ El monto de crédito de corto plazo para una finca se encuentra en el Cuadro 4.



**Cuadro 6. Costos totales del Subproyecto**

Componentes del Proyecto	Costos totales		Total
	en moneda local	en moneda extranjera \$ (Miles colones)	
<b>I. Programa de crédito</b>			
Inversiones <u>a/</u>	<u>18 548</u>	<u>12 890</u>	<u>31 438</u>
Crédito corto plazo <u>b/</u>	<u>11 424</u>	<u>5 627</u>	<u>17 051</u>
<b>II. Unidad de administ. proyecto <u>c/</u></b>	<u>1 929</u>	<u>1 085</u>	<u>3 014</u>
<b>III. Capacitación <u>d/</u></b>	<u>931</u>	<u>523</u>	<u>1 455</u>
<b><u>Costo base del proyecto</u></b>	<u>32 832</u>	<u>20 126</u>	<u>52 958</u>

a/ El 59% corresponde a costos en moneda local y el 41% a costos en moneda extranjera.

b/ El 67% corresponde a costos en moneda local y el 33% corresponde a costos en moneda extranjera.

c/ Ver Cuadro 3. del Documento de Referencia; 64% corresponde a costos en moneda local y 36% en moneda extranjera.

d/ 3% del costo correspondiente del proyecto total. El 63% corresponden a costos en moneda local y 36% corresponde a costos en moneda extranjera.





**ETAPA III**  
**ANALISIS ECONOMICO DEL SUBPROYECTO**  
**CUADRO 7, 8 y 9**  
**CUADROS AUXILIARES D, E, F y G**



Cuadro 8. Agregación del flujo de fondos económico del modelo II (10 ha) (miles de colones)

Año del Proyecto

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Incremento de los beneficios brutos a/</u>													
ño 1 (28 fincas)	932.4	3441.2	5325.6	6146	7994	9013.2	9867.2	9867.2	9867.2	9867.2	14456.4	-	-
ño 2 (55 fincas)	-	1831.5	6759.5	10.641	12072.5	15762.5	17704.5	19382.0	19382.0	19382.0	19382.0	28396.5	-
ño 3 (27 fincas)	-	-	899.1	3318.3	5135.4	5926.5	7708.5	8691.3	9514.8	9514.8	9514.8	9514.8	13944
Subtotal	932.4	5272.7	12984.2	19925.3	25201.9	30642.2	35280.2	37.940.5	38764	38764	43353.2	37911.3	1394
<u>Incremento de los costos totales b/</u>													
ño 1 (28 fincas)	10522.4	3318	3796.8	4197.2	5090.4	6006	6006	6006	6006	6006	6006	6006	6006
ño 2 (55 fincas)	-	29669	6517.5	7458	8244.5	9999	11797.5	11797.5	11797.5	11.797.5	11797.5	11797.5	11797.5
ño 3 (27 fincas)	-	-	10146.2	3199.5	3661.2	4047.3	4908.6	5791.5	5791.5	5791.5	5791.5	5791.5	5791.5
-Subtotal	10522.4	23987	20460.4	14854.7	16996.1	20052.3	22712.1	23595	23595	23595	23595	23595	23595

/ Calcule estas cifras a partir de la información sobre entradas totales del modelo presentadas en el Cuadro 7. Por ejemplo, el valor para el año 2 será igual al total de beneficios brutos del año 2, menos el total de beneficios brutos sin proyecto.

/ Calcule estas cifras a partir de la información del Cuadro 7.



Años del Proyecto

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<u>Incremento de los beneficios brutos a nivel de fincas 1/</u>	932.4	5272.7	12984.2	19925.3	25201.9	30642.2	35280.2	37940.5	38764.0	38764.0	43353.2	37911.3	13940.0
<u>Incremento costos totales nivel de fincas b/</u>	10522.4	23987.0	20460.4	14854.7	16996.1	20052.3	22712.1	23595.0	23595.0	23595.0	23595.0	23595.0	23595.0
<u>Costos de la unidad del proyecto c/</u>	1279.4	803.4	892.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Costos de Capacitación c/</u>	474.0	517.1	445.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Subtotal	12275.8	25307.5	21798.3	14854.7	16996.1	20052.3	22712.1	23595.0	23595.0	23595.0	23595.0	23595.0	23595.0
<u>Incremento beneficios netos totales</u>	(11343.4)	(20034.8)	(8814.1)	5070.6	8205.8	10589.9	12568.1	14345.5	15169.0	15169.0	19758.2	14316.3	9654.0

TRI = 19. d/ RBC = 1.1 e/

- / Transfiera la información del Cuadro 8 .
- / Transfiera la información del Cuadro 8 .
- / Utilice el Cuadro auxiliar E para realizar los cálculos.
- / Utilice el Cuadro auxiliar F para realizar los cálculos.
- / Utilice el Cuadro auxiliar G para realizar los cálculos.



Cuadro auxiliar D. Costos de inversión del Subproyecto valorada a precios económicos (miles de colones)

RUBROS DE INVERSION	Costo Financiero		Factor de conversión específico a/	Costo conómico	
	Costos en moneda extranjera ¢	Costos moneda local ¢		Componente local	Total
I. Fomento de pasturas	<u>12.9</u>	<u>18.5</u>	<u>0.901</u>	<u>16.7</u>	<u>29.6</u>
II. Maquinaria y equipo	<u>4.7</u>	<u>6.7</u>	<u>0.901</u>	<u>6.0</u>	<u>10.7</u>
III. Construcciones e instalaciones	<u>37.5</u>	<u>54.0</u>	<u>0.901</u>	<u>48.6</u>	<u>86.1</u>
IV. Compra de ganado	<u>62.1</u>	<u>89.4</u>	<u>0.901</u>	<u>80.5</u>	<u>142.6</u>
<b>T O T A L</b>	<u>117.2</u>	<u>168.6</u>		<u>151.8</u>	<u>269.0</u>





Cuadro auxiliar E. Cálculo de la TIR económica del Subproyecto

ANO	BENEFICIO NETO INCREMENTAL	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 20 %	VALOR ACTUALIZADO	FACTOR DE ACTUALIZACION AL 15 %	VALOR ACTUALIZADO
1	(11.343.3)	0.833	( 9.449)	0.870	( 9.869)
2	(20.034.8)	0.694	(13.904)	0.756	(15.146)
3	8.814.1	0.579	( 5.103)	0.658	( 5.800)
4	5.070.6	0.482	2.444	0.572	2.900
5	8.205.8	0.402	3.299	0.497	4.078
6	10.589.9	0.335	3.548	0.432	4.575
7	12.568.1	0.279	3.506	0.376	4.726
8	14.345.5	0.233	3.343	0.284	4.691
9	15.169	0.194	3.943	0.284	4.308
10	15.169	0.162	2.457	0.247	3.747
11	19.758.2	0.135	2.667	0.215	4.248
12	14.316.3	0.112	1.603	0.187	2.677
13	9.654.9	0.093	898	0.163	1.574



Cuadro auxiliar F. Cálculo de la relación beneficio/costo del Subproyecto

AÑO	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	BENEFICIOS BRUTOS INCREMENTALES	VALOR ACTUALIZADO BENEFICIOS	COSTOS INCREMENTALES <sup>1/</sup>	VALOR ACTUALIZADO COSTOS
1	0.893	932.4	833	12 275.8	10 962
2	0.797	5 272.7	4 202	25 307.5	20 170
3	0.712	12 984.2	9 245	21 798.3	15 520
4	0.635	19 925.3	12 653	14 854.7	9 433
5	0.567	25 201.9	14 289	16 996.1	9 637
6	0.507	30 642.2	15 536	20 052.3	10 167
7	0.452	35 280.2	15 947	22 712.1	10 266
8	0.404	37 940.5	15 328	23 595	9 532
9	0.361	38 764.0	13 994	23 595	8 518
10	0.322	38 764.0	12 482	23 595	7 598
11	0.287	47 353.2	12 442	23 595	6 772
12	0.257	37 911.2	9 743	23 595	6 064
13	0.229	13 940.1	3 192	23 595	5 403

1/ Traslade los datos del Cuadro 9.

RBC = 139 886 = 1.1  
130 042

TOTAL = 139 886 TIR = 130 042



**Cuadro auxiliar G. Cálculo de los costos a precios económicos de los  
componentes unidad de proyectos y capacitación  
(miles de colones)**

	UNIDAD ADMINISTRATIVA DEL PROY.				CAPACITACION			
	Año 1	Año 2	Año 3	Total	Año 1	Año 2	Año 3	TOTAL
<b>COSTOS TOTALES A PRECIOS FINANCIEROS a/</b>	1296.0	813.8	904.2	3014	480.1	523.8	451.1	1455.0
en moneda local	829.5	520.8	578.7	1929	307.2	335.2	288.6	931.0
en moneda extranjera	466.5	293.0	325.5	1085	172.9	188.6	162.5	524.0
<b>Factor de conversión b/</b>	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
<b>COSTOS TOTALES A PRECIOS ECONOMICOS</b>								
componente doméstico	812.9	510.4	567.1	1890.4	301.1	328.5	282.8	912.4
<b>T O T A L</b>	1279.4	803.4	892.6	2975.4	474.0	517.1	445.3	1436.4

a/ Componente unidad del proyecto. Del total de los costos de este componente, el 43% se gasta el primer año, el 27% el segundo año y el 30% el tercer año. El 36% corresponde a gastos en moneda extranjera.

b/ Componente capacitación. Del total de los costos de este componente, el 33% se gasta el primer año, el 36% el segundo año y el 31% el tercer año. El 36% corresponde a gastos en moneda extranjera.

c/ Utilice el factor de conversión estándar 0.98. Para el componente doméstico el costo en moneda extranjera no cambia.





APENDICE

UTILIZACION DE LAS TABLAS DE DESCUENTO Y DEL FACTOR

DE RECUPERACION DEL CAPITAL

Para mostrar cómo se utilizan estas tablas, se seguirá con el ejemplo del Modelo de 10 hectáreas (Cuadro auxiliar C), en el cual se pide calcular la TIR y la relación beneficio costo (RBC), para lo cual se debe recurrir a las tablas adjuntas. En el caso de la relación beneficio/costo se ha considerado que el costo de oportunidad del capital es del 12%, teniendo en cuenta que es a esta tasa de interés que se obtiene el préstamo. Así, con la tabla del 12% deberá buscar en la primera columna, que se titula "factor de descuento", el valor actual de 1 en una fecha futura; éste será un valor anual que deberá aplicarse tanto a las corrientes de beneficios incrementales como a la de costos incrementales, aplicados a sus correspondientes valores anuales, con lo que obtendrá una serie de valores incrementales actualizados (flujo de fondos actualizado).

Por ejemplo:

Si se actualizan los primeros años del flujo de ingresos incrementales del modelo se tendría la siguiente operación:

Año	Beneficio Bruto incremental	Factor de descuento (actualización)	Valor actualizado beneficios
1	33.2	0.893	30
2	121.8	0.797	97
3	188.4	0.712	134
4	188.4	0.712	134
5	188.4	0.712	134
6	188.4	0.712	134
7	188.4	0.712	134
8	188.4	0.712	134
9	188.4	0.712	134
10	188.4	0.712	134
11	515.0	0.287	148

ESTADÍSTICA DE LOS PAISES DE EUROPA Y DEL NOROCCIDENTE

DE PRODUCTOS DEL CAPITAL

Este cuadro muestra el producto del capital en los países de Europa y del Noroeste en el año 1910. El producto del capital se define como el producto neto de los factores de producción, es decir, el producto bruto menos el consumo de capital. Este producto se divide en dos partes: el producto de los factores de producción y el producto de los factores de producción. El producto de los factores de producción se divide en el producto de los factores de producción y el producto de los factores de producción. El producto de los factores de producción se divide en el producto de los factores de producción y el producto de los factores de producción.

País	Producto del Capital	Producto de los Factores de Producción	Producto de los Factores de Producción
1	100.0	100.0	100.0
2	101.5	101.5	101.5
3	103.0	103.0	103.0
4	104.5	104.5	104.5
5	106.0	106.0	106.0
6	107.5	107.5	107.5
7	109.0	109.0	109.0
8	110.5	110.5	110.5
9	112.0	112.0	112.0
10	113.5	113.5	113.5
11	115.0	115.0	115.0