



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
**SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO**  
ESCUELA DE ECONOMÍA

## ***EVALUACION DE INVERSIONES***

***Un enfoque privado y social***



***Econ. Carlos León. MBA***

***Chiclayo, Enero 2007***

Reseña del Autor:

**Carlos León.**

Economista por la Universidad Nacional de Trujillo (Perú) y Master en Administración de Negocios con Mención en Finanzas por ESAN (Perú). Profesor de economía, finanzas y proyectos en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo - USAT (Perú).

Todos los derechos reservados para:

**USAT - Escuela de Economía \***

**USAT**

Escuela de Economía

Av. Panamericana Norte N° 855 - Carretera a Lambayeque

Chiclayo. Lambayeque. Perú

Teléfono: 074 223420 Anexo 109

**E-mail:** [cleon@usat.edu.pe](mailto:cleon@usat.edu.pe)

\* Las opiniones vertidas en este documento son exclusiva responsabilidad de su autor. Se permite la reproducción total o parcial con fines académicos, previo permiso del autor.

A los estudiantes y graduados,  
que hacen posibles nuestros  
esfuerzos académicos

Para Coty y Lorién.

Para mi madre.

## *PRESENTACIÓN*

**C**ada vez se hace de mayor necesidad la planificación financiera de largo plazo, no sólo en la actividad privada que arriesga sus recursos financieros en busca de rentabilidad, sino también en la esfera social en donde las agencias de cooperación y sus contraparte locales, cuentan con amplia experiencia programando inversiones para ayudar a la población con carencias, objetivo que también se programa en el sector público.

Esta exigencia se enfrenta a un manejo limitado de la técnica de diseño y evaluación de proyectos o de inversiones, limitaciones en torno a falta de programas avanzados de entrenamiento local, a material de consulta que exprese la realidad local o simplemente muestre de manera práctica el diseño de proyectos diversos.

Este trabajo se orienta a esa necesidad, su desarrollo ha sido posible gracias a la experiencia como profesor de los cursos de Proyectos en el Programa Master en Administración de la UNC, vertidos desde el año 2003 hasta la actualidad, con un fuerte componente social. Se une a ello, la experiencia como profesor de los programas especializados de Finanzas en la USAT desde el año 2005, con un componente esencialmente de inversión privada.

Es importante además agradecer a las diversas empresas que nos permitieron realizar análisis de inversiones a mediano y largo plazo, de igual modo a las organizaciones públicas que brindaron todas las facilidades para el desarrollo de proyectos de impacto social e inversión pública.

Esperamos que la comunidad universitaria, reciba este material y exprese sus opiniones para la mejora continua de este trabajo.

*El Autor.*

## **CONTENIDOS**

<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>Capítulo 1. Aspectos generales del diseño de proyectos</b>	<b>10</b>
1.1 Concepto de proyecto	11
1.2 Gestación de ideas	11
1.3 Etapas de un proyecto	19
1.4 Tipos de proyectos	22
1.5 Componentes principales de un proyecto	24
Resumen y preguntas de repaso	27
Casos de Aplicación	29
Caso 1: Proyecto Grifo	30
<b>Capítulo 2. El análisis de mercados</b>	<b>32</b>
2.1 Diseño de investigación comercial	33
2.2 Información de mercados y operaciones	42
2.3 Introducción al análisis de mercados multivariado	50
Resumen y preguntas de repaso	57
Casos de Aplicación	60
Caso 1: Análisis del mercado lácteo	61
Caso 2: Tamaño del mercado bancario	67
Caso 3: Analizando encuestas	71
Caso 4: Factores de compra	72
<b>Capítulo 3. Enfoque privado - financiero del proyecto</b>	<b>74</b>
3.1 Herramientas de medición financiera	75

3.2	Flujo de caja para nuevos negocios	84
3.3	Flujo de caja para negocios en marcha	94
3.4	Rentabilidad	108
3.5	Endeudamiento y proyectos	125
3.6	Costo de capital	134
3.7	Capital de Trabajo	143
3.8	Riesgo y sensibilidad	145
3.9	Opciones reales	163
	Resumen y preguntas de repaso	176
	Casos de Aplicación	179
	Caso 1: Ejercicios de Ingeniería económica	180
	Caso 2: Proyecto de sistemas	184
	Caso 3: Restaurante	189
	Caso 4: Agro exportación	190
	Caso 5: Clínicas del sur	191
	Caso 6: Edpyme Edificar	196
	Caso 7: Costo de capital en el sector alimentos	201
<b>Capítulo 4.</b>	<b>Diseño de proyectos sociales</b>	<b>211</b>
4.1	Formulación técnica mediante Marco lógico	214
4.2	Análisis de involucrados	217
4.3	Análisis de problemas	226
4.4	Análisis de objetivos	234
4.5	Análisis de alternativas	237
4.6	Matriz de marco lógico	240
	Resumen y preguntas de repaso	258
	Casos de Aplicación	260
	Caso 1: Proyecto ganadero	261
	Caso 2: Proyecto social Chiclayo urbano	262
<b>Capítulo 5.</b>	<b>Diseño de proyectos de inversión pública</b>	<b>266</b>

5.1 Sistema Nacional de Inversión Pública	267
5.2 Análisis de Demanda	271
5.3 Análisis de Oferta	277
5.4 Balance Oferta - Demanda	282
5.5 Plan de Inversión y Costos	283
5.6 Evaluación del Proyecto	286
5.7 Introducción al Project Finance	302
Resumen y preguntas de repaso	307
Casos de Aplicación	310
Caso 1: Diseño de PIP	311
Caso 2: Evaluación de PIP	313
<b>Bibliografía</b>	<b>314</b>

## *INTRODUCCION*

Como toda disciplina, el análisis de inversiones también tiene sus innovaciones, en este texto hemos procurado introducirnos en algunas de ellas, como el uso de opciones reales y la simulación de Montecarlo, entre otras técnicas usadas en la actualidad. También hay que destacar la amplitud de los temas de evaluación hacia aspectos de mucha relevancia en el desarrollo local, como los proyectos sociales y los proyectos de inversión pública.

Este texto desarrollado en cinco capítulos, es una visión amplia de los esquemas de diseño y evaluación de proyectos, trabaja activamente muchas herramientas con funciones en hoja de cálculo y se brinda paso a paso las metodologías necesarias para desarrollar el diseño o evaluación de proyectos diversos.

El capítulo inicial es un repaso a todo el ciclo del proyecto, desde su concepción como idea creativa hasta los tipos de proyectos y sus respectivas etapas.

El capítulo dos se concentra en el análisis de mercados, desarrolla junto con el lector, las etapas para llevar adelante una investigación cuantitativa, sus resultados y sus nexos con la decisión operativa de ampliar o lanzar productos al mercado, hace una introducción al análisis multivariante y muestra el realce que tiene, complementar el enfoque cuantitativo con un análisis de reuniones grupales para ciertas características cualitativas de una investigación de mercados.

El capítulo tres trata en extenso el diseño y evaluación económica financiera de proyectos privados o proyectos con objetivo de rentabilidad económica para los negocios. Se parte de los fundamentos para la evaluación financiera, como el cálculo financiero, se avanza al diseño del flujo de caja para evaluación, en esta sección se trabajan flujos de caja para negocios en marcha o para negocios nuevos y se estiman los principales componentes del mismo, como las inversiones, el capital de trabajo y las operaciones.

Finalmente en este capítulo, se aplican instrumentos de evaluación de proyectos como VAN o TIR. Se hace una ampliación al uso de opciones reales en valuación de proyectos,

se analiza el uso de un portafolio de proyectos, se aplican riesgos en la tasa de descuento y se hace un análisis de sensibilidad discreto, con escenarios, bidimensional y multidimensional, así como una aplicación de la simulación de Montecarlo en proyectos.

El capítulo cuatro trata del diseño de proyectos sociales, aplicando en detalle la metodología de marco lógico, se construye paso a paso un proyecto desde el análisis de involucrados, pasando por el análisis de problemas, objetivos, alternativas y el diseño final de la matriz de marco lógico, en donde se explican en detalle la secuencia lógica del diseño desde las actividades hasta la finalidad de un proyecto y sus criterios de gestión con los indicadores, medios de verificación y supuestos, analizando riesgos y sostenibilidad del proyecto.

Tanto el capítulo tres como cuatro, ayudan mucho en el desarrollo del capítulo cinco orientado a proyectos de inversión pública, en esta parte se desarrollan el ciclo del proyecto bajo la normativa peruana del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y se procede luego a construir el flujo de caja de un proyecto público, que tiene ciertas particularidades, pues su análisis de flujo incremental se basa en dirigirse al déficit de atención, indicador que resulta de restar a la demanda con proyecto la situación de oferta optimizada.

Los flujos incrementales de proyectos públicos, se evalúan usando indicadores de mercado, como el típico VAN o usando indicadores sociales, para ello se ajustan todos los ingresos y costos a valores sociales, calculando luego un VAN Social. En caso se tengan problemas de estimación de ingresos, se calcula el Indicador de Costo Efectividad, ambas alternativas se usan para evaluar un proyecto público alineado siempre a las estrategias de desarrollo local y nacional.

Hay que señalar finalmente, que cada capítulo tiene un resumen y preguntas de repaso para guiar al estudiante, además diversos casos de aplicación, esperamos que los lectores puedan desarrollarlos y analizar sus bondades, los colegas profesores pueden emplear los capítulos con su respectiva aplicación de caso y estaría en función al objetivo del curso, si es orientado al análisis de rentabilidad privada o al análisis de rentabilidad social.

Nos sentimos muy honrados de que la comunidad académica evalúe este trabajo y lo ponga en consideración para poder tener una mejora permanente al respecto.

Un agradecimiento final a los colegas y estudiantes de la USAT quienes siempre han brindado sus sugerencias en torno a los cursos y publicaciones, desafío permanente en nuestra universidad.

**Chiclayo, Enero de 2007.**

**CAPITULO I**  
**ASPECTOS GENERALES DEL DISEÑO DE**  
**PROYECTOS**



# *CAPITULO I*

## *ASPECTOS GENERALES DEL DISEÑO DE PROYECTOS*

### **1.1 Concepto de Proyecto**

**D**efinir un proyecto es una tarea sencilla, diversos autores han escrito sobre la materia, en general un proyecto es un esfuerzo llevado a su ejecución buscando beneficios, los mismos que pueden ser económicos financieros o sociales.

El Banco Mundial especifica la idea de proyecto, como una propuesta que se formula de manera adecuada, esto es siguiendo diversos criterios o estándares pre establecidos, relacionados a la definición del problema que resuelve el proyecto, el análisis comercial - financiero respectivo y las actividades señaladas para la ejecución del mismo; la ejecución de la propuesta se hace mediante una inversión de capital (desembolso de recursos financieros para poder ejecutar la propuesta), esta inversión tiene como fin el desarrollo de activos o instalaciones que permitan producir bienes o servicios.

Para iniciar un proyecto hace falta detectar oportunidades en cada problema que se presenta en la organización, para ello se requieren procesos de gestación continua de ideas, las mismas que conducirán a plantearnos posibles inversiones sea para nuevos bienes o servicios o también para mejorar los que actualmente tenemos.

### **1.2 Gestación de ideas**

Iniciar una inversión o ejecutar un proyecto, sobre todo si se trata de nuevos negocios, no es algo que surja por arte de magia, tampoco es una cualidad innata en las personas, crear negocios es más que nada un proceso continuo de creatividad, una creatividad innovadora y sustentada en el esfuerzo diario.

Crear un negocio, es por lo tanto más que inspiración, una gran trabajo de sistematización de las oportunidades que encontramos en el ambiente, en todo lo que nos rodea.

Siguiendo a Varela (2001) podemos resumir la experiencia de crear un negocio, lo que involucra tres etapas:

- Identificar la idea de negocio
- Evaluar la idea
- Conformar la oportunidad de negocio.

### **Identificando ideas: Creatividad**

Para identificar ideas de negocios, debemos partir de un conocimiento de nosotros mismos y de nuestro ambiente inmediato, este conocimiento nos permitirá hincar proceso de creación de ideas para negocios, partiendo de nuestros propios deseos y de los deseos que podamos detectar en el ambiente inmediato.

**Crear**, es entonces algo vital, la creatividad que tengamos para pensar en diversas formas de negocios, no siempre es espontánea, es decir los negocios no nacen de ideas que vienen a nuestra mente de forma inesperada, nacen de ideas pensadas, nacen como respuestas a problemas o ausencias detectadas en nuestras vidas, en nuestras actividades, en nuestras familias o en nuestros amigos y conocidos.

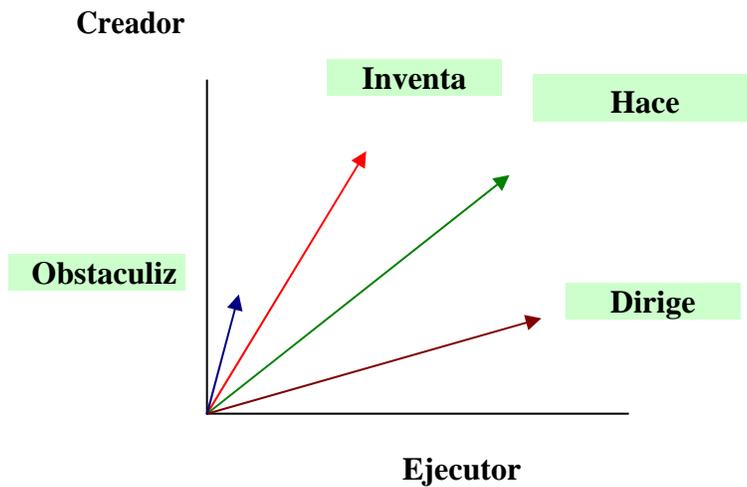
Para crear necesitamos algo más que imaginación, necesitamos un conocimiento por lo menos básico de la realidad en la que vivimos, del problema que detectamos y requerimos evaluar si nuestra creatividad produce resultados originales, nuevos, innovadores y también productivos.

Crear un negocio implica no sólo la idea, implica tener nociones claras de cómo llevarla a la práctica, planificar la ejecución de la idea se transforma en la etapa crucial del negocio y es algo que iremos explorando a lo largo de este módulo.

La creatividad también supone estilos de decisión en las personas, no todos los creadores ejecutan, y a la inversa muchos de los ejecutores han participado poco o nada de las ideas que originaron el negocio.

Veamos la figura 1.1:

**Figura 1.1. Personas creadoras y ejecutoras**



Fuente: Varela 2001

Como muestra el gráfico 1, las personas pueden tener poca creatividad y peor aún, ni siquiera pueden ejecutar las ideas, entonces este tipo de personas obstaculiza la formación del negocio, no aporta y debe cambiar de actitud para iniciar este proceso empresarial.

Otras personas pueden ser muy creativas, inventan una serie de ideas, pero no van a la práctica, esta creatividad no tiene utilidad sin los fines productivos, sin resultados, son sólo ideas que no se llevan a cabo, a esta persona debemos ayudarle en su proceso empresarial.

Otro grupo de personas crean y a la vez ejecutan, estas personas piensan en el negocio, generan ideas para su origen y van adelante en su consolidación, ellos hacen empresa.

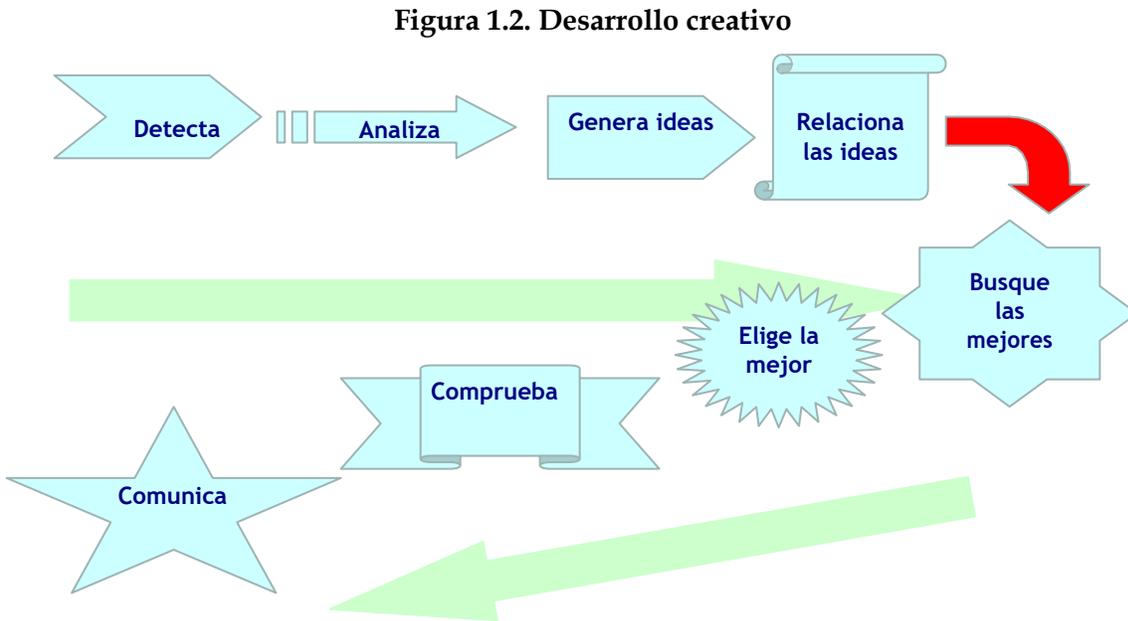
El último grupo de personas, no genera ideas, pero tiene capacidad de dirigir, ellos deben por igual participar en los procesos de pensar ideas nuevas de negocios, ya que deben familiarizarse con la idea, con la oportunidad y con todo el proceso de formación del negocio.

No todos nacemos empresarios, pero sí podemos ser creadores, no olvidemos que ello requiere conocimientos, evaluación de la idea y la ejecución práctica, crear supone que la persona debe enfrentar los siguientes retos:

- Tener humor y optimismo a toda prueba y Tolerancia cualquier idea
- No ser conformista, trabajar por encima de lo esperado y decidir con autonomía.

- Personas seguras de sí misma, capaces de luchar por sus ideas y capaces de llevar adelante sus propuestas, imaginativo y siempre usando respuestas múltiples
- Buscar siempre las relaciones más impensables entre las cosas, tener intuición para establecer nexos entre objetos o patrones distintos.

Ahora nos enfrentamos al desarrollo creativo, para ello seguimos la figura 1.2:



Explicando la figura dos, comenzamos con una etapa de detectar los problemas o necesidades que ocurren en nuestra vida diaria y en general en el ambiente que nos rodea de manera inmediata. El siguiente paso es analizar el problema y también la información que tenemos alrededor del problema, es importante conocer otra información para tener mayor amplitud de discusión sobre el problema.

El tercer paso es generar ideas, pensar en todas las posibilidades que podemos imaginar, para resolver el problema, aquí es importante no detenerse en analizar las ideas sino soltar todas las posibilidades de imaginación que nuestra mente produzca.

La cuarta etapa es relacionar todas las ideas vertidas, encontrar similitudes o conexión entre ellas, de modo que podamos reducir el ámbito de decisión. El quinto paso es concentrarnos en las mejores ideas, aquellas que son bastante originales, novedosas,

innovadoras. El sexto paso es elegir una idea y debemos validarla en la etapa siete, es decir comprobar si puede ser ejecutada, llevada a la práctica o simplemente es una buena idea pero no realizable.

La etapa final del proceso creativo se basa en comunicar a todos los participantes del futuro negocio, la idea que será llevada a ejecución.

### **Barreras a la creatividad**

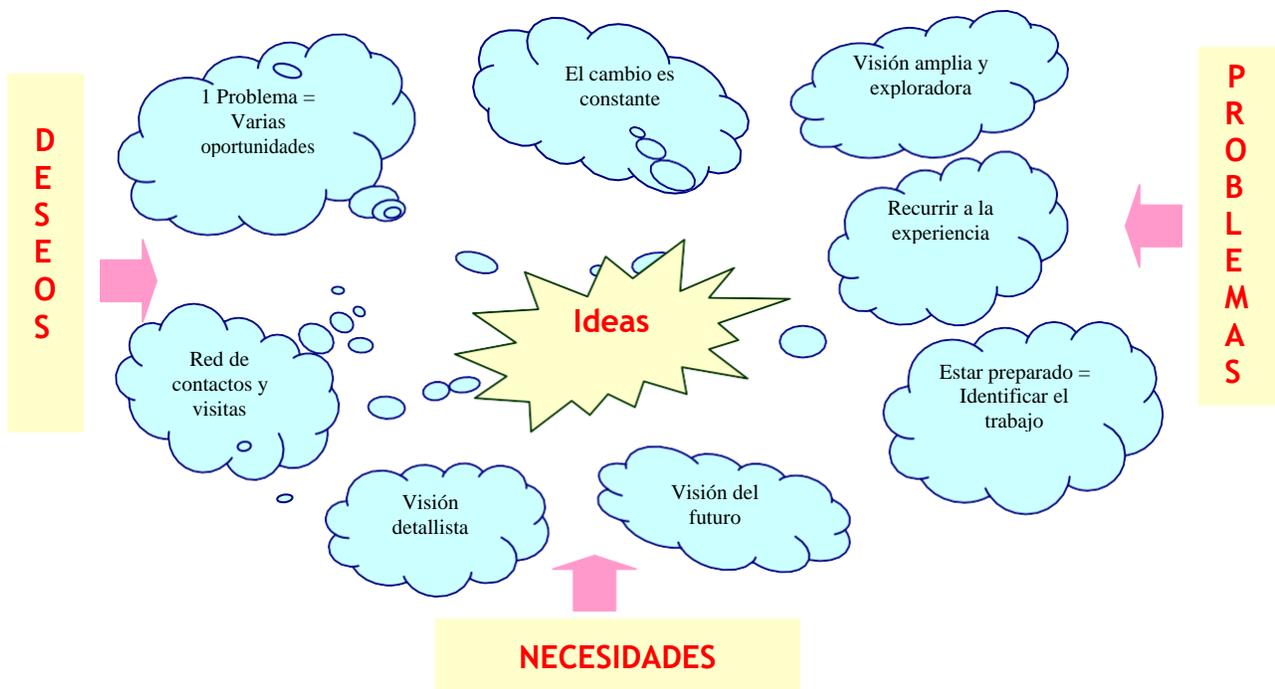
Los procesos efectivos de creatividad enfrentan una serie de obstáculos, entre ellos podemos destacar:

- Pensar en que el problema tiene una solución única o presenta alguna respuesta previa
- Pensar sólo en términos lógicos, por ejemplo si un problema es la falta de dinero, pensamos lógicamente, que el mercado ya se agotó, sin embargo podemos encontrar nuevas maneras de vender en un mercado de pocos recursos.
- Buscar soluciones puramente prácticas, no olvidemos que la evaluación de la idea se hace al final y no de manera previa, puede ser que el participante suponga de manera previa que algo no es práctico, sin embargo otras personas pueden encontrarle fines a su idea que ni el esperaba.
- Pensar en no equivocarse y tratar de ser precisos, en este proceso de creación, toda idea puede ser correcta, no debemos descartar nada previo.
- No ser especializado, es decir nuestra especialización, profesión o trabajo, no debe ponernos barreras a la hora de crear, no debemos descartar ni evitar la creación de ideas, sólo porque no esta en nuestra especialidad.
- Miedo a la opinión ajena, muchas veces nuestras idea pueden ser jocosas, pero eso no debe detener a los creativos, por el contrario debemos tener un amplio sentido del humor. Esto relaja a los participantes y los introduce en un proceso de creación continua y efectiva.
- Finalmente en este proceso, sólo debemos pensar que todo se puede, que nada es imposible.

## La generación de ideas

Hemos trabajado el proceso de crear y de llevar a feliz término las ideas de negocios, pero ¿que necesitamos para generar ideas?, al margen de ser redundante en algunas cosas, generar ideas es un proceso explosivo, que requiere un enfoque de cambio continuo. Los requerimientos para generar ideas, los podemos ver en la figura 1.3.

Figura 1.3. Requerimientos para generar ideas



El proceso de generación de ideas debe ayudarse de conceptos como visión de futuro, un manejo amplio de los problemas, no ser corto en el planteamiento de ideas y responder incluso a ideas que pueden ser realidad en el futuro. Debemos entender que el cambio es constante, que cada problema puede representar múltiples oportunidades. Es necesario para generar ideas tener nociones de los posibles negocios, para ello se puede recurrir a la experiencia previa, a información externa, a contactos, a visitas y entrevistas con gente metida en negocio parecidos. No está demás considerar que necesitamos el mayor detalle

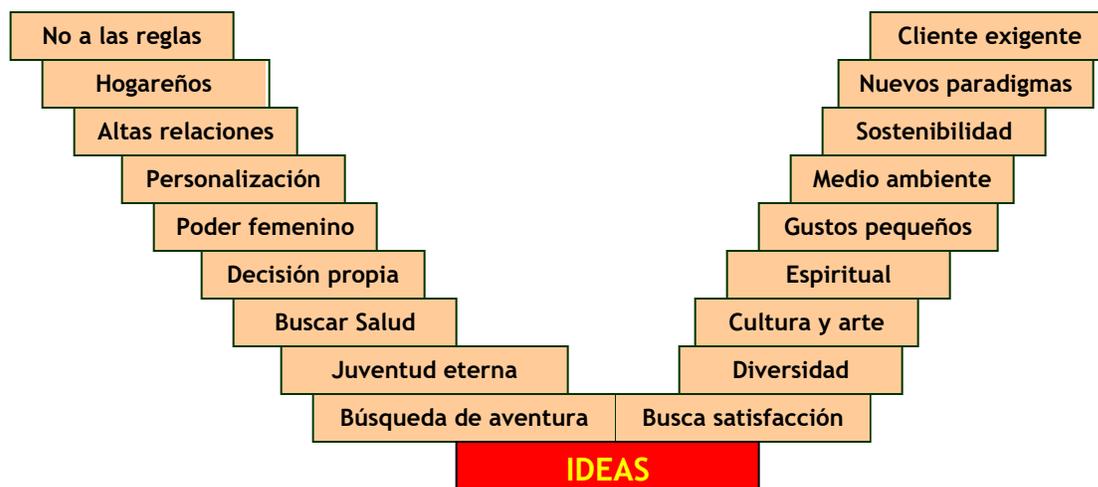
posible en los análisis que hagamos, porque de ese modo las ideas serán efectivas. Las ideas que generemos, responden a los problemas que detectamos, a las necesidades que existen y a los deseos que captamos de la sociedad.

Existen algunas técnicas o formas de generar ideas, las que son:

- Si no tiene ideas, entonces copia algunas que sean exitosas y mejórelas
- Si se le acabó la inspiración junte dos ideas exitosas y combínelas.
- Si no quiere pensar mucho, entonces fíjese en las debilidades de los competidores y ofrezca algo que mejore eso.
- Si le parece pesado pensar, entonces sólo busque algo que no haya en el mercado y ofrézcalo.
- Si le parece que una idea es buena, entonces cópiela y colóquela en un sector no atendido por los competidores.
- Si ya probó todas las ideas, entonces fíjese que algunas de ellas son tradicionales, déle un nuevo uso o una forma de llegar al mercado, es decir hágalo de nuevo.
- Si Ud. cree que todo ya está inventado, entonces para algo inventado colóquele tecnología nueva y Ud. estará ofreciendo un producto diferente.

Para ayudarnos a generar ideas que respondan al mercado, podemos trabajar sobre la base de las tendencias mundiales, sigamos para la figura 1.4:

**Figura 1.4. Tendencias en el mundo**



Como señala la figura 1.4, las tendencias existentes en el mundo, son un buen referente para iniciar el proceso de generación de ideas. No olvidemos que las sociedades evolucionan y en ese proceso cambian sus gustos, sus deseos, inclusive la problemática existente cambia.

Este proceso continuo de cambio, nos lleva a la libertad de poder ofrecer numerosas ideas de negocios, sólo que debemos evaluar cuales de ellas tienen más oportunidades en el mercado o cuales serán puestas en ejecución.

### **Evaluación de ideas**

Siguiendo los pasos ejecutados en el proceso de creación y ejecución de ideas, nosotros generamos las ideas, las relacionamos y luego elegimos las mejores, para ello podemos ensayar algunos criterios de evaluación de ideas, la finalidad de esto es elegir aquella idea cuya ejecución práctica puede ser realidad, de igual modo podemos jerarquizar las ideas para tener a mano siempre nuevas formas de hacer negocios.

Una forma bastante sistemática de realizar este proceso, es mediante mecanismos de evaluación o algunos criterios previamente establecidos, los mismos que deben debatirse en conjunto con los participantes. Siguiendo a Varela (2001), las ideas pueden evaluarse siguiendo la matriz que se presenta a continuación:

**Tabla 1.1. Matriz de evaluación de ideas**

Criterio o pregunta de evaluación	Respuesta					
	SI	NO SABE	NO SABE	NO SABE	NO SABE	FALTA INFORMACION
1. Mercado significativo						
2. Clientes accesibles						
3. Hay competidores						
4. Los competidores son fuertes						
5. Somos diferentes a los competidores						
6. Hay insumos para producir						
7. Hay tecnología / se conoce						
8. Hay lugar para producir						
9. Podemos conseguir dinero para financiarlo						
10. Conocemos las prácticas comerciales de este negocio						
11. Las prácticas son posibles de realizar						

Criterio o pregunta de evaluación	Respuesta					
	SI	NO SABE	NO SABE	NO SABE	NO SABE	FALTA INFORMACION
12. Hay personal idóneo para el negocio						
13. Es un negocio ético						
14. Es un negocio sin efecto ambiental negativo						
15. Pueden reunir socios						
16. Los socios tienen las cualidades que Ud. requiere						
17. Tiene tiempo para el negocio						
18. Tiene contactos para este negocio						
19. El negocio puede generar dinero rápidamente						
20. La familia apoyaría este negocio						
21. El negocio encaja con mis gustos						
22. Otras que Ud. defina						

Una vez que se ha definido la mejor idea, podemos ahora ir hacia la ejecución de la misma, esto requiere de una fuerte resistencia, de una terquedad a toda prueba, ha llegado el momento de hacer empresa. No olvide que Ud. solo tendrá éxito si el mercado lo acepta. La idea ahora debe plasmarse en un documento que nos permita visualizar sus riesgos y probables éxitos, este documento se denomina proyecto de inversión.

### **1.3 Etapas de un Proyecto**

Un proyecto de inversión cualquiera que sea sigue un solo objetivo: los fines últimos de la organización. Estos fines comúnmente conocidos como la visión de la organización o simplemente su propósito de existencia, expresan las metas de largo plazo de la misma, dichas metas deben lograrse con resultados de corto plazo, estos resultados provienen de los diversos cambios o propuestas de trabajo, inclusive propuestas de mejora que tiene la organización, dichas propuestas son claramente proyectos de inversión, porque representan algún tipo de desembolsos económicos en la organización, sea con sus propios recursos o de terceros. Si el proyecto cubre las metas organizacionales o sociales, entonces es coherente en su formulación.

El proyecto empieza como una idea que debe ser evaluada básicamente en dos contextos, la rentabilidad aproximada y los riesgos que podría presentar, esta idea se conoce como perfil de proyecto.

Un perfil contiene una idea amplia del mercado, de los posibles ingresos y costos, de modo que se obtenga una rentabilidad referencial, además de señalar los riesgos que la ejecución del proyecto debe enfrentar y si no tiene problemas de ejecución, esto es si hay viabilidad de llevarlo a cabo.

### Perfil de Proyecto: Clínica Salud

**Mercado objetivo:** 120 mil hogares urbanos de la ciudad de Chiclayo, el 30% vive en zonas conocidas como de alto ingreso, encuestas de MINSA han encontrado que gastan en promedio anual US\$ 1,000.

**Oferta existente:** 10 clínicas locales, con capacidad de atención de 800 pacientes día (50% de capacidad usada) en consultas y 200 camas de hospital mes.

**Demanda posible:** El mercado tiene un máximo de 1,125 consultas día, de modo que se puede atender desde 9 a 18 consultorios día, en el caso de hospitalización, el mercado no esta cubierto, se puede iniciar con 50 camas de hospital mes. (Capacidad instalada de 5 habitaciones a 3 días por estancia)

**Inversión:** Se estiman 250 m2 de infraestructura, a un costo de 300 dólares m2 las obras civiles y 100 dólares m2 los equipos, haciendo un total de US\$ 100,000.

**Ingresos:** Se estiman US\$ 21,000 por consultas mes y US\$ 12,500 por hospital (al 50% de capacidad)

**Costos:** Se estima un costo operativo del 70% de los ingresos.

**Rentabilidad:** La inversión se recupera en 10 meses, el VAN a 5 años es de US\$ 404 mil (al 15% de tasa de interés para descuento) y una Tasa de retorno de 118%.

**Riesgos:** La proliferación de consultorios privados puede reducir los ingresos en este rubro, pero lo de hospital es de alto potencial, de igual modo si las compañías de seguros se integran hacia brindar el servicio ambulatorio, se reducirán los ingresos. Una caída de 30% en consultas puede ser el resultado de ambas medidas.

Como se muestra en el cuadro anterior, el perfil suele ser muy general, inclusive en proyectos sociales, el perfil básicamente muestra información de diagnóstico y una reseña general de las actividades que realizará el proyecto. El ejemplo mostrado en el cuadro es bastante esquemático, el perfil podría tener mas detalles del mercado y sus potenciales riesgos.

La idea de contar con perfiles es para poder visualizar las oportunidades de inversión que se presentan para la organización o para cualquier inversionista, de modo que por información aproximada puede reducir aquellas ideas con menor potencial o mayores riesgos asociados. De este modo se elige el mejor proyecto potencial o los de mejor percepción de valor para el inversionista, en aquellos elegidos se harán un análisis más profundo, conocido como prefactibilidad.

Una siguiente etapa del desarrollo del proyecto, es revisar si existen condiciones para su desarrollo. En el ámbito de un proyecto público, estas condiciones se muestran en los

denominados estudios de prefactibilidad (para diferenciar del perfil, en la prefactibilidad se incluye ya información primaria, sobre todo del mercado sea ofertante o demandante, sin ir a más detalle técnico económico) y factibilidad (en esta fase se realizan los estudios técnicos detallados en cuanto a planta o activos y se determina los retornos y riesgos económicos del proyecto), si estos estudios muestran sostenibilidad, rentabilidad y coherencia con las metas, entonces son declarados viables.

En el caso privado no existen marcadas diferencias como prefactibilidad y factibilidad, muchas veces un buen perfil con información sólida (sea primaria o secundaria) puede ayudar a que la empresa decida hacer un estudio detallado (fase de factibilidad) y lanzar un nuevo producto en el mercado o realizar los cambios respectivos que el proyecto busque.

Siguiendo el ejemplo de la clínica un estudio de prefactibilidad podría mostrar la siguiente información:

#### **Prefactibilidad de Proyecto: Clínica Salud**

**Mercado objetivo:** 120 mil hogares urbanos (480 mil habitantes) de la ciudad de Chiclayo, el 30% vive en zonas conocidas como de alto ingreso, en estos hogares se hizo una encuesta que determinó que el 45% ha tenido problemas de salud en el último año y se atiende de manera privada, el trabajo se hizo con la siguiente distribución de consultas:

De 0 a 7 años (30%) se atienden 10 veces al año, de 8 a 15 años se atienden 5 veces al año (20%), de 16 a 30 años se atienden dos veces al año (20%), de 30 a 45 (15%) se atienden 5 veces y de 45 a más (15%) se atienden 12 veces al año.

**Mercado Meta:** El 20% de los entrevistados en atención privada, manifestó su interés de atenderse en una clínica nueva con alta calidad de servicio. El precio a pagar por consulta es en promedio 15 dólares, sólo el 5% de atención privada se hospitalizaría en promedio durante 4 días, pagando alrededor de 820 dólares.

Con la información de la prefactibilidad podría construirse de una manera detallada la estimación de consultas y hospitalización, con lo cual puede estimarse el personal necesario y los costos de equipos diversos (añadiendo a la información el tipo de dolencias más comunes en la zona o en los pacientes entrevistados). Aquí ya se tiene la información base para estimar las inversiones necesarias, los costos e ingresos operativos.

Adicional a esta información, es bueno conocer si el proyecto puede ejecutar sin mayores problemas y a grandes rasgos:

- Existencia de personal médico especializado, viabilidad técnica
- Limitaciones legales de ubicación o de operación, viabilidad legal
- Limitaciones en recursos financieros, viabilidad económica

El estudio de factibilidad incluirá entre otras cosas lo siguiente:

- Detalle de equipos: En materia de marcas, tipos, costos puestos en la zona de ejecución, proveedores principales, formas de pago.
- Análisis de ubicación: Localización de la clínica por flujos de personas, por cercanía a la zona objetivo
- Detalle de distribución de ambientes
- Detalle de infraestructura civil
- Requerimientos legales
- Flujo de caja
- Rentabilidad
- Riesgo
- Pautas de ejecución del proyecto
- Mecanismos de seguimiento, supervisión o control.

#### **1.4 Tipos de proyectos**

Los proyectos pueden ser de diversa índole, una clasificación a partir del fin buscado puede ser la siguiente:

- **Proyectos de inversión privada:** En este caso el fin del proyecto es lograr una rentabilidad económica financiera, de tal modo que permita recuperar la inversión de capital puesta por la empresa o inversionistas diversos, en la ejecución del proyecto.
- **Proyectos de inversión pública:** En este tipo de proyectos, el estado es el inversionista que coloca sus recursos para la ejecución del mismo, el estado tiene como fin el bienestar social, de modo que la rentabilidad del proyecto no es sólo económica, sino también el impacto que el proyecto genera en la mejora del bienestar social en el grupo

beneficiado o en la zona de ejecución, dichas mejoras son impactos indirectos del proyecto, como por ejemplo generación de empleo, tributos a reinvertir u otros. En este caso, puede ser que un proyecto no sea económicamente rentable *per se*, pero su impacto puede ser grande, de modo que el retorno total o retorno social permita que el proyecto recupere la inversión puesta por el estado.

- **Proyectos de inversión social:** Un proyecto social sigue el único fin de generar un impacto en el bienestar social, generalmente en estos proyectos no se mide el retorno económico, es más importante medir la sostenibilidad futura del proyecto, es decir si los beneficiarios pueden seguir generando beneficios a la sociedad, aún cuando acabe el período de ejecución del proyecto.

Una clasificación de proyectos privados, se puede establecer en función al impacto en la empresa:

- **Creación de nuevas unidades de negocios o empresas:** En este caso un proyecto se refiere a la creación de un nuevo producto o servicio, estos proyectos típicos tienen flujos de ingresos y costos, asimismo tienen una inversión que permita iniciar la producción del nuevo bien o servicio, evaluándose la rentabilidad del producto.
- **Cambios en las unidades de negocios existentes:** En este tipo de proyectos no se crea ningún producto o servicio, simplemente se hacen cambios en las líneas de producción, estos cambios pueden darse ya sea maquinaria nueva cambiando a la maquinaria antigua, o se hacen reducción de equipos por tercerización de la producción, también es posible ampliar la producción con maquinaria adicional, es probable que en muchos casos la inversión a realizar sea mínima o cero (financiando los cambios con las máquinas vendidas por ejemplo), también es posible que en este tipo de proyectos no se tengan flujos de ingresos, sino más bien flujos comparados de costos, en donde los beneficios se centran en los ahorros generados por los cambios, esto supone tener herramientas de evaluación que se centren en la medición del ahorro generado u optimización del uso de la maquinaria respectiva.

En el caso de los proyectos públicos o sociales, se pueden establecer ciertas clasificaciones:

- **Proyectos de infraestructura:** Relacionados a inversión en obras civiles de infraestructura que puede ser de uso económico (beneficiando la producción) o de uso social, mejorando las condiciones de vida. En este tipo de proyectos se mide el impacto generado en los beneficiarios en materia de logros en salud (por ejemplo un proyecto de construcción de hospital) estos logros permiten mejorar la calidad del servicio, ahorrar recursos al estado por menores enfermedades o menor presión en centros existentes, educación (ampliación de aulas) mejorando la calidad del servicio educativo o incrementando su cobertura, o en la actividad económica (carreteras, canales de regadío u otros) que permite expandir la frontera de producción existente en una zona, estos proyectos incluyen el equipamiento respectivo.
- **Proyectos de fortalecimiento de capacidades sociales o gubernamentales:** En este caso se trabajan diversas líneas, como por ejemplo participación ciudadana, mejora de la gestión pública, vigilancia ciudadana u otros, en este tipo de proyectos el componente de inversión en activos fijos, llámese obras civiles o equipamiento es limitado, la importancia del proyecto se centra en el logro de capacidades sea en la comunidad o en los beneficiarios, dichas capacidades pueden referirse a lograr habilidades de gestión si los actores son públicos o habilidades para el fortalecimiento del rol social en la gestión de la comunidad, muchas veces estos proyectos incluyen el diseño de planes de desarrollo local o planes de gestión territorial o ambiental. Debido a la naturaleza del proyecto, su evaluación radica en la medición actual y futura del logro de capacidades y como estas interactúan con los esfuerzos comunitarios para el desarrollo local.

### 1.5 Componentes principales de un proyecto

Un proyecto tiene diversos componentes, los mismos que permiten su diseño y posterior ejecución:

- **Mercado:** Todo proyecto tiene un mercado objetivo, en el caso social se puede hablar de beneficiarios, la información del mercado permite estimar la demanda que tendrá un

proyecto, información directamente relacionada a la producción que deberá generar el proyecto y con los ingresos que se tendrán. No sólo la demanda, es la información que brinda el mercado, también esta la información de los competidores o la oferta, de aquí proviene la información de precios, del mercado insatisfecho, de modo que el proyecto puede captar un mercado no atendido o puede plantear estrategias que permitan penetrar un mercado ya tomado por los competidores.

La información de mercado puede ser tomada de diversas formas, desde el pequeño empresario que sólo trata de captar necesidades no cubiertas o simplemente encuentra que puede ofrecer algo diferente al consumidor, sin llegar a tradicionales estudios de mercado, muchas veces caros.

Cuando los niveles de inversión se hacen altos, los riesgos también crecen, de modo que el estudio de mercado se hace muy necesario, pues la información que contiene ayuda a reducir los riesgos de entrar al mercado, ya que se estimará la aceptación del consumidor, claro que con un nivel de error, sin embargo este nivel de error es manejable en comparación a la total incertidumbre.

- **Operaciones:** Con la información del mercado se procede a dimensionar las operaciones del proyecto, esto significa determinar el volumen de producción necesario y los procesos requeridos para lograr esta producción, la información de operaciones es vital para proceder a dimensionar los equipos o la infraestructura, esto es el tamaño del proyecto, de las operaciones proviene la información de costos y de inversión. Este texto se orienta más al aspecto financiero que operativo, anteriormente la parte operativa era sumamente importante, puesto que había que tener diseños especiales de ingeniería para la maquinaria y sus procesos, de modo que esta distribución de estructura civil y estructura de planta era altamente necesaria, en la actualidad las maquinarias no vienen en bloques enormes, por lo general son modulares, pudiendo ensamblarse según se va elevando el nivel de producción, o poniendo líneas paralelas en el caso de productos que puedan producirse en simultáneo.

El diseño de la maquinaria hoy en día es asistido, los proveedores se han hecho muy sofisticados y la venta de equipos incluye el montaje o este se ha hecho tan detallado y

específico que su armado y distribución no son cuestiones capitales, de modo que el diseño o ingeniería de planta puede ser fácilmente superado con el soporte del proveedor, en el caso de pequeñas industrias con equipos adaptados o construidos de modo local, se requiere considerar en la distribución de los equipos los ahorros en el desplazamiento de personas y tener claro el proceso productivo para poder alinear las máquinas con la mayor eficiencia posible.

La estructura típica de proyectos también menciona la localización, en este caso se puede decidir por ubicar el proyecto cerca al mercado cuando los costos de distribución pueden ser muy altos, se puede optar por ubicarlo cerca de los insumos cuando el traslado sea sumamente caro o inviable por la fragilidad o resistencia del insumo, de modo que es preferible la transformación cercana.

Muchos proyectos son más sofisticados en cuanto a localización, por ejemplo los comercios en general prefieren zonas de alto flujo personal o de concentración vehicular, teniendo que medirse esta concentración.

Es típico encontrar factores de localización macro o micro, los mismos que se encuentran en función al peso que le dan los diseñadores de proyectos (por ejemplo existencia de recursos humanos, insumos, u otros), perdiendo en este caso su objetividad, por ello la localización estará en función si se trata de comercios, al flujo de posibles demandantes existentes y su intención de compra en diversas zonas (ganando la zona de mejor performance), en proyectos industriales lo más importante es la provisión de insumos en calidad tiempo y costo, comparando estas variables en su real medida, antes que emitiendo juicios sobre ellas.

- **Flujo de caja:** Con la información de ingresos que proviene del mercado, la información de costos y de inversión que proviene de operaciones se procede a diseñar el flujo de caja, el mismo que contiene un flujo de inversiones, que muestra las entradas y salidas de efectivo por las inversiones realizadas o por la venta de activos. El otro componente es el flujo de operaciones, que muestra los ingresos y costos, teniendo como objetivo hallar el flujo de fondos que genera el proyecto (todos los netos de efectivo logrados), la suma del flujo de operaciones con el flujo de inversiones determina el flujo de caja. El flujo de caja es la parte necesaria para la evaluación de la

rentabilidad del proyecto y para medir los cambios en esta rentabilidad cuando se dan modificaciones en los flujos de inversiones o de operaciones, aspecto conocido como la sensibilidad del proyecto.

# *CAPITULO I*

## *RESUMEN Y PREGUNTAS*

### **Resumen**

Un proyecto es un esfuerzo o idea llevado a cabo, el objetivo del mismo puede ser la obtener ganancias para las empresas o sus ejecutores, como también obtener beneficios para la comunidad.

Un proyecto nace de ideas diversas, dichas ideas surgen de un proceso creativo, este proceso se enfoca en detectar problemas y plantear oportunidades, cada oportunidad esta enmarcada en las diversas tendencias sociales y económicas existentes en el mundo. Ejecutar una idea supone que esta cubre alguna necesidad existente en el mercado, que contamos con los insumos, financiamiento y habilidades suficientes para llevar a cabo el proyecto.

El proyecto se divide generalmente en perfil, prefactibilidad y factibilidad, la diferencia estriba en los detalles que contiene cada fase. Cada proyecto puede ser para realizar cambios en empresas en marcha o para crear empresas nuevas. Los proyectos son privados si generan ganancias monetarias o son sociales si generan beneficios a la comunidad o pueden ser públicos si la inversión es del estado, en ambos casos el fin es social y se da generando capacidades en la población o generando infraestructura.

Un proyecto tiene como base el mercado, que sirve para planear las operaciones productivas y con ambos datos se construye el flujo de caja necesario para su evaluación.

### **Términos importantes**

**Perfil:** Idea base del proyecto, se estima de modo general el tamaño del mercado, las inversiones necesarias, los flujos de ingresos y egresos, estimando una rentabilidad preliminar así como as condiciones de riesgo futuro.

**Prefactibilidad:** Se amplían los criterios del perfil, realizando estudios primarios o detallados de la demanda y oferta, se amplían los estimados de riesgos y rentabilidad.

**Factibilidad:** Se realizan los estudios técnicos de planta y obras civiles, se estiman de manera específica las inversiones y el plan de ejecución, tanto de inversiones como de las operaciones.

**Proyecto privado:** Idea llevada a cabo cuyo objetivo es obtener ganancias para los accionistas que invierten en el mismo.

**Proyecto social:** Idea llevada a cabo cuyo objetivo es generar capacidades u oportunidades de mejora en la calidad de vida de la población, se desarrolla con recursos de cooperación nacional o internacional.

**Proyecto público:** Idea llevada a cabo por el estado, el objetivo es dotar a la población de mayor bienestar, sea mejorando las condiciones de vida social o económica.

### **Preguntas de repaso**

1. Qué barreras tienen los procesos creativos para generar ideas de proyectos?
2. Qué tendencias se tienen en la actualidad que propicien ideas de proyectos?
3. Qué diferencias encuentra en perfil, prefactibilidad y factibilidad?
4. Qué diferencias hay entre proyectos sociales, privados y públicos?
5. Qué tipos de proyectos sociales puede mencionar?
6. Qué componentes tiene un proyecto?
7. Explique el componente flujo de caja de un proyecto?

## **CASOS DE APLICACIÓN**



## *CAPITULO I*

### *CASOS DE APLICACIÓN*

#### **CASO 1: PROYECTO GRIFO**

Don Javier, es un agricultor solvente, el ha decidido invertir sus ganancias de varios años en un servicentro, para ello encargó a un equipo de personas que le preparan un estudio sobre las condiciones del mercado, en la zona donde el quería entrar y además ya contaba con un terreno adquirido hace muchos años.

El equipo determinó que en el radio de influencia de la zona existían 8 grifos, 2 de ellos le pertenecían al mismo dueño y tenían en conjunto el 82% el mercado, un tercer grifo tenía el 5% y los 5 grifos restantes se repartían el 13% del mercado. Esto se hizo en un radio de 20 kilómetros.

El mismo equipo halló que en la zona transitan en promedio por día alrededor de 35 trailers, 60 camiones, 180 camionetas y 250 autos y vehículos ligeros. Cada tipo de vehículo gasta en promedio 40 soles si es auto, 65 soles si es camioneta, 185 si es camión y 550 soles si es traile.

El mercado de la zona por combustibles es de: kerosene 10%, diesel 2 es 35%, gasolina de 90 es de 20%, 10% es gasolina de 95 y 25% gasolina de 84.

El estudio encontró que en promedio el 10% de trailers se estacionaba por combustible, el 25% de camiones, el 45% de camionetas y el 30% de autos hacían lo mismo en la zona.

Actualmente los precios de combustibles por galón son de: 8 soles el Diesel, 7 soles el kerosene, 12 soles la gasolina de 95, 9 soles la gasolina de 84 y 10 soles la gasolina de 90.

El margen promedio que existe actualmente entre el precio final al consumidor y el precio en planta mayorista es de 12% para las gasolinas y de 9% para el diesel y kerosene (calculado sobre el precio final sin incluir IGV). Este margen se ha mantenido en los últimos años.

El costo del flete es de 207 (sin IGV) soles por cada mil galones. Un grifo como mínimo requiere de tres personas siempre que se tenga hasta 10,000 galones de venta por mes, que dan como gasto mensual alrededor de 4,000 soles incluido beneficios sociales.

La inversión se estima en 60 mil dólares para tener una capacidad de 5,000 galones de tanques (60% obras civiles y 40% equipos). Si el mercado tiene más posibilidades, es decir mayor capacidad de compra, se puede invertir más. Se estima que por cada 1000 galones adicionales se tiene que invertir 4,000 dólares (Datos sin IGV).

En energía y demás servicios (incluido tributos) se estimá que se pagarán 1,500 soles al mes (Sin IGV). El capital de trabajo requerido será equivalente a la inversión necesaria para tener los tanques llenos hasta su primera venta, como los clientes pagan al contado, no se requerirá fondos adicionales. Los permisos para operar y los impuestos municipales son alrededor del 5% del total invertido en obras y equipos.

Con esta información se pide:

- Determinar el mercado objetivo en galones de combustible
- Determinar la capacidad operativa de la estación de servicios
- Determinar el monto de la inversión sea en equipamiento, obras civiles y además el capital de trabajo.
- Determinar los ingresos y costos del proyecto para el primer año, midiendo si existen ganancias o no.

**CAPITULO II**  
**EL ANÁLISIS DE MERCADOS**



## *CAPITULO II*

### *EL ANÁLISIS DE MERCADOS*

**C**omo componente de partida de un proyecto, esta la información del mercado, para ello se puede ir de la simple observación o se puede diseñar una investigación comercial que permita estimar claramente la dinámica del mercado que se piensa atender.

#### **2.1 Diseño de investigación comercial**

La investigación de mercados tradicional parte de diversos supuestos, el primero de ellos es la identificación de poblaciones homogéneas para poder realizar un estudio muestral, de lo contrario el análisis puede redundar en poco efectivo o ser muy costoso dado la amplitud de muestra necesaria para captar mercados multivariados.

La necesidad de poblaciones homogéneas supone usar información secundaria como buen referente de la población, de este modo se tiene como criterios ya definidos: la estructura de los consumidores. Una situación común es la previa definición de los estratos de consumidores, por lo general los estudios estratificados hechos a partir de censos, se basan en las actividades tangibles o los recursos materiales de los consumidores, dejando de lado las diversas motivaciones o valoraciones de compra o los usos frecuentes en sus prácticas como consumidor.

Supuestos adicionales son el ajuste del error muestral para tener una mayor o menor amplitud de muestra, dado la escasez de información que permita validar las proporciones de consumidores interesados o el máximo nivel de error permitido, seguimos patrones previamente establecidos que pueden redundar en muestras altas y costosas o no representativas en su relación a la población.

### **Punto de partida: objetivos de investigación**

Para empezar cualquier estudio de mercado o análisis del consumidor, es bueno conocer el problema a resolver con el mismo, por ejemplo si el problema es una caída de las ventas, el estudio tendrá como objetivo conocer porque las ventas se han reducido, determinando a quienes investigar o que clientes analizar, determinando donde hacer el estudio y los aspectos operativos, además de la herramienta a utilizar, que puede ser entrevistando un grupo grande de personas, grupos pequeños o encuestas masivas, asimismo se identifica si es necesario aplicar alguna técnica estadística particular.

Los problemas de investigación comercial pueden ir a diversos puntos: intención de compra, movimiento de ventas, imagen, posición de marca, intención de compra, satisfacción del producto, calidad percibida y otros diversos motivos que giran en torno al producto, la marca, la empresa y sus diferentes atributos.

### **Los estudios muestrales: Variables de investigación**

No es usual encontrar empresarios que antes de lanzar un producto o servicio, hagan un estudio de mercado, por lo general la intuición reemplaza los estudios, no siempre el *olfato* funciona, pero es un acceso a los mercados sin el costo de un estudio que muchas veces termina confundiendo al usuario o simplemente los montos invertidos en el futuro negocio no justifican el diseño y ejecución del estudio.

Los estudios de mercado tradicionales contienen una ficha técnica, la misma que tiene los componentes siguientes:

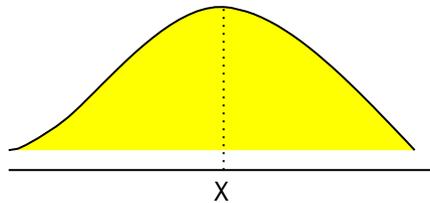
- **Población:** Definido como el mercado objetivo en su tamaño potencial, por ejemplo en un estudio de perfumes de precio alto y dirigido a mujeres profesionales, la población se concentraría en aquellas damas mayores de 21 o 22 años, que pertenecen al nivel socioeconómico A y B.
- **Marco Muestral:** Describe las características de la población, siguiendo el ejemplo anterior, podemos decir que estas damas residen en los distritos de la Molina, Surco, San Borja o El Chipe (Piura) o Santa Victoria, Patazca (Chiclayo) o San Andrés (Trujillo). Que poseen como mínimo un vehículo, que están afiliadas a tarjetas de

crédito y que sean solteras, además residen por lo general en las calles X o Z. Como se ve el detalle de la población específica el grupo objetivo a analizar.

- **Tamaño de muestra:** Se refiere a extraer de la población un grupo pequeño, se considera que este grupo tiene características similares a la población objetivo, de modo que las conclusiones arribadas sobre el grupo, serán inferidas como conclusiones para toda la población objetivo.

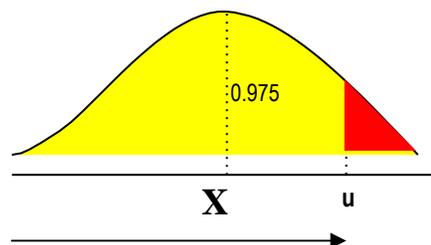
Para el tamaño de muestra recurrimos al análisis estadístico, que señala que una media  $X$  sigue una distribución muestral en torno a la siguiente curva:

### 2.1. Distribución muestral de $X$



Como se ve en el gráfico  $X$  (la media) puede tomar el valor central, lo cual significa que su valor es el mismo al valor poblacional, esto supone que la media es exacta o insesgada (no hay ningún error de estimación). Pero  $X$ , la media de la muestra, puede ubicarse en cualquier punto a la derecha o izquierda (más o menos respectivamente), toda el área equivale al 100% de posibilidades (probabilidad de 1), cada posibilidad, medida desde la media insesgada, se representa con un indicador llamado  $Z$ , que vendría a ser la probabilidad de ocurrencia pero estandarizada a un número cualquiera, por ejemplo si  $X$  se puede ubicar al extremo derecho en  $u$ :

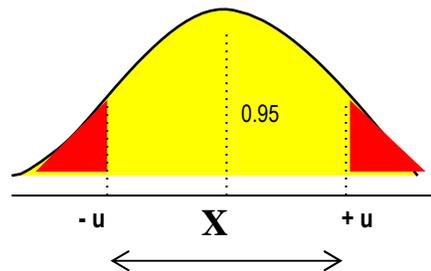
### 2.2. Probabilidad de ocurrencia de $X$



En ese caso decimos que  $X$  se puede ubicar en  $u$ , con un 97.5% de posibilidades (supone que toda el área antes de  $u$ , equivale al 97.5% del total), esta lectura se resume diciendo que la media  $X$  sigue una distribución normal (la curva) con una significancia de 97.5% (una cola o lado de la curva), que equivale a una distancia entre  $X$  y  $u$  de 1.96 veces respecto de la media. El valor de 1.96 se refiere a  $Z$ .

Podemos calcular de este modo que valores puede tener  $X$ , como puede ser cualquier medida a la derecha o a la izquierda, puede ser la siguiente área posible:

### 2.3. Probabilidad de ocurrencia de $X$ a 2 colas



Entonces  $X$ , puede tener un intervalo de ocurrencia o de confianza, en este caso, el área de confianza es 95%, en cada lado existe un área de no ocurrencia de 2.5% (equivale al gráfico anterior, que sólo media un lado), la estimación de la media sólo es confiable en el rango del 95%. Podemos expresar el intervalo de confianza del siguiente modo:

$$X = u + Z \left( \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right) \quad (1)$$

La expresión anterior significa que la media  $X$  puede tomar el valor de  $u$ , más una distancia de  $Z$  veces ponderada por la desviación estándar de la media muestral (la distancia de la media a cualquier valor  $u$ , en %). Si corregimos esta expresión obtenemos:

$$X - u = Z (\sigma / \sqrt{n}) \quad (2)$$

$$(X - u) \sqrt{n} = Z \sigma \quad (3)$$

$$\sqrt{n} = Z \sigma / (X - u) \quad (4)$$

$$n = Z^2 \sigma^2 / (X - u)^2 \quad (5)$$

$$n = Z^2 P(1 - P) / e^2 \quad (6)$$

La expresión 6 considera a  $(X - u)$  como el error de estimación ( $e$ ) de la media.  $P(1 - P)$  es el equivalente a la varianza en proporciones ( $\sigma^2$ ), aquí se está optimizando el nivel de varianza.

La expresión 6, se conoce como el tamaño muestral óptimo para poblaciones infinitas o extremadamente grandes, si ajustamos la población a criterios finitos o poblaciones medibles o pequeñas, obtenemos la siguiente fórmula de tamaño muestral:

$$n = [ Z^2 P(1 - P) N ] / [ e^2 (N - 1) + Z^2 P(1 - P) ] \quad (7)$$

Donde  $N$  es el tamaño poblacional, en la expresión (7) el tamaño muestral ha sido ajustado por la población, una vez obtenida la muestra  $n$ , se procede a distribuirla según los criterios de selección que se hayan elegido en el estudio.

Otros componentes de la ficha técnica son:

- **Nivel de confianza:** Referido a la probabilidad de que la media estimada en la muestra, esté alrededor de la media poblacional, este nivel de confianza significa que la media estimada o muestral quede ubicada en el área bajo la curva de distribución normal, tal como se muestra en los gráficos anteriores. El nivel de confianza más usado es el 95%, el mismo que en valores estandarizado  $Z$  equivale a 1.96. Mayores niveles de confianza suponen diferentes valores de  $Z$ , por ejemplo:

Confianza: 97%                       $Z = 2.23$

Confianza: 99%                       $Z = 2.57$

Confianza: 90%                       $Z = 1.64$

- **Nivel de error:** Permite ajustar la muestra para un mayor tamaño (error pequeño) o un menor tamaño (error grande), por lo general se acepta un error de 5%, un rango aceptable es de 3% de error hasta un 7%, usar estos valores va a depender de cuan variable sea la población objetivo, si la población objetivo es muy heterogénea se aceptan errores pequeños, si es muy homogénea el error puede ser mayor.
- **Proporción de interés:** Este valor implica conocer de manera piloto las preferencias de los consumidores, si queremos estimar el consumo de un bien y hacemos un estudio piloto, podemos determinar que % de la muestra esta interesada en consumir el bien, dicho porcentaje de interés es P, el porcentaje de no interesados es (1 - P). También puede determinarse que P es el grupo de interés que buscamos para nuestro producto, para optimizar la muestra se considera que P = 50% y (1 - P) = 50%, esto obtiene la mayor muestra posible.

Estas variables se muestran generalmente en una ficha técnica, que encabeza todo estudio de mercado, por ejemplo:

#### Ficha Técnica de estudio de mercado de yogurt

**Objetivo:** Conocer el consumo de yogurt entre hombres y mujeres profesionales en la ciudad X

**Población y marco muestral:** Hombres y mujeres que viven en la ciudad X, con estudios profesionales o egresados universitarios, mayores de 23 años hasta los 50 años residentes en las zonas residenciales de la ciudad. La población son 120,000 personas, que residen en la zona A en un 30%, en la zona B en un 50% y la zona C en un 20%.

**Confianza:** 95%, Z = 1.96

**Proporción de interés:** 50%

**Error:** 4%

**Muestra:** 597 entrevistas, calculado así:

$$n = 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5 \times 120,000 / (0.04^2 \times 119,999 + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)$$

La muestra se reparte del siguiente modo:

Zona A = 179 entrevistas,

Zona B = 299 entrevistas y

Zona C = 119 entrevistas.

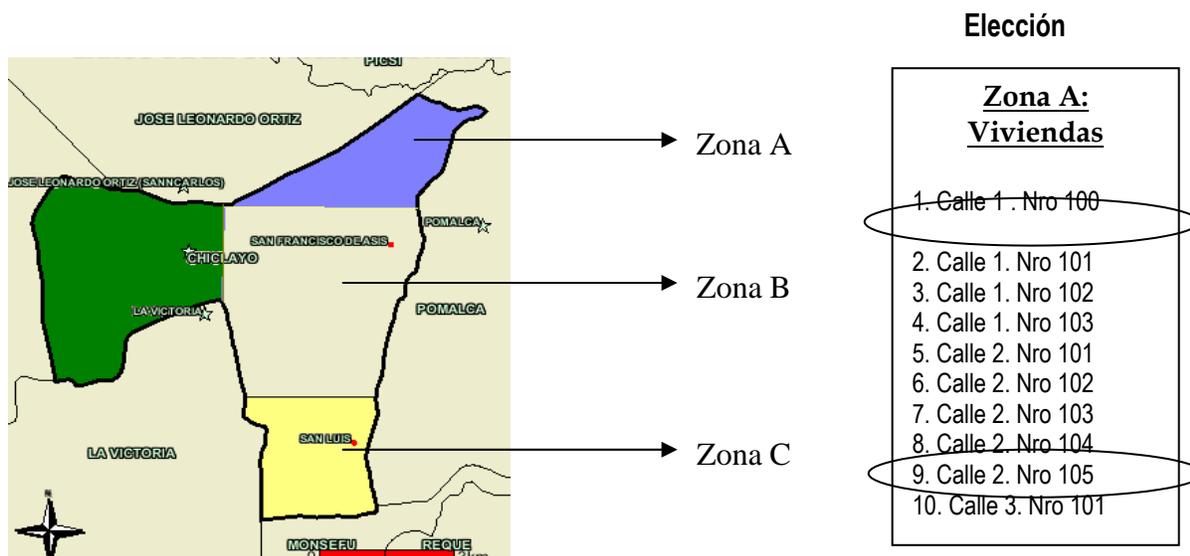
La entrevista se realizó en la fecha X, en hogares.

Hay que tener cuidado en los niveles mínimos de proporción de la muestra, por lo general menos de 30 entrevistados por grupo seleccionado ya no es representativo y se recomienda un mínimo de 50, en ese rango deben planearse las diferentes asignaciones de muestra por estrato o grupo a entrevistar. Hay dos alternativas en este caso, sobre representar aun grupo con mínimo 30 a 50 entrevistados (aún cuando le toquen menos entrevistas) o proporcionar nuevamente todo el tamaño de muestra, por ejemplo si una muestra es de 500 y a una zona le corresponden 20 entrevistas (4%), se debe elevar el número a 40 por ejemplo, eso supone elevar la muestra a 1,000 (manteniendo el 4%).

### **Ejecución del estudio**

La ejecución del estudio de mercado requiere una organización previa, primero es necesario establecer de manera exacta la zona de aplicación, marcando en un mapa dicha zona, se asigna el número de encuestadores necesario y se determina la forma de obtención de los puntos de entrevista. Una forma común de ubicar al entrevistado (en el caso de estudios de hogares) es realizar una selección aleatoria de los mismos, o una selección al azar, por ejemplo en la zona A, pueden tenerse la lista de hogares con el número de cada casa, al azar se eligen los números y se procede a realizar la entrevista.

Figura 2.4. Ejecución de estudio de mercado en campo



Es común tener un reemplazo a los puntos de entrevista elegidos, por ejemplo si no encontramos en un hogar a una mujer profesional u hombre de 23 a 50 años, como dice la ficha anterior, procedemos a reemplazar ese número por otro cercano, a veces se usa el doble reemplazo, es decir se elige un número cercano, por ejemplo hogar en la calle Z nro 1050, no se encuentra el entrevistado, elegimos al azar el 1060, en doble reemplazo elegiríamos no este sino otro más allá el 1070. Un criterio común es realizar la siguiente división para obtener los puntos de entrevistado:

**Intervalo de selección:  $N/n$**

En el ejemplo anterior este intervalo sería: 201, es decir elegida la primera entrevista (nro 1), elegimos la siguiente 201 hogares después, o en una lista, el entrevistado nro 202.

A veces es muy amplio el intervalo calculado, de modo que de acuerdo al área de estudio y a la experiencia del especialista en el estudio, se define intervalos más cortos y que permitan levantar la información de modo fácil y al menor costo posible.

No hay que olvidar que la aplicación de encuesta requiere de una fina supervisión, se recomienda tener un rango de 10 a 30% de supervisión, es decir de una muestra el 30%, por ejemplo, debe volverse a hacer, con fines de validar el trabajo en campo y estimar de



encuestas, lo que permite validar el diseño, la falla en redacción de preguntas o la ambigüedad de las mismas.

Otro ejemplo típico es el siguiente:

2. *Cuál es su opinión en torno al producto X: .....*

En este caso hay que estar preparados para respuestas como: *bonito, le falta color, letras pequeñas, muy pequeño, le falta sabor, muy espeso, demasiado dulce, y diversas respuestas más.*

El problema aquí radica en torno a la codificación de esas respuestas, en el ejemplo anterior hay hasta 8 códigos diferentes, para una sola respuesta, esto significa una falla en la redacción y un problema para estimar los resultados del estudio. Este ejemplo anterior es típico en preguntas abiertas, de modo que las respuestas serán abiertas y a más generalidad, se podrían obtener una diversidad amplia de codificaciones.

Se debe evitar en los estudios muestrales la dificultad del entrevistado en dar las respuestas, por ejemplo: 1. *Considera que el precio pagado es mayor en: 1.1. 25% 1.2. 40% 1.3. 50%.*

En este ejemplo asumimos que el consumidor comparará dos precios y además obtendrá el % de aumento, dado los tiempos limitados en la encuesta, es probable que esta respuesta sea errada, además si el entrevistador tiene los precios pagados o los datos previos, es mejor realizar el cálculo uno mismo.

Los estudios muestrales son un corte en el tiempo, sólo muestran información sobre la intención de compra u otra, de manera cuantificada, sin embargo no tenemos tendencias de esta intención, por ello estos estudios pueden ser continuos (técnica llamada *panel data*) tomando la misma muestra en períodos espaciados, en este caso capturamos las tendencias y las intenciones a la vez, siendo algo muy potente.

Cuando se desarrollan nuevos productos, es complicado preguntarle al entrevistado sobre su intención en torno a comprar o a la satisfacción que podría causarle este producto. Para este problema se recurren a estudios cualitativos grupales o se puede tener un estudio muestral denominado *prueba de concepto*.

La prueba de concepto significa diseñar previamente el concepto de un producto o servicio, este concepto es un resumen conciso y a la vez muy completo de las características del producto o servicio, por ejemplo:

*Finas hojuelas hechas a base de papa, camote y plátano; doradas, vienen en bolsitas de 250 gramos, ligeramente saladas, con precios accesibles a los clientes de supermercados, se puede usar como complemento de comidas o bocaditos en reuniones sociales.*

¿De qué estamos hablando? Lo más cercano es un snack tipo la marca Lays, a medida que el concepto esta bien definido, el público entrevistado lo entiende y puede asimilar su posible consumo, dando respuestas en torno a posibles precios, consumo y otros.

## 2.2 Información de mercados y operaciones

El uso de la información muestral es algo que siempre evidencia dificultades, es normal tener resultados de la encuesta y no saber como estimar la demanda posible o el mercado potencial que podemos atender, siguiendo el ejemplo de los bocaditos, veamos lo siguientes resultados:

**Tabla 2.1. Resultados de encuesta sobre bocaditos**

Zona	Población	Muestra	Le gustaría consumir	Lo compraría	Frecuencia de compra mensual	Bolsas compradas
A	12,000	240	40%	20%	2	1
B	10,000	215	45%	25%	3	2

Con esta información podemos construir el siguiente nivel de demanda existente:

**Tabla 2.2. Estimado de demanda de bocaditos**

Zona	Población	Consumidor potencial	Consumidores	Cantidad (Bolsas) comprada al mes	Demanda Potencial bolsas	Demanda Potencial Kgs
------	-----------	----------------------	--------------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------

A	12,000	8%	960	2	1,920	480
B	10,000	11.25%	1,125	6	6,750	1,688

En muchos casos capturamos la información del mercado existente, de modo que debemos analizar la posibilidad de tomar un porcentaje (%) del mercado, para ello se recurre a información de la misma encuesta, colocando alguna pregunta que permita inferir la intención de compra de nuestro producto, a pesar de que ya consumen el mismo, o usando la información de quienes no consumen las marcas más conocidas, en general obtener el mercado disponible para nuestro producto requiere de esfuerzos de cruce de información en todas las preguntas de la encuesta. La información del mercado, permite definir los patrones de producción, según los niveles de acceso al mismo, y ello configura información necesaria para los planes financieros y de marketing respectivos, que se usan en toda organización, sean documentos formales o procedimiento simples.

### **Validación de encuestas**

La validación de la información contenida en la encuesta, es algo que rara vez se hace, pero que es muy importante, cuando se presume una alta variación de respuestas o se tiene duda de los resultados obtenidos, las que surgen debido a la experiencia previa del especialista.

En este caso el test de validación más usado es el Alfa de Cronbach (medida de confiabilidad de test), dicho test tiene es el siguiente:

$$\text{Alfa de Cronbach} = [ K / K-1 ] * [ 1 - \Sigma Si^2 / S^2 ]$$

Donde K es el número de ítems contenidos en un filtro o encuesta, puede definirse también como el número de variables, por ejemplo si investigamos el consumo de un producto, habrán preguntas que verificarán el precio, el lugar de compra, la cantidad, la frecuencia, la motivación, entre otras, estas preguntas con sus variables definen K.

$Si^2$  es la varianza de cada ítem o pregunta, significa cuanto varían cada una de las respuestas dadas por los consumidores, para ello se toma un promedio en cada ítem y se calculan sus propias desviaciones al cuadrado.  $S^2$  es la varianza total que tiene la encuesta,

significa tener una media única en la prueba y tomar todas las desviaciones al cuadrado, en torno a esta media.

A medida que la varianza de cada ítem es grande y llega a tener la misma dimensión que la varianza total, significa que la prueba contiene demasiadas respuestas divergentes y el coeficiente Alfa tiende a cero, lo cual significa que el estudio hecho no es fiable.

Si esta varianza de las partes es pequeña comparada a la varianza total, entonces el Alfa tiende a 1, un buen indicador del Alfa es entre 0.7 y 0.85, lo que significa que las respuestas obtenidas giran en torno a lo esperado o son poco variables, un alto Alfa 0.99 por ejemplo, significa que las respuestas son demasiado parecidas y alguna variable es redundante o no esta siendo bien medida, ya que los consumidores la relacionan con otra y dan la misma respuesta.

### **Diseño operativo del proyecto**

Conocido el mercado, es importante diseñar la capacidad de producción del proyecto y la inversión, que se refiere a los equipos necesarios para producir las hojuelas. Al estimar la capacidad de producción necesariamente estimaremos la cantidad de insumos requeridos para producir, en nuestro ejemplo se refiere a los siguientes ingredientes necesarios para la fabricación:

- Harina o aglutinante a base de Papa, Camote y Plátano.
- Sodio, Potasio, Carbohidratos, Sal, Azúcar, Calorías, Vitaminas A y B
- Saborizantes, Otros

Existe otro tipo de insumos como:

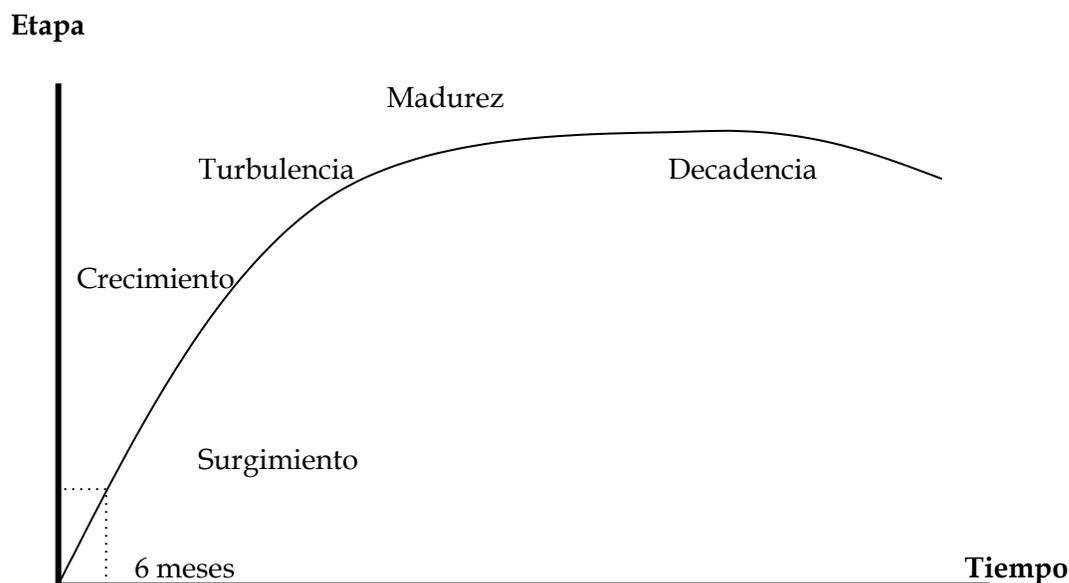
- Envase de cartón esterilizado con papel aluminio
- Tapas de Plástico y cartón
- Etiquetas
- Mano de Obra, tanto profesional como no profesional
- Energía y otros servicios.

Saber el nivel de producción planeado para entrar al mercado, se requiere conocer la estructura del mercado o del sector de negocios en donde se esta trabajando, para ello se

usa activamente el Ciclo de Vida, ese concepto tiene larga historia, trabajos como el de Wasson (1974) señalan que los productos pasan por etapas iniciales o de surgimiento, de crecimiento, turbulencia competitiva, madurez y saturación, dicho autor analiza la existencia del ciclo de vida como modelo generalmente usado para describir la vida de un producto o industria.

La aplicación de un modelo de vida para describir hechos, es muy antigua, en el siglo XIX, se usaba la teoría organística que aplica el método de la vida orgánica (estos es evolución, crecimiento y desaparición a diversos fenómenos, extendiéndose el análisis, en el siglo XX, a los productos, aplicándose inicialmente el modelo al proceso de ventas que sigue un producto en el mercado. (O' Shaugnnessy, 1991)

**Figura 2.5. Ciclo de vida del producto**



El modelo de Ciclo de Vida es ampliamente usado en el marketing, no se discute su origen, sino más bien sus alcances, Lampkin y Day (1989) señalan que el comportamiento de la industria bien puede ser más lento o de menor intensidad a lo mostrado en el ciclo de vida, por ejemplo industrias con múltiples negocios pueden sobrellevar largamente el proceso de maduración, ya que pueden sostenerse con un portafolio amplio de otros

productos, o que sus inversiones en profundizar el mercado pueden ser mucho más amplias que sólo en la etapa de introducción o crecimiento.

El modelo se usa ampliamente con diversas variantes actualmente, Porter plantea sus estrategias usando el modelo como fondo, igualmente se han creado matrices competitivas que se subyacen en el modelo del ciclo de vida.

La relevancia del ciclo de vida es alta para planear la estrategia de entrada, por ejemplo si el sector de negocios se encuentra en madurez, lo lógico sería tomar el mercado de los competidores más pequeños o el mercado no atendido, para evitar que los líderes del mercado puedan atacar nuestro producto con precios bajos o mayor publicidad, afectando rápidamente las ventas planeadas.

Si el mercado se encuentra en fase inicial o de surgimiento, sea porque se trata de segmentos nuevos, o porque el producto es novedoso entonces se debe buscar captar la mayor porción posible de consumidores, entrando de manera gradual hasta lograr captar el 100% del mercado posible. No se debe olvidar que poco tiempo después de entrar en un mercado aparentemente nuevo, habrá competidores, de modo que es vital acelerar el posicionamiento de la marca o producto en el mercado.

Si consideramos por ejemplo que el mercado de bocaditos es maduro y hemos encontrado en la encuesta que el 70% de consumidores ya conoce o consume una marca, esto supone que queda 30% del mercado, de modo que la cantidad demanda se hace de 650 kilos mensuales, si consideramos que serán solo bocaditos de camote, y se estima que por cada kilo de camote sale 0.5 kilos de bocaditos, entonces se requieren 1,300 kilos de camote al mes. Además se requieren 2,600 empaques y diversos saborizantes.

De este modo se planifica la producción, considerando además los procesos a seguir en la producción de snacks, por ejemplo se puede detallar del siguiente modo:

**Adquisición de materia prima:** Esta podría realizarse a través de dos formas mediante la compra directa a los mayoristas ó por compras con carácter de exclusividad a los productores agrarios, comprando el insumo a precio de chacra o de campo o a precio mayorista. Cabe resaltar que este proceso se realizará en una etapa inicial, para posteriormente usar como insumo de producción la harina de papa o de camote para la preparación de la masa, la que se pondrá en los moldes. Se requiere además otra materia

prima complementaria que es la harina de trigo procesada (gluten) que puede ser adquirida en su forma natural en forma directa a las molineras del mercado.

**Planeación de la producción:** Después del proceso inicial se procederá a la mezcla proporcional entre la harina de papa o camote y el mencionado gluten que sirve como un aglutinante natural que le dará mayor consistencia y cuerpo al producto final, una vez hecha la masa matriz esta pasará por el proceso de moldeado, el cual se realizará mediante cortadoras matriciales adecuadas para este tipo de trabajo (como las utilizadas en la fabricación de galletas) después de este proceso pasaran al proceso de horneado en fajas, acabado el proceso de elaboración de estas hojuelas se procederá al empaque en las bolsitas respectivas.

**Empaque:** Este se realizará en listones que contengan el producto de manera q su roce sea leve y evitar así el quiebre de la hojuelas, haciendo el transporte de este más fácil de maniobrar y que a su vez no sea un impedimento en el transcurso de su introducción en el mercado por su dificultad o fragilidad en el transporte.

**Almacenamiento en planta:** Se ha determinado almacenar el producto en cajas especiales, determinando un número máximo de cajas por pila, separando las pilas por medio de anaqueles, haciendo de esta forma más fácil el conteo y la maniobrabilidad, formando los anaqueles columnas que den una mejor y más fácil idea para el inventario correspondiente.

**Manejo del inventario:** La política de inventario durante la época de introducción (1año) puede basarse en un abastecimiento basado en la anticipación, es decir, se realizará una producción en función de la predicción de las ventas manteniéndose las existencias en almacenes y tiendas autorizadas. Pasado el período de introducción, la política de inventario cambiará a abastecimiento con base en la respuesta tomando información del consumidor mediante la fuerza de ventas o contacto telefónico gratuito, de esta manera el control de inventario y producción trabajaran coordinadamente a un nivel más eficiente con el correspondiente ahorro de costos en dichas áreas.

Como se ha visto en el proceso productivo se mencionan diversos aspectos que requieren maquinaria, por ejemplo: cortadoras, prensadoras, equipos que permitan hacer harina, moldes, anaqueles, equipos para movimiento de cajas, selladoras de bolsas, envasadoras, línea de producción, hornos y otros necesarios para obtener las hojuelas. Todos estos equipos configuran la inversión en activos, los mismos que permitan procesar 1,300 kilos de insumos.

Adicional a esta inversión, se hace necesario un capital en efectivo que permita sostener la distribución anticipada del producto, ya que se colocará el mismo y se procederá a su cobro de manera posterior, de modo que se hace necesario financiar la compra de insumos previa a la producción, esta inversión se denomina capital de trabajo.

### **Información adicional a la encuesta**

Muchas veces la encuesta no es la única herramienta de obtener información del mercado para fines de mejorar un proyecto lanzar u o nuevo, decisiones que configuran un proyecto de inversión de corto o largo plazo.

Otra herramienta usada a la par de las encuestas y generalmente como soporte al diseño de la encuesta y ayuda a las estrategias comerciales, son los análisis de grupos o *focus group*, esta técnica se emplea para finar detalles en torno al diseño del producto y el mensaje que se lanzará al consumidor. Para esta técnica se requieren aspectos como:

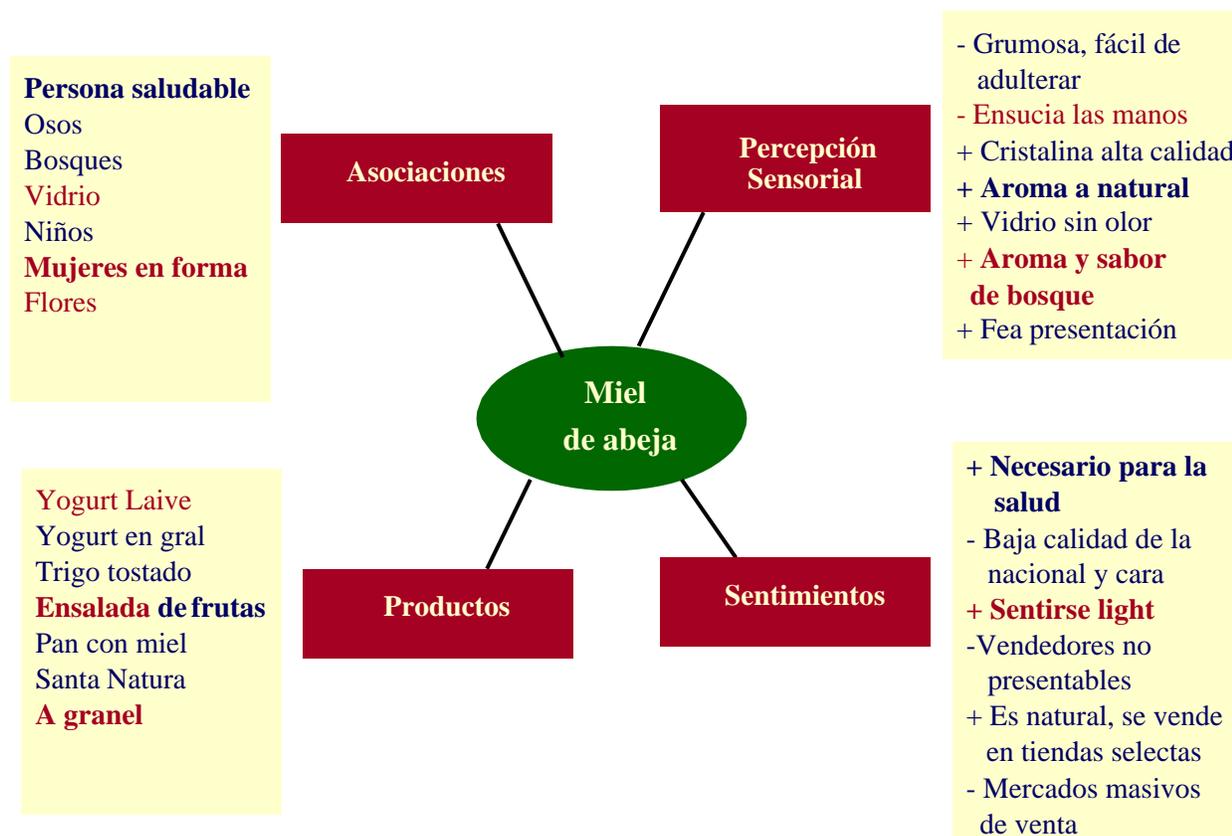
- **Entrevistas**, el *focus* se basa en las entrevistas grupales a personas conocedoras o interesadas en el producto, si el producto es especializado ya no se requerirán reuniones grupales sino entrevistas a profundidad, cuya duración es más larga y abarca todos los aspectos referidos al producto y al consumidor. El *focus* es más breve y ahonda en las motivaciones del consumidor respecto del producto.
- Reuniones de **10 consumidores** por grupo, para evitar que las reuniones grupales sean desordenadas o las opiniones comiencen a ser sesgadas, se recomienda que se tenga entre 10 a 15 entrevistados por grupo. Es vital que el moderador o facilitador de la reunión evite los sesgos de opinión por parte de los “especialistas” en el

producto, con ello todos se sentirán abiertos a opinar sin ser opacados ni tener la sensación de brindar respuestas sólo por lucimiento o temor.

- De **5 a 20 grupos**, para tener una muestra representativa, se sugiere que los *focus* sean de hasta 20 grupos, que en buena cuenta sería un mínimo de 200 entrevistados teniendo ya información válida para la decisión comercial sobre un producto determinado.
- Es **vital la buena selección**, se deben invitar a las reuniones grupales a personas homogéneas, salvo que el producto sea para todo tipo de mercados, la homogeneidad garantiza respuestas fiables, en todo caso la diversidad de perfiles de entrevistados puede ayudar en productos multi segmentos, pero hay que tener cuidado en clasificar correctamente a los entrevistados y tomar las decisiones correctas para el segmento elegido.

La información obtenida en el *focus group* es diversa, son opiniones sobre el producto, la marca, los competidores, el servicio, el interés en consumirlo, la imagen y otras ideas, la mejor forma de representar estas ideas pueden ser a través de un mapa mental, veamos un ejemplo:

Figura 2.6. Mapa mental para focus group



Como puede verse el mapa mental resume la información obtenida en el focus group, los signos positivos o negativos ayudan a entender los aspectos buenos y malos, los colores azul y rojo diferencias a mujeres de hombres, la negrita en las letras señala una opinión muy reforzada o repetida, así se pueden emplear más colores o figuras e inclusive diseñar más ramas para cada área del mapa mental.

En el ejemplo el producto es miel de abeja y el objetivo es conocer las motivaciones de compra, en **sentimientos** se expresan aquellas ideas intangibles que el consumidor siente al consumir o comprar la miel, en **percepción sensorial** están todos los aspectos tangibles sentidos al comprar o consumir el producto, relacionado al olor, tacto, sabor, color, es decir todo lo que podemos sentir.

En **productos** figuran todos aquellos complementarios o relacionados a la compra o consumo de miel y también aquellos que compiten con este producto, sea en marcas o tipo de productos, igual aparecen las marcas compradas en conjunto a la miel, de manera que pueden planearse estrategias combinadas de productos.

En **asociaciones** aparecen todos aquellos aspectos materiales o personales que relacionamos al consumo de miel, es decir las imágenes que tenemos cuando consumimos el producto, en donde se evidencia las inclinaciones sociales o las percepciones que nuestra imaginación asocia con el producto, sean personas, animales u objetos.

### **2.3. Introducción al análisis de mercados multivariado.**

Por lo general los estudios de mercado basados en encuestas de corte transversal estiman el potencial de capacidad de compra en el momento de la encuesta, las proyecciones en este caso van a depender de las estrategias de la empresa para entrar al mercado o de la dinámica de crecimiento del mercado en general, estimado con datos secundarios o variaciones del PBI sectorial.

La importancia de las encuestas, es que no sólo brinda intención de compra potencial sino también una serie de información que ayuda mucho a planificar las estrategias futuras del negocio o proyecto en los aspectos comerciales.

Pero esta diversidad de información es amplia y puede ser tan diversa que impida la buena toma de decisiones, por ello se han fortalecido en los últimos años las técnicas de análisis de mercados con información multivariable, un aspecto central de dichos avances es el análisis factorial, técnica que reduce la dispersión de datos y los agrupa de manera homogénea y válida para las decisiones comerciales. A partir de análisis factorial se han evidenciado otros avances como el análisis de conjuntos (*conjoint*), los análisis de posicionamiento con mapas perceptuales y las técnicas de agrupamiento y segmentación de entrevistados, conocido como análisis de conglomerados o *cluster*. En este trabajo abordaremos la técnica de reducción de datos conocida como análisis factorial, punto de partida de los estudios de mercado con análisis multivariado.

## **Reducción de Datos**

Al tomar información del consumidor, sobre sus decisiones de compra, no sólo nos enfrentamos con la variable precio, sino que el consumidor además contempla innumerables criterios de compra, por ejemplo:

- El modelo más acorde con sus preferencias
- El color ideal
- El empaque, la bolsa de compras
- La influencia del acompañante
- La influencia del vendedor
- El sabor, olor o cualquier aspecto tangible del producto
- La atención que recibe
- La confiabilidad del producto
- La seguridad del punto de venta
- Los precios de los productos parecidos al elegido
- La proporción de gasto en el producto respecto del ingreso

En cada una de estas variables, puede haber diversidad de criterios, por ejemplo 5 modelos, o varios colores y cada uno tendrán una preferencia, es decir el consumidor no elige de manera univariante, sino que toma las decisiones en contextos multivariantes.

Debido a que las políticas de marketing deben contemplar estrategias de desarrollo de mercados o productos, dichas estrategias no pueden ser tan puntuales, enfocándose a cada una de las variables pensadas por el consumidor, para ello existan las acciones operativas ya enfocadas en cada aspecto, aún en este sentido, los recursos de la organización no alcanzarán para desarrollar acciones en torno a cada idea del consumidor.

Para evitar el cúmulo de variables y la multitud de señales que lanza el consumidor y no podrán ser atendidas por la organización, se trabajan técnicas de reducción de datos, la más importante es el análisis factorial.

## **Análisis Factorial**

El análisis factorial tiene como objetivo agrupar datos o variables, esto se realiza considerando los siguientes aspectos: Los datos que se trabajan en encuestas son fiables, es

decir su coeficiente Alfa de Cronbach es significativo, mayor a 0.7, lo cual supone que la información contenida en las preguntas es poco variables y hasta muy homogénea. Cuando se da eso, es de esperar que diversas variables tengan un patrón de comportamiento similar, es decir estén correlacionadas.

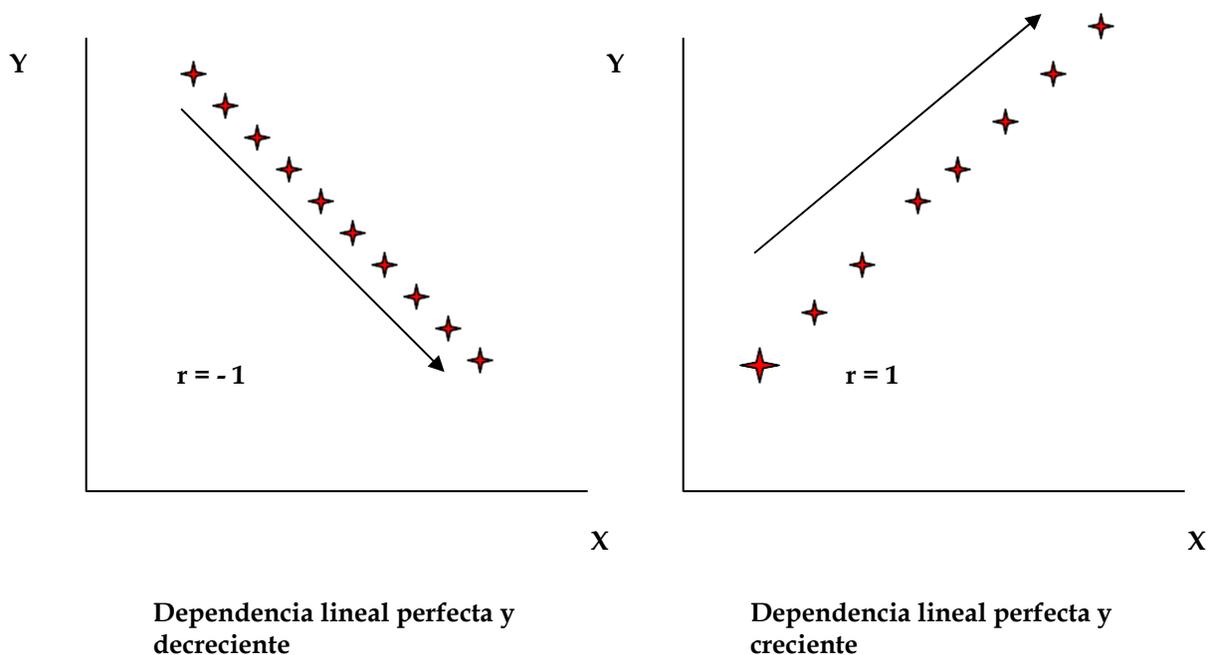
La correlación de variables, significa que tan asociadas en su comportamiento se encuentran, o si los cambios de una variable generan cambios similares o inversos en otra variable, la correlación se mide por el Coeficiente de Correlación **r**:

$$r = \text{Covarianza (x,y)} / (\text{Sx} \cdot \text{Sy})$$

La covarianza entre las variables **x**, **y** implica que la variación de una de ellas, ocasiona una variación en la otra, esta variación puede ser positiva (ambas varían en la misma dirección) o puede ser negativa (ambas varían en sentido opuesto).

**Sx**, **Sy** Significa la desviación estándar de cada variable (su distancia desde la media), **r** mide de este modo el grado de asociación lineal entre dos variables, si la covarianza es alta, **r** tiende a 1, si es baja **r** tiende a -1, si la desviación estándar de cada variable es muy alta, **r** tiende a cero, lo que significa que no existe relación lineal entre las variables. El gráfico siguiente plantea la relación entre variables:

**Figura 2.7. Análisis de Correlación de variables**



Asumamos que dos variables  $X_1$ ,  $X_2$ , tienen una alta relación positiva, es decir su coeficiente de correlación es 1, en ese caso puede decirse que ambas variables se comportan igual, de modo que una de ellas puede ser suficiente para explicar el comportamiento de ambas, este criterio implica quedarnos por ejemplo con  $X_1$ , en este caso hemos reducido el número de variables, este es el sentido del análisis factorial, quedarse con menos variables, otra forma de ver las cosas es diciendo, que ya que  $X_1$  y  $X_2$  siguen el mismo patrón, entonces ambas pueden juntarse y formar  $X_f$ , siendo  $X_f$  ya no una variable, sino un factor,  $X_f$  se comporta del mismo modo en que se comportan  $X_1$  y  $X_2$ :

$$X_f = (X_1, X_2)$$

Veamos el siguiente ejemplo: Estamos indagando porque se consume carne de cuy (pequeño animal andino tipo roedor herbívoro, cuya carne esta considerada como de alto valor proteico, también se conoce como cobaya), se han elegido a 6 entrevistados que han recibido la siguiente ficha cada uno:

<b><u>Encuesta de Consumo de Cuy</u></b>	
1. Ud. ha consumido alguna vez carne de cuy: 1.1 Si    1.2. Hace Meses   días	
1.2 No	
2. Ud. esta de acuerdo o en desacuerdo con que el cuy es (Marcar número según leyenda):	
2.1 Sabroso	1 2 3 4 5
2.2 Nutritivo	1 2 3 4 5
2.3 Raro	1 2 3 4 5
2.4 Típico	1 2 3 4 5
2.5 Sofisticado	1 2 3 4 5
2.6 Light	1 2 3 4 5
2.7 Da imagen	1 2 3 4 5
2.8 Muy caro	1 2 3 4 5

***Leyenda***

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. No interesa
4. De acuerdo
5. Completamente de acuerdo

Las respuestas han sido las siguientes (todos consumían cuy 1 vez a los 4 meses):

**Tabla 2.3. Respuestas en Encuesta de Consumo de Cuyes**

Consumidor	Sabroso	Nutritivo	Raro	Típico	Sofisticado	Light	Imagen	Caro
1	4	3	2	5	1	4	1	5
2	3	4	1	4	2	4	2	5
3	5	2	1	5	3	3	2	4
4	2	4	3	4	1	4	1	4
5	5	3	3	5	1	5	3	5
6	4	3	2	4	2	2	1	5

El cálculo de los coeficientes de correlación son los siguientes (para este cálculo puede usar la opción de Excel: Herramientas/ Análisis de datos/ Coeficiente de Correlación)

**Tabla 2.4. Correlación de Respuestas en Encuesta de Consumo de Cuyes**

	Sabroso	Nutritivo	Raro	Típico	Sofisticado	Light	Imagen	Caro
Sabroso	1.00							
Nutritivo	-0.87	1.00						
Raro	-0.19	0.30	1.00					
Típico	0.78	-0.73	0.00	1.00				
Sofisticado	0.35	-0.54	-0.82	0.00	1.00			
Light	-0.06	0.34	0.43	0.35	-0.63	1.00		
Imagen	0.56	-0.22	0.00	0.45	0.10	0.55	1.00	
Caro	0.22	0.17	0.00	0.00	-0.32	0.13	0.16	1.00

Revisando la información contenida en el cuadro de correlaciones, obtenemos que la correlación más alta se da entre sabroso y típico (0.78), una correlación algo importante se da entre Light e Imagen (0.55), podemos decir que las demás variables son independientes

o tienen relaciones opuestas (correlaciones negativas), esto suele suceder si la información trabajada tiene mucha varianza interior, es decir el test termina siendo no confiable.

Si usamos la información anterior podemos concluir que existen dos factores el primero asociado con el tipo de comida (sabrosa típica) y el segundo con los beneficios percibidos (Light e imagen), las demás variables no se agrupan y cada una de ellas tiene su propia importancia, pero en conjunto el test podría ser no fiable.

Hagamos una simulación con otro producto, consideremos que hemos aplicado la siguiente encuesta:

<b>Encuesta: Consumo de Helados</b>		
1. Ud. compra un helado por: (Marcar número según leyenda)		
1.1 Textura	1 2 3 4 5	
1.2 Sabor	1 2 3 4 5	
1.3 Cremoso	1 2 3 4 5	
1.4 Marca	1 2 3 4 5	
1.5 Duración	1 2 3 4 5	
1.6 Light	1 2 3 4 5	
1.7 Imagen	1 2 3 4 5	

<b>Leyenda</b>	
1.	Totalmente en desacuerdo
2.	En desacuerdo
3.	No interesa
4.	De acuerdo
5.	Completamente de acuerdo

Las correlaciones son las siguientes:

**Tabla 2.5. Correlación de Respuestas en Encuesta de Consumo de Helados**

	<b>1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>1.6</b>	<b>1.7</b>
<b>1.1</b>	1.0						
<b>1.2</b>	0.8	1.0					
<b>1.3</b>	0.8	0.4	1.0				
<b>1.4</b>	0.2	0.1	0.0	1.0			
<b>1.5</b>	-0.3	0.2	-0.8	0.9	1.0		
<b>1.6</b>	0.1	0.3	0.3	0.7	-0.6	1.0	
<b>1.7</b>	-0.6	0.4	0.0	0.8	0.1	0.4	1.0

Observando las correlaciones encontramos que las variables agrupadas son por un lado 1.5, 1.4, 1.6 y 1.7. Otro grupo son 1.1, 1.2 y 1.3.

Esto significa que hemos encontrado dos factores:

- **Factor 1:** Marca, Light, Duración, Imagen
- **Factor 2:** Sabor, Textura, Cremoso

El Factor 1 puede ser considerado como los atributos de percepción acerca del producto lo intangible o la personalidad que el consumidor le asocia al producto, el factor 2 puede ser considerado como los atributos tangibles o sensoriales, o aquello que el consumidor puede sentir del producto.

Si tuviéramos que realizar un plan publicitario o un lanzamiento del producto, o reposicionamiento en el mercado, entonces atacaríamos esos dos aspectos, la personalidad del producto y lo sensorial del mismo. Obviamente los resultados del análisis dependen del grupo objetivo analizado, si son de altos ingresos los factores asociados irán a temas de personalidad, en el caso de menos sofisticación del consumidor, se tendrá más factores tangibles.

Los factores pueden ser de gran ayuda en el caso de lanzar publicidades cortas, dado el presupuesto de los negocios, ya que se muestran aquellas cosas más relevantes, por ejemplo en el caso de los helados la publicidad puede incidir en mostrar la marca del producto de manera continua, con un consumidor acorde al segmento elegido, la publicidad mostraría el helado sin derretirse, pero además mostrando el panorama de sabores y un mensaje haciendo alusión al sabor y al contenido cremoso.

El método de análisis factorial también busca darle al investigador de mercados o quien toma las decisiones, otra ventaja, eliminar aquellas variables cuya importancia sea pequeña o marginal en cuanto al producto o características del consumidor.

Como toda investigación del consumidor, es importante validar los resultados del análisis factorial, debido a que las hojas de cálculo no arrojan esos estadísticos, es importante obtener los resultados mediante la ayuda de programas como SPSS.

## *CAPITULO II*

### *RESUMEN Y PREGUNTAS*

#### **Resumen**

El análisis de mercados se hace con diversos enfoques, uno de ellos es el estudio cuantitativo de las intenciones de compra o motivaciones del consumidor en torno a un producto, para ello se recurre a determinar una muestra, la misma que se hace con elementos como el nivel de error esperado en las respuestas, el nivel de confianza en la selección de la muestra y la proporción de interesados en el producto.

Para conocer las respuestas de los consumidores, se aplica en la muestra un filtro o encuesta en la muestra de consumidores elegidos, esta encuesta tiene ser de fácil aplicación tanto para el entrevistado como para el entrevistador, se debe evitar la ambigüedad, complejidad o preguntas obvias, y proporcionar de modo adecuado las entrevistas a realizar en cada estrato dentro de la muestra.

La información obtenida por las encuestas sirve para planear la producción a realizar en la ejecución del proyecto, la estrategia de entrada al mercado dependerá de cómo nos ubicamos en el ciclo de vida del producto, esta información nos lleva a considerar los requerimientos de insumos, las necesidades de equipos y su capacidad de operación, es decir el estudio de mercado es la base para el diseño operativo del proyecto y la estimación de los flujos de ingresos y egresos a obtener.

Los estudios de mercado cuantitativo se complementan con los estudios cualitativos, el más usado es el *focus group* o reuniones grupales, en ellas los consumidores expresan sus motivaciones e intereses en torno al producto analizado, sus ideas se visualizan a través del mapa mental del *focus*.

Los avances en los estudios demarcado se orientan al análisis multivariado, una técnica muy usada actualmente es el análisis factorial, técnica de reducción de datos que permite trabajar con muchas respuestas abiertas y reducirlas a pocos factores de información.

### Términos importantes

**Muestra:** La muestra es una fracción de la población, se estima considerando que se tiene un nivel de confianza de 95%, el error generalmente considerado es de 5% y se considera que la población de interés es de 50%. La muestra genera resultados promedio que son estimados como los mismos para la población, considerando el error respectivo.

**Filtro:** También llamado encuesta, sirve para obtener información sobre los consumidores entrevistados, es de corta duración, cuando es extenso se conoce como entrevista a profundidad, se diseña en el lenguaje del entrevistado y debe evitar la ambigüedad o que se tan obvio que se pierda la riqueza de información.

**Focus group:** Grupo de entrevistados invitados a una reunión conjunta, en donde se expresan ideas de todo tipo, puede ser estructurado con preguntas a seguir o libre en las expresiones, las que son recogidas por un facilitador y ayudan a planificar el diseño de los productos o el mensaje a lanzar al consumidor.

**Ciclo de vida del producto:** Sirve para analizar las etapa de vida de un producto, desde su introducción al mercado, su desarrollo o rápido crecimiento, la etapa de madurez en donde el producto se consolida pero también surgen competidores y la etapa de caída en donde el producto pierde presencia en el mercado.

**Análisis Factorial:** Técnica de análisis multivariado que permite reducir la cantidad de datos existentes en una muestra de entrevistados, se hace cuando existen diversas respuestas abiertas, de modo que es difícil determinar la más importante o la menos relevante, el análisis reduce estas respuestas y las agrupa en factores, los que contienen toda la información de cada una sus variables agrupadas.

### Preguntas de repaso

1. Estime la variación del tamaño de muestra ante cambios en el nivel de error?
2. Cómo se relaciona la información del estudio de mercado con los resultados financieros del proyecto?
3. Qué criterios hay que tener en cuenta para realizar un estudio cualitativo?

4. Qué es la correlación de variables y como se relaciona con el análisis factorial?
5. Qué relación hay entre el ciclo de vida, el estudio de mercado y las operaciones planeadas en un proyecto?
6. Qué criterios hay que tomar en cuenta para diseñar y aplicar una encuesta o filtro?

## **CASOS DE APLICACIÓN**



## **CAPITULO II**

### **CASOS DE APLICACIÓN**

#### **CASO 1: ANALISIS DEL MERCADO LACTEO**

La Sociedad Ganadera del Arrabal, está conformada por 200 ganaderos de la Región Arrabal, la misma que tiene la siguiente estructura de producción:

<b>Productores</b>	<b>Número de ganaderos</b>	<b>Cabezas por productor</b>	<b>Rendimiento por cabeza litros / día</b>
Sociedad Ganadera	200	150	45
Pequeños Ganaderos Asociados	350	45	38
Ganaderos no asociados	450	15	25

Se estima que el ganado se encuentra disperso en toda la Región, sobre todo en el ámbito rural en donde se ubica el 60% de cabezas, el restante se ubica en las zonas aledañas al ámbito urbano.

La sociedad desea conocer el consumo de leche en la región, en sus distintas variedades como yogurt, mantequilla, manjar blanco, leche procesada y fresca, entre otras. La Región Arrabal está conformada por 6 provincias, las mismas que se muestran en la tabla siguiente junto con el total de hogares:

<b>Provincia</b>	<b>Hogares</b>	<b>% Rural</b>	<b>Habs. por hogar</b>	<b>Edad menor 15 a 18</b>	<b>Edad 18 a 25</b>	<b>Edad 25 a 40</b>	<b>Edad 40 a 60</b>
A	25,000	35	2.5	35	30	20	15
B	12,500	56	3.5	25	35	22	18
C	8,200	62	3.8	22	43	25	10
D	4,100	72	4.2	32	28	22	18
E	3,900	82	4.5	38	32	25	5
F	2,100	95	4.7	44	36	12	8

Un consultor se ha ofrecido a realizarles un estudio de mercado, para ello les sugirió tomar el total de hogares de 55,800 como base, y de allí obtener el 10%, es decir 5,580 hogares como una excelente muestra, además el sugirió que hay menor error si se toma un gran grupo de la población. El consultor esgrimió la siguiente estrategia de desarrollo del estudio de mercado:

### **Aplicación de encuestas**

Se realizará en colegios públicos y privados, universidades públicas, universidades privadas, institutos, oficinas públicas, centros de servicios públicos, academias preuniversitarias y municipalidades.

La estrategia de segmentación es que la encuesta cubra 50% en los colegios públicos a los jóvenes de 4to y 5to año, para captar a los consumidores de menores recursos. Repartir un 25% en Universidades, institutos y academias para captar el segmento de recursos medios, el restante 25% en las oficinas públicas y centros privados para captar la demanda de los consumidores de mayores recursos.

Para la distribución de encuestas empleó el método siguiente: 5% hasta 18 años, 2.5% hasta 25 años, 1.25% hasta 40 años y 1.25% hasta 60 años, con ello cubría el 10% de hogares a estudiar. La encuesta no se aplicaría en hogares por su elevado costo, sino a personas.

Para ejecutar la encuesta, debido a sus recursos escasos, se pensó entregar los paquetes de colegios a todos los directores, los mismos que llegan a la ciudad capital (A) todos los martes, de modo que un martes se llevan la encuesta, la reparten entre sus profesores de OBE, los alumnos marcan en clase durante 5 minutos (tiempo estimado por el consultor), recogen la encuesta y la traen de vuelta el siguiente martes.

Para el resto de encuestados, se entregaría la encuesta a los directores de las oficinas públicas (previo acuerdo con el presidente regional) y en el caso de las entidades privadas se buscaría alumnos de universidades o institutos que sean voluntarios, igual se procedería para las encuestas en estos lugares.

Se decidió probar el método en un colegio de la zona, pero el consultor estimó esto sólo una referencia, ya que su cálculo de error no era más del 10%.

### **Algunos datos adicionales**

Un estudio de tesis encontró que la incidencia de consumo de leche fresca en la zona urbana era de alrededor del 45% de la población y en la zona rural de 30% de hogares,

para ello el estudiante aplicó una muestra de 250 encuestas distribuidas en las capitales de cada provincia, haciéndolas un 80% en la zona urbana y un 20% en la zona rural. En la misma tesis el estudiante estimó un margen de error de 7% en su estudio, debido a fallas del encuestador y a las preguntas no respondidas.

## Encuesta

La encuesta que se aplicaría se muestra a continuación:

### ENCUESTA 1: A ESCOLARES

1. Edad.....; Sexo: Masculino ( ), Femenino ( ).
2. Provincia: A ( ), B ( ), C ( ), D ( ), E ( ), F ( )
3. ¿Cuántos hermanos tienes? Hermanos ( ), Hermanas ( )
4. ¿Cuántos hermanos viven en su casa? Hermanos ( ), Hermanas ( )
5. ¿Qué profesión es su padre? .....Actividad?.....
6. ¿Qué profesión es su madre?.....Actividad?.....
7. ¿Qué profesión quieres tener?: ....., No sabe ( )
8. ¿Lugar de su nacimiento? .....
9. ¿Sus padres son?: casados ( ), divorciados ( ), separados ( ), cónyuge ( )
10. ¿Cuántas personas viven contigo: 1( ), 2( ), 3( ), 4( ), 5( ), 6( ), mas de 6 ( ).
11. Nivel de su educación secundaria? primero ( ), segundo ( ), tercero ( ), cuarto ( ), quinto ( ).
12. ¿Su vivienda esta construido de que material? ladrillo( ), adobe ( ), quincha ( ), otra ( ).
13. ¿Cuenta con servicio eléctrico? Si ( ), No ( ).
14. ¿Cuenta con agua potable? Si ( ), No ( ).
15. ¿Ve televisión en su casa? Si ( ), No ( ).
16. ¿Ha visto una propaganda de leche por televisión? No ( ), Si ( ).
17. ¿Escucha la radio? Si ( ), No ( )
18. ¿Ha escuchado una propaganda de leche por radio? No ( ), Si ( ).
19. ¿Goza del programa social del Vaso de Leche? Si ( ), No ( )
20. ¿Goza del programa escolar de PRONAA? Si ( ), No ( ).
21. ¿Cree Ud. que la leche en su dieta es importante?; Si ( ), No ( )
22. ¿Cree Ud. que la leche en su dieta es buen alimento?; Si ( ), No ( )
23. ¿Consume leche Ud.? No ( ), porque no?: por salud ( ), no tengo confianza ( ), no me gusta ( ), es muy caro ( ). Si ( ) ;
24. ¿Cuántas tasas de leche consume al *día*? 1( ), 2( ), 3( ), 4( ), más de 4( ).
25. ¿Consume la leche fresca? : Si ( ), No ( ), porque no?: no tengo confianza ( ), no me gusta ( ), otra razón
26. ¿Cuántos días a la semana consume la leche? todo los días ( ), 1( ), 2( ), 3( ), 4( ), 5( ), 6( ).
27. ¿Qué tipo de leche consume? leche fresca ( ), enlatada ( ), embolsada ( ), en cartón ( ), en polvo ( ), otra ( )
28. ¿Qué marca de leche consume en su casa? Gloria ( ), Laive ( ), Bella Holandesa ( ), Pura Vida ( ), La Preferida ( ), Ideal ( ), Milkito ( ), leche fresca sin marca ( ), varias marcas ( ), No Sabe ( ).

29. ¿En qué momento tome la leche? en la mañana ( ), en la tarde ( ), en la noche ( )
30. ¿Cómo toma la leche? sola( ), con avena( ), Milo( ), Chocolate( ), Camela( ), otro( )
31. ¿Sabes cuanto pagas por la leche? No ( ), menos de 1 sol ( ), hasta S/.1.60 ( ), hasta S/.2 ( ), mas S/.2.00( )
32. ¿En que sabor prefiere la leche? natural ( ), chocolate ( ), fresa ( )
33. ¿Hay personas en su casa que consume leche? No ( ), Si ( ) ; Si hay, ¿cuantas personas consumen? .....
34. ¿Dónde compra la leche? Porongo ( ), tienda ( ), mercado ( ), supermercado ( )
35. ¿Consume yogurt? No ( ), porque no?: por salud ( ), no tengo confianza ( ), no me gusta ( ), muy caro ( ) Si ( ) ; ¿Cuánto yogurt consume al *mes*? ¼ lt.( ), ½ lt.( ), ¾ lt.( ), 1 lt.( ), mas de 1 lts.( )
36. ¿Qué marca consumes? yogurt fresco artesanal ( ), Nestlé ( ), Gloria ( ), Laive ( ), varias marcas ( ), otra ( )
37. ¿Sabes cuanto pagas por litro de yogurt? menos de S/. 3.00 ( ), hasta S/. 3.20 ( ), hasta S/. 3.40 ( ), hasta S/. 3.60 ( ), hasta S/. 3.80 ( ), mas de S/. 3.80 ( ), no sabe ( )
38. ¿En que sabor prefieres el yogurt? Natural ( ), fresa ( ), durazno ( ), plátano ( ), piña ( ), mango ( ), vainilla ( ), chocolate ( ), otro especifica: .....
39. ¿Hay personas en su casa que consumen yogurt? No ( ), Si ( ) ; Si hay, ¿cuantas personas consumen? .....
40. ¿Ud. cree que el yogurt es un buen alimento? No ( ), Si ( )
41. ¿Consume queso? No ( ), porque no?: por salud( ), no tengo confianza( ), no me gusta( ), es muy caro( ), Si ( ) ;
42. ¿Cuánto queso consume a la *semana*? 100-200 grs.( ), 205-300 grs.( ), 305-400 grs.( ), más( )
43. ¿Cuál queso prefieres?: blanco ( ), corte( ), mantecoso( ), mozzarella ( ), tipo suizo ( ), fresco ( ), ninguno ( )
44. ¿Ud. cree que el queso es un buen alimento?: Si ( ), No ( ), no sabe ( )
45. ¿Hay personas en su casa que consumen el queso? No ( ), Si ( ) ; Si hay, ¿cuantas personas consumen? .....
46. ¿Que consume? mantequilla( ), margarina( ), ninguna( )
47. ¿Cuál prefiere personalmente? mantequilla( ), margarina( )
48. ¿Consume otro producto lácteo? No ( ), Si ( ), ¿cual es?.....
49. ¿Ud. cree que el lácteo procesada es buen alimento?: Si ( ), No ( ), no sabe ( )
50. ¿Cómo Ud. prefiere productos? Procesado ( ) o fresca ( )
51. ¿Consume helados hechos de leche? Si ( ), No ( )
52. ¿Consume manjarblanco? No ( ), porque no?: por salud( ), no tengo confianza( ), no me gusta( ), es muy caro( ), Si( )
53. ¿Cuánto manjarblanco consume al *mes*? Menos de 100 grs.( ), 100 a 250 grs.( ), 255 a 500 grs.( )
54. ¿Cual marca prefiere de manjarblanco? el Cajamarquino artesanal ( ), Gloria ( ), Nestlé ( ), Laive ( ), otro ( )
55. ¿En que forma prefieres consumir los dulces de la leche? manjarblanco ( ), natilla ( ), alfajor( ), helado ( ), tipo King Kong ( ), otra-especifica .....
56. ¿Ud. cree que manjarblanco es un buen alimento?: Si ( ), No ( ), no sabe ( )

57. ¿Hay personas en su casa que consumen manjar blanco? No ( ), Si ( );  
 58. Si hay, ¿cuántas personas consumen?.....

NOMBRE DE LA ESCUELA:.....

FECHA: .....

### ENCUESTA 2: A UNIVERSITARIOS Y EMPLEADOS

1. Edad.....; Sexo: Masculino ( ), Femenino ( ).
2. Provincia: A ( ), B ( ), C ( ), D ( ), E ( ), F ( )
3. Estado Civil: Soltero ( ), Casado ( ), Conviviente ( ), Divorciado ( ), Viudo ( ).
4. ¿Cuántos hijos tiene? Masculinos ( ), Femeninas ( )
5. ¿Cuántos hijos viven en su casa? Masculinos ( ), Femeninas ( )
6. ¿Profesión? .....  
 Ocupación?.....
7. ¿Lugar de nacimiento? .....
8. ¿Actividad de los cónyuges? El....., Ella.....
9. ¿Cuántos personas viven con tigo?: 1 ( ), 2 ( ), 3 ( ), 4 ( ), 5 ( ), 6 ( ), mas de 6 ( ).
10. ¿Ingreso mensual? S/.0-400( ), S/.401 a 600( ), S/.601 a 900( ), S/.901 a 1,200 ( ),  
 S/.1,201 a 1,400( ), S/.1,401 a 1,600( ), S/.1,601 a 1,800( ), más de S/.1,800 ( ).
11. Nivel educativo: Doctorado( ), Maestría( ), Bachiller( ), Técnico( ), Instituto( ),  
 Secundaria( ), Primaria ( )
12. ¿Su vivienda esta construido de que material? ladrillo ( ), adobe ( ), quincha ( ),  
 otra ( ).
13. ¿Cuenta con servicio eléctrico? Si ( ), No ( ).
14. ¿Cuenta con agua potable? Si ( ), No ( ).
15. ¿Ve televisión en su casa? Si ( ), No ( )
16. ¿Ha visto una propaganda de leche por televisión? No ( ), Si ( ).
17. ¿Escucha radio? Si ( ), No ( )
18. ¿Ha escuchado una propaganda de leche por radio? No ( ), Si ( ).
19. ¿Goza Ud. del programa social del Vaso de Leche? Si ( ), No ( )
20. ¿Cree Ud. que la leche en su dieta es importante?; Si ( ), No ( )
21. ¿Cree Ud. que la leche en su dieta es un buen alimento?; Si ( ), No ( )
22. ¿Consume leche Ud.? No ( ), porque no?: por salud( ), no tengo confianza( ), no  
 me gusta( ), es muy caro( ). Si ( ),
23. ¿Cuánta leche consume a la *semana*? hasta  $\frac{1}{4}$  lt.( ), hasta  $\frac{1}{2}$  lt.( ), hasta  $\frac{3}{4}$  lt.( ),  
 hasta 1 lt.( ), 1 lt. a 2 lt.( ), 2 a 3 lt.( ), 3 a 4 lt.( ), 4 a 5 lt.( ), más de 5 lt. ( ).
24. ¿Consume leche fresca? Si ( ); No ( ), porque no?: no tengo confianza( ), no me  
 gusta( ), otra razón( ).
25. ¿Qué tipo de leche consume? leche fresca ( ), enlatada ( ), embolsada ( ), en cartón  
 ( ), en polvo ( ), otra ( ).
26. ¿Qué marca de leche compra? Gloria( ), Laive( ), Bella Holandesa( ), Pura Vida( ),  
 La Preferida( ), Ideal( ), Milkito( ), leche fresca sin marca( ), varios marcas( ), No  
 Sabe( ), otra especifica .....
27. ¿Cómo consume la leche? sola con café ( ), como bebida sola ( ), con las comidas ( )  
 ( ), en otra forma ( ).
28. ¿Sabes cuanto pagas por litro de leche? No ( ), menos de un sol ( ), hasta S/.1.40 ( )  
 ( ), hasta S/.1.60 ( ), hasta S/.1.80 ( ), hasta S/. 2.00 ( ), más de S/. 2.00 ( ).
29. ¿En que sabor prefiere la leche? Natural ( ), chocolate ( ), fresa ( ).

30. ¿Hay personas en su casa que consumen leche? No ( ), Si hay, ¿cuantas personas consumen la leche? .....
31. ¿Consume yogurt? No( ), porque no?: por salud( ), no hay confianza( ), no me gusta( ), muy caro( ) Si ( )
32. ¿Cuánto yogurt consume al mes? 100 a 250 ml ( ), 255 a 500 ml ( ), 500 a 750 ml( ), 750 a 1 lt.( ), 1 lt.a 2 lt.( ), 2 a 3 lts( ), 3 a 4 lts( ), 4 a 5 lts( ), mas de 5 lts( ).
33. ¿Qué marca compra? yogurt fresco artesanal ( ), Nestlé ( ), Gloria ( ), Laive ( ), varias marcas ( ).
34. ¿Sabes cuanto pagas por litro de yogurt? menos de S/.3.00 ( ), hasta S/. 3.20 ( ), hasta S/.3.40 ( ), hasta S/.3.60 ( ), hasta S/. 3.80 ( ), mas de S/. 3.80 ( ).
35. ¿En que sabor prefieres el yogurt? Natural ( ), fresa ( ), durazno ( ), plátano ( ), piña ( ), mango ( ), vainilla ( ), chocolate ( ), otro especifica.....
36. ¿Hay personas en su casa que consumen yogurt? No ( ), Si hay, ¿cuantas personas consumen? .....
37. ¿Ud. cree que el yogurt es un buen alimentó? No ( ), Si ( )
38. ¿Consume queso? No ( ), porque no?: salud( ), no tengo confianza( ), no me gusta( ), es muy caro( ), Si( );
39. ¿Cuánto queso consume a la semana? 100 a 200 grs ( ), 205 a 300 grs ( ), 305 a 400 grs ( ), mas de 400 grs ( )
40. ¿Cuál queso prefieres?: blanco ( ), corte ( ), mantecoso ( ), mozzarella ( ), tipo suizo ( ), fresco ( ), ninguno ( )
41. ¿Ud. cree que el queso es un buen alimento?: Si ( ), No ( ), no sabe ( ).
42. ¿Hay personas en su casa que consume el queso? No ( ), Si hay, ¿cuantas personas consumen? .....
43. ¿Qué consume? mantequilla( ), margarina( ), ninguna( )¿Cuál prefieres personalmente; mantequilla( ), margarina( )
44. ¿Consume otro producto lácteo? No ( ), Si ( ), ¿cual son? .....
45. ¿Ud. cree que lácteo procesado es un buen alimentó?: Si ( ), No ( ), no sabe ( ).
46. ¿Consume crema de leche? Si ( ), No ( )
47. ¿Consume helados hecho de leche? Si ( ), No ( ).
48. ¿Consume manjarblanco? No ( ), porque no?: por salud ( ), no tengo confianza ( ), no me gusta( ), es muy caro( ) Si( )
49. ¿Cuánto manjarblanco consume a la mes? Menos de 100 grs ( ), 100 a 250 grs.( ), 255 a 500 grs.( ), más( )
50. ¿Cual marca prefieres de manjarblanco? el Cajamarquino - artesanal ( ), Gloria ( ), Nestlé ( ), Laive ( ), otro ( )
51. ¿En que forma prefieres consumir los dulces de la leche?: manjar blanco ( ), natilla ( ), alfajor ( ), helado ( ), tipo King Kong ( ), otras especifica .....
52. ¿Ud. cree que manjarblanco es un buen alimentó?: Si ( ), No ( ), no sabe ( )
53. ¿Hay personas en casa que consumen manjarblanco? No ( ), Si hay, cuantas personas consumen el manjarblanco? .....

NOMBRE DE LA INSTITUCION: .....

FECHA: .....

**Meta del caso: Analice esta propuesta de investigación, analice la encuesta y sugiere todas las mejoras posibles al diseño del estudio y a la encuesta.**

## CASO 2: TAMAÑO DE MERCADO BANCARIO

Luego de un largo y reparador fin de semana, su Jefe lo ha citado para el lunes muy temprano, en donde le comentaría los pedidos que la oficina central esta haciendo, ya que el Jefe estuvo de viaje a la sede central, reuniéndose con los altos directivos de la empresa.

La oficina central tenía en mente desarrollar nuevos productos financieros para jóvenes, en un mercado que no estuviera atendido, para ellos los jóvenes van de 16 a 35 años, quieren saber si el producto tendría acogida, por lo que eligieron su oficina como zona de estudio y lanzamiento piloto.

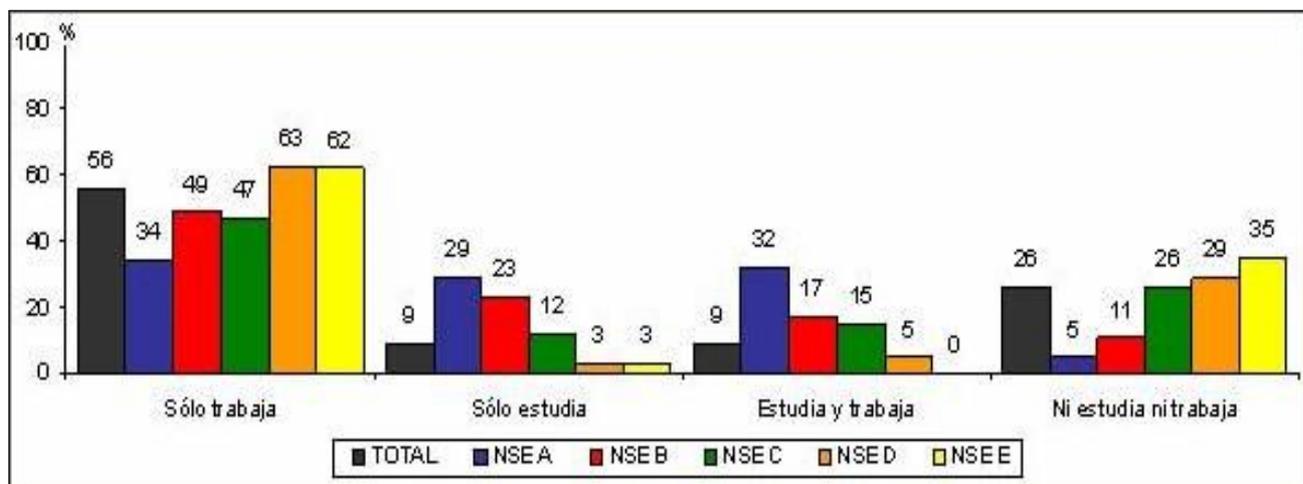
Ud. siempre ha tenido afinidad por los temas de mercadeo, así que su Jefe ha decidido encargarle que determine con exactitud cual es el tamaño del mejor segmento posible de clientes y la posibilidad de éxito del producto. Como parte del trabajo Ud. ha reunido algunas estadísticas, las cuales se muestran a continuación:

- Existen 3 millones de jóvenes (35% de la población total de la ciudad), con la siguiente estructura de edades: de 16 a 21 un 25%, de 21 a 26 un 30%, de 26 a 31 un 25% y de 31 a 35 un 20%.



- Según las oficinas de estadísticas, hasta los 21 años los jóvenes viven con sus padres, el 90% es estudiante de centros técnicos, universitarios, estudios cortos y otros, el 10% restante desarrolla en su mayoría trabajos eventuales. Sus ingresos provienen de sus padres o familiares y se destinan en un 70% a ropa y estudios y un 30% a transporte y diversión.

- De los 21 a los 35 años se tiene la siguiente información: El 56% se dedica exclusivamente a trabajar, un 9%, sólo estudia y un 9% realiza ambas actividades. El 26% no hace ninguna de dichas actividades. Entre las mujeres entrevistadas, tres de cada cuatro son amas de casa (se tiene un 51% de hombres y un 49% de mujeres).
- Las principales fuentes de ingresos son el dinero proporcionado por familiares (37%), el trabajo eventual (37%) y el trabajo fijo (32%). El ingreso mensual promedio de un adulto joven es aproximadamente de S/.600. Dicho ingreso varía según el tipo de fuentes, el promedio de ingresos de un trabajo fijo es S/.874, mientras que el de ingresos por trabajos eventuales o por dinero proporcionado por familiares es cercano a los S/.500.
- Según datos del Censo realizado hace poco, se clasifican los segmentos socioeconómicos del siguiente modo: A con 9% de la población, B con 14%, C con 18%, D con 27% y E con 32%. El gráfico siguiente muestra la composición por actividad/nivel socioeconómico:



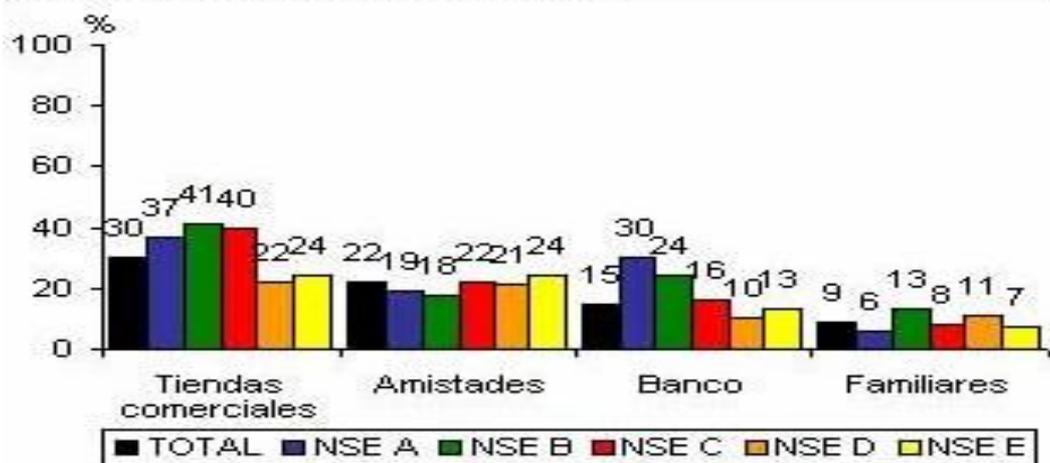
- Los medios de comunicación más utilizados habitualmente -por lo menos una vez a la semana- por los adultos jóvenes son la televisión de señal abierta (95%), la radio (92%), los diarios (74%) e Internet con 43%.

- El canal de señal abierta más visto es América TV. Le siguen ATV y Frecuencia Latina. Panamericana ocupa el cuarto lugar. Otros tipos de programas sintonizados son las telenovelas y los programas deportivos. Las emisoras de radio más escuchadas son Okey (23%), Panamericana (23%) y Radiomar (21%), todas con mayores porcentajes en los NSE C y D. Otras emisoras sintonizadas son RPP, Ritmo Romántica, Moda, Inca Sat y Studio 92. Información adicional en los gráficos siguientes:

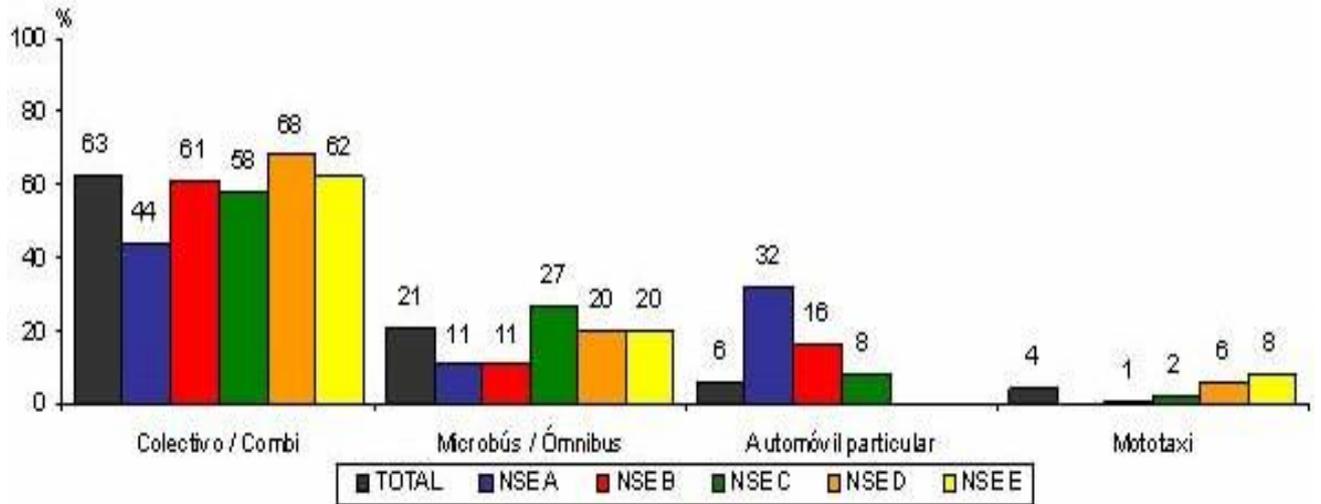


### ¿Con quién es la deuda?

Por niveles socioeconómicos



A continuación se muestra el medio de transporte por nivel socioeconómico:



**Metas del caso:**

1. Determine el tamaño del mercado objetivo
2. Determine el tamaño de muestra, al 95% de confianza y error de 6%.
3. Separe la muestra por estratos o segmentos según su criterio
4. Diseñe una encuesta que permita obtener información sobre la demanda de cada consumidor en magnitud y en atributos sobre el servicio o producto bancario.
5. En función a su encuesta, cómo estimaría la demanda real del mercado.

### CASO 3: ANALIZANDO ENCUESTAS

Un consultor ha desarrollado una encuesta en la zona de mercados minoristas de la ciudad, en la zona existen alrededor de 1,000 comerciantes, se hizo 350 entrevistas. El trabajo fue encargado por una entidad financiera de micro créditos. El objetivo del trabajo era saber la demanda real en volumen de colocaciones para un nuevo producto crediticio, el gerente luego de revisar el informe planea reunirse con el directorio, pero quiere su ayuda en materia de analizar la información.

#### Resultados de la encuesta:

1. **Condición del puesto de venta:** 73% fijo, 11% ambulante. El resto no opina.
2. **Infraestructura del puesto de venta:** 56% material noble, 6% material rústico. El resto no opina.
3. **Experiencia crediticia:** 67% con experiencia, 32% sin experiencia. El resto no opina.
4. **Alguna vez solicitaron créditos:** 65% nunca, 8% si ha solicitado. El resto no opina.
5. **Porque nunca solicitaron créditos:** 22% fueron rechazados. El resto no opina.
6. **Cómo se financia:** Capital propio 68%. El resto no opina.
7. **Usa créditos informales:** 18% si lo usa. El resto no opina.
8. **Qué entidades financieras le prestaron dinero:** Caja Trujillo 20%, Alternativa 17%, Caja Piura 13%, Caja Nor Perú 6% y la diferencia son otras entidades.
9. **Cómo se pagan los créditos:** 67% mensual, 26% diario, 5% semanal. El resto no opina.
10. **Nro de cuotas mensuales pagadas:** Promedio 11. Mediana: 12. Moda: 12
11. **Monto del crédito solicitado (S/.):** Promedio 5,543. Mediana: 2,000. Moda: 2,000
12. **Monto de la Cuota pagada(S/.):** Promedio 343. Mediana: 140. Moda: 130
13. **Satisfacción del cliente:** 64% muy satisfecho, Algo satisfecho: 26%, no satisfecho: 7%. El resto no opina.
14. **Tiempo de entrega de créditos:** Hasta 2 días el 61%, de 3 a 5 días el 21%, más de 5 días 14%. El resto no opina.
15. **Recibe asesoría de la entidad de créditos:** Si 16%, No 82%. El resto no opina.
16. **Cada que tiempo es la asesoría:** 7% mensual, 4% bimensual, 2% semestral. El resto no opina.

**Que opina usted?, es relevante la información?, tiene errores o esta correcta?, cuánto se puede colocar en el mercado?, Que recomienda usted?**

#### CASO 4: FACTORES DE COMPRA

Micky es el especialista en análisis de consumidores, su empresa se dedica a producir helados, hace poco el estuvo estudiando, mediante focus group y diversas entrevistas, las motivaciones del consumidor para la compra de helados, he aquí su resumen del estudio:

*“Vistas las opiniones de 60 consumidores reunidos en grupos de 10, durante 6 días, quienes probaron los helados diversos y manifestaron sus ideas en torno al porque de su consumo, las opiniones más recurrentes fueron buen sabor, cremoso, color llamativo, suavidad en el paladar, no se derrite rápido, fácil de abrir, variado, con chispas de chocolate, empaque sin manchas, empaque colorido, fácil de transportar en la mano, sensación de leche y otras diversas opiniones.”*

El departamento de mercadeo revisó estas opiniones y decidió investigar de manera precisa las motivaciones principales del consumo de helados, con fines de lanzar un mensaje publicitario basado en las características más importantes.

Se diseñó una tarjeta de consulta para aplicar a 200 consumidores, que se muestra a continuación:

##### **Ud. Consume helados por:**

( 1 está completamente en desacuerdo, 5 está completamente de acuerdo)

	1	2	3	4	5
Sabor					
Color					
Suavidad					
Cremoso					
Empaque					
Duración					
Variedad					

Aplicada la tarjeta se aplicó el coeficiente de correlación a las respuestas de los consumidores:

<b>Correlaciones</b>	Sabor	Color	Suavidad	Cre moso	Empaque	Duración	Variedad
Sabor	1.00						
Color	0.20	1.00					
Suavidad	0.57	0.45	1.00				
Cre moso	-0.07	0.64	0.33	1.00			
Empaque	-0.34	0.24	-0.04	0.69	1.00		
Duración	-0.37	0.11	-0.26	0.68	0.76	1.00	
Variedad	-0.05	-0.02	-0.04	0.03	0.34	0.24	1.00

**Pregunta:**

A partir de esta información, determine los factores y que variables contienen, que estrategias o ideas se podrían generar para lanzar el producto o mejorar su posición en el mercado?

**CAPÍTULO III**  
**ENFOQUE PRIVADO-FINANCIERO DE**  
**PROYECTOS**



## *CAPÍTULO III*

### *ENFOQUE PRIVADO FINANCIERO DE PROYECTOS*

**E**l diseño de un proyecto privado, es decir desde el punto de vista de la rentabilidad de un inversionista privado, empieza por el mercado, seguido de la planificación operativa, ambos aspectos devienen en el plan de inversión para la compra de equipos diversos y las operaciones resultan en ingresos y costos, estos aspectos permiten verificar los resultados netos o ganancias efectivas del proyecto, las mismas que se proyectan a futuro, esta proyección a futuro se conoce como flujo de caja del proyecto, los resultados futuros deben evaluarse para verificar si generan recursos que permitan recuperar lo invertido y dejar ganancias, esta evaluación es la económica del proyecto, cuando incorporamos la medición relacionada a la generación de fondos del proyecto para cubrir las deudas, estamos mencionando la evaluación financiera del proyecto, para estas evaluaciones es indispensable conocer herramientas de medición financiera y el diseño del flujo de caja respectivo.

#### **3.1 Herramientas de medición financiera**

El dinero en general, tiene un valor para quien lo posee y desea entregarlo, este valor se denomina tasa de interés, que viene a ser el precio del dinero. Para quien posea dinero pero prefiere guardarlo, su precio puede definirse como un costo de oportunidad, es decir no usa el dinero en actividades que generan alguna ganancia, de modo que esa ganancia no obtenida es una pérdida para el poseedor de estos fondos, dichas ganancias también pueden reflejarse como la tasa de interés perdida.

Sea que prestemos un dinero, o sea que lo guardamos y no lo usemos como medio financiero, el dinero siempre tiene un costo, y este costo se incrementa con el tiempo, puesto que ya no sólo esta la ganancia perdida o el costo asumido por obtener el dinero, sino también la pérdida de capacidad de compra que tendría el dinero, ya que en el tiempo pueden subir los precios. Por ello es vital medir el valor del dinero, usando ya sea la tasa de interés, o también usando la tasa de inflación, que mide la capacidad adquisitiva del dinero en el tiempo.

## **Tasas de interés**

Para la medición financiera de las actividades empresariales, es vital conocer las tasas de interés, con esta tasa se calcula el monto de interés a pagar a quien provee el dinero, este pago es la compensación que se le da al que posee los fondos por el riesgo asumido al prestarlo a un tercero.

Cuando la tasa de interés se encuentra dentro de los plazos de pago, se llama interés compensatorio. Pero, cuando el pago ya está vencido, no sólo se cargan los intereses compensatorios, sino un interés moratorio, que se aplica a la deuda impaga. Es por ello que los créditos impagos crecen en valor de una manera más rápida, puesto que soporta ya dos costos: la compensación normal y las moras por el no pago

## **Interés simple**

La tasa de interés puede ser simple, cuando lo que cobramos no se va acumulando con el tiempo, es decir el monto de la deuda no suma en cada período los intereses impagos, veamos por ejemplo:

- Préstamo: 1,000 soles
- Vencimiento: 3 años
- Interés: 10% anual

En 3 años se pagará a tasa de interés simple:  $1000 \times 3 \times 10\% = 300$  soles

La fórmula general es entonces:

$$\text{Interés: Deuda} \times \text{Períodos} \times \text{Tasa de interés}$$

Hay que tener cuidado cuando la tasa es mensual y los períodos son anuales, en ese caso debemos convertirlo todo en años o meses, para tener una medida homogénea y válida.

## **Interés compuesto**

La tasa de interés puede ser compuesta, si para ello consideramos que el interés de cada período se suma a la deuda, de modo que sobre este saldo se aplica un nuevo interés. En la práctica esta tasa es la que usan las entidades financieras diversas. Veamos un ejemplo:

- Préstamo: 1000 soles

- Vencimiento: 3 años
- Interés: 10% anual

**Tabla 3.1. Cuadro de pagos con interés compuesto**

AÑO	DEUDA	INTERES
0	1000	
1	1100	100
2	1210	110
3	1331	121
<b>PAGO FINAL</b>	<b>1331</b>	<b>331</b>

Como se ve en el ejemplo, el total de interés pagado es de 331 soles (Mayor a la tasa de interés simple), esto significa que cada período previo al vencimiento la deuda se capitaliza, es decir se suman los intereses al saldo deudor.

### Valor Futuro

El cálculo de tasas de interés compuesto, permite obtener el valor final o valor futuro, es decir el valor del dinero al vencimiento incluido los intereses, esto se define como  $F$ , aplicando tasas compuestas, un valor futuro capitaliza en cada período los intereses, es decir acumula a la deuda todo interés generado en el período, la secuencia de pagos al vencimiento en cada período, sería como sigue:

- $F_1 = P + P i = P(1 + i)$
- $F_2 = F_1 + F_1 i = P (1 + i)^2$
- $F_3 = F_2 + F_2 i = P (1 + i)^3$

De donde se demuestra que el pago final  $F$ , por un crédito  $P$ , a tasa compuesta  $i$ , en  $n$  períodos, es:

$$F = P (1 + i)^n$$

Es importante conocer las equivalencias que pueden darse entre tasas de interés, por ejemplo si tuviéramos una tasa anual compuesta (llamada tasa efectiva anual), pero queremos saber la tasa mensual, debemos proceder del siguiente modo, consideramos una deuda de 1 sol:

$$P = 1$$

$$i = 20\% \text{ annual}$$

$$n = 1 \text{ año}$$

$$F = P (1 + i)^n$$

$$F = (1 + 0.2)^1$$

$$F = 1.2$$

Si el mismo crédito se diera pero a una tasa mensual **im**, equivalente al 20% anual, entonces debe cumplirse que el pago final es 1.2 soles, verificando ello obtenemos:

$$P = 1$$

i = im mensual

n = 12 meses

$$F = (1 + im)^{12}$$

$$F = 1.2 = (1 + im)^{12}$$

$$(1.2)^{1/12} = (1 + im)$$

$$(1.2)^{1/12} - 1 = im$$

$$im = 1.53\%$$

De modo que una forma de hallar tasa de interés equivalentes, en general es:

$$ip = (1 + it)^{1/p} - 1$$

ip = Tasa de interés buscada para el número de períodos **p**

it = Tasa de interés acumulada

p = Número de períodos

### Valor Presente

La tasa de interés permite conocer el costo del dinero, este costo es explícito, muchas veces hay costos implícitos, por ejemplo alguien que mantiene su dinero *bajo el colchón* enfrenta un costo:

### Ejemplo de valor del dinero en el tiempo:

Monto inicial: 1,000 soles

Capacidad de compra: Dos impresoras de 500 cada una.

Tasa de inflación anual: 100%

Capacidad de compra: Una impresora

Como muestra el ejemplo el valor del dinero en capacidad de compra se redujo a la mitad, la inflación (como se explica más adelante) erosionó el valor del dinero, el dinero tiene un valor en el tiempo, otro ejemplo típico puede darse por las oportunidades perdidas, por ejemplo: Si tenemos 1,000 soles y lo guardamos en la casa, estamos dejando de ganar la tasa de interés de algún banco, si esta tasa es 10% anual, nuestro dinero ha perdido 100 soles en un año. Este costo de oportunidad implica una pérdida en el tiempo que suele ser creciente, de igual modo se da, si ese dinero no se invierte en alguna actividad económica que genere una tasa de retorno o un porcentaje de ganancia.

Debido a esta característica del dinero es importante valorizarlo en el tiempo, para ello es útil el análisis de valor presente, por ejemplo si estimamos un desembolso a fin de año (en 12 meses) equivalente a S/. 2,500, y queremos ahorrar en un banco desde ahora, una pregunta natural es cuánto debo colocar ahora en el banco, para obtener los 2,500 en el futuro. Si el Banco paga 20% anual, entonces cuánto depositar:

Valor futuro: 2,500

Interés anual: 20%

Períodos: 1 año

Valor presente: **P?**

$$P = 2,500 / (1.2) = 2,083.3$$

El valor presente también es importante si queremos conocer cuánto invertir ahora, en función a una ganancia futura esperada, por ejemplo: Si queremos entrar en la comercialización de polos esperando ganar 20% en un año y estimamos que ganaremos 1,500, entonces cuánto debe ser el mínimo a invertir, para ello estimamos cuánto vale 1,500 hoy, lo que implica descontarle la tasa de ganancia:

$$P = 1,500 / 1.2 = 1,250$$

Si invertimos 1,250 hoy, esperando ganar 20% en un año, obtendremos los 1,500 deseados, esto es el fundamento para los análisis de rentabilidad a valor presente.

### **Anualidades**

Muchas veces, más que el pago final de un crédito o préstamo, nos interesan las **cuotas a pagar** por el mismo. Para ello exploremos dos variantes:

- Cuota constante (Amortización variable)
- Cuota variable (Amortización constante).

La diferencia entre las cuotas radica en la variación de la amortización, la amortización es el pago del principal de la deuda o del monto acordado como préstamo. Veamos un ejemplo de cuota constante, con los mismos datos del ejemplo anterior:

Préstamo: 1,000 soles

Vencimiento: 3 años

Interés: 10% anual

Para ello usaremos la siguiente fórmula, donde **A** es la cuota, **P** es el monto de deuda, **i** es el interés y **n** es el número de cuotas:

$$A: P i / [ 1 - (1 + i)^{-n} ]$$

$$A: 1000 \times 10\% / [ 1 - (1 + 10\%)^{-3} ]$$

$$A: 100 / [ 1 - (1.1)^{-3} ]$$

El resultado es 402 soles, esta es la cuota a pagar durante tres años.

Para fines de expresión en los estados financieros, se requiere separar los intereses de la amortización, en la evaluación de la capacidad financiera de un proyecto será igualmente necesario separar ambos aspectos, por ello podemos hacer el siguiente cálculo:

**Tabla 3.2. Cuadro de pagos de deuda con cuota constante**

Período	Deuda	Interés	Amortización	Cuota
0	1,000			
1	698	100	302	402
2	366	70	332	402
3	0	36	366	402
<b>Total</b>		<b>206</b>	<b>1,000</b>	<b>1,206</b>

Para calcular una anualidad o cuota, se puede recurrir también al Excel. Pulsamos el icono: Funciones, buscamos la función Pago e introducimos los datos. Podemos digitar también directamente y luego dar *enter* a:

$$= \text{pago}(10\%,3,1000)$$

La otra variante para el pago de los créditos es la cuota variable con amortización constante. Veamos el ejemplo:

Préstamo: 1,000 soles

Vencimiento: 3 años

Interés: 10% anual

Amortización constante: 333.33 cada año (Resulta de dividir la deuda entre los períodos de pago:  $P / n$ )

Procedamos a construir una tabla de pagos:

**Tabla 3.3. Cuadro de pagos de deuda con amortización constante**

Período	Deuda	Interés	Amortización	Cuota
0	1.000	0		0
1	667	100	333	433
2	333	67	333	400
3	0	33	333	367
<b>PAGO FINAL</b>		<b>200</b>	<b>1.000</b>	<b>1.200</b>

Como se muestra en el cuadro, la cuota es decreciente, debido que al amortizar reducimos el saldo deudor y con ello los intereses. La amortización puede ser negociada con la entidad financiera, si tenemos ese poder. Sin embargo en la generalidad de casos, lo que se trabaja con las entidades financieras es la fórmula de

cuota constante. Ya sabemos entonces, determinar la cuota, en este caso anual. Se puede trabajar de igual modo para cuotas mensuales.

Si la tasa de interés es anual la podemos convertir a meses o incluso a días o semanas, para ello emplearemos la tasa equivalente respectiva. Si la tasa es nominal anual, entonces hacemos lo siguiente:

### **Tasa de interés nominal/ Número de períodos**

Por ejemplo, una tasa de interés nominal anual de 12% es equivalente a 1% mensual, a 2% bimensual, a 3% trimestral o 0.25% semanal. Para ello sólo colocamos en el denominador el número de períodos. Operamos a la inversa si la tasa es mensual nominal, para llevarla al año.

Si la tasa de interés es efectiva anual, entonces debemos convertirla usando la siguiente fórmula:

$$i \text{ período} = [ ( 1 + i \text{ anual} )^{1/\text{períodos}} - 1 ]$$

Por ejemplo 12% efectivo anual, es equivalente en meses a:

$$i \text{ mensual} = [ ( 1 + 12\% )^{1/12} - 1 ]$$

$$i \text{ mensual} = 0.95\%$$

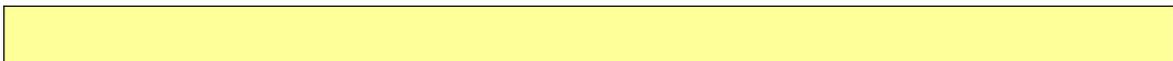
### **Inflación**

La inflación es el crecimiento del nivel general de precios en una economía o un país, es la variación del precio promedio de los bienes consumidos en el país. Los bienes consumidos se estiman a partir de una canasta de consumo familiar, es decir se estima que bienes consume en promedio una familia, con ello se hace una estructura porcentual (ponderación o pesos) de participación de cada bien en dicha canasta, se obtienen los precios en el mercado y se ponderan por su peso.

De este modo se obtiene el Índice de Precios al Consumidor (IPC), si nuestro proyecto tiende a ofrecer bienes finales, se puede usar el IPC para ajustes de precios futuros.

Si el proyecto tiende a ofrecer bienes intermedios o insumos, en ese caso también se calcula el Índice de Precios al Por Mayor (IPM) que estima el movimiento promedio de los precios de insumos en cada sector productivo.

Las variables pueden ser nominales si se valorizan a precios corrientes o del período, se hacen variables reales si se valorizan a un precio constante o precio base, por ejemplo:



### Cálculo del Ingreso Real

<b>Período</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Producción kgs:	100	200	300
Precio:	10	20	30
Ingreso Nominal	1,000	4,000	9,000
Ingreso Real (Base Precio 1)	1,000	2,000	3,000
Tasa de inflación:		100%	50%

Algunos proyectos preferirán medirse a valores reales, cuando la tasa de inflación sea relevante en el tratamiento de los ingresos o costos, debido a que puede ser muy variable o creciente en el tiempo, en ese caso se hace necesario aplicar a los precios o costos la inflación y expresar las variables en términos reales.

Debido a que la tasa de inflación es información pública, inclusive se publica la inflación esperada, entonces el ajuste es básicamente aplicar la tasa de inflación al valor nominal inicial, en el caso anterior hubiera sido aplicar a los ingresos la tasa de inflación, calculando directamente el flujo real de ingresos.

La transformación de un flujo nominal a un flujo real, se puede hacer del siguiente modo:

### Cálculo del Flujo real de Ingresos

<b>Período</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Precio:	20	22	24	26
Producción:	100	150	200	250
Flujo Nominal Ingresos	2,000	3,300	4,800	6,500
Inflación período:	10%			
Inflación acumulada	10%	21%	33.1%	46.41%
Factor de precios	1.1	1.21	1.331	1.4641
Flujo Real de Ingresos	1,818	2,727	3,606	4,440

A modo general el ajuste de los flujos en términos reales puede expresarse así:

$$\text{Valor real} = \text{Valor nominal } j / (1 + p)^j$$

Si las tasas de inflación fueran diferentes, entonces el ajuste real se hace del modo siguiente:

$$\text{Valor real} = \text{Valor nominal } 1 / (1 + p_1) + \text{Valor nominal } 2 / (1 + p_1) (1 + p_2)$$

Donde:

**p:** Tasa de inflación.

### **Tasa de interés real**

Se usa la tasa de interés real, cuando queremos valorizar un flujo a valor presente considerando no sólo el interés ganado en el período, sino también la inflación en que se ha incurrido. Por ejemplo si se espera una inflación anual de 10%, con una tasa de interés nominal de 20% y queremos saber cuanto depositar ahora para obtener 2,500 incluida la inflación, en ese caso necesitamos estimar la tasa de interés real:

$$\text{Interés real} = [ i \text{ nominal} - p ] / ( 1 + p )$$

$$\text{Interés real} = 0.10 / 1.10 = 0.091 = 9.1\%$$

El valor presente se estima a continuación:

$$P = 2,500 / 1.091 = 2,291$$

Se requerirán depositar 2,291, para que en un período se transforme en 2,500 con la misma capacidad adquisitiva, debido a que ya incluimos la tasa de inflación.

### **3.2 Flujo de caja para nuevos negocios**

Una vez que conocemos las herramientas necesarias para verificar el éxito financiero de un proyecto o una inversión, es necesario construir primeramente que vamos a evaluar. Toda inversión tiene desembolsos, cuando estos desembolsos se hacen previamente y su objetivo es generar productos o servicios en el futuro, estos desembolsos se conocen como inversiones. Otros desembolsos se hacen período a período para producir los bienes o servicios, estos se llaman costos, algunos de los cuales son no desembolsados, es decir no constituyen salida en efectivo de dinero pero si tienen impacto en el efectivo que genera el proyecto.

Así como hay salidas de dinero, también hay entradas de dinero, estos son los ingresos, los mismos que se dan por ventas de los productos o servicios o por la venta de subproductos derivados del principal.

El flujo de caja es la herramienta que permite medir las inversiones, los costos y los ingresos de un proyecto, tiene como objetivo determinar cuanto efectivo neto (ingresos menos egresos) se genera por el proyecto, desde que se realiza el momento de la inversión y hasta el último período de operación del proyecto.

En el caso de nuevos negocios, la idea es que los costos e ingresos son adjudicados a la generación del nuevo negocio, por ejemplo un inversionista que quiere producir fideos, toda esa nueva línea de negocios tiene costos e ingresos generados derivados de la producción de fideos.

En el caso de que ya produzcamos fideos y sólo queremos cambiar de maquinaria, aquí los ingresos serían los mismos, de modo que sólo podemos adjudicar costos, esta se denomina flujos de caja para negocios en marcha y tienen un tratamiento financiero que se detallará en la siguiente sección.

Conceptualmente, el flujo de caja de un proyecto es un estado de cuenta que resume las entradas y salidas efectivas de dinero a lo largo de la vida útil del proyecto, por lo que permite determinar la rentabilidad de la inversión. (Beltrán 2002)

La organización del flujo de caja se realiza en períodos iguales, normalmente, se divide la vida del proyecto en años, aunque esto depende de la precisión de la información que se pueda obtener o del tipo de proyecto, productos con ciclo de vida acelerado pueden requerir evaluaciones cortas por ejemplo meses.

Para elaborar un flujo de caja, se trabaja bajo el supuesto de que todas las operaciones se realizan o se cierran al final del período en que ocurren. Así, los ingresos y las salidas de efectivo por ventas, compras, préstamos, se consideran siempre que hayan ocurrido al 31 de diciembre de cada año, si es que la división de la vida del proyecto se efectúa en períodos anuales.

El flujo de caja puede confundirse con el Estado de Pérdidas y Ganancias (EGP), pero una de las principales diferencias entre ellas, es que el EGP se rige por el principio del devengado; es decir, *"los ingresos, costos y gastos se reconocen a medida que se ganan o se incurre en ellos, independientemente de si se han cobrado o pagado"*.

Otra diferencia importante aparece en la utilidad neta resultante del estado de pérdidas y ganancias, la cual incluye el efecto de la depreciación o de la amortización de los activos del proyecto. Sin embargo, dado que éstas no representan salidas efectivas de dinero, sólo se consideran en el flujo de caja de manera indirecta a través del impuesto a la renta, es decir se aplican porque afectan la salida de efectivo por impuestos, de modo que si alteran la caja neta del proyecto. Estos costos no desembolsados deben recuperarse como efectivo posterior al resultado neto, debido al efecto que han generado en los impuestos, de modo que no alteramos la generación de resultados del proyecto.

El cuadro siguiente muestra los estados comparados entre flujo de caja y estado de ganancias y pérdidas:

**Tabla 3.4 Comparación del EGP con el Flujo de Caja**

<b>EGP</b>	<b>FLUJO DE CAJA</b>
<b>I. INGRESOS</b>	<b>I. INGRESOS</b>
Ingresos:	Ingresos:
Contado	Contado
Crédito	
Otros Ingresos	Otros Ingresos
<b>II. EGRESOS</b>	<b>II. EGRESOS</b>
	Inversión Fija
	Capital de Trabajo
Remuneraciones	Remuneraciones
Bienes	Bienes
Servicios	Servicios
Depreciación	Depreciación
Egresos al crédito.	
Gastos Generales	Gastos Generales
Otros egresos	Otros egresos
<b>III. EGRESOS FINANCIEROS NETO</b>	
Ingresos financieros	
Pago de Intereses	
<b>IV. RENTA IMPONIBLE (I-II-III)</b>	<b>III. RESULTADO ANTES DE IMP.</b>
Impuesto a la Renta	Impuesto a la Renta
<b>RESULTADO DEL EJERCICIO</b>	<b>IV. RESULTADO NETO</b>
	+ Depreciación y Amortización Act.
	<b>V. FLUJO DE CAJA ECONOMICO</b>
	<b>VI. FLUJO DE FINANCIAMIENTO NETO</b>
	Ingreso por Préstamo
	- Pago por Amortización al Préstamo
	- Pago de Intereses
	<b>FLUJO DE CAJA FINANCIERO (V+VI)</b>

Si bien algunas cuentas de ambos estados pueden ser similares, se tiene algunas particularidades, por ejemplo en el EGP se consideran operaciones al crédito y al

contado, es decir basta que incurran, aún cuando no se hayan pagado. En el Flujo de Caja todas las operaciones son al contado o en efectivo.

Como muestra el cuadro, el EGP considera las operaciones tanto financieras como no financieras de la empresa, el saldo neto de todas estas operaciones se lo que se denomina renta imponible (ingresos - egresos - egresos financieros neto) y sobre esta renta imponible se aplican los impuestos, como parte previa para obtener los resultados del ejercicio o la utilidad neta.

En el proyecto se parte estas operaciones en diversos aspectos, por un lado el Flujo de caja económico (FCE), exclusivamente con los movimientos efectivos que se relacionan a la actividad productiva del proyecto.

Por otro lado se cuenta con el Flujo de Financiamiento Neto, que incorpora los efectos producidos por el financiamiento de la inversión. A través de este flujo se evalúa la bondad de la fuente de financiamiento del proyecto.

Por último, se tiene el Flujo de Caja Financiero o total conocido así porque es el resultado de la agregación de los dos flujos anteriores: Este flujo se utiliza para realizar la evaluación financiera de un proyecto a través de la cual se puede medir la rentabilidad global del mismo o la rentabilidad de los capitales puestos por el inversionista.

### **El Flujo de Caja Económico (FCE)**

Detallando el FCE, notamos que el impuesto a la renta se calcula antes de aplicar los intereses, (diferente a lo hecho en el EGP) ello se hace porque el pago de intereses tiene un efecto fiscal, reduce el impuesto a la renta, con lo cual eleva el monto de efectivo disponible, dicha distorsión esta generando un resultado que no corresponde a las operaciones del proyecto, sino que corresponde a los efectos positivos del financiamiento, de modo que debe ser retirada para evaluar correctamente un proyecto.

Para fines de evaluación de la rentabilidad de un proyecto nos fijaremos en el Flujo de Caja Económico, calculando los impuestos antes de intereses, con lo cual se evitan las distorsiones por el escudo fiscal generado, asimismo hay que señalar que cuando se evalúan los proyectos o sus flujos futuros a valor presente, la tasa de descuento que refleja la tasa de interés en el mercado permite validar la rentabilidad que obtendría el inversionista, siendo innecesario medir ello en un flujo financiero, este aspecto se medirá en la sección de costo de capital.

Sobre la base de lo anterior cabe preguntarse, porqué se utiliza el Flujo de caja y no la utilidad neta contable de un período para realizar la evaluación económica. La respuesta es que para la evaluación de la rentabilidad de una inversión resulta relevante conocer las cantidades efectivas que el inversionista podría retirar del negocio sin alterar el funcionamiento del mismo y no la utilidad estimada bajo ciertas normas contables que no permiten conocer la disponibilidad efectiva de dinero.<sup>1</sup>

El Flujo de Caja Económico, permite realizar la evaluación económica del proyecto. Esta evaluación busca determinar la rentabilidad del proyecto por sí mismo, sin incluir el financiamiento utilizado para llevarlo a cabo. Por eso es necesario filtrar cualquier efecto que tenga el financiamiento de la inversión sobre la rentabilidad de éste. Es decir, se debe considerar el proyecto como si estuviese financiado enteramente por el capital propio del inversionista ya que el proyecto debe recuperar estos fondos en su integridad sin importar el origen de los mismos.

Dentro de este tipo de flujo se pueden diferenciar el **Flujo de Inversión** (recoge aquellas actividades de inversión que son necesarias para el funcionamiento del proyecto y sus respectivos valores de liquidación: Adquisición o venta de activos, gastos pre operativos, cambios en el capital de trabajo) y el flujo económico operativo. En cuanto a la vida útil y valor residual del proyecto, el Flujo de caja es un estado de cuenta básico que es construido para un número específico de años de vida Útil del proyecto. Esta vida Útil depende de la capacidad del proyecto de generar una renta económica (ganancias económicas superiores a las que se pueden obtener en otra actividad de igual riesgo).

Es muy importante que la vida útil del proyecto no se confunda con aquella de los activos adquiridos para el funcionamiento del mismo. En algunos casos, la vida útil de los activos será menor a la del proyecto y, en otros, será mayor. Ahora bien, como se mencionó anteriormente, un flujo de caja se debe construir hasta el momento en que las rentas económicas del proyecto sean iguales a cero. Sin embargo, este momento no es fácil de calcular a priori, por lo que puede ser necesario utilizar una vida útil preestablecida dependiendo del giro del negocio y de sus características, tales como el sector donde se ubique, el tiempo que el inversionista desee permanecer en el negocio o algún otro indicador.

---

<sup>1</sup> Se agradece la colaboración de Guillermo Ruiz y su equipo de trabajo. Curso de Proyectos. 8º Ciclo de Administración. USAT. Diciembre 2005.

Conociendo la vida útil de un proyecto se puede calcular el valor residual de los activos. El valor residual nos indica cuánto es lo que se puede recibir al liquidar el proyecto y depende, en gran medida, del valor que tienen los activos y los pasivos del proyecto al momento en que finaliza la vida útil del mismo. El valor residual de un proyecto se puede calcular a través de tres métodos o emplearse los tres en simultáneo, dependiendo del tipo de activo. El valor residual es parte del Flujo de Inversiones de un proyecto, la valoración de este valor es la siguiente:

- Método contable: Valor contable del activo (precio de registro en el balance) - Depreciación acumulada.
- Valor de mercado: Precio del activo en el mercado.

En los dos casos anteriores hay que tener cuidado con los aspectos tributarios, siempre que el activo en su valor de mercado supere el valor residual contable, se tiene que pagar el impuesto a la renta respectivo, dicho impuesto debe ser descontado de los ingresos por venta del activo. Si el activo se vende a valor contable, entonces no hay impuestos por aplicar.

Ejemplo:

Valor Contable inicial: 1000

Depreciación anual: 20% o 200 al año

Nro de años: 3

Depreciación acumulada al año 3: 600

Valor contable residual al año 3: 400

Precio de mercado del activo en el año 3: 700

Ganancia por venta de activo:  $700 - 400 = 300$

Impuesto a la renta por venta del activo:  $300 \times 30\%$  (tasa del impuesto) = 90

Ingreso neto por venta de activo:  $700 - 90 = 610$ .

- Actualización de los beneficios futuros del proyecto (Valor de desecho económico): Flujo neto actualizado desde el período de cierre del proyecto hasta el fin de la vida útil del activo:

$$\text{Valor de desecho} = \text{FN} / (1 + i)^{t+j}$$

Donde  $t$  es el período final de evaluación del proyecto y  $j$  va de 1 hasta el período en que el activo agota su vida útil o productiva.

Por ejemplo un proyecto que genera una caja neta económica de 100, se ha evaluado a 10 años, pero se conoce que el activo usado puede producir 2 años

más, entonces el valor de desecho (VD), considerando una tasa de impuestos de 20%, sería:

$$VD = (100 / 1.2) + (100 / 1.2^2) = 152.8$$

Un ejemplo de Flujo de Inversión sería el siguiente:

**Ejemplo: Proyecto de Helados**

Se ha estimado un mercado anual de 1,000 litros de helado, para ello se requieren los siguientes equipos, cuyos costos en US\$ (incluye la instalación) son:

Batidora	: 1,000
Tanque de refrigeración	: 2,500
5 Carritos de venta	: 1,000
5 Congeladoras	: 2,500
<u>Mezcladora</u>	<u>: 1,000</u>
<b>Total</b>	<b>: 8,000</b>

Para producir esa cantidad de helados se requiere tener almacenados con 30 días de anticipación y permanentemente, diversos siguientes insumos necesarios, cuyos costos se muestran para este período mensual, posterior a este período debido a que la venta es al contado, el proyecto ya genera sus propios recursos:

Empaques	100
Leche	900
Saborizantes	50
<u>Otros insumos</u>	<u>150</u>
<b>Total</b>	<b>1,200</b>

Se ha estimado además que el crecimiento del mercado anual será de 10%, de modo que la necesidad de contar con más insumos en almacén crecerá en la misma proporción. Se considera que los equipos podrán durar hasta 5 años, la tasa de depreciación aceptada es de 20% anual.

Cuando estimamos la necesidad de insumos que se requieren en almacén permanente, estamos mencionando fondos que permanecen en la empresa de modo continuo, ello se conoce como capital de trabajo (CT) y será recuperado al final del proyecto, en este ejemplo la necesidad de estos fondos es como sigue (el signo negativo significa desembolso o pago):

<u>Períodos</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Capital de Trabajo inicial	-1,200					
Capital de trabajo anual		-1,320	-1,452	-1,597	-1,757	-1,933

Capital de trabajo adicional	-1,200	-120	-132	-145	-160
------------------------------	--------	------	------	------	------

<u>Recuperación del CT</u>						<u>1,757</u>
----------------------------	--	--	--	--	--	--------------

La naturaleza del movimiento del capital de trabajo supone que el período cero, coloco un fondo necesario para operar en el período 1 y así sucesivamente, en el período 4 coloco un fondo para operar en el período 5, que sería el período final del proyecto. En términos incrementales, entre el período 0 al 4 estoy colocando capital de trabajo adicional, que debo recuperar en el período 5, por ello se muestra eso en el flujo.

Otro aspecto a considerar en el flujo de inversión, se refiere al valor residual de los activos ya considerado antes, consideremos que en el mercado los equipos de heladería de 5 años de antigüedad pueden venderse en 500, entonces el valor residual queda:

<u>Períodos</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Valor de Mercado						500
Valor Contable						0
Ganancia imponible						500
Impuesto a la renta (30%)						150
<b>Valor residual</b>						<b>350</b>

Con esta información podemos armar el Flujo de Inversiones:

**Estimación del Flujo de Inversión**

<u>Períodos</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Equipos	-8,000					
Capital de Trabajo increm.	-1,200	-120	-132	-145	-160	
Recuperación de CT						1,757
Valor residual						350
<b>Flujo de Inversión</b>	<b>-9,200</b>	<b>-120</b>	<b>-132</b>	<b>-145</b>	<b>-160</b>	<b>2,107</b>

**El Flujo de caja operativo**, es el segundo componente del Flujo de Caja Económico, contiene dos rubros principales:

**Ingresos** que están compuestos principalmente por aquéllos propios del giro del negocio (ventas). Es importante recordar que esta cuenta incluye los ingresos efectivos de dinero (no los ingresos devengados o aquellos por créditos no realizados).

**Egresos** que se refieren a las salidas de efectivo ocasionadas por la actividad operativa del proyecto. Estos egresos se originan, principalmente, en los costos de producción (mano de obra, insumos, etc.), administrativos y en el pago de impuestos. Otros egresos pueden provenir del gasto en ventas ocasionado, por ejemplo, por el pago de comisiones sobre ventas y fletes.

El flujo operativo mide la generación de fondos del proyecto, para ello se obtiene primero la utilidad neta, esta utilidad se trabaja básicamente con el movimiento de ingresos y egresos en efectivo, sin embargo se incluye la depreciación ya que como costo deducible de impuestos, permite reducir los pagos finales de impuesto a la renta, dicho efecto en el efectivo del proyecto tiene que corregirse, es por ello que la depreciación y amortización de intangibles se recupera agregando ello a la utilidad neta, con lo cual se obtienen los fondos generados por el proyecto. Mostraremos un ejemplo de construcción del Flujo Operativo, siguiendo con el negocio de helados visto anteriormente:

### Estimación del Flujo Operativo de Fondos Generados

<u>Períodos</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Helados (Lts)		1,000	1,100	1,210	1,331	1,464
Precio		20	20	20	20	20
<b>Ingresos</b>		<b>20,000</b>	<b>22,000</b>	<b>24,200</b>	<b>26,620</b>	<b>29,280</b>
<b>Egresos</b>		<b>18,500</b>	<b>19,940</b>	<b>21,524</b>	<b>23,266</b>	<b>25,183</b>
Insumos		14,400	15,840	17,424	19,166	21,083
Personal		2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Generales		500	500	500	500	500
Depreciación		1,600	1,600	1,600	1,600	1,600
<b>Utilidad</b>		<b>1,500</b>	<b>2,060</b>	<b>2,676</b>	<b>3,354</b>	<b>4,097</b>
Impuestos (30%)		450	618	803	1,006	1,229
<b>Utilidad neta</b>		<b>1,050</b>	<b>1,442</b>	<b>1,873</b>	<b>2,348</b>	<b>2,868</b>
<b>Fondo Generado</b>		<b>2,650</b>	<b>3,042</b>	<b>3,473</b>	<b>3,948</b>	<b>4,468</b>

El FCE es la suma del Flujo de Inversiones y del Flujo Operativo, de modo que los resultados serían:

### Estimación del Flujo de Caja Económico

<u>Períodos</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Flujo de Inversión	-9,200	- 120	- 132	- 145	-160	
2,107						
Fondo Generado		2,650	3,042	3,473	3,948	
<u>4,468</u>						
<b>FCE</b>	<b>-9,200</b>	<b>2,530</b>	<b>2,910</b>	<b>3,328</b>	<b>3,788</b>	
<b>6,575</b>						

### **Flujo de Financiamiento**

El Flujo de financiamiento neto, registra la alternativa de financiamiento que tiene el proyecto fuera de la inversión en capital propio. El caso más común es el de los

préstamos que recibe el proyecto. Veamos un modelo de flujo de financiamiento, siguiendo con el ejemplo anterior:

### Estimación del Flujo de Financiamiento

Inversión: 9,200

Préstamo: 6,000

Interés del préstamo: 20% anual

Cuotas anuales: 5.

Valor de la cuota: S/. 2,006 (Usar función Pago en Excel)

Períodos	0	1	2	3	4	5
Principal	6,000					
Interés *		- 840	- 727	- 592	- 429	- 234
Amortización		- 806	- 968	- 1,161	- 1,393	- 1,672
<b>Flujo de Financ.</b>	<b>6,000</b>	<b>- 1,646</b>	<b>- 1,695</b>	<b>- 1,753</b>	<b>- 1,822</b>	<b>- 1,906</b>

\* El cálculo de intereses es neto de impuestos, al ser deducible como gasto financiero. La tasa de impuestos aplicada fue de 30%. Calculado así: Interés x (1 - 0.3)

### **Flujo Financiero**

El flujo de financiamiento agregado al flujo de caja económico, da como resultado el flujo de caja financiero, un criterio común es decir que el flujo financiero es el que finalmente debe evaluarse para decidir si la inversión en el proyecto es rentable o no.

Este criterio considera que al momento de evaluar un proyecto, es posible que su rentabilidad económica sea mayor que la de un segundo proyecto; sin embargo, es probable que este segundo proyecto, por alguna razón, pueda acceder a un crédito más favorable que lo haga más rentable desde un punto de vista financiero. A este tipo de inquietudes responde el análisis del flujo de caja financiero.

Hay que señalar que los intereses son deducibles de impuestos, ya que se cargan como gastos financieros (no así la amortización del principal), por ello en un estado de ganancias y pérdidas los impuestos se calculan luego de los cargos financieros netos, debido a que en el flujo de caja económico se detrajeron los impuestos, es necesario eliminar ese efecto en los intereses, toda vez que su presencia reducía los impuestos a pagar, esto que se conoce como escudo fiscal debe ser retirado, con fines de evaluar el verdadero movimiento de efectivo del proyecto. El flujo financiero permite conocer el real aporte de los propietarios del proyecto y es la base para medir la rentabilidad financiera (es decir de sus recursos propios) de los accionistas o propietarios:

### Estimación del Flujo Financiero

<u>Períodos</u>	<u>0</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	
	<u>5</u>					
FCE	-9,200	2,530	2,910	3,328	3,788	
6,575						
F. DE FINANC.	6,000	- 1,646	- 1,695	- 1,753	- 1,822	-
1,906						
<b>F. FINANCIERO</b>	<b>-3,200</b>	<b>884</b>	<b>1,215</b>	<b>1,575</b>	<b>1,966</b>	<b>4,669</b>

### 3.3 Flujo de caja para negocios en marcha

En el caso de negocios en marcha, los flujos de caja tienen algunas particularidades, en primer lugar la asignación de costos, por ejemplo, si una empresa que cuenta con toda su estructura administrativa decide vender un nuevo producto, para lo cual sólo incrementa el portafolio de marcas de sus vendedores, el costo fijo del sueldo de los vendedores no variará, de modo que este costo no se asigna al nuevo proyecto, se asignaría de ser el caso, sólo las comisiones por la venta del nuevo producto.

De igual modo, los sueldos administrativos no varían, por lo cual no se asignan al nuevo proyecto. En este tipo de operaciones, se considera los llamados costos incrementales, es decir se evalúa que costos se incrementan o también se reducen con la nueva línea de negocios o con la ampliación de una línea de producción. Los costos incrementales serían los únicos a ser considerados en este tipo de proyectos.

Los ejemplos típicos de proyectos para empresas en marcha serían los siguientes:

- **Ampliación de líneas de producción**, en donde básicamente se considera el costo incremental operativo, y aquellos costos administrativos que se generan por la ampliación, dichos costos deben ser bien asignados, una técnica efectiva de asignación de gastos generales podrían ser los costos por actividades (ABC), por ejemplo consideremos los siguientes costos para un laboratorio, que actualmente produce jarabes y analgésicos, pero desea producir vitaminas, el cuadro siguiente son todos los costos actuales:

**Tabla 3.5. Estructura de costos de vitaminas**

Rubro de costos	Costo Actual	Costo con
-----------------	--------------	-----------

	(miles US\$)	Vitaminas (miles US\$)
Salario personal Administrativo	500	500
Jornales personal obrero	100	200
Beneficios Sociales	300	400
Materiales Consumo y equipos	100	200
Comunicaciones y prensa	150	150
Papelería y útiles	50	50
Agua y energía	300	380
Amortización edificios (depreciación)	200	200
Amortización equipos (depreciación)	400	450
Seguros (infraestructura 50%, equipos 50%)	100	150
<b>Total costos</b>	<b>2,200</b>	<b>2,680</b>

La empresa ha separado sus procesos en 5 actividades, asignando un % de costos según cada actividad, a continuación vemos la estructura de costos por actividad:

**Tabla 3.6. Estructura de asignación de costos por actividad**

Actividad	Elemento de Costo en % según actividad				
	Mano de obra	Edificios	Agua y energía	Equipos	Gastos Adm.
Efectuar ensayos sobre materia prima	10%	30%	40%	40%	17%
Efectuar ensayos sobre PI y PT	33%	50%	50%	40%	15%
Coordinar programa de calidad	17%	5%	0%	0%	30%
Reprocesar lotes	27%	10%	10%	20%	15%
Administrar personal del dpto.	13%	5%	0%	0%	23%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Con esta información se procede a asignar los costos por actividad, considerando sólo la producción actual:

**Tabla 3.7. Estructura de costos por actividad**

Actividad	Elemento de Costo por actividad (Miles)					Total
	Mano de obra	Edificios	Agua y energía	Equipos	Gastos Adm.	
Efectuar ensayos sobre materia prima	15	75	120	220	162	592
Efectuar ensayos sobre PI y PT	50	125	150	220	143	687
Coordinar programa de calidad	26	13	0	0	285	323
Reprocesar lotes	41	25	30	110	143	348
Administrar personal del dpto.	20	13	0	0	219	251
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>250</b>	<b>300</b>	<b>550</b>	<b>950</b>	<b>2.200</b>

La empresa actualmente tiene dos productos, las actividades han sido asignadas a cada producto, tal como sigue:

**Tabla 3.8. Asignación de recursos por actividad y producto**

Actividades	Productos			
	U. Medida	Jarabe	Analgésico	Total
Efectuar ensayos sobre materia prima	Litros	75,000	120,000	195,000
Efectuar ensayos sobre PI y PT	No. de lotes	750	400	1.150
Coordinar programa de calidad	Litros	75,000	120,000	195,000
Analizar devoluciones de clientes	No. devoluciones	30	20	50
Administrar personal del dpto.	Horas MOD	50	30	80

Con la información anterior se procedió a asignar el costo por actividad a cada producto, quedando del siguiente modo:

**Tabla 3.9. Costos por actividad y producto**

Actividades	Costo de Productos (Miles S/.)	
	Jarabe	Analgésico
Efectuar ensayos sobre materia prima	228	364
Efectuar ensayos sobre PI y PT	448	239
Coordinar programa de calidad	124	199
Analizar devoluciones de clientes	209	139
Administrar personal del dpto.	157	94
<b>Total</b>	<b>1.165</b>	<b>1.035</b>

Para determinar el costo del producto adicional, la empresa ha asignado las actividades a cada producto del siguiente modo:

**Tabla 3.10. Asignación de recursos incluyendo vitaminas**

Actividades	Productos				
	U. Medida	Jarabe	Analgésico	Vitaminas	Total
Efectuar ensayos sobre materia prima	Litros	75.000	120.000	30.000	225.000
Efectuar ensayos sobre PI y PT	No. de lotes	750	400	300	1.450
Coordinar programa de calidad	Litros	75.000	120.000	30.000	225.000
Analizar devoluciones de clientes	No. devoluciones	30	20	20	70
Administrar personal del dpto.	Horas MOD	50	30	20	100

Procediendo de modo similar al cálculo de costos por actividad hecho anteriormente, ahora trabajamos con los 2,680 y procedemos a asignar costos al producto adicional, las vitaminas:

**Tabla 3.11. Costos por actividad y producto incluyendo vitaminas**

Actividades	Costo de Productos (En Miles)		
	Jarabe	Analgésico	Vitaminas
Efectuar ensayos sobre materia prima	241	386	96
Efectuar ensayos sobre PI y PT	450	240	180
Coordinar programa de calidad	121	194	48
Analizar devoluciones de clientes	190	127	127
Administrar personal del dpto.	141	84	56
<b>Total</b>	<b>1.142</b>	<b>1.030</b>	<b>508</b>

Usando los costos ABC, es fácil asignar todos los costos de la empresa a cada producto, en este caso el producto nuevo vitaminas cuesta 508,000 por cada 30 mil litros, estimando el flujo de caja ya en función a los litros vendidos en el mercado. En este ejemplo los costos tanto directos como generales fueron asignados, es sencillo asignar costos directos, porque están en función a las unidades vendidas o producidas, sin embargo asignar gastos generales es complicado, por cuanto por lo general no varían, sin embargo las cargas de trabajo o los procesos operativos y administrativos están variando, de modo que los costos ABC pueden ser una buena técnica de trabajo.

La técnica ABC debe ser usada cuando los costos o gastos generales son importantes en la estructura de costos, si su importancia es pequeña no genera mayor impacto en los costos incrementales, siendo irrelevante su asignación.

En el ejemplo mostrado, el flujo de caja para evaluar la ampliación se hace simple, por un lado esta la salida de dinero requerida como inversión en activos para ampliar la línea (salvo que la línea actual permita la ampliación de productos sin nueva estructura física).

Esta inversión se compara con el flujo operativo que resulta ser el neto entre los ingresos por la venta de vitaminas (cada 30 mil unidades) y los costos asignados a la línea vitaminas (\$ 508 mil obtenidos antes), de este modo se procede a verificar la rentabilidad o factibilidad de la decisión, siempre que el flujo de caja neto supere las inversiones.

- **Abandono:** En algunos casos se prefiere no ampliar una línea de producción sino abandonarla, es decir no producir más el producto o productos que dependan de una línea que va a dejar de funcionar, estas decisiones por lo general se toman cuando un producto se encuentra en una etapa de estancamiento o declive en su ciclo de vida, de modo que para la empresa es más rentable dejar de producirlo, veamos un ejemplo simple:

Una empresa cualquiera tiene dos líneas de producción, para el producto A y el B, actualmente obtiene por utilidades la cantidad de 350,000. Se está evaluando la posibilidad de sacar el producto B del mercado, porque los costos directos son crecientes y se ha venido reduciendo el margen bruto de este producto que antes estaba en 60% (margen bruto sobre ventas) al actual 10%, sin considerar la parte de depreciación que le correspondería al producto B. En el mercado el producto rota lento, lo que implica añadir costos por inventarios (mayor capital de trabajo), los precios ya han bajado bastante debido a la fuerte competencia, de modo que la decisión de abandono se muestra atractiva.

Un cálculo simple muestra que sin el producto B, la empresa perdería 1.5 millones al año, debido a esa posición es necesario evaluar si el abandono es factible a partir del flujo de caja. Veamos los datos siguientes:

**Tabla 3.12. Datos para abandono de línea B**

Datos en miles	Actual	Sin producto B
----------------	--------	----------------

<b>Ventas</b>	<b>45.000</b>	<b>25.000</b>
Producto A	25.000	25.000
Producto B	20.000	0
<b>Costo de ventas</b>	<b>35.000</b>	<b>17.000</b>
C.D. Producto A	7.000	7.000
C.D. Producto B	18.000	0
Depreciación planta	10.000	10.000
<b>Gastos Generales</b>	<b>8.500</b>	<b>8.500</b>
Sueldos	2.500	2.500
Servicios diversos	1.500	1.500
Depreciación oficina	4.500	4.500
<b>Gastos financieros</b>	<b>1.000</b>	<b>1.000</b>
<b>UAI</b>	<b>500</b>	<b>-1.500</b>
Impuestos	150	--
<b>UN</b>	<b>350</b>	<b>-1.500</b>

Para empezar se requieren algunos datos adicionales:

**Tabla 3.13. Datos Adicionales para abandono de línea B**

Datos Actuales	Valor
Activo A	25.000
Activo B	25.000
Depreciación anual	20%
Capital de Trabajo	15.000
Vida útil de activos	5
Valor de venta del activo	12.000
Valor de rescate final Activo B	2.500

El Activo B sería dado de baja, aquí estamos considerando que se dedica exclusivamente a la producción de B. El primer paso es diseñar el flujo de inversiones, para ello verificamos que el valor de venta del activo B no supere a valor contable, el mismo que está en función a los años depreciados. Si consideramos 2 años depreciados, entonces el valor contable del activo B es de 15,000, mayor a los 12 mil que vale en el mercado. Esto supone que no se genera una base imponible para impuestos.

En el caso del valor de rescate (valor al final de la vida útil del activo, en caso continúe en operaciones) los 2,500 son base imponible, de modo que hay que deducirle los impuestos respectivos.

El capital de trabajo mostrado es para ambos productos, si consideramos que el producto B es el 44% de las ventas, entonces le corresponde este porcentaje de

capital de trabajo (un análisis detallado requiere costear de manera específica esta inversión por producto) siendo esto un monto de 6,667.

Con esta información se puede construir el siguiente flujo de caja:

**Tabla 3.14. Flujo de Caja para abandono de línea B**

	0	1	2	3	4	5
<b>Inversiones (I)</b>	<b>18.667</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-1.750</b>
Venta de activo	12.000					
Valor de rescate						-1.750
CT ahorrado	6.667					
<b>Flujo Operativo</b>						
Ingresos		-20.000	-20.000	-20.000	-20.000	-20.000
Ahorro en costos		18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
Ahorro en depreciación		5.000	5.000	5.000		
UAI		3.000	3.000	3.000	-2.000	-2.000
UN		2.100	2.100	2.100	-1.400	-1.400
<b>FG (II)</b>		<b>-2.900</b>	<b>-2.900</b>	<b>-2.900</b>	<b>-1.400</b>	<b>-1.400</b>
<b>Flujo de Caja (I + II)</b>	<b>18.667</b>	<b>-2.900</b>	<b>-2.900</b>	<b>-2.900</b>	<b>-1.400</b>	<b>-3.150</b>

Como muestra el flujo anterior, cuando se decide abandonar un activo se tienen diversos efectos, por un lado los ingresos obtenidos por la venta de este activo y también los ahorros generados, los cuales son varios, por un lado se tiene menos inversión en capital de trabajo y por otro lado se tienen menos costos incurridos, inclusive menos costos de depreciación, aunque este efecto es doble, puesto que genera menos caja también.

Sin embargo la decisión de abandono tiene costos, deja de percibirse el valor de rescate del activo por su venta fuera de su vida útil, asimismo deja de percibirse ingresos y finalmente deja de recibirse el beneficio tributario de la depreciación, es decir el fondo generado en lugar de sumar la depreciación la resta, pues el fondo ya no existe como caja de la empresa.

La decisión de abandono no es simple, hay que comparar los ingresos obtenidos ahora contra los flujos dejados de percibir en el futuro, esa evaluación requiere indicadores de rentabilidad, aunque una mirada al flujo de caja resultante en el ejemplo anterior, señala que el abandono es una decisión que dejaría más ganancias que costos.

- **Reemplazo de equipos:**

El reemplazo de equipos es una decisión habitual en la empresa, se refiere a evaluar dos aspectos, primero si una máquina o activo debe ser reemplazado por otro en mejor estado o con mayor rendimiento en producción, en segundo lugar esta la cuestión del momento óptimo de reemplazo de un activo, ambas decisiones se verifican también a través de un flujo de caja, veamos un ejemplo simple ayudará a entender el proceso de evaluación.

Por ejemplo, se desea reemplazar una máquina antigua, que costo 45,000, se ha depreciado 5 años de un total de 9. Se estima un costo de mantenimiento para los 4 años próximos de 4,500, en adelante será de 9000. La máquina antigua puede venderse ahora en 29,000.

La máquina nueva cuesta 65,000, se deprecia en 10 años, su costo de mantenimiento anual es de 1500. La tasa de impuestos es de 30%. Si consideramos un horizonte de 10 años, la pregunta sería si es viable o no el reemplazo, veamos un flujo resumen:

**Tabla 3.15. Datos para reemplazo de equipos – Máquina vieja**

<b>Máquina vieja</b>	
Depreciación lineal en años	9
Costo inicial de máquina	45.000
Depreciación lineal en años	5.000
Depreciación acumulada	25.000
<b>Saldo de depreciación</b>	<b>20.000</b>
Costo anual de manten. (año 1 y 2)	4.500
Costo anual de manten. (año 3 a 6)	9.000

**Tabla 3.16. Flujo de caja para reemplazo de equipos – Máquina vieja**

<b>Año</b>	<b>Monto egresos</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Costo (FCE)</b>
1	4.500,00	5.000,00	-1.650,00
2	4.500,00	5.000,00	-1.650,00
3	4.500,00	5.000,00	-1.650,00
4	4.500,00	5.000,00	-1.650,00
5	9.000,00		-6.300,00
6	9.000,00		-6.300,00
7	9.000,00		-6.300,00
8	9.000,00		-6.300,00
9	9.000,00		-6.300,00
10	9.000,00		-6.300,00

En el caso de la máquina vieja, los datos se obtienen siguiendo los mismos criterios que para los flujos de caja económicos, por un lado la máquina vieja tiene costos de mantenimiento que van de 4.5 mil a 9 mil, se ha depreciado 5 años, de modo que le quedan 4 años para depreciar en línea recta (es decir valor del activo entre número de años).

El flujo de caja económico o flujo de costos (ya que no hay ingresos) se obtiene en dos pasos, primero se toma el total de costos, por ejemplo en el año 1 es de 9,500. Siguiendo el criterio de flujo operativo, el total de costos se deduce de impuestos (ya que tiene realmente un efecto impositivo positivo), con lo cual queda un costo neto de 6,650 (equivalente a  $9,500 \times 0.7$ ).

El costo neto se resta de los ingresos de caja obtenidos, es decir la depreciación, con lo cual resulta -1,650 (es decir  $6,650 - 5,000$ ).

Esta información ayuda en el proceso de comparación con la máquina nueva, veamos los datos al respecto:

**Tabla 3.17. Datos para reemplazo de equipos – Máquina nueva**

Máquina nueva	
Máquina nueva	65.000
Venta de máquina vieja	29.000
Escudo por pérdida	-2.700
Inversión neta	33.300
Costo anual mantenimiento	1.500

**Tabla 3.18. Flujo de caja para reemplazo de equipos – Máquina nueva**

Año	Inversión	Monto	Depreciación	Costo (FCE)
0	-33.300,00			
1		1.500,00	6.500,00	900,00
2		1.500,00	6.500,00	900,00
3		1.500,00	6.500,00	900,00
4		1.500,00	6.500,00	900,00
5		1.500,00	6.500,00	900,00
6		1.500,00	6.500,00	900,00
7		1.500,00	6.500,00	900,00
8		1.500,00	6.500,00	900,00
9		1.500,00	6.500,00	900,00
10		1.500,00	6.500,00	900,00

Hay una variante respecto al caso de la máquina vieja, y esto se debe a que la máquina nueva hay que comprarla, sin embargo no se paga el valor total o precio de mercado, sino se paga la diferencia del precio menos el ingreso obtenido por vender la máquina antigua, siempre que se de este caso, pues la máquina antigua puede no tener valor de mercado.

Los cálculos adicionales, es decir el Flujo Económico (FCE) se estiman del mismo modo que en el caso anterior.

Vistas ambos resultados y comparando costos, la pregunta que surge es:

¿conviene reemplazar la máquina antigua o vieja o no?. La respuesta no es simple, requiere conocer el valor actual de los flujos de costos o del FCE, para ello simplemente calculemos este valor al 10% de interés (o el estimado de tasa mínima de costo de los fondos):

- Valor actual máquina antigua (S/): - 23,971
- Valor actual máquina nueva (S/): - 27, 770

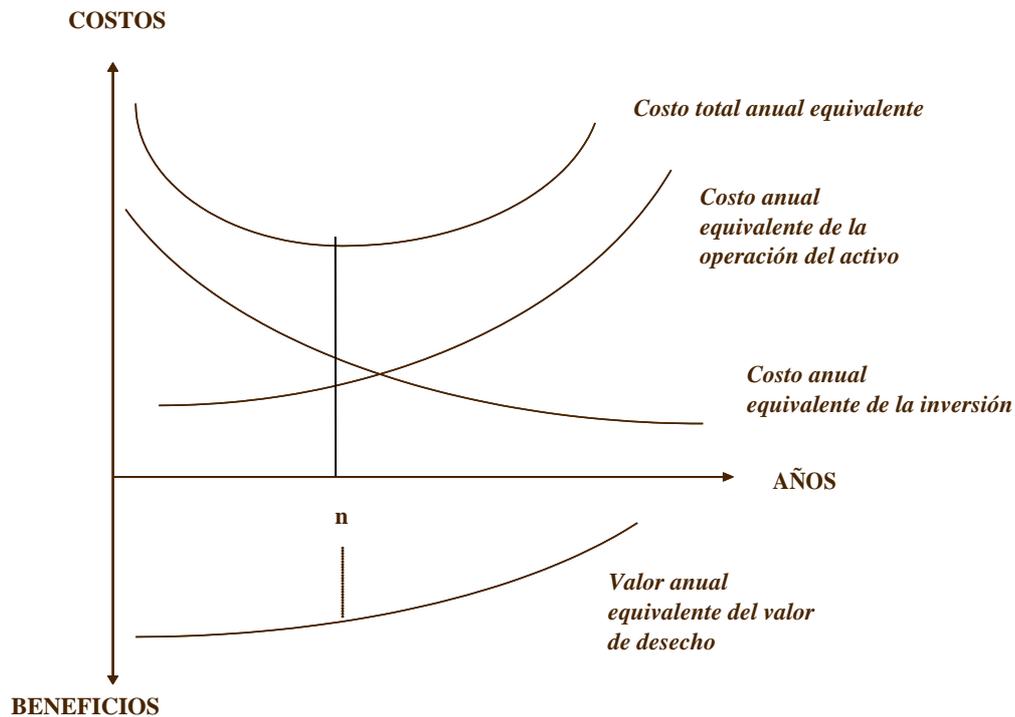
Los resultados pueden ser tomados ligeramente como ganancias, sin embargo hay que tener cuidado, puesto que sólo hemos evaluado máquinas a partir de sus costos operativos e inversión realizada, es decir sólo hemos considerado flujos de costos, por lo tanto el valor actual en mención sólo es un valor actual de costos, de modo que el menor valor actual representa el menor costo actual, en ese sentido la máquina antigua posee el menor costo actual y es por ello que debe continuar en operación.

En el caso de decidir por el momento óptimo de reemplazo hay que tomar en cuenta diversos aspectos, por una lado la generación de renta de la máquina frente a los costos operativos o de mantenimiento de la misma, estos costos son por lo general crecientes a medida que la máquina se hace más antigua, porque al tener mayor vida operativa surgen los desgastes que obligan a continuas mejoras de la máquina o mayores costos para que siga operando al mismo ritmo inicial.

El gráfico siguiente muestra la secuencia que sigue un reemplazo óptimo de máquinas, este reemplazo sucede en el momento  $n$ , en este período el activo ha agotado sus rendimientos medidos en valor actual, es decir comprando lo producido contra lo invertido, el momento óptimo es cuando la máquina recupera todo lo invertido en ella, ya que posteriormente sus retornos

decrecen, que es lo mismo decir que los costos incrementales comienzan a ser crecientes.

**Figura 3.1. Momento óptimo de reemplazo de máquinas**



Explicando el gráfico, la curva que determina el tiempo  $n$ , se denomina costo total anual equivalente de la máquina, es decir el costo anual que resulta de acumular en valor actual para luego anualizar los costos operativos y los costos de inversión, este egreso se compara con el valor de desecho del activo (los rendimientos que genera o su valor residual) el mismo que es actualizado y luego anualizado. El momento óptimo sucede cuando el neto de ambos flujos está en el mínimo, por encima de  $n$ , los costos superan largamente al valor de desecho y por debajo de  $n$ , aún existen retornos que pueden ser tomados por la producción de la máquina.

Veamos un ejemplo para determinar el cálculo del momento óptimo de reemplazo.

Tenemos una máquina cuyo costo fue de 1,000, esta máquina tiene costos de operación de 350, los mismos que crecen 10% al año (tasa que puede ser simulada como el crecimiento del mercado, ya que exigiría ese crecimiento de rendimiento de la máquina). La máquina tiene un valor de desecho de 800 para

el primer año, el mismo que decrece 20% anual, es decir la máquina cada año pierde valor de venta en el mercado.

**Tabla 3.19. Flujo de caja para anualidad equivalente de reemplazo de máquina**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Inversión	- 1.000						
Costo		- 350	- 385	- 424	- 466	- 512	- 564
V. Desecho		800	640	512	410	328	262
VA Inversión		- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000	- 1.000
VA V. Desecho		727	529	385	280	203	148
VA Costo		- 318	- 636	- 955	- 1.273	- 1.591	- 1.909
VA Total		- 591	- 1.107	- 1.570	- 1.993	- 2.387	- 2.761
<b>CAE</b>		<b>- 650</b>	<b>- 638</b>	<b>- 631</b>	<b>- 629</b>	<b>- 630</b>	<b>- 634</b>

Para la evaluación respectiva consideramos que la inversión siempre será 1,000, es decir su valor actual no cambia, puesto que comprar la máquina en cualquier período equivale a 1,000.

El valor actual del valor de desecho se obtiene llevando al período cero el valor de desecho respectivo a cada año, la tasa de interés usada es 10% al año.

El valor actual del costo sigue el mismo criterio anterior, excepto que los costos no son independientes año a año, sino más bien son acumulables, para el primer año por ejemplo el valor actual del costo es equivalente a actualizar al 10% el valor de 350, para el segundo año equivale a actualizar, tanto 350 como 385, ya que ambos costos se dan en los dos años de actividad de la máquina y así se opera sucesivamente.

Con estos dato se obtiene el VA total, equivalente a la suma neta de valores actuales (se debe considerar que el valor de desecho es un ingreso y los demás son egresos). El costo anual equivalente (CAE) que define el momento óptimo de reemplazo se obtiene anualizando en períodos equivalentes al valor actual total, por ejemplo la anualidad 638 del período dos, es equivalente al valor actual de 1,107, sólo que en dos anualidades.

Con estos resultados es fácil saber el momento óptimo de reemplazo de una máquina, este sucede en el período 4, ya que en este momento el CAE esta en su punto mínimo.

### - **Internalización:**

La internalización supone producir dentro de la empresa labores que están tercerizadas o que las realiza un proveedor cualquiera, ejemplo diversos existen en la práctica empresarial cotidiana, por ejemplo una empresa fabricante de jugos no produce sus empaques, por lo general los compra de un tercero. Hay empresas que producen por ejemplo pasta dental y los tubos son importados de otro país, o pueden tomar la decisión de producirlos.

Internalizar (o el opuesto tercerizar) supone evaluar costos incrementales de producción del insumo o material requerido, estos costos pueden tener inversiones en maquinaria o capital de trabajo y deben compararse contra los ingresos adicionales que se obtiene al tercerizar, por ejemplo estos ingresos pueden darse por ahorros al tener un menor costo de producción comparado al precio del proveedor.

En el caso de tercerizar el ahorro o ingreso es inverso, por un lado la venta de activos innecesarios o el ahorro de no producir algo y comprarlo a menor precio que el costo de producción de la empresa.

Veamos un ejemplo simple: La empresa Bebidas Gasificadas S.A. necesita comprar 120,000 tapas por año para su modelo de bebidas de vidrio extra grande. Actualmente, las compras a un proveedor externo a US\$ 1.75 por unidad.

El gerente de la planta cree que sería más barato hacer las tapas que comprarlas, para ello hizo estimados de los costos de producción, obteniendo que el costo directo de producir las tapas sería de US\$ 1.35 por unidad.

En el mercado regional, la demanda de tapas crece 12.5% por año, de la mano del crecimiento de las bebidas en el formato vidrio, ya que tiene menor costo que las bebidas no retornables.

Adicionalmente al costo directo, producir las tapas generaría costos fijos del orden de US\$ 15,000 al año. Para este proceso se requiere maquinaria cuyo costo es de US\$ 175,000, la cual se puede depreciar en 9 años, pero tiene una vida útil de 10. El valor de venta de la maquinaria en el año 10 se estima en US\$ 8,000.

Las necesidades iniciales de capital de trabajo son US\$ 20,000, y se estima que éstas crezcan a la misma tasa de la demanda de tapas. En el país existe una tasa de impuestos es 30% y la tasa de interés actual es de 15% anual en dólares.

El paso siguiente es evaluar diseñando el flujo de caja respectivo, si es conveniente o no el proceso de producir antes que comprar tapas, el cuadro siguiente muestra el cálculo previo:

**Tabla 3.20. Datos para internalización de producción**

Variables	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción		120.000	135.000	151.875	170.859	192.217	216.244	243.274	273.684	307.894	346.381
Tasa de crec	12,5%										
Ahorro S/.	0,40										
Capital de trabajo	20.000	22.500	25.313	28.477	32.036	36.041	40.546	45.614	51.316	57.730	64.946
Inversión	175.000										
Depreciación anual	19.444										
Impuesto	30%										
Tasa de interés	15%										

Con esta información se procedió a construir el flujo de caja, que queda como sigue:

**Tabla 3.21. Flujo de caja para internalización de producción**

Flujo de capital	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Inversión	175.000										
Valor residual											5.600
Cap de trab incr.	20.000	2.500	2.813	3.164	3.560	4.005	4.505	5.068	5.702	6.414	
Recup. Cap. Trab											57.730
<b>FC</b>	<b>-195.000</b>	<b>-2.500</b>	<b>-2.813</b>	<b>-3.164</b>	<b>-3.560</b>	<b>-4.005</b>	<b>-4.505</b>	<b>-5.068</b>	<b>-5.702</b>	<b>-6.414</b>	<b>63.330</b>
Flujo operativo											
Ingreso		48.000	54.000	60.750	68.344	76.887	86.498	97.310	109.473	123.158	138.552
Costo fijo		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Depreciación		19.444	19.444	19.444	19.444	19.444	19.444	19.444	19.444	19.444	
U Neta antes imp.		13.556	19.556	26.306	33.899	42.442	52.053	62.865	75.029	88.713	123.552
UN		9.489	13.689	18.414	23.730	29.710	36.437	44.006	52.520	62.099	86.487
<b>FG</b>		<b>28.933</b>	<b>33.133</b>	<b>37.858</b>	<b>43.174</b>	<b>49.154</b>	<b>55.882</b>	<b>63.450</b>	<b>71.965</b>	<b>81.544</b>	<b>86.487</b>
<b>FC</b>	<b>-195.000</b>	<b>26.433</b>	<b>30.321</b>	<b>34.694</b>	<b>39.614</b>	<b>45.150</b>	<b>51.377</b>	<b>58.382</b>	<b>66.263</b>	<b>75.129</b>	<b>149.817</b>

En este flujo, los ingresos lo constituyen el ahorro generado por tapa para el total de producción anual, cabe señalar que la depreciación sólo se efectúa a 9 años y el valor residual del activo se encuentra neto de impuestos.

Construido el flujo de caja, sólo falta saber si la decisión es viable, para eso hay que comparar la inversión obtenida con los flujos de ganancias obtenidos entre el año 1 al 10, una mirada simple parece decirnos que la inversión es largamente cubierta, pero

hay que definir para ello indicadores de rentabilidad que me permitan decir si las decisiones de inversión son factibles o no.

### **3.4 Rentabilidad**

Estimar la rentabilidad de una inversión supone conocer si ganaremos dinero en ella, es decir si el flujo de caja obtenido compensa todos los egresos hechos sea por inversión o costos; si esto se da, podemos decir que una inversión es rentable.

Hay diversos criterios para medir la rentabilidad de una inversión, los indicadores más conocidos son el período de recuperación (PR), el valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR) o el ratio beneficio costo (BC), veamos algunos detalles respecto de estos indicadores.

#### **Período de recuperación (PR)**

Como su nombre lo indica, el período de recuperación es el número de períodos en que un flujo de caja recupera el desembolso inicial o inversión hecha, por ejemplo si invierto 1,000 y al cabo de un año tengo 1,000, entonces se puede decir que he recuperado mi inversión en un año, el PR sería igual a 1 año.

Pero el PR hace algunas omisiones, por ejemplo el hecho de que el dinero tiene un valor en el tiempo, siguiendo el ejemplo anterior, si la inflación hubiera sido 10%, entonces los 1,000 ganados al final del año equivalen en realidad a 909 (considerando que la tasa de inflación equivale a la tasa real de interés), es decir para recuperar lo invertido hacen falta 91 soles, de modo que el indicador de recuperación es bastante débil a la hora de medir la rentabilidad. Si comparamos el ejemplo anterior con otra inversión igual, pero que produce 500 cada año durante 3 años, entonces diremos que como antes se recuperaba lo invertido en un año y en esta nueva opción se recupera en dos años, entonces la más rentable será la de recuperación más corta.

Este sesgo de decisión es errado, primero porque no considera el valor en el tiempo ya mencionado y segundo porque no se considera que la nueva opción si bien recupera en más períodos el dinero, tiene asimismo mayor generación de caja futura, es decir las expectativas de crecimiento son amplias y valen por encima del corto plazo.

Para saltar este problema de medición se ha diseñado el período de recuperación descontado, que significa medir a valor actual en que momentos se recupera la inversión, veamos un ejemplo simple de dos proyectos, ambos con similares inversiones, el PR

calculado sin valores actuales indica que el mejor proyecto es el A, puesto que recupera la inversión en 2 periodos, menor que el proyecto B de más larga recuperación.

**Tabla 3.22. Estimación del Período de Recuperación**

Proyecto	Inversión	Flujo 1	Flujo 2	Flujo 3	Flujo 4	PR
A	1.000	450	<b>550</b>	600	700	<b>2</b>
B	1.000	400	500	<b>600</b>	400	<b>3</b>
<b>Valor actual</b>						
A	1.000	409	455	451	478	
Acumulado		409	864	<b>1.314</b>	1.793	<b>3</b>
B	1.000	364	413	451	273	
Acumulado		364	777	<b>1.228</b>	1.501	<b>3</b>

Si empleamos el criterio descontado (usando una tasa de interés de 10% al año) entonces tenemos que ambos proyectos recuperan la inversión en 3 años, es decir la decisión de cual elegir termina siendo muy complicada con este criterio, ya que ambos tiene similar período de recuperación, lo que evidencia la poca potencia del PR como indicador de rentabilidad en proyectos.

### Tasa Interna de Retorno (TIR)

La tasa interna de retorno puede definirse como el % de ganancia que obtienen los inversionistas por cada sol puesto en el negocio o que desea poner como inversión, por ejemplo si deseo invertir 1,000 soles y la TIR resultante es 20%, entonces esto indica que cada sol invertido gana 20 céntimos.

La TIR puede definirse en términos de cálculo financiero, del siguiente modo:

$$\text{Inversión} = \text{Flujo 1} / (1 + \text{TIR})^1 + \text{Flujo 2} / (1 + \text{TIR})^2 + \dots + \text{Flujo n} / (1 + \text{TIR})^n$$

La ecuación anterior señala que la TIR es la tasa a la cual los flujos de caja se hacen equivalentes a la inversión, en buena cuenta la generación de caja del negocio cubre la inversión a una tasa de ganancia que es la TIR.

Sin embargo, el proceso de evaluación con la TIR requiere de más información para saber si un negocio es rentable, para ello necesitamos conocer el costo de capital o el costo de los fondos puestos en el negocio. Si la TIR supera estos costos de capital, entonces se dirá que el proyecto es rentable. Los costos de capital, como se explica más adelante, son generalmente de dos tipos: implícitos si son por fondos internos del

negocio o el propietario (por ejemplos aportes de capital propio o utilidades retenidas) y son explícitos si provienen de fuentes externas al negocio y tienen costo de mercado, por ejemplo las típicas formas de endeudamiento.

Entonces el criterio para elegir un proyecto es:

$$\text{TIR} \geq \text{Costo de capital}$$

La TIR es un indicador de rentabilidad muy conocido, sin embargo no esta exento de algunas desventajas, por ejemplo en flujos de caja en donde existe una estructura inversa, es decir entrada de dinero contra salidas (flujo de financiamiento) la TIR no señala la ganancia sino más bien el costo efectivo del dinero, de modo que el evaluador puede verse sesgado en la decisión.

Otro problema es que la TIR indica una ganancia anual promedio, sin embargo existen entornos en donde la tasa de interés de mercado cambia de un año a otro, esta volatilidad del mercado financiero no es contemplada en la TIR, ya que si el negocio sólo usa deuda; entonces el costo de capital sólo se refiere a la tasa de interés cambiante en el mercado.

Decir entonces que si la TIR supera la tasa de interés el primer año, el negocio es rentable, es algo débil para decidir. Ya que si la tasa de interés sube por encima de la TIR, entonces el negocio deja de ser rentable, de modo que la evaluación financiera con TIR en estas condiciones cambiantes, tienen mucho sesgo de error.

Otro aspecto a considerar es la posibilidad de que existan TIR múltiples, sobre todo cuando los flujos de caja son discontinuos, es decir con entradas salidas netas en diversos años, en este caso hay un problema para decir que TIR le corresponde a determinada inversión y la evaluación se hace débil.

Veamos por ejemplo una inversión cualquiera en donde se necesiten 15 mil soles para empezar el negocio y el flujo de caja económico estimado (FCE) es como sigue:

**Tabla 3.23. Ejemplo de Flujo de Caja Económico y TIR**

Año	FCE
0	-15,000
1	5,000
2	6,000
3	-4,500
4	6,500
5	-1,500

6	5,000
7	5,500
8	-3,500
9	5,500
10	-4,500

A partir de este flujo se pueden obtener dos tasas internas de retorno (TIR), para ello usamos la función de Excel:

$$= \text{TIR} (\text{valores}; [\text{estimar}])$$

En valores colocamos todo el flujo de caja y estimar puede ser usado por defecto, es decir sin llenar o ponerle valores aproximados, en este ejemplo hemos usado un estimar de 10% y luego otro de -40%, ello para verificar si existen dos TIR, los resultados fueron:

$$\text{TIR 1} = 8.21 \%$$

$$\text{TIR 2} = - 36.28 \%$$

En este caso es difícil saber cual le corresponde a esta inversión, de modo que la TIR se hace muy débil como indicador de rentabilidad.

La TIR es un buen indicador cuando los FCE siguen un orden decreciente con la tasa de interés, es decir son inversamente relacionados con ella, esto sucede sólo cuando los FCE son continuos y no evidencias saltos netos negativos o positivos.

Un inconveniente adicional se da cuando un negocio desea invertir en dos proyectos relacionados y desea saber la TIR conjunta de ambos, de primera intención se estima los flujos de caja para ambas inversiones o proyectos, por ejemplo si el A da 20% y el B da 35%, no es lógico decir que ambos proyectos darán 55%, por cuanto la TIR no es aditiva, es decir no se puede sumar, la única manera de saber la TIR de ambos proyectos, es construyendo un flujo de caja para ambos y estimar así la TIR conjunta, lo cual resta potencia al indicador de rentabilidad.

### **Ratio Beneficio Costo (BC)**

El ratio beneficio costo es un índice que señala si los flujos de caja cubren o no la inversión, en términos financieros viene a ser lo siguiente:

$$\text{BC} = \text{A} / \text{Inversión}$$

Donde:

$$A = \text{Flujo } 1 / (1 + i)^1 + \text{Flujo } 2 / (1 + i)^2 + \dots + \text{Flujo } n / (1 + i)^n$$

A equivale al valor actual de los flujos de caja netos, si A es igual a la inversión entonces el ratio BC es 1. Si A supera la inversión, entonces el ratio BC es mayor a uno, lo contrario sucede si A no supera la inversión, en este caso el ratio es menor a 1.

Entonces bajo el ratio BC, el criterio para elegir un proyecto es:

$$BC \geq 1$$

Veamos un sencillo ejemplo de cálculo con dos flujos de caja:

**Tabla 3.24. Flujo de Caja para proyectos A y B**

Proyecto	0	1	2
A	-500	285	320
B	-300	175	197

En primer lugar hay que hallar el valor actual del FCE para ambos proyectos, si consideramos una tasa de interés de 9%, esto es:

$$\text{Valor actual FCE A} = 530.81$$

$$\text{Valor actual FCE B} = 326.36$$

Luego hay que dividir estos valores entre la inversión, con lo cual obtenemos el ratio BC:

$$\text{Ratio BC A} = 530.81 / 500 = 1.06$$

$$\text{Ratio BC B} = 326.36 / 300 = 1.09$$

Para saber cual proyecto elegimos, hay que ordenarlos de mayor a menor índice de beneficio costo, en este caso el mayor ratio BC es 1.09 correspondiente al proyecto B y sería elegido para incidir la inversión.

Al igual que la TIR, el ratio BC no es aditivo, no podríamos decir que el ratio BC del proyecto A y B juntos es de 2.15, porque esto sería errado, para este cálculo habría que unificar los flujos de caja en uno sólo y proceder a estimar el ratio BC.

La importancia del cálculo del ratio BC sin embargo es una idea vital para poder determinar el equilibrio entre flujos de caja e inversión, es decir el punto en donde se recupera la inversión para determinados niveles de ventas.

Retomemos el ejemplo anterior de internalización, en donde se tenía que producir tapas antes que comprarlas, primero reconstruyamos los flujos en sólo dos, uno de ingresos y otro de egresos:

**Tabla 3.25. Ingresos y Egresos del flujo de internalización (Tabla 3.21)**

Rubro	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>		48.000	54.000	60.750	68.344	76.887	86.498	97.310	109.473	123.158	138.552
<b>Egresos</b>	195.000	36.944	37.257	37.609	38.004	38.449	38.950	39.513	40.146	40.859	-48.330

Ahora procedamos a estimar ambos flujos a valor actual, para ello usamos una tasa de descuento de 15%, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 3.26. Ingresos y Egresos del flujo de internalización a valor actual**

Valor actual	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>		41.739	40.832	39.944	39.076	38.226	37.395	36.582	35.787	35.009	34.248
<b>Egresos</b>	195.000	32.126	28.172	24.728	21.729	19.116	16.839	14.854	13.124	11.615	-11.946

Una vez obtenido el valor actual, procedemos a acumular ambos resultados, bajo el mismo concepto que el ratio BC (sumar los flujos y comprara contra la inversión), sólo que en este caso al flujo de egresos a valor actual le sumamos la inversión, la idea es saber en que nivel de producción y año se recuperarán todos los costos (una idea similar al punto de equilibrio) a valor actual, es decir considerando el valor del dinero en el tiempo, el cuadro siguiente muestra los flujos acumulados:

**Tabla 3.27. Ingresos y Egresos de internalización a valor actual acumulado**

Acumulado	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ingresos</b>		41.739	82.571	122.515	161.591	199.817	237.212	273.795	309.582	344.591	<b>378.839</b>
<b>Egresos</b>	195.000	227.126	255.297	280.025	301.754	320.870	337.709	352.563	365.687	377.302	<b>365.356</b>

El cuadro anterior señala que todos los costos se cubren alrededor del año 10, produciendo alrededor de 346 mil tapas, el cual sería el nivel de operación que debe lograrse en el proyecto para hacerlo rentable en ese lapso de tiempo, de lo contrario el período de recuperación se alargaría.

### Valor actual neto (VAN)

El VAN se concibe como la ganancia obtenida en soles o dólares a valor actual. El VAN es la cantidad de dinero que ganamos en términos netos, por ejemplo si el VAN de una inversión o proyecto cualquiera es de 5,000, esto quiere decir que en ese proyecto la ganancia obtenida es de 5 mil soles o dólares (ganancia implica que se ha cubierto todos los costos y la inversión).

El VAN puede definirse como:

$$\text{VAN} = \text{Inversión} - [\text{Flujo } 1 / (1 + i)^1 + \dots + \text{Flujo } n / (1 + i)^n]$$

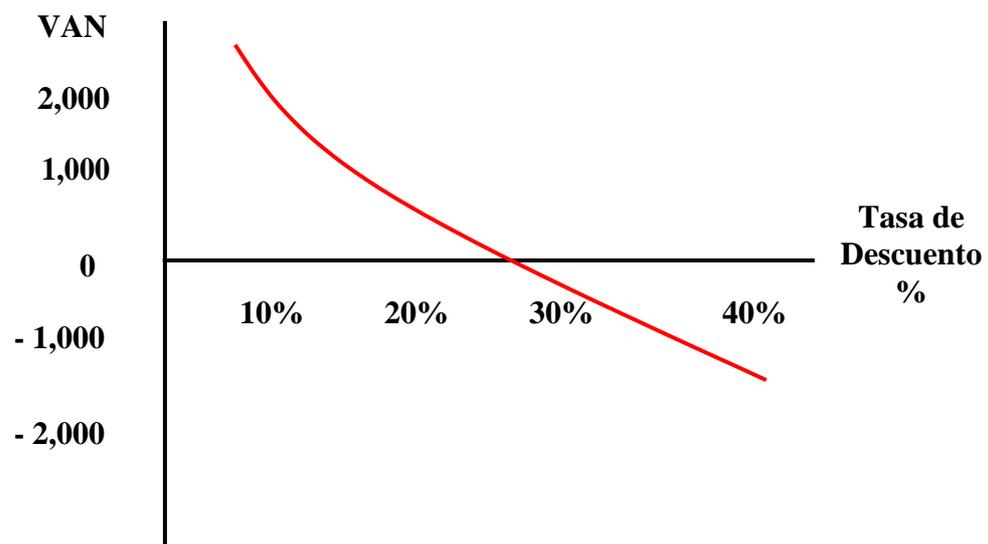
En Excel el VAN puede calcularse usando la función siguiente:

$$= \text{VNA} (\text{tasa}; \text{valor } 1 \dots \text{valor } n) - \text{Inversión}$$

En donde tasa corresponde a la tasa de interés o costo de los fondos (también llamado costo de capital o tasa de descuento) y se coloca en %; valor 1 a valor n, corresponde al flujo de caja sin incluir la inversión, luego restamos al flujo neto la inversión y con ello queda estimado el VAN.

El VAN sigue una relación inversa con la tasa de interés, a mayor interés menor VAN y viceversa, esto implica que los retornos en proyectos se reducen cuando los costos de capital aumentan. El gráfico siguiente muestra esa relación:

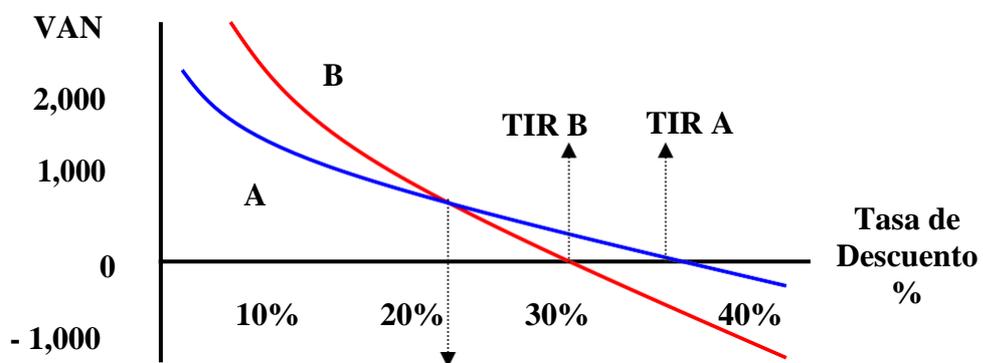
**Figura 3.2. Relación entre VAN y Tasa de descuento**



La línea decreciente representa el VAN a cada nivel de tasa de interés o de descuento, cuando el VAN llega a cero (alrededor de 10%) nos ubicamos en una tasa equivalente a la TIR, ya que la TIR es la tasa que hace equivalente los flujos con la inversión, en ese caso en la TIR el VAN es igual a cero.

El VAN tiene una gran potencia como indicador de rentabilidad de las inversiones a realizar o realizadas, por ejemplo muchas veces queremos comparar dos proyectos para elegir en cual invertir, la lógica indica que se elige el proyecto de mayor VAN, esto no es sencillo en algunos aspectos, veamos el caso siguiente en donde se tienen dos proyectos el A y el B:

**Figura 3.3. Elección de proyectos excluyentes**



Si empleamos el criterio de la TIR, entonces tenemos que la TIR del proyecto A (línea superior en el eje de tasa de descuento) es mayor que la del proyecto B, sin embargo la elección del proyecto A como mejor alternativa de inversión no es del todo correcta, esta elección es válida a partir de  $i$  %; por debajo de la intersección de los VAN de A y B, el mejor proyecto es el B puesto que su VAN es mayor, el sólo criterio de TIR nos habría conducido a error si el costo de los fondos estaba por debajo de  $i$  %, como se dijo antes, la TIR no considera los cambios en el mercado financiero, por ello tiene un sesgo en la evaluación de inversiones, el VAN supera ampliamente esos inconvenientes.

Si por ejemplo el proyecto A tiene un VAN de 4,000 y el B tiene un VAN de 6,000; si es posible afirmar que ambos proyectos tienen un VAN de 10,000, esta propiedad de aditividad del VAN supera ampliamente los criterios de rentabilidad anteriores y ello hace del VAN la mejor alternativa a la hora de evaluar inversiones.

### **Aplicación de medición de rentabilidad para una inversión**

En este ejemplo, evaluaremos la inversión de la empresa Lactosac, que esta dedicada a la venta de leche refrigerada tetrapack, sus analistas de marketing consideran prudente ingresar al mercado de procesados (yogurt, helados, mantequillas, quesos y otros) que crece a ritmos del 15% anual de manera estable, se ha elegido el yogurt que no tiene estacionalidades debido al fuerte esfuerzo de mercadeo que hacen las empresas competidoras.

El consultor ha determinado que en la zona existe un mercado potencial de 50,000 hogares no cubiertos (el canal de venta serían bodegas periféricas con capacidad de refrigeración), en promedio se estima que cada hogar en este mercado consume 0.8 litros mensuales de yogurt y crece a la tasa mencionada anteriormente, el precio

preferido es de 1.9 soles el litro. La empresa piensa elevar el precio en un 10% anual porque la demanda es creciente.

Para iniciar esta línea de producción requiere comprar equipos de refrigeración por US\$ 15 mil, línea de envasado por US\$ 8 mil, empacadora por US\$ 7 mil, una batidora mezcladora por US\$ 10 mil, invertir en una zona de almacén con túnel de frío en US\$ 5 mil, en dos vehículos repartidores por US\$ 7.5 mil c/u. Los precios de los equipos son instalados o puestos en planta. (Tipo de cambio a la fecha de compra 3.3 soles por dólar). El IGV pagado se compensa con las ventas, de modo que no es necesario considerarlo en el flujo de la inversión.

Debido a que el mercado es de ingresos semanales y quincenales, se ha decidido lanzar una botella de medio litro, los costos por botella son:

- Botella a 0.28 soles, etiquetas a 0.08 soles, bolsas de sellado por cada 6 botellas a 0.24 soles.
- Cada litro de yogurt emplea 1.125 litros de leche, el litro de leche se compra puesto en planta en 0.60 soles.
- Por cada litro de yogurt se emplea 125 grs de fruta, el kilo de fruta en promedio cuesta 0.5 soles (fresa, pasas o duraznos únicos sabores en venta) y aditivos (preservantes, saborizantes y otros) a 0.05 soles por litro.

Para esta línea se contratarán dos vendedores que gana comisiones por 10% de las ventas, adicional a este pago ganan como básico un total de 550 soles mensuales cada uno (incluye beneficios sociales). Se estima un gasto en publicidad de 25 mil soles al año.

Los gastos administrativos no crecen mayormente, la empresa piensa redistribuir sus presupuestos actuales en personal administrativo para atender tanto la venta de leche como la de yogurt.

La empresa considera que debe manejar un monto en efectivo adicional a la inversión inicial, este monto equivale a tres meses de costos y gastos, este monto se incrementaría cada año al mismo ritmo que la producción (debido a tener que efectuar gastos previos de promoción, stock de frutas y aseguramiento de stock de leche y aditivos, lo cual se repite cada año).

Los impuestos en el país son 30% de la utilidad neta, la empresa actualmente tiene como tasa de rentabilidad mínima 20% anual (tasa de descuento). La depreciación de activos fijos es de 20% anual. La vida útil de los activos es de 5 años, el valor de venta de todos los activos fijos al finalizar el 5 año es de US\$ 20,000 (la devaluación cambiaría

se estima en 0.5% anual). Para poder determinar la rentabilidad de esta inversión, primero establecemos las variables en el tiempo:

**Tabla 3.28. Datos para producción de yogurt**

<b>Proyecciones</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Litros de yogurt		480.000	552.000	634.800	730.020	839.523
Tipo de cambio.		3,30	3,32	3,33	3,35	3,37
Precio		1,90	2,09	2,30	2,53	2,78
Capital de trabajo	200.050	230.058	264.566	304.251	349.889	

Ahora construimos el flujo de caja:

**Tabla 3.29. Flujo de Caja para producción de yogurt**

<b>Flujos del proyecto</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
<b>Inversiones</b>	<b>-398.050</b>	<b>-30.008</b>	<b>-34.509</b>	<b>-39.685</b>	<b>-45.638</b>	<b>397.020</b>
Equipos	-198.000	0				
Capital de trabajo increm	-200.050	-30.008	-34.509	-39.685	-45.638	
Recuperación de Cap Trab						349.889
Valor residual						47.131
<b>Ingresos</b>		<b>912.000</b>	<b>1.153.680</b>	<b>1.459.405</b>	<b>1.846.148</b>	<b>2.335.377</b>
<b>Egresos</b>		<b>931.000</b>	<b>1.069.468</b>	<b>1.231.486</b>	<b>1.421.322</b>	<b>1.644.080</b>
Costo operativo		762.000	876.300	1.007.745	1.158.907	1.332.743
Comisiones		91.200	115.368	145.941	184.615	233.538
Sueldos		13.200	13.200	13.200	13.200	13.200
Publicidad		25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
Depreciación		39.600	39.600	39.600	39.600	39.600
UAI		-19.000	84.212	227.920	424.826	691.296
UN		-13.300	58.948	159.544	297.378	483.907
FG		26.300	98.548	199.144	336.978	523.507
<b>FC</b>	<b>-398.050</b>	<b>-3.708</b>	<b>64.040</b>	<b>159.459</b>	<b>291.341</b>	<b>920.527</b>

Finalmente determinamos la rentabilidad a partir del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR) aplicadas al flujo de caja económico.

<b>TIR</b>	<b>34%</b>
<b>VAN</b>	<b>246.051</b>

Para decir que la inversión es rentable hay que evaluar de manera comparada los resultados con la tasa de descuento, si el VAN supera a cero, significa que el flujo de caja es mayor que la inversión en valor actual al 20% de tasa de interés o de descuento (o retorno mínimo exigido por el inversionista). Asimismo que el 34% de TIR supera el 20% de tasa de interés o costo de capital. Como ambos criterios se satisfacen, decimos que la inversión es rentable.

#### Otros criterios para medir rentabilidad

El estimado de rentabilidad con el VAN y el TIR han sido tradicionalmente los esquemas seguidos en los flujos de caja para inversiones, sin embargo en los indicadores financieros para empresas en marcha se tienen además otros índices de rentabilidad, los mismos que se obtienen de los estados financieros de las empresas.

Los más conocidos son el ratio de utilidad operativa sobre activos o ROA y el de utilidad neta sobre patrimonio o ROE, ambos sirven como indicador de retorno económico y de retorno financiero, respectivamente. Se sigue para ello la misma filosofía que los flujos de caja, sólo que ambos indicadores usan medidas emanadas primero del estado de pérdidas y ganancias de la empresa y segundo del Balance general.

El uso de la rentabilidad sobre la inversión (ROI) o sobre el patrimonio (ROE), ha sido la clásica forma de verificar la evolución de las ganancias en las organizaciones, algunos usan medidas más simples como la evolución de la utilidad neta o de la utilidad operativa.

Sin embargo surge la pregunta sobre la verdadera eficacia de estos indicadores para medir la generación de valor financiero, es decir los fondos netos obtenidos por los accionistas, por encima de todos los costos sean estos operativos o financieros. Esta pregunta se resuelve en los flujos de caja de inversiones, por cuanto el VAN es la ganancia por encima de todo costo desembolsado e inclusive del costo de los fondos que financiaron la inversión.

Sin embargo en los indicadores emanados de los estados financieros hay ciertas reservas sobre lo efectivo y lo devengado, por ello diversos autores han cuestionado las tradicionales medidas de rentabilidad, proponiendo nuevos indicadores de la valoración de los excedentes del negocio, entre los que destacan los siguientes: el Valor Económico Añadido (EVA), el Valor Añadido de Mercado (MVA), el Retorno de Caja Libre sobre Inversión (CFROI) y el Valor Añadido del Accionista (SVA).

Los enfoques son simples, el EVA supone medir la generación operativa de fondos (Utilidad operativa) menos el costo de capital del negocio, estimado a partir de los costos financieros y de oportunidad del propietario. El MVA es el valor actual de los EVA futuros, estos EVA futuros se estiman a partir de las proyecciones del negocio y de su información histórica en cuanto a resultados operativos y costos de capital.

El CFROI se obtiene como la tasa interna de retorno que resulta de comparar la inversión en activos brutos con los flujos de caja netos del negocio, a estos flujos se le

añade en el período final de evaluación, la recuperación de los activos no depreciables generalmente los terrenos y el capital de trabajo.

El SVA mide el valor presente neto obtenido a partir de los flujos de caja de operación del negocio menos la inversión en activos fijos, los flujos incluyen además el valor residual de los activos fijos; este valor presente se resta del stock de deuda de la empresa, con lo cual se obtiene el neto de valor financiero para los accionistas. Algunos autores como Rappaport incluyen el valor de mercado de las acciones de la empresa, como parte de los flujos a ser actualizados.

Veamos en la práctica el cálculo de estos indicadores, a partir del cuadro siguiente:

**Tabla 3.30. Estimación de la utilidad antes de intereses (UAI) y costo de fondos**

<b>Año</b>	<b>Inversión</b>	<b>Depreciación</b>	<b>Activo Neto</b>	<b>CFO</b>	<b>UAI</b>	<b>Costo de fondos</b>
0	1.000		1.000	0		
1	1.000	100	900	0	-100	100
2	1.000	200	1.700	0	-200	190
3		300	2.400	700	400	270
4		300	2.100	700	400	240
5		300	1.800	700	400	210
6		300	1.500	700	400	180
7		300	1.200	700	400	150
8		300	900	700	400	120
9		300	600	700	400	90
10		300	300	700	400	60
11		200	100	700	500	30
12		100	0	700	600	10

El cuadro indica que una empresa realiza inversiones por 1,000 del año 0 al año 2 (pensemos por ejemplo en compra de maquinaria que amplía la línea de producción), la depreciación por las inversiones realizadas o a realizar es el 10% anual, así para cada activo al momento de realizarse (o activarse) se depreciará 100 y esto se incrementa al incorporarse el activo nuevo hasta 3,000 en cuyo caso la depreciación es 300 y se agota el activo a los 10 años.

El activo neto resulta de restarle a la inversión la depreciación cargada, por ejemplo al cierre del año 1 el activo valía 900, se añaden 1,000 al iniciar el año 2, pero se deducen los 200 de depreciación con lo que queda 1,700 y así sucesivamente.

A partir del año 3, la empresa ha comenzado a generar producción y por ende tiene resultados operativos, en este caso ello se denomina Flujo de Caja Operativo (CFO), este flujo restado de la depreciación (costo contable) da como resultado la utilidad neta de la empresa, siempre que no existan impuestos ni gastos financieros, de existir estos rubros la llamaremos utilidad antes de intereses e impuestos y descontando estos rubros obtendríamos la utilidad neta.

El costo de los fondos resulta de estimar cuanto cuesta lo invertido en la empresa (mas adelante se explica en detalle este indicador), al invertir 1,000 al inicio se considera que este fondo tiene un costo (en este caso se ha considerado 10%) el cual es de 100, el segundo período se invierten 1,000 adicionales y se tiene un activo neto de 900, ambos

son los fondos invertidos y aplicando el 10% resulta 190 de costo. De ese modo se obtiene el costo de los fondos para el resto de períodos.

El EVA resulta de restar la utilidad antes de intereses (UAI), en este ejemplo equivalente a la utilidad neta; menos el costo de los fondos, con lo cual resulta:

**Tabla 3.31. Estimación del EVA Anual**

<b>Año</b>	<b>EVA</b>
0	
1	-200
2	-390
3	130
4	160
5	190
6	220
7	250
8	280
9	310
10	340
11	470
12	590

El MVA, no es otra cosa que el valor actual del EVA, actualizando el flujo de EVA's del cuadro anterior resulta:

$$\text{MVA} = 819 \text{ soles}$$

Ampliando el análisis podemos obtener el CVA que significa Valor agregado de Caja, este indicador permite medir cuanto de caja se genera para los accionistas, para ello se requieren algunos datos adicionales:

**Tabla 3.32. Estimación del Flujo de Caja Libre y Amortización económica**

<b>Año</b>	<b>CF Libre</b>	<b>Amort Act.</b>	<b>Amort. Ec</b>
0	-1.000		
1	-1.000	-147	-47
2	-1.000	-301	-101
3	700	-463	-163
4	700	-463	-163
5	700	-463	-163
6	700	-463	-163
7	700	-463	-163
8	700	-463	-163
9	700	-463	-163
10	700	-463	-163
11	700	-463	-263
12	700	-463	-363

CF libre es el Flujo de Caja libre, es decir los ingresos menos los egresos de la empresa, todos en efectivo, criterio similar al FCE, se obtiene restando la inversión del Flujo operativo CFO, el valor actual del CF libre es equivalente al MVA (y en condiciones eficientes de mercados financieros, será equivalente al VAN).

La amortización de activos se obtiene anualizando las inversiones realizadas por la empresa (reacuérdate el criterio de anualidad equivalente para reemplazo de máquinas) y mide la generación mínima de fondos para recuperar el activo considerando el valor del dinero en el tiempo. Para el primer año se obtiene aplicando la función PAGO de Excel para 12 períodos al 10% de tasa de interés (o costo de fondos), para el segundo año se incorpora la anualidad de la inversión del período 2 a 11 años y para el tercer período en adelante se incluye además, la anualidad de la inversión adicional de 1,000 a 10 años.

La amortización económica viene a ser el saldo de caja faltante de la depreciación, para cubrir la recuperación del activo, por ejemplo se depreciaron 100 pero el costo económico es 147, entonces falta 47 y así sucesivamente.

Bajo el criterio de caja adicional o CVA libre para el accionista o dueño, podemos decir que la UAI que es la caja previamente generada, debe cubrir la amortización económica, el resto esta libre para ser repartido como caja disponible por los accionistas, de este modo se obtiene el CVA. Para ello restamos UAI menos Amortización económica:

**Tabla 3.33. Flujo Estimado de CVA y ROA Anual**

Año	CVA	ROA
0		
1	-147	-10%
2	-301	-11%
3	237	15%
4	237	17%
5	237	19%
6	237	22%
7	237	27%
8	237	33%
9	237	44%
10	237	67%
11	237	167%
12	237	600%

Como se ve en el cuadro anterior el CVA se hace estable luego de los períodos iniciales de pérdida, esta estabilidad es señal de un indicador que mide valor sin volatilidad, puesto que sólo está midiendo el real excedente de fondos. Si comparamos el CVA con el ROA, podemos ver la enorme inestabilidad del ROA y su crecimiento geométrico puesto que al no existir nuevas inversiones, se considera que la generación de caja puede llevar a retornos muy altos, sin embargo en toda empresa los fondos del accionista están inmersos en el proceso productivo y en el patrimonio, de modo que siempre existe este costo, algo que el ROA obvia al ser un indicador muy estático de las ganancias económicas de la empresa. El CVA medido a valor actual es equivalente además al Valor actual del Flujo de caja libre y al MVA (es decir 819), lo que señala las afinidades de estos indicadores en la generación de valor financiero.

También se ha mencionado el SVA, sin consideramos por ejemplo que la inversión de 3,000 en el ejemplo anterior ha sido mediante deuda a 10 años, entonces en el período 12 la deuda no existe, el valor actual del Flujo de caja libre se transforma en el SVA, sólo habría que añadirle el valor residual de los activos. De modo que los indicadores anteriores son equivalentes en la generación de valor.

En el caso del CFROI, este se obtiene como la TIR del Flujo de caja libre, en este caso consideramos que los activos no depreciables tienen un valor de cero y que no existe inversión en capital de trabajo, supuestos poco válidos, pero ayudan para fines del ejercicio, en todo caso una ampliación al ejemplo sólo supone invertir en el período 0 en adelante un monto adicional por capital de trabajo que se recupera el año 12, esto reduce el Flujo de caja libre, pero su efecto en el CFROI es dual, ya que sube el Flujo al final, más aún si se incluyen el valor de los activos no depreciables como los terrenos.

El cálculo del CFROI sería la TIR del CF libre:

$$\text{CFROI} = 15\%$$

El CFROI es mayor que el costo de los fondos de 10% de modo que la empresa esta generando caja por encima de todos sus costos. Este ejemplo puede aplicarse para flujos proyectados en la empresa o para flujos históricos y verificar la gestión que se ha hecho en el tiempo.

Sin embargo, la aplicación de los indicadores debe considerar el medio en donde se desarrolla el negocio, estas métricas suponen entornos predecibles o estables, siguen basándose en información histórica, consideran la existencia de niveles de deuda a largo plazo y suponen un mercado financiero muy desarrollado, en donde es fácil obtener los costos de capital sobre todo aquel ligado al accionista. En el caso peruano, los negocios son pequeños, generalmente con bajos niveles de endeudamiento a largo plazo, hay poca profundidad de los mercados de capitales y hay escasez de información financiera sectorial para empresas medianas y pequeñas, lo que complica los estimados de costo de capital, dato clave en las métricas propuestas. El problema es mínimo en el caso de la gran empresa que cotiza en la Bolsa de Valores.

A pesar de esas limitantes para pequeños negocios, el uso de indicadores como el EVA o el CFROI, ayudan a verificar si éstos van adquiriendo valor en el tiempo, lo cual es el objetivo de todo administrador financiero o propietario, ya que el mayor valor asegura un retorno a la inversión realizada permitiendo la expansión permanente del negocio.

### **Rentabilidad económica o financiera**

En la medición de rentabilidad hemos considerado siempre el uso de flujo d caja económico, esto se debe a que las deudas por lo general tienen un efecto tributario favorable, reducen los impuestos a pagar, este efecto se refleja con un flujo de caja disponible que puede crecer pero sólo por el efecto financiero y ello eleva la rentabilidad del proyecto.

Esto hace que la deuda sea vista de manera amigable, sin embargo hay que realizar algunos ajustes en esta afirmación, ya que lo que realmente hay que verificar antes que la rentabilidad por efecto financiero, es saber si el proyecto tiene capacidad de pago para sus deudas. Debido a este criterio financiero de evaluación, se hacen también mediciones de VAN y TIR desde el flujo financiero, sin embargo evaluemos esta condición a partir del flujo obtenido en la sección 3.2:

### Estimación del Flujo Financiero para el Proyecto Helados

Períodos	0	1	2	3	4	5
FCE	-9,200	2,530	2,910	3,328	3,788	6,575
F. DE FINANC.	6,000	-1,646	-1,695	-1,753	-1,822	-1,906
<b>F. FINANCIERO</b>	<b>-3,200</b>	<b>884</b>	<b>1,215</b>	<b>1,575</b>	<b>1,966</b>	<b>4,669</b>

Si estimamos la TIR de cada uno de los flujos obtenemos:

- TIR FCE: 25%
- TIR F. Financiamiento: 14%
- TIR FF: 40%

La TIR del flujo de financiamiento en realidad es el costo de la deuda neto de impuestos ( $20\% \times 0.7$ ).

Un análisis de estos indicadores de TIR indica que el proyecto financieramente hablando es muy rentable, sin embargo dicho indicador es altamente artificial, puesto que si hubiésemos elevado la deuda al 99% de la inversión, entonces la TIR financiera sería de 62,000% y al 100% de deuda, la TIR financiera sería infinita, es decir como el accionista no pone su dinero, sus riesgos no existen, toda rentabilidad para el sería de costo cero y por ende infinita sobre su expectativa de ganancia.

Esta alta volatilidad de la TIR financiera y el hecho de que sólo mide efectos puramente financieros en el flujo de caja, la hacen un débil indicador de la rentabilidad de las inversiones, por lo cual el criterio de mayor fortaleza sería siempre evaluar el Flujo de caja económico FCE.

### **3.5 Endeudamiento y proyectos**

Las empresas necesitan continuamente de capital para poder iniciar actividades nuevas, o nuevos negocios. El estado o las entidades de proyectos sociales no son la excepción, se requiere continuamente de capital para financiar las operaciones de cualquier proyecto. Este capital puede provenir del mismo empresario, en ese caso se

denomina capital propio. Pero muchas veces los capitales propios son escasos, de manera que un crecimiento rápido requiere de capitales externos, de modo que se recurre continuamente a solicitar un crédito. Algunas figuras de financiamiento no tienen la estructura tradicional de deuda capital, se ha ensayado en grandes proyectos de infraestructura la figura de aportantes en general, es decir todos los participantes del proyecto son aportantes de un capital de riesgo, el mismo que es cubierto por los flujos de caja generados por el mismo, en este caso no hay acreedores, todos asumen el riesgo del proyecto, aún cuando en estos casos los riesgos son cubiertos de distintas formas, por ejemplo contratos de compra de productos, arreglos con los proveedores a largo plazo, seguros de riesgo y hasta especialistas aportantes por alguno de los socios, esta estructura novedosa de diseño financiero de un proyecto se denomina *Project Finance*.

El empresario pequeño, a diferencia de la gran empresa, por lo general no evalúa las condiciones del crédito, le basta con tener el dinero disponible, sin embargo muchas veces este crédito viene en condiciones desventajosas, a tasas sumamente elevadas y con garantías por demás excesivas para el monto otorgado como préstamo. Dichas condiciones van cambiando en la medida que el mercado financiero se profundiza y el empresario aprende de las distintas modalidades que ofrece un mercado financiero con un amplio grado de competencia.

En esta sección evaluaremos la naturaleza del crédito, veremos bajo que condiciones se otorgan y como medir la capacidad de pago del mismo, es necesario conocer cuanto cuesta el préstamo, los riesgos inherentes al pago y el mejor uso posible del dinero, labor en donde la asesoría o especialización del empresario es vital.

### **Naturaleza de los créditos**

Los créditos surgen cuando los negocios tienen necesidades de capital, estas necesidades pueden ser para inversiones de mediano o largo plazo, o también para necesidades de financiar la campaña de ventas en meses estacionales tipo navidad (Corto plazo), es decir crédito sólo para capital de trabajo.

Un crédito a largo plazo o un crédito por campaña implican que el negocio, el sector en donde se encuentra el mismo, e inclusive el propietario serán evaluados. Esta evaluación consiste en aspectos de la solvencia moral, económica, arraigo local, la experiencia, antecedentes financieros, operaciones con el mismo operador de crédito, el nivel de crecimiento del sector en donde esta el negocio, el potencial de crecimiento del

producto a vender o la situación futura estimada del mercado en donde se venderá el producto.

La figura 3.4 resume el proceso y análisis de las variables mencionadas para ser considerado un sujeto de crédito.

El rol fundamental del operador o asesor del proyecto en esta parte, es guiar al empresario, puesto que si no se le comenta que el sector está mal, que los precios pueden venirse abajo, que posee deudas impagas, que no está asociado y que las demás características del otorgamiento de créditos no se cumplen, entonces no será sujeto de crédito.

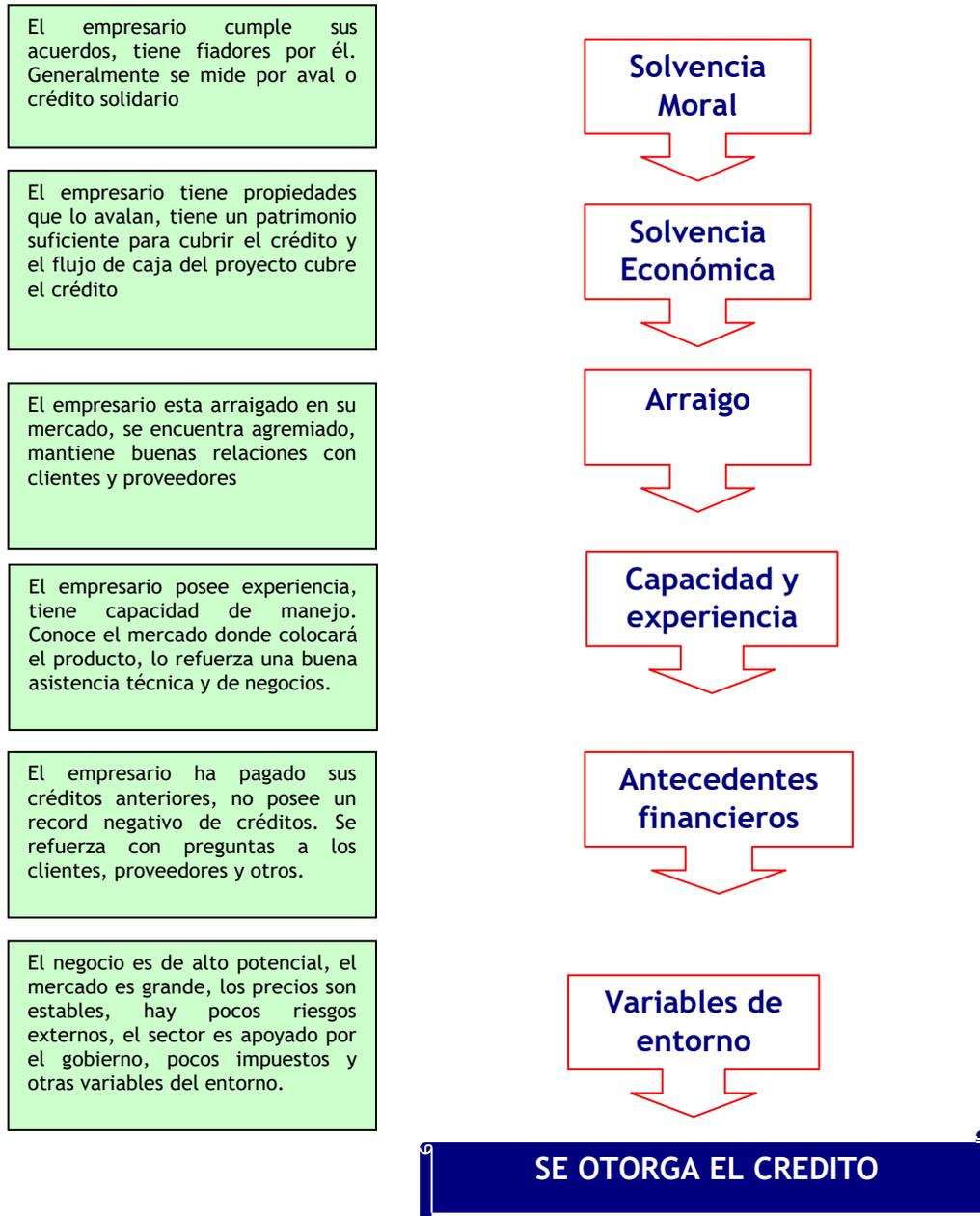
Por otro lado, si el empresario desea obtener un crédito aún en malas condiciones del negocio o el sector, lo más probable es que quien le otorgue el crédito sea un prestatario informal, quien a cambio de su riesgo cobrará elevadas tasas de interés y solicitará inclusive documentos de propiedades, pudiendo el empresario perder sus activos personales, ya que las condiciones no eran las mejores para ir adelante en un proyecto con financiamiento externo.

Sin embargo, puede darse que un empresario que cumple con las condiciones del crédito, no recibe el tratamiento adecuado en las instituciones financieras, siendo considerado no sujeto al crédito, en este caso lo probable es que las condiciones del entorno sean desfavorables y el banco o la entidad de créditos ha decidido no financiar ningún proyecto del sector. Aquí se recomienda conseguir buenos fiadores o buenas garantías para la entidad financiera.

El otorgamiento de créditos no pasa necesariamente por las entidades bancarias, muchas veces el financista es el propio comprador o proveedor, en este caso de igual modo se fijan una serie de dimensiones, como lo moral, lo económico, el entorno, los antecedentes, claro que ello enmarcado en las estrictas dimensiones del negocio, es decir el análisis es menos sofisticado pero se da, aun cuando sea de manera poco formal en quien provee el dinero.

Una vez que hemos determinado las dimensiones que se analizan al entregar un crédito, ahora pasemos al lado del productor y verifiquemos las variables que contiene un crédito.

**Figura 3.4. Condiciones para el crédito**



## **Análisis de endeudamiento**

Para fines de análisis del crédito, es muy importante comparar las tasas que ofrecen las diversas entidades financieras, para verificar cual es la más costosa y elegir aquella que brinde los mayores beneficios. Para el otorgamiento de un crédito se solicitan muchas veces garantías, estas pueden ser los equipos que se poseen, los terrenos, inclusive la producción. Es decir se solicita como garantía cualquier activo que el banco pueda usar para cobrarse en caso no se pague el crédito.

Por lo general las entidades financieras recargan las garantías como un mecanismo de defensa que a la vez desalienta el crédito. Muchas de las garantías son por el 100% del monto prestado. Es decir una deuda de 1,000 debe ser garantizada por una propiedad o activo que valga 2,000. En este caso debemos tener mucho cuidado cuando entregamos garantías, eso dependerá ya en la práctica del valor que el banco, entidad financiera, ONG o cualquier prestamista le otorgue a nuestras propiedades.

No se debe aceptar valorizaciones muy bajas de nuestras propiedades, debemos negociar con el valor de nuestras propiedades en la mente. Sean los valores que el mercado le asigna o los valores que los tasadores establecen, para ello debemos conseguir tasadores fiables y autorizados o capacitados. No obstante todo este proceso encarece el crédito.

## **Otras modalidades de financiamiento**

Además del financiamiento obtenido por créditos bancarios, los productores con frecuencia recurren a créditos directos del proveedor, en este caso el costo efectivo del crédito es bastante mayor al sólo recargo de precios. Veamos algunos ejemplos:

Un empresario agrícola que siembra arroz, para lo cual necesita algunos insumos, ha recurrido con frecuencia a molineros, uno de ellos le presta para sus insumos el monto de 600 dólares, con las siguientes condiciones:

- Obligación de venderle la cosecha al precio de mercado.
- Entrega en garantía del título de propiedad.
- Tasa de interés de 5% mensual.
- Período desde la entrega del dinero al pago: 5 meses

El empresario como no tiene mayores opciones acepta el crédito, el cambia el monto otorgado en dólares a soles, porque los mayoristas de insumos venden en soles. El tipo

de cambio al momento de cambiar los dólares es por ejemplo, de 3.46 soles por dólar, por lo que asume 2,076 soles.

El empresario cultiva por ejemplo, una hectárea de arroz y cosecha 6 toneladas, al momento de la cosecha el precio en chacra esta 0.50 soles por kilo y el tipo de cambio ha subido a 3.50 soles. Veamos los costos del crédito:

1. Por Intereses:  $600 \times 5\% \times 5 = 150$  dólares = 562.5 soles (A 3.50 soles por dólar)
2. Por Tipo de cambio:  $600 \times (3.5 - 3.46) = 24$  soles
3. Pago total en soles: 586.5 soles
4. Costo efectivo del crédito:  $586.5 / 2076 = 28.25\%$  en 5 meses.
5. Costo efectivo mensual del crédito:  $28.25/5 = 5.65\%$

Este costo efectivo sube, si la compra del arroz en chacra se realiza por debajo del precio de mercado, en ese caso existe una pérdida adicional para el agricultor.

Otro ejemplo, supongamos que el mismo empresario solicita un crédito por abonos en una tienda de insumos y esta se lo otorga, previo título de propiedad, la tienda hace las siguientes entregas de fertilizantes:

**Tabla 3.34. Endeudamiento por insumos agrícolas a precio recargado**

Rubro	Sacos	Valor Unidad	Total
Urea	10	42,00	420,00
Fosfato Di Amonico	5	49,00	245,00
Fosfato Triple	4	48,00	192,00
<b>Crédito en soles</b>			<b>857,00</b>

El agricultor sabe que en condiciones normales la urea cuesta 36.6 soles el saco, el fosfato de amonio vale 43.50 soles y el fosfato triple 41. 80 soles. Pero acepta los precios impuestos por la tienda debido a la necesidad de contar con los fertilizantes, ya que como en tantos otros casos de siembra no planificada, su arroz esta sembrado y requiere el abono.

La tasa de interés por el crédito es de 6% mensual, y se paga en 5 meses. Veamos los costos del crédito:

1. Por intereses:  $857 \times 6\% \times 5 = 257.10$  soles
2. Por recargo en precios (ver cuadro adjunto):  $857 - 750.7 = 106.30$

**Tabla 3.35. Insumos agrícolas a precio de mercado**

Rubro	Sacos	Valor Unidad	Total
Urea	10	36,60	366,00
Fosfato Di Amonico	5	43,50	217,50
Fosfato Triple	4	41,80	167,20
Valor de los insumos			750,70

3. Costo total del crédito: 363.40 soles
4. Costo efectivo del crédito:  $363.40 / 750.70 = 48.41 \%$
5. Costo efectivo mensual del crédito:  $48.41 \% / 5 = 9.68 \%$

En ambos ejemplos hemos empleado tasa de interés simple, que son las modalidades que comúnmente pueden usar los comerciantes o acopiadores, como se ve, generalmente se termina pagando más por el dinero recibido que lo pactado, ello puede suceder también en un crédito bancario, cuando se le añaden comisiones y demás recargos al préstamo.

No debemos olvidar que en ambos casos el poder de negociación del acopiador o proveedor impulsa al empresario a entregar sus documentos de propiedad de activos, lo que es un riesgo tremendo ante la informalidad en que se realizan estos créditos.

### **La capacidad de endeudamiento**

La pregunta aquí es crucial, hasta que monto se endeuda la empresa o el negocio, ¿que políticas se debe tener en mente cuando existe la posibilidad de endeudamiento?

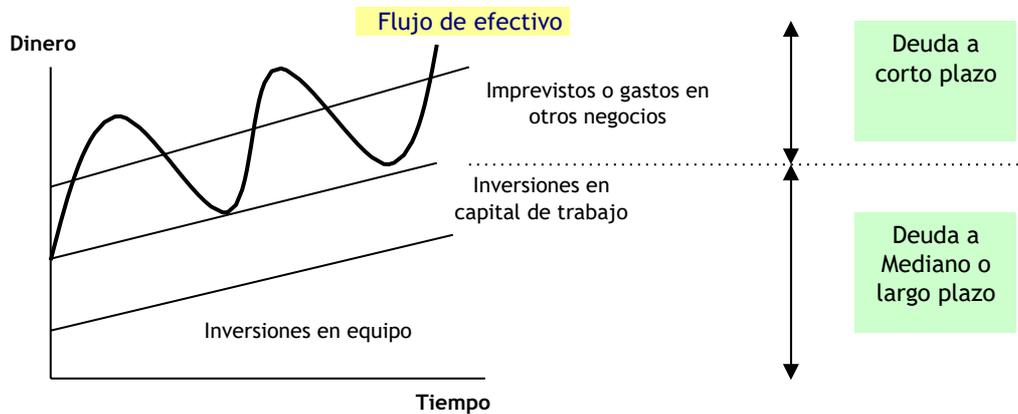
La respuesta más lógica sería: una empresa o proyecto se endeuda hasta donde soporta su flujo de caja, es decir si el flujo de caja neto es de 1,000 soles mensuales, la empresa se endeuda como máximo por una cuota de 1000 soles mensuales.

Sin embargo en la práctica esta decisión no es tan simple, puesto que a esos 1,000 soles netos, debo descontarles algún margen de riesgo, que sucedería si no se llega a los 1,000 de caja neto, en ese caso no se podrá pagar el crédito.

Entonces lo más lógico es mencionar que los negocios se endeudan hasta el flujo de caja en situación conservadora o pesimista. Por ejemplo se espera 1,000 neto, pero si sucede lo peor entonces se tendrá sólo 500, por lo cual la deuda máxima es hasta 500 soles. Ser más arriesgado requiere que el empresario posea otras fuentes de caja, por ejemplo negocios con riesgo distinto o un portafolio de productos que generan caja

como para cubrir el negocio endeudado. Veamos el siguiente gráfico para tener una idea más amplia de la capacidad de deuda:

**Figura 3.5. Esquemas de financiamiento a largo plazo**



Como señala el gráfico anterior, la línea fluctuante es el flujo de efectivo que posee la empresa para sus negocios. Este flujo de efectivo está compuesto por las inversiones que realizamos en equipos, por las inversiones en capital de trabajo (que implican costos operativos), por otros costos o gastos no relacionados al negocio principal y por los ingresos resultantes.

Si estamos en un proyecto de largo plazo, ejemplo un cultivo de mango o una inversión en productos nuevos, podemos requerir un tractor o maquinaria, en este caso esta inversión se debe financiar con deudas de largo plazo, toda vez que su envergadura y el monto a invertir no se recuperan en 4 meses, ni en un año, puede llegar inclusive a cinco años, de modo que debemos financiarnos a largo plazo para no arriesgar el efectivo del negocio.

Para el caso del mango, por ejemplo, si el producto recién me da cosechas en el tercer año, necesito un crédito a mediano plazo, para financiar el capital de trabajo necesario, es decir debo calzar el efectivo que recibiré en ese lapso con el vencimiento del crédito. Siguiendo con las inversiones agrarias, si se desea tener campañas chicas en medio del mango, por ejemplo menestras, o alquiler de planta en temporadas bajas o subproductos derivados, en ese caso el financiamiento debe ser de corto plazo, calzando que el vencimiento de la deuda coincida con la cosecha de las menestras o la

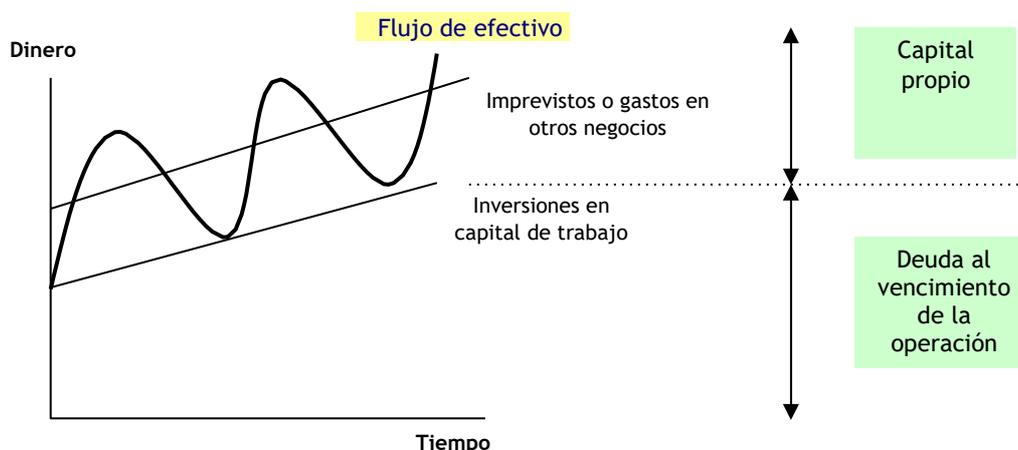
venta de los subproductos, en cualquier caso debe coincidir con estos ingresos derivados de un negocio secundario.

Tal como muestra el gráfico anterior, las deudas de mayor plazo, que implican un mayor cuidado del productor, deben hacerse al flujo de caja mínimo que esperamos (la base de la línea fluctuante). Por encima de este flujo mínimo, podemos ir calzando el vencimiento de nuestras deudas de corto plazo con los períodos de ingresos.

El siguiente gráfico, muestra el caso de un agricultor que se dedica a cultivos de corto plazo, por ejemplo el maíz, también puede darse el caso de pequeños empresarios de servicios o comerciantes, en este caso se recomienda que las deudas que asuma sean sólo de capital de trabajo, considerando el flujo mínimo de efectivo que se espera.

Cualquier desembolso por encima del flujo mínimo se recomienda que sea financiado con capitales propios, debido a que el riesgo de no pago se hace elevado. Por ejemplo negocios con un ciclo de vida rápido, requieren calzar muy bien el efectivo de corto plazo con la deuda de corto plazo, cualquier inversión adicional debe ser con fondos propios o deuda a largo plazo.

**Figura 3.6. Esquemas de financiamiento a corto plazo**



El monto mínimo al que se refieren los gráficos anteriores, puede ser perfectamente los estimados de efectivo en los casos pesimistas, es decir que esperamos que suceda lo peor, o que nuestro estimado futuro de efectivo sea bastante conservador, de este modo estamos cubiertos contra cualquier riesgo futuro.

Mostremos un ejemplo sencillo para la capacidad de endeudamiento, usando nuevamente el caso de un productor agrario:

Supongamos que se quiere financiar la campaña de maíz, los costos directos estimados para una hectárea son 700 dólares, asimismo se espera producir 6,000 kilos por hectárea. El precio estimado está en 0.50 soles el kilo desde hace dos años, de modo que el flujo estimado es de 3,000 soles, en dólares sería 865 (Usando por ejemplo 3.47 soles por dólar de tipo de cambio).

Ahora, por diversos factores, el clima, mal abonamiento, mala asistencia técnica y otros, la producción puede caer hasta en 3,500 kilos, además el tipo de cambio puede subir hasta 3.50 soles. En ese caso por la venta de la producción se obtiene 1,750 soles; que resultan 500 dólares.

Si este es el flujo mínimo a obtener, debo solicitar un crédito de capital de trabajo por 500 dólares incluido intereses. Claro está que el saldo de la inversión es la pérdida, pero no se arriesgan las propiedades del productor.

Si se cuenta con seguridad sobre el precio (información histórica), del rendimiento y de otras variables que afectan al cultivo, así como de la capacidad de pago al obtener

créditos, entonces se solicita el crédito necesario para financiar la campaña en condiciones normales.

### **3.6 Costo de capital o tasa de descuento**

Por costo de oportunidad del capital (COK) entendemos lo que el accionista quiere recibir como mínimo por su inversión, a partir del COK las empresas generan valor para el propietario, ya que los retornos de los proyectos de inversión deberán ser iguales o mayores.

El COK tiene implícito la relación riesgo retorno que existe en el mercado, en este caso el retorno esperado está en función a los rendimientos en el mercado que tiene la empresa y el riesgo es la variación que existe entre el retorno real y el esperado. En un conjunto de posibilidades de inversión, el inversionista debe comparar todas las posibilidades que tiene, con un portafolio que mida el riesgo retorno de cada elección, esto implica obtener una cartera óptima que depende de la variación conjunta de los activos.

El objetivo de manejar un portafolio es obtener a partir de diversos activos un menor riesgo conjunto, ya que al juntar los activos estos tienen diversas variabilidades y diversos retornos, los cuales en conjunto pueden reducir su variación o riesgo, a ello le denominamos diversificación de las inversiones.

Esto tiene importancia porque cuando mencionamos el retorno o riesgo de los activos, nos estamos refiriendo a las acciones que emiten las empresas, las mismas que le generan valor al accionista, por tanto su análisis concluye en el costo de oportunidad del capital.

Pero lo anterior es parcialmente cierto si se trata de mercados de capitales poco desarrollados o con un funcionamiento deficiente o imperfecto, pero es la regla si hablamos de un mercado de capitales bastante profundo o tendiente a ser eficiente.

#### **COK en Mercados Desarrollados**

En los mercados desarrollados, los agentes eligen su posición en inversiones, puede ser larga o corta, más o menos arriesgada, lo cual depende de su grado de aversión al riesgo y de sus conocimientos. Todo esto es posible por la existencia de innumerables activos financieros.

En estos mercados el retorno del activo, llámese acciones lo denominaremos el retorno del accionista y está en función al precio inicial del activo, al precio final o de venta y a las ganancias por acción que reparta la empresa.

A partir de esto podemos concluir que el retorno del accionista sería: Variación del precio a una tasa  $g\%$ , más los dividendos  $d\%$ :

$$\text{Retorno: } P_o * (1 + g\%) + \text{Dividendos} / P_o = g\% + d\%$$

La segunda parte del modelo,  $d\%$ , se mantiene estable si la política de dividendos de la empresa es igualmente estable, con ello no decimos que sea constante sino que los ritmos de crecimiento sean similares.

Es por ello que aquí juega un rol importante las expectativas del negocio y sus retornos futuros. En estas condiciones podemos decir que el retorno por acción es el Costo de Oportunidad de capital de la empresa.

Existen diferencias entre el retorno que generan las acciones, estas diferencias están en función al sector económico y al tipo de negocio, por lo tanto debemos elegir el COK relevante para el sector y la empresa, en mercados desarrollados esta diferencia es mínima, siendo aplicable el retorno promedio de las acciones en el sector.

### **COK en Mercados de Capitales Inexistentes o poco desarrollados**

Cuando analizamos el hecho de no tener mercado de capitales o la existencia de un mercado ineficiente, lo hacemos porque en ninguno de los casos tenemos a partir de los hechos, criterios para determinar el costo de oportunidad del capital.

Al no existir mercados de capital profundos, no es posible la transferencia de acciones o su valor no refleja las expectativas de crecimiento de la empresa, en este caso los accionistas hacen suyo el riesgo de la empresa y sólo pueden basarse en el retorno que genera la acción directamente relacionada a las inversiones de la empresa. En este caso, se puede recurrir a dos criterios de medición:

- El retorno económico del proyecto, el cual determina la factibilidad del proyecto a partir de su operatividad, sin recurrir a los niveles de apalancamiento financiero.
- El retorno financiero, cuando adicionalmente al retorno económico incluimos los niveles de financiamiento y obtenemos el retorno final del accionista sobre la base de un flujo financiero.

En términos metodológicos, el retorno económico resulta de evaluar el flujo operativo sin deuda contra la inversión total sin deuda. Es posible hacer una extensión para el cálculo, relacionando a la Inversión con los Activos y al flujo operativo con la utilidad operativa, entonces el retorno sería el llamado ROA.

$$\text{ROA} = \text{Utilidad Operativa Neta} / \text{Activos Totales}$$

Obtenido el retorno, debemos obtener el riesgo y ello puede definirse como la variación del ROA respecto al ROA esperado (la varianza, desviación estándar o coeficiente de variación). Una ampliación mejorada del indicador de retorno operativo sería el CFROI analizado anteriormente.

En el caso del retorno financiero consideramos el flujo financiero como la utilidad neta con gastos financieros y la Inversión la relacionamos con el patrimonio. Con ello obtenemos el ROE, el riesgo asociado se calcula similar al caso anterior.

$$\text{ROE} = \text{Utilidad Neta} / \text{Patrimonio}$$

Usando el ROA descontamos los flujos económicos y usando el ROE debemos combinarlo con el modelo de costo promedio ponderado de capital (CPPC), usando además la relación deuda capital, los impuestos y el costo de deuda. Este CPPC tenderá a ser equivalente al ROA y por tanto los niveles de VAN deben tener pocas diferencias, si estamos en un mercado de capital profundo. Las diferencias serán marcadas si entramos a un mercado de capitales delgado, no obstante, a mediano plazo los riesgos de deuda se harán presentes y nos llevarán a niveles similares de retorno. Concluyendo, la tasa de descuento sería en flujos económicos el ROA (y mejor aún el CFROI) y en flujos financieros el ROE sin olvidar que debemos usar la relación Deuda Capital asociada al ROE.

Detallando el costo de capital promedio ponderado (WACC o CPPC), este señala que los costos de capital tienen una fuente explícita y una implícita. Por explícita tenemos a todos los costos de deuda netos de impuestos (el efecto tributario tiene un impacto en los flujos de caja, por ello es necesario extraerlo del cálculo). Por costo implícito se refiere al retorno que exige el accionista o la tasa de ganancia mínima pedida por este, este costo implícito se aproxima con el ROE (o estimando la TIR resultante de los flujos

de EVA o CVA). El retorno del accionista puede ser aproximado con la inclusión del riesgo en el costo de deuda. El modelo se plantea del siguiente modo:

$$K = D * K_e (1-t) + C * K_i$$
$$K_i = K_e + r = (1 + K_e)*(1 + r) - 1$$

Donde:

K: Costo de capital

D: Porcentaje de deuda en la estructura de capital o de financiamiento

C: Porcentaje de capital propio en la estructura de capital o financiamiento

$K_e$ : Costo explícito de los fondos o costos de deuda

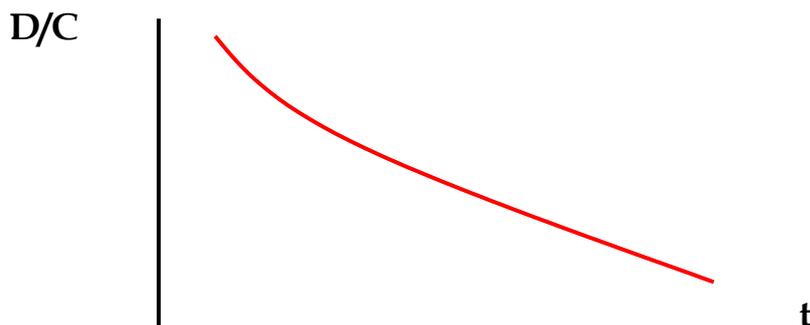
r: Prima por riesgo del sector de negocios. (Por ejemplo variación de precios histórica o caídas de producción por efectos externos al sector)

$K_i$ : Costo implícito de los fondos o ganancia mínima del accionista (ROE) o TIR medida a partir del flujo de EVA. Esto se hace cuando no tenemos aproximación al indicador de riesgo del sector.

Hay que señalar adicionalmente, que el modelo CPCC se basa en ciertos parámetros, por ejemplo que la relación deuda capital (D/C) se mantendrá en promedio, ya que si esta relación es cambiante, entonces el costo de capital varía, puesto que tanto C como D cambian.

En el gráfico siguiente se muestra una relación D/C decreciente, esto se explica por que las empresas por lo general tienden a financiar sus inversiones o crecimiento con deuda, por ello inevitablemente hay fuertes niveles de endeudamiento que elevan el ratio D/C, pero a medida que la deuda se amortiza, ya no hay esa necesidad de fondos y el ratio D/C se reduce.

**Figura 3.7. Estructura Deuda / Capital en el tiempo**



En este caso, cuando D es alto, el costo de capital tiene a ser bajo y a medida que C sube, el costo de capital se incrementa, esto se da porque con la deuda alta los riesgos del proyecto se han trasladado fuera del negocio, la entidad financiera asume el riesgo y el costo de capital es bajo.

Cuando el capital sube en proporción a la deuda, entonces el costo de capital se eleva, puesto que los riesgos comienzan a trasladarse a la entidad financiera.

Veamos un ejemplo de ajuste, en donde  $K_e$  es el costo del accionista, calculado considerando una prima de riesgo de 5% y una tasa de interés 14%, se ha estimado como:

$$K_i = (1 + 14\%) \times (1 + 5\%) - 1$$

$K_e(1 - t)$  es el costo de la deuda neto de impuestos, es decir  $14\% \times 0.7$ , la deuda y el capital comienzan en partes iguales, pero la amortización de deuda va reduciendo esta y cambiando las proporciones, veamos el cuadro con los cálculos en donde se evidencia que el costo de capital  $K$  va siendo creciente en el tiempo.

**Tabla 3.36. Relación Costo de Capital y Estructura Deuda / Capital**

PROYECTO	0	1	2	3
DEUDA	500	333	167	0
CAPITAL	500	500	500	500
TOTAL	1000	833	667	500
D/C	1,0	0,7	0,3	0,0
Ki	19,70%			
Ke (1- t)	9,8%			
D %	50%	40%	25%	0%
C %	50%	60%	75%	100%
<b>K</b>	<b>14,75%</b>	<b>15,74%</b>	<b>17,22%</b>	<b>19,70%</b>

Un detalle que además ajusta el costo de capital, es cuando se dan aportes de capital al negocio, esto sucede por diversos motivos, pero el principal es cuando el negocio no logra afrontar las deudas y el propietario debe poner de sus fondos para amortizar la deuda, por lo general la caja debe cubrir los pagos de deuda, pero cuando esta caja que además se financia con la depreciación es insuficiente, entonces el accionista realiza aportes de capital y cambia la relación D/C.

Para fines de cálculo del modelo CPPC se usa la información de pasivo de largo plazo y capital social, para evitar las influencias de deudas de corto plazo en la tasa de costo de capital, indicar que debe medir riesgos a largo plazo antes que a corto alcance.

### **Modelos del Costo de Oportunidad del Capital**

Primero nos enfocaremos en un mercado de capitales desarrollado, como en estos mercados es posible la transferencia de activos y a la vez tener un portafolio, debemos establecer el criterio del Modelo CAPM.

### **A. Capital Assets Price Model (CAPM)**

El modelo postula que existen 2 componentes ligados al retorno de la acción ( $R_a$ ), estos son la tasa libre de riesgo ( $R_f$ ) y la prima riesgo negocio ( $R_n$ ):

$$K = R_a = R_f + R_n$$

Como la desviación estándar no es un criterio completo de medida del riesgo, debido a la existencia de varios títulos, entonces recurrimos a un indicador relacionado a establecer carteras de activos, es el Beta.

$$\text{Beta} = \text{Cov} ( R_j, R_m ) / \text{Var } R_m$$

Donde:

$\text{Cov} (R_j, R_m)$ : Covarianza entre los rendimientos de la acción  $j$  y los rendimientos del mercado, es también la pendiente de un modelo de regresión con intercepto y ambas variables.

$\text{Var } R_m$ : Varianza de los rendimientos del mercado

Uniendo estos conceptos a la relación rentabilidad exigida frente al riesgo asumido, entonces modelamos así:

$$K = R_a = R_f + \text{Beta} (R_m - R_f) \quad (1)$$

Hasta aquí hemos calculado una tasa de retorno (costo de capital), pero no especificamos si era del accionista o el retorno económico, por tanto introduciremos 2 variantes, estas son que existe un beta económico ( $B_e$ ) que no considera endeudamiento, lo cual implica el Costo de capital económico y un Beta patrimonial ( $B_p$ ) que considera la relación deuda capital y que implica el costo del accionista. Lo que se calculó en la ecuación (1) es el  $B_p$ , por lo tanto este determina el costo de oportunidad del capital y si queremos hallar el costo económico tendremos que corregirlo de la siguiente manera:

$$B_e = B_p / ( 1 + (1 - t) * D/C )$$

Donde:

t : impuestos

D / C: Relación Deuda Capital

Si hemos calculado estos índices para varias empresas de un sector, entonces debemos hallar el promedio del sector, esto es ponderando los indicadores obtenidos por la participación de la empresa en la capitalización del mercado.

Resuelto el tema de betas, procedemos a calcular el retorno o costo de capital, para ello definimos la tasa libre de riesgo como el retorno de los Treasury Bills del mercado USA, en el caso peruano es factible estimar el retorno de los bonos del estado peruano que ya cotizan en los mercados de capitales locales y externos. Para definir el retorno del mercado o premio por riesgo negocio nos basamos en el índice bursátil más representativo, en el caso de USA podemos usar el Standard & Poors 500 y en el caso de Perú es factible usar el Índice General Bursátil de la Bolsa de Valores de Lima.

Como hemos mencionado anteriormente el hecho de usar el modelo CAPM no excluye al análisis de costo de oportunidad del capital en países emergentes, esto se debe a que existe cierta convergencia del CAPM con los análisis ROA y ROE usados en ausencia de mercado de capitales, salvando siempre algunas fricciones tributarias e incluyendo la relación deuda capital del sector local o de la empresa local.

## **B. Modelo para países emergentes**

Anteriormente hemos determinado el costo de Oportunidad del accionista (usando CAPM y Beta patrimonial) para un Mercado desarrollado, a esto debemos agregarle otros indicadores que reflejen el diferencial entre los niveles de riesgo retorno de un país desarrollado frente a uno emergente o poco desarrollado.

Entonces hemos definido antes el retorno del accionista usando el premio por riesgo negocio y la tasa libre de riesgo, ahora incluiremos en el análisis el riesgo país y el riesgo por sobre costo financiero.

### **El Riesgo País (Rp)**

El riesgo país es inherente a un mundo en donde existe alta movilidad de flujos de capital, ello se debe a que las decisiones para inversión en un país u otro ya no sólo contemplan los riesgos y retornos del mercado desarrollado, sino otros riesgos que pueden ser la inestabilidad política como un peligro para la recuperación de las

inversiones, aun cuando hoy en día existen diversas formas de reducir esto, como los acuerdos MIGA o los seguros de riesgo.

Otros riesgos son los económicos como la inestabilidad cambiaria o los recurrentes cambios en la política económica, estos son más difíciles de cubrir y por ello debemos incorporarlos al análisis.

Se puede calcular el riesgo país mediante 2 formas, una se relaciona al diferencial de tasas pasivas entre los mercados locales e internacionales, la cual cuando es positiva (Interés local - Interés país desarrollado > 0) señala un nivel mínimo de riesgo país.

La otra manera es el retorno de los papeles de deuda que emite un país en un mercado desarrollado, generalmente asociado al retorno de los Bonos Brady nacionales, ello se debe a que el retorno mide la exigencia de un inversionista internacional en un título de deuda de un mercado emergente, esa exigencia contempla los riesgos asociados de las políticas económicas de los países sobre los títulos de deuda y por tanto se exige un mayor retorno sobre el local, el diferencial de retornos de los papeles de deuda sobre los Treasury Bills (retorno mínimo local) marca el nivel de riesgo país.

### **Riesgo por Sobre Costo Financiero (SCF)**

Hasta ahora hemos supuesto que si bien estamos en un mercado poco desarrollado se tiene la capacidad de obtener fondos en mercados del primer mundo y por ello les añadimos los riesgos de ese mercado a los inversionistas. Pero cuando no tenemos esta capacidad de obtención de fondos, se tiene que recurrir al mercado de capital local, este entraña un nuevo riesgo que es el sobre costo financiero, el cual implica incorporar el riesgo de tener fuentes de deuda cuyos costos distorsionan el costo de oportunidad del capital medido a partir de mercados desarrollados. Para calcular este riesgo recurriremos a un análisis del spread o diferencial de tasas activas (de créditos o activos bancarios) frente a las pasivas (de ahorros o de pasivos bancarios) del mercado local, frente al diferencial que existe en un mercado internacional. La diferencia entre el spread local frente al internacional será la medida de este riesgo.

En conclusión el costo de capital a partir de los mercados de capitales y considerando las fricciones de los mercados en desarrollo, queda establecido del siguiente modo:

$$K = Ra = Rf + Be* (Rm - Rf) + Rp + SCF$$

Donde:

Be\*: Es el Beta económico, se obtiene desde el Beta patrimonial promedio ponderado del sector de negocios, tomando como peso la capitalización bursátil de cada empresa, Este beta es ajustado por la relación D/C de la empresa local para obtener el Be.

### 3.1 Capital de Trabajo (CT)

Los flujos de caja para evaluar inversiones contienen una variable denominada capital de trabajo, a largo plazo esta es una parte de las inversiones a realizar, sin embargo a corto plazo el capital de trabajo es generalmente la única inversión a realizar, he allí que es importante poder estimarlo.

Hay diversos criterios, el más común señala que el capital de trabajo es un criterio contable:

$$\text{CT} = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}$$

Esta simple definición tiene algunos problemas, por ejemplo que sucede si el capital de trabajo resulta negativo ya que la empresa tiene elevados pasivos corrientes, eso supone que en lugar de tener fondos operativos, se tiene excedente de estos recursos, algo poco probable.

Por ello nos aproximamos a una definición más operativa del capital de trabajo, el cual consiste en estimar las necesidades de fondos que tiene la empresa para operar menos los financiamientos recibidos para estas operaciones.

Las necesidades de fondos dependen de la realización de los bienes que vende la empresa, es decir de sus cobranzas, hasta antes de cobrar por los bienes vendidos, la empresa o proyecto no dispone de fondos, de modo que esos faltantes de dinero se conocen como capital de trabajo.

Para una empresa este capital de trabajo puede concebirse a partir del ciclo operativo del negocio, este ciclo es el tiempo que demora un bien en ser producido, ciclo que debe contrastarse con el ciclo financiero, este mide el tiempo que demora en cobrar por la venta de un bien contra los pagos realizados. La diferencia de tiempos entre ciclo operativo y financiero determina las necesidades de capital de trabajo.

Veamos un ejemplo simple, una empresa vende o estima vender 120 mil unidades al año, además desea tener como stock de reserva 12 mil unidades más, esto significa que cada mes deben producirse 13 mil unidades (433 unidades por día).

Como ya sabemos la producción, ahora estimamos las necesidades de materia prima, consideremos que por cada unidad producida se compran dos de materia prima, entonces se requiere 866 unidades de materiales diarias.

Si estos materiales cuestan 10 soles por unidad y estarán almacenados antes de entrar a producción 10 días, entonces la inversión o fondos requeridos en materias primas es de 86,600 soles.

Si el proceso de producción dura 5 días y el costo de transformar los materiales en productos terminados es de 20 soles, entonces los fondos requeridos para el proceso productivo es equivalente a 30 soles por unidad (costo de procesamiento más costo de materiales) y para 5 días es de 64,950 soles.

Si los productos terminados se almacenan por 15 días, entonces el costo de producción por unidad es de 30, esto significa que el total de fondos requeridos en almacenaje de productos terminados es de 194,850 soles.

Si además de estas inversiones, la empresa vende al crédito en promedio a 20 días, y cada unidad se vende a 50 soles, entonces los fondos requeridos para brindar el crédito son equivalentes a 433,000 soles.

También se compra al crédito las materias primas y se pagan en 30 días, entonces el financiamiento recibido es de 259,800.

### Estimación final del capital de trabajo

<b>Activo corriente:</b>	<b>779,400</b>
- Inversión en materias primas	86,600
- Inversión en productos en proceso	64,950
- Inversión en productos terminados	194,850
- Inversión en cuentas por cobrar	433,000
<b>Pasivo Corriente:</b>	<b>259,800</b>
- Financiamiento por materias primas	259,800
<b>Capital de trabajo:</b>	<b>519,600 soles</b>

Bajo los criterios de ciclo operativo y financiero se determinan las necesidades de capital de trabajo mínimas, en el caso del ejemplo, estas necesidades ascienden a 519 mil soles.

Existe otro criterio para obtener el capital de trabajo en los flujos de caja, este se conoce como déficit acumulado máximo, es decir se estima el flujo neto de caja mensual previo al inicio de las operaciones, este flujo neto es negativo en esos primeros períodos, se determina el capital de trabajo como el mayor déficit posible y es lo que debe financiar el inversionista.

En el flujo siguiente se muestran los ingresos y egresos para 8 períodos mensuales (u otra frecuencia), como se ve en el cuadro recién se tienen ingresos en el período 3, hasta ese momento se tienen egresos por ello que existe un déficit de caja que va creciendo hasta 112. Este sería el capital de trabajo a financiar.

**Tabla 3.37. Capital de Trabajo por déficit acumulado**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Ingresos</b>				<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Egresos		50	45	40	37	40	40	40	40
<b>Saldo</b>		(50)	(45)	(10)	(7)	20	40	60	60
<b>Saldo acumulado</b>		(50)	(95)	(105)	(112)	(92)	(52)	8	68
Ingresos	112			30	30	60	80	100	100
Egresos		50	45	40	37	40	40	40	40
<b>Saldo</b>	112	(50)	(45)	(10)	(7)	20	40	60	60
<b>Saldo acumulado</b>	112	62	17	7	-	20	60	120	180

En la parte inferior del cuadro se muestra como cambia el flujo de caja cuando se incorporan los 112 como financiamiento o capital de trabajo, en este caso no existe un saldo negativo de caja ya que hemos cubierto todas las necesidades de fondos.

Un indicador más simple es estimar cuando se obtendrán ingresos y hasta entonces se debe financiar todos los costos de producción y en general todos los costos operativos relacionadas a la inversión, por ejemplo asumamos que recién cobraremos 6 meses después de iniciar las operaciones, en ese caso hay que financiar 6 meses de costos y esto sería el capital de trabajo.

### 3.2 Riesgo y sensibilidad

Reunidos ya todos los elementos vinculados al flujo de caja para evaluar inversiones, es necesario ahora hacer un análisis de los riesgos asumidos en cualquier inversión, dichos riesgos se incorporan por un lado en el costo de capital, sin embargo siempre es bueno conocer si la inversión será exitosa aún en condiciones desfavorables.

Los riesgos pueden ser diversos, riesgos sistémicos en el mercado financiero pueden ser incorporados como una prima en la tasa de costo de capital, los riesgos sistémicos afectan por igual a todos los inversionistas, se pueden también conocer como riesgos de mercado, porque alteran las condiciones generales del mercado de un país o del mercado internacional, afectando las inversiones planeadas. Unos ejemplos importantes en riesgos sistémicos, son por ejemplo:

- Movimientos del riesgo país, esto importa mucho en proyectos de gran envergadura, puesto que las condiciones del costo de capital inmediatamente cambian y alteran la rentabilidad de la inversión.

- Caídas del PBI sectorial o tendencias a la baja en la demanda internacional de productos (para proyectos exportadores) o aumento de la tasa de pobreza en proyectos locales

Los riesgos relacionados a las operaciones del negocio pueden ser incorporados en análisis de sensibilidad diversos, entre estos riesgos destacan por ejemplo:

- La caída de precios en el futuro
- El alza del costo de materiales o insumos
- Un mercado con un crecimiento menor al esperado
- Efectos climáticos o externos sobre el aprovisionamiento de materiales e inclusive sobre la producción, por ejemplo en el caso minero, pesquero o agrícola. Estos *shocks* pueden ser además por impulso social, por ejemplo toma de plantas por grupos sociales adversos al proyecto u otros efectos sociales que generen caídas o paradas de producción.

Existen además otros tipos de riesgos relacionados a los aspectos financieros:

- Alzas de la tasa de interés de una deuda a tasa variable
- Alzas o bajas del tipo de cambio no cubiertas con operaciones de cobertura en esas monedas o por operaciones de venta de bienes en moneda extranjera, de modo que los egresos puedan quedarse descubiertos y ocasionar caídas del flujo neto.

Si bien podemos tener ideas sobre los riesgos que enfrentamos, la importancia de llevar estos efectos a los flujos de caja, radica en valorizar los riesgos, por ejemplo si sabemos que la economía nacional tiene cierta volatilidad y ello alterará el riesgo país, lo lógico es cargarle al costo de capital una prima adicional, con lo cual se eleva esta variable y si el proyecto sigue siendo rentable, entonces puede afrontar ese riesgo sistémico, el valor de la prima a cargar equivaldría a la tasa de variabilidad del PBI o su desviación respecto al nivel tendencial, algunos usan la desviación estándar, otros usan el coeficiente de variación de la variable, en general se trata de darle al costo de capital un costo adicional.

En el caso de riesgos operativos, lo importante es poder definir el rango de variabilidad de las principales variables consideradas, por ejemplo la posibilidad y magnitud de caída de precios o de bajas del mercado específico, en general esto dependerá de la

información histórica que se tiene sobre precios, sobre ventas en el mercado, sobre precios de insumos y otras variables relacionadas a la operatividad del negocio.

Muchas veces existen criterios tributarios que permiten generar una caja adicional, ciertos proyectos por ejemplo, tienen recuperación anticipada de los impuestos a las ventas, como las empresas mineras, cuyas compras previas a la operación suelen ser altas, en este caso el flujo de caja de los primeros años será bastante alto y puede alterar la rentabilidad del negocio.

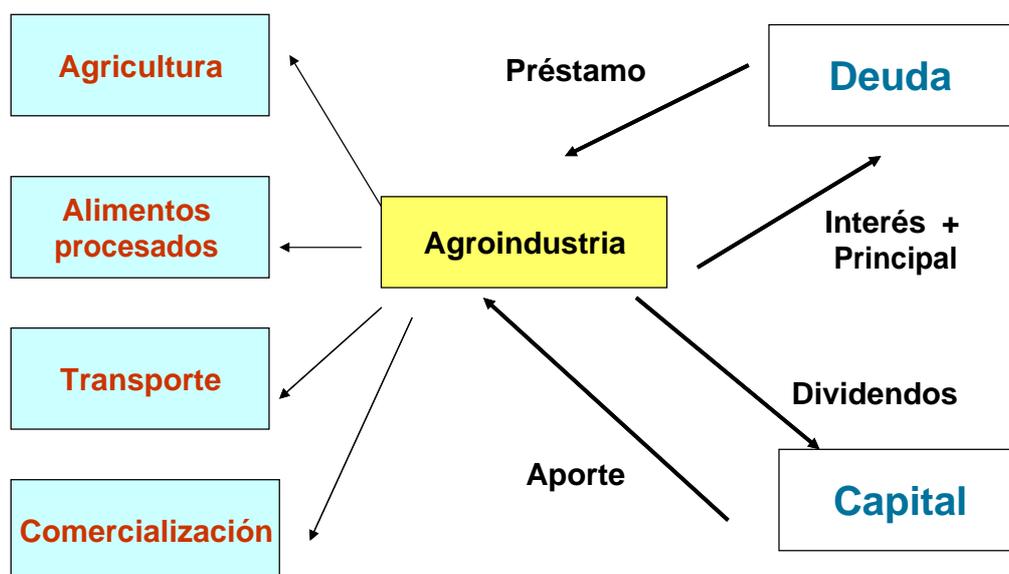
Proyectos en zonas especiales tienen ventajas tributarias, por ejemplo la reinversión en zonas de selva en el Perú, tiene tasas diferenciadas de impuesto a las ganancias y en algunos casos no tiene este impuesto, de modo que el flujo neto se ve incrementado, pero siempre hay que considerar si el proyecto se encuentra en el mismo horizonte de evaluación de la norma, porque si supera este alcance temporal, entonces es bueno evaluar la inversiones en condiciones normales y no especiales.

### **Aplicación de riesgos en la tasa de descuento**

Pensemos en una empresa que posee distintos negocios, sin embargo las entidades financieras no hacen distinción de los negocios de la empresa, por lo general le prestan a la unidad principal o se basan en la imagen del propietario, sin embargo los accionistas o los evaluadores de inversiones deben considerar que cada unidad de negocios tiene riesgo distinto al promedio de la empresa, no hay que olvidar que este riesgo promedio está incorporado en el costo de capital de la empresa, el mismo que es influenciado por la entidad financiera.

Usar el mismo costo de capital para todas las unidades de negocios, perjudica a los proyectos, puesto que algunos serán castigados con mayor tasa de descuento y otros tendrían una tasa que no refleja los riesgos incurridos, veamos el siguiente diagrama:

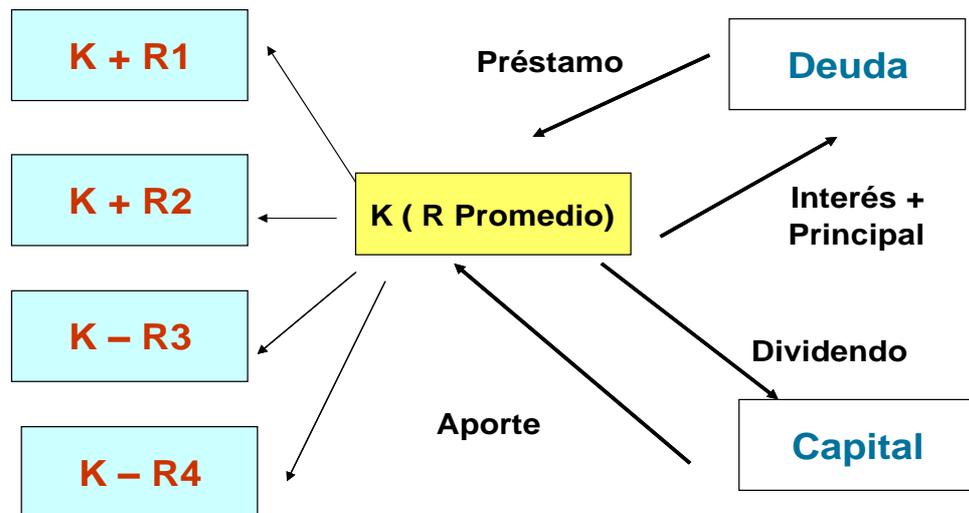
Figura 3.8. Riesgos y estructura de negocios



Como muestra el diagrama, la entidad financiera le presta a la empresa agroindustrial, independientemente que ella tenga diversas unidades de negocios como agricultura, procesamiento, transporte y comercialización, entonces un proyecto sólo agrícola tendrá riesgos distintos a proyectos de transporte o de desarrollo de nuevos productos o canales para comercializar.

El diagrama siguiente puede ilustrar estos riesgos diferentes, por ejemplo el negocio agrícola tiene riesgos más altos que el promedio de la empresa y ello se castiga con una prima de riesgo  $R_1$ , el negocio de transporte tiene riesgos menores al de la empresa y por ello se ajusta su costo de capital  $K$  con un descuento de riesgo, es decir menor costo de fondos por ser menos riesgos y sucesivamente, veamos el diagrama:

Figura 3.9. Riesgo unidad de negocio y riesgo empresa



Para ilustrar mejor el criterio, consideremos que una empresa tiene 6 unidades de negocio y desea elegir el mejor proyecto para desarrollar el siguiente año, sea cual fuere la unidad donde se ubique, asimismo se han estimado los niveles de riesgo adicional o de descuento, tal como sigue:

Tabla 3.38. Flujo de caja y tasa de descuento con riesgo

Proyecto	Flujos				K (Riesgo Prom.)	Riesgo adicional
	0	1	2	3		
1	-100	70	80	90	10%	5%
2	-300	200	100	200	10%	0%
3	-200	150	79	60	10%	3%
4	-200	100	150	20	10%	-7%
5	-100	50	50	160	10%	12%
6	-100	50	70	50	10%	5%

El costo de capital de la empresa es de 10%, este supone que los accionistas ya han incorporado sus expectativas de ganancias y esta con un riesgo promedio, por ejemplo, sólo incorpora el riesgo sistémico o de mercado (puede ser por ejemplo la volatilidad del PBI). Cada unidad de negocios tiene riesgos adicionales distintos, por ejemplo la unidad 5 es la más riesgosa (podemos considerar que 12% es el riesgo adicional de caída de precios en este mercado específico), la menos riesgosa es la unidad de

negocios 4, es decir en lugar de costear sus flujos a 10% de ganancia mínima, en esta unidad se puede esperar un costo de capital de 3%, podemos estar hablando por ejemplo de inversiones en activos seguros y esta puede ser una unidad de negocios financieros de la empresa.

Con esta información el costo de capital y el VAN de cada proyecto son como siguen:

**Tabla 3.39. VAN con tasa de descuento con riesgo negocio**

Proyecto	K final	VAN
1	15%	<b>80,54</b>
2	10%	<b>114,73</b>
3	13%	36,19
4	3%	56,78
5	22%	62,69
6	15%	29,28

Como hemos visto, el costo de capital **K** para cada unidad de negocios es distinta, va de 22% en la unidad 5 a 3% en la unidad 4, con este dato, se estimó el VAN considerando los flujos de caja anteriores, hecho este cálculo se procedió a elegir el proyecto de la unidad de negocios 2, cuyo van de 114 es el mayor de todos, el segundo proyecto a elegir era el de la unidad 2, con un VAN de 80.

Que hubiera pasado si no considerábamos los riesgos distintos, bueno en ese caso el costo de capital para todos los proyectos era de 10% y el VAN resultante era el siguiente:

**Tabla 3.40. VAN con tasa de descuento constante para todo negocio**

Proyecto	VAN
1	97,37
2	<b>114,73</b>
3	46,73
4	29,90
5	<b>106,99</b>
6	40,87

El proyecto de la unidad 2 seguía siendo rentable, pero el segundo a elegir hubiera sido el proyecto de la unidad 5, diferente a la elección anterior. Muchas veces no sólo queremos elegir un proyecto sino más de uno, en ese caso podemos usar un portafolio de inversión como elemento que reduce riesgos, siempre dependiendo del presupuesto

de inversiones, es decir las decisiones de invertir pueden ser todos los proyectos posible si hay fondos, pero cuando estos fondos son escasos se decide en base a un portafolio con limites de fondos.

### Portafolio de proyectos con fondos limitados

Consideremos por ejemplo una empresa o cualquier organización que destina un presupuesto para inversiones y desea maximizar la rentabilidad de esos fondos, en ese caso no se realizará sólo un proyecto, sino todos aquellos que maximicen las ganancias de la empresa.

Por ejemplo consideremos un presupuesto de 400 y la cartera siguiente de posibles proyectos (del anterior ejemplo):

**Tabla 3.41. Ejemplo de estimación de VAN por proyecto**

Proyecto	Flujos				K final	VAN
	0	1	2	3		
1	-100	70	80	90	15%	80,54
2	-300	200	100	200	10%	114,73
3	-200	150	79	60	13%	36,19
4	-200	100	150	20	3%	56,78
5	-100	50	50	160	22%	62,69
6	-100	50	70	50	15%	29,28

Con ese presupuesto es posible realizar más de un proyecto, podemos realizar el proyecto 3 y 4 por ejemplo (cuya inversión suma 400), recordemos la propiedad aditiva del VAN, en ese caso el proyecto 3 y 4 dan un VAN de 92.9, menor al VAN que en conjunto darían los proyectos 1 y 2 de 195.

Cuando existe la decisión de portafolio de proyectos, se elige en función a la combinación de proyectos que genere el mayor VAN posible para la empresa.

Veamos combinaciones:

- Los proyectos 1, 5 y 6 generan un VAN de 245.23, con el problema adicional de que sobran 100 del presupuesto, es decir no se agotan las posibilidades de inversión y eso puede llevar a problemas de eficiencia en el área de decisiones financieras.
- Los proyectos 2 y 5 generan un VAN de 221.71 y así sucesivas combinaciones.
- Otra combinación factible son los proyectos 1,5 y 3 que en conjunto dan un VAN de 251.09, este VAN es el mayor de todas las combinaciones y será la cartera de proyectos a ejecutar con el presupuesto asignado.

Cuando existen criterios de mayor sofisticación en la decisión, por ejemplo que los flujos de un proyecto puedan cubrir la inversión en otro proyecto, entonces necesitamos una herramienta de análisis de cartera de proyectos más sofisticada, dicha herramienta es el análisis de maximización.

El análisis de maximización es conocido en la investigación de operaciones, para optimizar procesos productivos, en el caso de proyectos, lo que vamos a optimizar son los resultados de la decisión, es decir el VAN, a continuación revisaremos el modelo de maximización:

**Tabla 3.42. Estimación de VAN con n Proyectos y n Flujos de Caja**

Proyectos	FLUJOS $A_j$ / Por Proyecto $i$						Riesgo Promedio	Riesgo Adicional
	$A_0$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	...	$A_j$		
1	$I_{10}$ -100	$F_{11}$ 70	$F_{12}$ 80	$F_{13}$ 90	...	$F_{1j}$	10%	5%
2	$I_{20}$	$F_{21}$	$F_{22}$	$F_{23}$	...	$F_{2j}$	10%	0%
3	$I_{30}$	$F_{31}$	$F_{32}$	$F_{33}$	...	$F_{3j}$	10%	3%
4	$I_{40}$	$F_{41}$	$F_{42}$	$F_{43}$	...	$F_{4j}$	10%	-7%
5	$I_{50}$	$F_{51}$	$F_{52}$	$F_{53}$	...	$F_{5j}$	10%	12%
6	$I_{60}$	$F_{61}$	$F_{62}$	$F_{63}$	...	$F_{6j}$	10%	5%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮
$P_i$	$F_{i0}$	$F_{i1}$	$F_{i2}$	$F_{i3}$	...	$F_{ij}$	$R_{ij}$	$R_{aj}$

**El modelo:**

**1. Maximizar:**

$$\begin{aligned} & \text{VAN } P_1 A_0 + \text{VAN } P_1 A_1 + \dots + \text{VAN } P_1 A_n + \\ & \text{VAN } P_2 A_0 + \text{VAN } P_2 A_1 + \dots + \text{VAN } P_2 A_n + \\ & \dots \\ & \text{VAN } P_n A_0 + \text{VAN } P_n A_1 + \dots + \text{VAN } P_n A_n \end{aligned}$$

Donde:

$$\text{VAN } P_i A_j = \frac{\sum V A_{Fij}}{(1 + K)^j} \quad \text{Con } i \text{ tomando valores de } 1 \text{ a } n \text{ y } j \text{ de } 0 \text{ a } n.$$

$$K = R_{ij} + R_{aij}$$

**2. Restricción del momento (programación entera):**

$$P_1) \quad A_{10} + A_{11} + A_{12} + A_{13} + \dots + A_{1n} \leq 1$$

$$P_2) \quad A_{20} + A_{21} + A_{22} + A_{23} + \dots + A_{2n} \leq 1$$

$$P_3) \quad A_{30} + A_{31} + A_{32} + A_{33} + \dots + A_{3n} \leq 1$$

...

$$P_i) \quad A_{i0} + A_{i1} + A_{i2} + A_{i3} + \dots + A_{in} \leq 1$$

**3. Restricciones de fondos (límite del presupuesto de Inversión):**

$$I_{10}A_{10} + I_{20}A_{20} + I_{30}A_{30} + I_{40}A_{40} + \dots + I_{i0}A_{in} \leq I$$

**4. Restricciones de disponibilidad de recursos, para cada Flujo independiente:**

$$\begin{aligned} & F_{11} + F_{21} + F_{31} + \dots + F_{11} - I_{10}FSC_1 - I_{20}FSC_1 - I_{30}FSC_1 - \dots - I_{i0}FSC_1 \\ & F_{12} + F_{22} + F_{32} + \dots + F_{12} + \sum F_{i1}FSC_1 - I_{10}FSC_2 - I_{20}FSC_2 - I_{30}FSC_2 - \dots - I_{i0} \\ & FSC_2 \\ & F_{13} + F_{23} + F_{33} + \dots + F_{13} + \sum F_{i2}FSC_2 - I_{10}FSC_3 - I_{20}FSC_3 - I_{30}FSC_3 - \dots - I_{i0} \\ & FSC_3 \\ & F_{1j} + F_{2j} + F_{3j} + \dots + F_{1j} + \sum F_{in}FSC_{n-1} - I_{10}FSC_n - I_{20}FSC_n - I_{30}FSC_n - \dots - I_{i0} \\ & FSC_n \end{aligned}$$

Donde FSC = Factor simple de capitalización, es decir:  $(1+K)^n$

Reemplazando los valores respectivos para cada cartera de proyectos y resolviendo el modelo en cualquier programa de maximización tendremos las siguientes decisiones:

- El VAN maximizado
- Los proyectos  $P_i$  a realizar
- El momento  $A_i$  en donde se realizará cada proyecto

### Análisis de sensibilidad

Ya trabajamos el riesgo a partir de cambios en la tasa de descuento, lo cual calificaría dentro de los riesgos sistémicos o que afectan a todo proyecto, ahora iremos en específico a trabajar los riesgos inherentes a cada proyecto, estos riesgos pueden medirse usando el análisis de sensibilidad, para ello tomaremos dos criterios, por un lado la sensibilidad del VAN a cambios en una sola variable y por otro lado la sensibilidad del VAN a cambios en más de una variable.

Tomamos el VAN como variable de resultados, porque lo que el inversionista desea es ganar dinero y el VAN mide esta condición previa, si un proyecto es riesgoso, los cambios en cualquier variable afectarán mucho al VAN, si un proyecto es poco riesgoso, los cambios de las variables no tendrán mayor impacto o serán de poco efecto en el VAN.

Consideremos por ejemplo un proyecto A, cualquiera con los siguientes datos:

**Tabla 3.43. Datos para estimación de VAN del Proyecto A**

DATOS		
CPPC	15%	
Inversión Maquinaria	200.000	
Depreciación Maquinaria	20%	
Costo variable	0,80	
Costo fijo (sin deprec)	15.000	
Precio	2,50	
Producción (100%)	80.000	Unidades
Crecimiento Productivo		
Año 1	70%	
Año 2	80%	
Año 3	90%	
Año 4	100%	
Capital de trabajo	50.000	Hasta Año 4
Crec. Capital de trabajo	10%	Anual
Impuestos	30%	

Ahora veamos el flujo de caja, construido a 5 años, en donde se aplican los datos mostrados anteriormente, como se ve en este proyecto se invierten 250 mil en el período cero y en adelante se tiene inversiones en capital de trabajo.

La producción inicial es de 56 mil unidades y crece al ritmo mostrado en el cuadro anterior, el precio se aplica a 2.5 por unidad y el costo variable es de 0.8 por unidad.

Con estos datos se estimó la utilidad neta y adicionando la depreciación a este cálculo se estimó el flujo de fondos generados, los cálculos se muestran a continuación:

**Tabla 3.44. Flujo de Caja para rentabilidad del Proyecto A**

<b>FLUJO DE CAPITAL</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión	-200.000					
Capital de trabajo	-50.000	-55.000	-60.500	-66.550	-73.205	
Capital Incremental	-50.000	-5.000	-5.500	-6.050	-6.655	
Recuperación Cap. Trab.						73.205
<b>FC</b>	<b>-250.000</b>	<b>-5.000</b>	<b>-5.500</b>	<b>-6.050</b>	<b>-6.655</b>	<b>73.205</b>
<b>FLUJO OPERATIVO</b>						
Producción		56.000	64.000	72.000	80.000	80.000
<b>Ingreso</b>		<b>140.000</b>	<b>160.000</b>	<b>180.000</b>	<b>200.000</b>	<b>200.000</b>
<b>Costos</b>		<b>99.800</b>	<b>106.200</b>	<b>112.600</b>	<b>119.000</b>	<b>119.000</b>
Costo Variable		44.800	51.200	57.600	64.000	64.000
Costo Fijo		15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
Depreciación		40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
FAI		40.200	53.800	67.400	81.000	81.000
Impuestos		12.060	16.140	20.220	24.300	24.300
FN		28.140	37.660	47.180	56.700	56.700
<b>FG</b>		<b>68.140</b>	<b>77.660</b>	<b>87.180</b>	<b>96.700</b>	<b>96.700</b>
<b>FLUJO DE CAJA ECON.</b>	<b>-250.000</b>	<b>63.140</b>	<b>72.160</b>	<b>81.130</b>	<b>90.045</b>	<b>169.905</b>

A partir del flujo de caja económico FCE, se ha obtenido el VAN y TIR siguientes:

**VAN**                      **48.768**  
**TIR**                        **22%**

Para realizar el análisis de sensibilidad para variables separadas, nos hacemos la siguiente pregunta, cuánto caerá el VAN si el precio baja por ejemplo, a 2, los resultados son:

**VAN**                        **-31.712**  
**TIR**                        **10%**

El proyecto deja de ser rentable, el VAN cae en 165% cuando el precio sólo cae en 20%, de modo que el proyecto es muy riesgoso por el lado de precios, si quisiéramos saber a

que nivel de precios el VAN se hace cero, tenemos como opción ir variando la variable en la hoja de cálculo, otra forma de estimarlo es usando la función BUSCAR OBJETIVO de Excel, mediante esta función sólo trabajamos del siguiente modo en el menú de la función:

- Definir objetivo: Marcamos la celda VAN (48,768)
- Con el valor: le damos el valor de 0 (no olvidemos que ese es el VAN mínimo)
- Para cambiar la celda: nos ubicamos en la celda precio (2.5)

Usando la función obtenemos que el precio mínimo es 2.20 soles.

Los siguientes valores por separado hacen que el VAN sea cero:

**Tabla 3.45. Puntos críticos para el Proyecto A**

Puntos críticos	Valor Tope
COSTO VARIABLE	1,10
PRECIO	2,20
PRODUCCION AÑO 1	11%
PRODUCCION AÑO 2	12%
PRODUCCION AÑO 3	12%
PRODUCCION AÑO 4	52%
MINIMO CAPACIDAD	65.742

El cuadro anterior muestra que el VAN se hace cero. si por ejemplo el costo variable sube a 1.10 soles, o si el precio es 2.20, de igual modo el VAN es cero si la producción se hace por debajo de 11% en el año 1, 12% del año 2 al 3 o menos del 50% en el año 4. La producción mínima a generar es de 65,742 unidades, por debajo de este nivel el VAN es cero.

Siguiendo con el ejemplo, podemos verificar la dinámica del VAN cuando sólo cambia el precio por ejemplo, para ello usamos la función DATOS/TABLA de Excel , esta función permite generar datos en una tabla con hasta dos dimensiones, para ello antes de usar el menú de la función, debemos construir la tabla siguiente:

**Tabla 3.46. Bases para el análisis de sensibilidad al precio del Proyecto A**

Var. Precios		48.768	22%
-20%	2,00		
-15%	2,13		
-10%	2,25		
-5%	2,38		
0%	2,50		
5%	2,63		
10%	2,75		
15%	2,88		
20%	3,00		
25%	3,13		

La columna variación de precios se construye de manera independiente en la hoja de cálculo, igual con los precios resultantes, la celda VAN se usa como fórmula, es decir se enlaza el resultado de VAN y TIR como encabezado de la tabla a llenar.

Hay que marcar toda el área coloreada (todas las celdas) de la tabla anterior y recién allí aplicamos la función Tabla de Excel:

- Aparecen dos campos, Celda de entrada columna y Celda de entrada fila, como estamos en columnas, sólo hay que ubicar la celda precio (2.5) en la casilla Columna y aceptar, con lo cual resulta lo siguiente:

**Tabla 3.47. Análisis de sensibilidad al precio del Proyecto A**

Var. Precios		48.768	22%
-20%	2,00	-31.712	10%
-15%	2,13	-11.592	13%
-10%	2,25	8.528	16%
-5%	2,38	28.648	19%
0%	2,50	48.768	22%
5%	2,63	68.888	24%
10%	2,75	89.009	27%
15%	2,88	109.129	30%
20%	3,00	129.249	32%
25%	3,13	149.369	35%
	<b>Precio</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>

Como vemos en el cuadro anterior, se ha obtenido el VAN y TIR para distintos niveles de precios, comprobamos que una caída de precios de 15% ya genera un VAN negativo y la TIR se pone por debajo del costo de capital con lo cual el proyecto no es rentable.

Adicionalmente a la dinámica unidimensional o de una sola variable, el Excel permite trabajar análisis en más de una variable, un ejemplo es el análisis de escenarios, para ello sólo tenemos que crear escenarios usando las siguientes opciones del menú:

- Agregar un escenario y ponerle un nombre, puede ser optimista, pesimista o esperado o simplemente el nombre de las variables a modificar.
- En la misma ventana de nombrar el escenario, aparecen las celdas que deseamos cambiar, una vez que aceptamos aparecerá la ventana para hacer todos los cambios posibles.
- Hechos los cambios que deseamos, hay que considerar aquí, que si por ejemplo voy a colocar cambios en precios o costos u otra variable, es porque existe evidencia de la magnitud del cambio o del rango posible que pueden tomar estas variables, para ello es bueno usar información histórica o las diversas opiniones de expertos en el rubro de negocios donde nos ubicamos. Hechos los cambios pulsamos resumen y aparecerán los resultados de los escenarios creados.

En nuestro ejemplo hemos creado 4 escenarios:

- Esperado
- Cambios en Costos variables
- Cambios en Precios
- Cambios en el CPPC (costo de capital)
- Cambios en la producción del año 1
- Cambios combinados (todos los años producidos)

Los resultados que muestra el programa son:

**Tabla 3.48. Análisis de escenarios del Proyecto A**

<b>Resumen de escenario</b>		Esperado	Costo Variable	Precio	CPPC	Producción 1	Combinado
<b>Celdas cambiantes:</b>							
<b>\$B\$6</b>		0,80	1,50	0,80	0,80	0,80	0,80
<b>\$B\$8</b>		2,50	2,50	2,00	2,50	2,50	2,50
<b>\$B\$3</b>		15%	15%	15%	20%	15%	15%
<b>\$B\$11</b>		70%	70%	70%	70%	80%	50%
<b>\$B\$12</b>		80%	80%	80%	80%	80%	70%
<b>\$B\$13</b>		90%	90%	90%	90%	90%	80%
<b>\$B\$14</b>		100%	100%	100%	100%	100%	90%
<b>Celdas de resultado:</b>							
<b>VAN</b>	<b>\$B\$39</b>	48.768	-63.904	-31.712	11.383	57.047	8.578
<b>TIR</b>	<b>\$B\$40</b>	22%	6%	10%	22%	23%	16%

Como se ve, el escenario esperado es el actual o bajo las condiciones en la cual construimos el flujo de caja, con un VAN de 48 mil y una TIR de 22%, reflejando las condiciones normales de evaluación.

Hemos marcado en gris los cambios hechos en cada escenario, por ejemplo el costo variable pasó a 1.5 el precio a 2, el CPPC a 20%, la producción inicial a 80% del total de capacidad y en el análisis combinado hemos modificado las condiciones de producción de los 4 primeros años del proyecto.

Como se ve en los escenarios, los riesgos del proyecto son inherentes a al costo variable y al precio, las demás variables parecen afectar poco la rentabilidad, inclusive bajando los niveles de operatividad o de capacidad, el proyecto sigue siendo rentable, no obstante es muy sensible a las condiciones en que se vende el producto y los costos de insumos, este proyecto si bien es rentable tiene riesgos si las condiciones del mercado son desfavorables, es decir si la información que poseemos señala un mercado muy cambiante, es mejor abstenerse de invertir, salvo mecanismos que aseguren los precios esperados, como contratos con clientes y proveedores por ejemplo.

Como apoyo al análisis de escenarios podemos usar la función TABLA pero ya en dos dimensiones, es decir tanto fila como columna, para ello nuevamente construimos la tabla:

**Tabla 3.49. Bases para el análisis de sensibilidad bidimensional del Proyecto A**

Precio	CV	-20%	-15%	-10%	-5%	0%	5%	10%	15%	20%
	<b>48.768</b>	<b>0,64</b>	<b>0,68</b>	<b>0,72</b>	<b>0,76</b>	<b>0,80</b>	<b>0,84</b>	<b>0,88</b>	<b>0,92</b>	<b>0,96</b>
-20%	<b>2,00</b>									
-15%	<b>2,13</b>									
-10%	<b>2,25</b>									
-5%	<b>2,38</b>									
0%	<b>2,50</b>									
5%	<b>2,63</b>									
10%	<b>2,75</b>									
15%	<b>2,88</b>									
20%	<b>3,00</b>									
25%	<b>3,13</b>									

De igual modo al caso anterior, construimos por separado la columna precios y la fila costo variable (CV), el área sombreada será marcada para poder usar la función, siempre la celda VAN que encabeza la tabla es una celda enlazada a los resultados obtenidos a la hoja de cálculo. En datos fila del menú Tabla, ubicamos la celda costo variable (0.80) y en datos Columna del menú, ubicamos la celda precio (2.50), al aceptar obtendremos lo siguiente:

**Tabla 3.50. Análisis de sensibilidad bidimensional Precio - Costo Variable Proyecto A**

<b>48.768</b>	<b>0,64</b>	<b>0,68</b>	<b>0,72</b>	<b>0,76</b>	<b>0,80</b>	<b>0,84</b>	<b>0,88</b>	<b>0,92</b>	<b>0,96</b>
<b>2,00</b>	-5.958	-12.397	-18.835	-25.274	-31.712	-38.151	-44.589	-51.028	-57.466
<b>2,13</b>	14.162	7.723	1.285	-5.154	-11.592	-18.031	-24.469	-30.907	-37.346
<b>2,25</b>	34.282	27.843	21.405	14.966	8.528	2.090	-4.349	-10.787	-17.226
<b>2,38</b>	54.402	47.963	41.525	35.087	28.648	22.210	15.771	9.333	2.894
<b>2,50</b>	74.522	68.084	61.645	55.207	<b>48.768</b>	42.330	35.891	29.453	23.015
<b>2,63</b>	94.642	88.204	81.765	75.327	68.888	62.450	56.012	49.573	43.135
<b>2,75</b>	114.762	108.324	101.885	95.447	89.009	82.570	76.132	69.693	63.255
<b>2,88</b>	134.882	128.444	122.006	115.567	109.129	102.690	96.252	89.813	83.375
<b>3,00</b>	155.003	148.564	142.126	135.687	129.249	122.810	116.372	109.934	103.495
<b>3,13</b>	175.123	168.684	162.246	155.807	149.369	142.931	136.492	130.054	123.615

Como podemos ver, con la opción bidimensional de la función tabla, podemos obtener la dinámica del VAN para cada cambio en precio y costo variable, por ejemplo podemos aceptar un precio de 2.13 en los productos vendidos, siempre que el costo variable no sea mayor a 0,72 soles por unidad, esto nos permite ir verificando los riesgos en la operatividad misma del proyecto, para poder gestionar costos o manejar mejor los resultados que obtenemos en el mercado.

Además a estos análisis de sensibilidad, algunos proyectos requieren un análisis más confiable de los resultados finales, para ello se usa la simulación de montecarlo.

## Simulación de montecarlo

En este tipo de análisis el simulador supone variaciones para todas las variables seleccionadas por el evaluador, estas variaciones se dan todas en simultáneo y en pequeñas variaciones, los resultados son obtener un VAN que cambia conforme cambian las probabilidades de ocurrencias de las variables cambiantes, en este caso por ejemplo estamos suponiendo que los precios cambiarán de valor a una probabilidad  $X$ , igual los costos y las variables que consideremos relevantes.

Consideremos por ejemplo lo siguiente:

- Existe un precio que puede cambiar  $n$  veces:  $P_i$
- Existe un costo variable que puede variar  $n$  veces:  $CV_i$
- El precio varía a una probabilidad  $P_{p_i}$ , es decir el precio puede ser  $P_1$  con una probabilidad  $P_{p_1}$ ,  $P_2$  con probabilidad  $P_{p_2}$  y sucesivamente.
- El costo variable varía a una probabilidad  $P_{cvi}$ , en las mismas condiciones que el precio.

Bajo estas condiciones es de esperar que el flujo de operaciones también varíe para cada cambio en precio y cada probabilidad de cambio, esto implica que el FCE también es cambiante a cada movimiento de la variable y su probabilidad, por lo cual el simulador estima un FCE esperado y con ello calcula un VAN esperado, este VAN esperado no es un único valor, cambia a medida que cambia la distribución de probabilidades, es decir lo que esperamos es una VNA probabilística que sigue una distribución cualquiera.

La decisión sobre seguir adelante con el proyecto se estima en función a la probabilidad de pérdida, es decir la probabilidad de que el VAN sea menor que cero. Si esta probabilidad está debajo del 5%, entonces el proyecto sigue adelante (o el nivel mínimo planteado por los socios).

Existen diversos programas que realizan la simulación, los más conocidos son *Crystal ball* y *@risk*, en ambos casos debemos ingresar los cambios en las variables relacionadas, primero eligiendo el tipo de distribución, lo más usado si los datos varían de modo continuo es la distribución normal, si no tenemos cambios pequeños sino más bien discretos podemos elegir distribuciones de otra índole como triangulares, cuadrangulares u otras. Luego añadimos los valores que esperamos puedan tomar, es decir el rango de variación, hecho esto corremos la simulación.

Veamos el ingreso de datos como reporte de *Crystal ball*, para un proyecto textil de fabricación de polos y buzos.

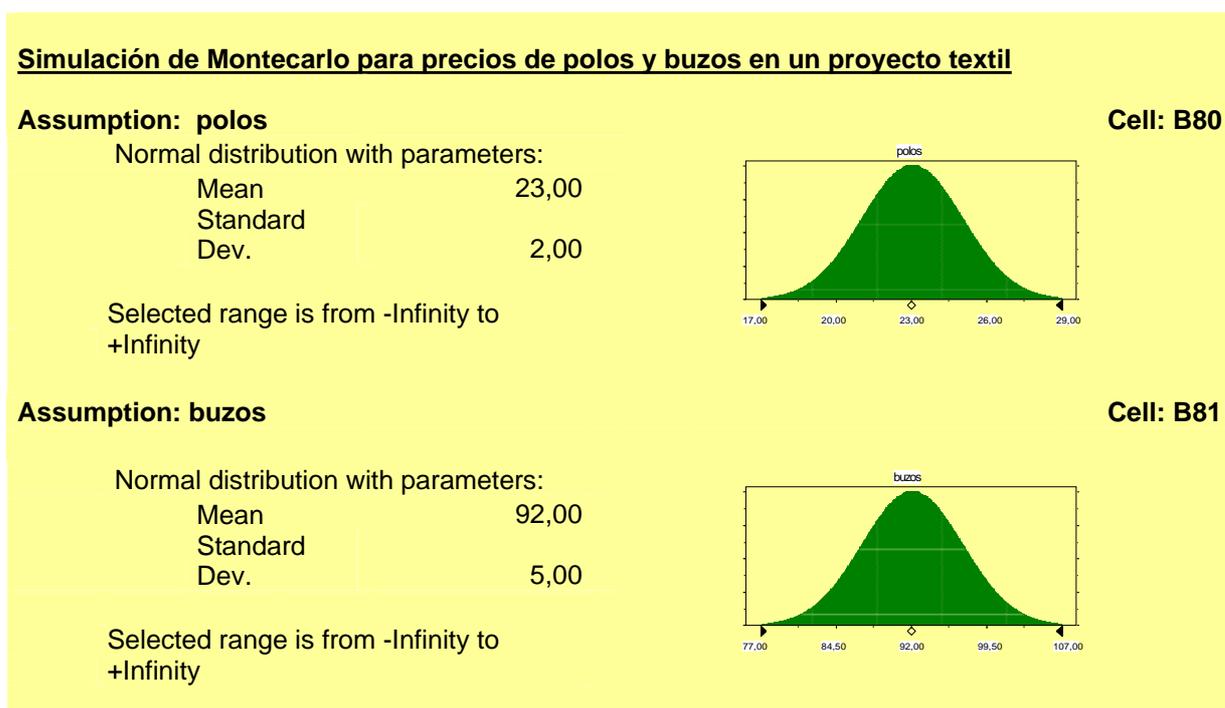
Este ejemplo, es un proyecto de fabricación de polos y buzos, hemos considerado el precio promedio de 23 soles por polo y este puede variar en 2% hacia arriba o hacia abajo.

En otro tipo de distribuciones podemos considerar que el precio puede ser de 23 en promedio, máximo 28 y mínimo 20, en términos no continuos esto corresponde a distribuciones triangulares, por ejemplo.

En buzos se ha considerado un precio promedio de 92 y un 5% de subida o bajada del mismo. Al costado del supuesto viene el gráfico de la distribución seguida por la variable.

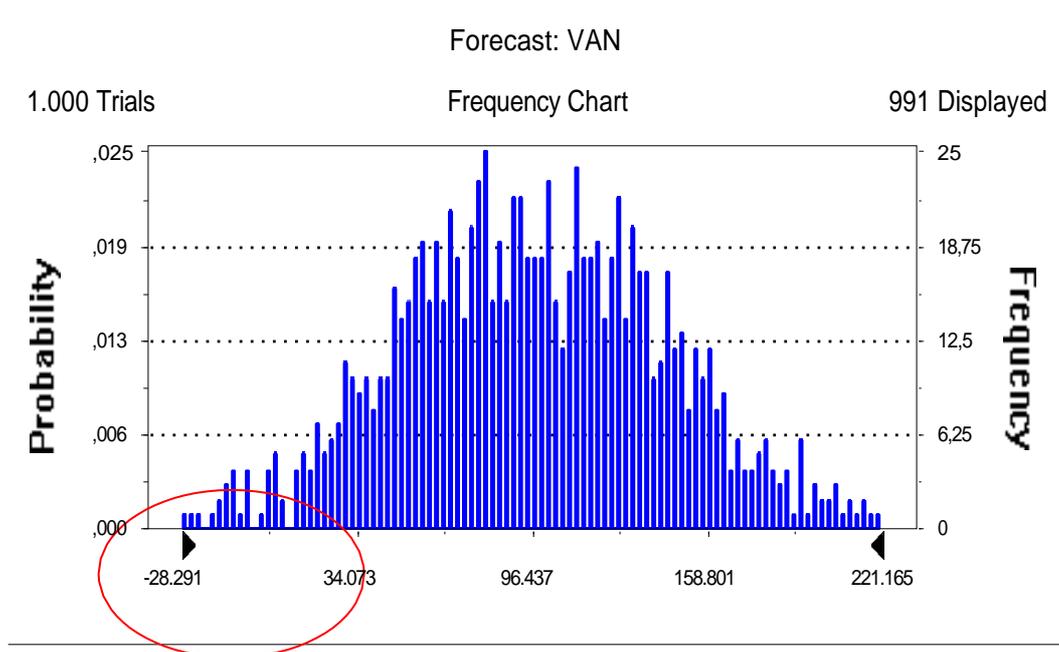
De ese modo ingresamos los supuestos para cada variable elegida, marcando la celda respectiva (cabe señalar que los programas anteriores corren bajo Excel).

Los resultados que muestra el programa son en dos niveles, primero se muestra la distribución seguida por el VAN pronosticado, esta es normal según lo especificado en la simulación, el VAN como se ve puede ir de -28 mil a 221 mil soles o dólares.



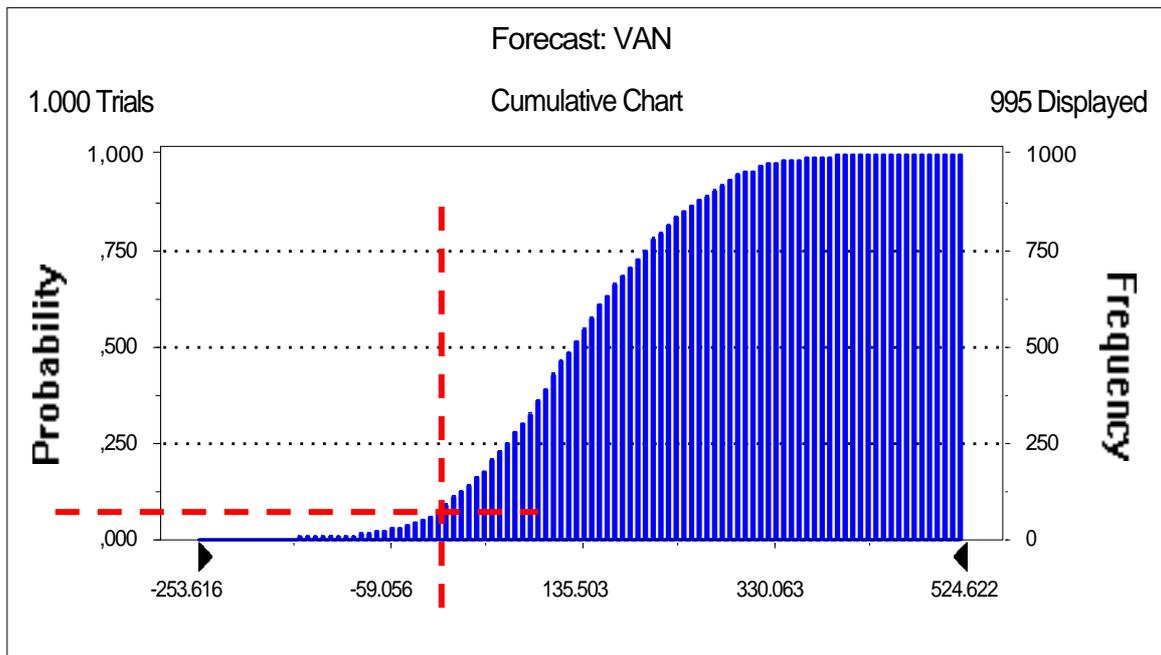
Hemos marcado en un círculo el área de rechazo es decir aquel donde el VAN se hace menor que cero, y aparentemente esta alrededor del 5% de todas las opciones simuladas, el programa efectuó mil simulaciones y en 50 de ellas (5%) el VAN cayó en zonas negativas o en pérdida.

**Figura 3.10. Distribución del VAN del proyecto textil**



Una forma más exacta de evaluar la probabilidad de pérdida es ver el VAN acumulado, para ello sigamos el gráfico siguiente (hemos modificado para este gráfico, la variación de precios, pudiendo llegar a 3% en polos y buzos). El cuadro muestra que en un 6% se encuentra el VAN por debajo de cero, es decir existe un 6% de probabilidades de tener pérdidas, la decisión de seguir adelante en el proyecto es los accionistas.

Figura 3.11. Distribución del VAN acumulado del proyecto textil



### **3.1 Opciones reales**

La teoría de opciones tiene un origen puramente financiero, se usa ampliamente como estrategia de cobertura de riesgos para inversiones en valores o acciones e inclusive existen opciones sobre el movimiento de precios de activos financieros diversos como monedas o el índice bursátil.

Las opciones en términos generales dan el derecho a comprar o vender un bien o cualquier activo subyacente o de referencia para ejercer los derechos, estos son contratos que se ejercen en determinada fecha y a un precio establecido. Para tener los derechos se debe pagar una prima o recibir la misma si deseamos que otro ejercite el derecho. Las opciones generalmente se clasifican en dos: *call* y *put*.

#### **Opciones Call**

Estas opciones dan a su poseedor el derecho de comprar un bien o un activo de referencia, en el futuro a un precio establecido y a una fecha determinada en los contratos, por ello se paga una prima. En el caso del vendedor de una call, este tiene la obligación de vender algo en el futuro y para ello recibe una prima.

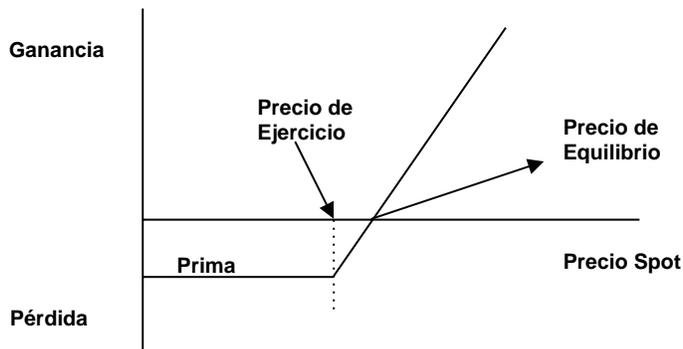
#### **Opciones Put**

Esta opción da al poseedor el derecho de vender algo a precio determinado y a fecha establecida en el contrato, este debe pagar una prima. En el caso del vendedor de una put, este tiene la obligación de comprar algo en el futuro, este recibe una prima.

#### **Compra de Call**

Como se ve en el gráfico anterior, la compra de una *call* conlleva al pago de una prima, el precio spot sería el precio del mercado del activo sobre el cual ejerceremos el derecho, el precio de ejercicio es el precio al cual ejerceremos el derecho y el precio de equilibrio es el punto en donde pasamos de pérdidas a ganancias o punto de utilidad cero.

Figura 3.12. Contrato de compra de Opción de compra

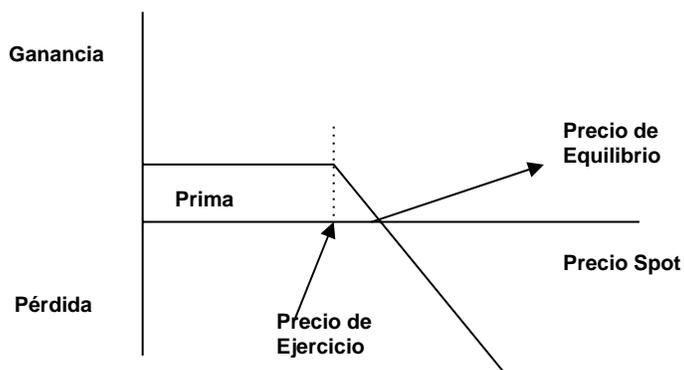


En el caso de un call si el precio spot esta por debajo del ejercicio, perdemos la prima pues no ejerceremos el derecho a comprar el activo a un precio mayor al de mercado, si esta por encima tenemos ganancias ilimitadas en teoría, pues ejercemos el derecho a comprar a un precio menor al de mercado.

### Venta de Call

Al vender un call obtenemos la prima, esta sería toda nuestra ganancia si el precio de la opción en el mercado o spot cae por debajo del precio de ejercicio, si esta por encima de éste, tendríamos pérdidas sin límite.

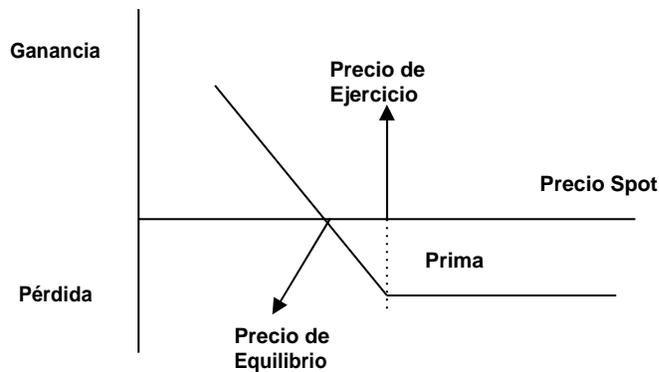
Figura 3.13. Contrato de venta de Opción de compra



### Compra De Put

En el caso de comprar un *put*, perdemos la prima si el precio spot está por encima del precio de ejercicio, esto se debe a que no ejerceremos el derecho a vender el activo a un precio menor al de mercado, en caso el precio spot caiga por debajo del precio de ejercicio entonces obtenemos ganancias, ya que vendemos el activo a un precio mayor al de mercado.

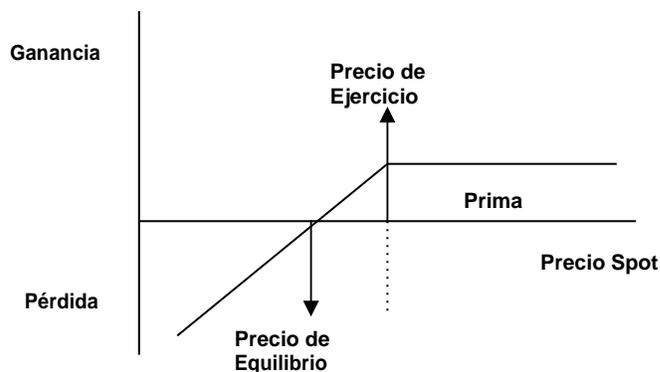
Figura 3.14. Contrato de compra de Opción de venta



### Venta De Put

Al vender un put recibimos una prima la cual sería nuestra máxima ganancia, en este caso no tenemos la obligación de comprar si el spot es mayor al precio de ejercicio, pues el comprador no ejerce el derecho de vender a un precio menor al de mercado, si el spot cae debajo del precio de ejercicio entonces si estaremos obligados a comprar y perderemos.

Figura 3.15. Contrato de venta de Opción de venta



### **Relación entre opciones financieras y reales**

Las opciones financieras son un eficaz instrumento de cobertura y además de especulación, su sustento radica en que no se conoce el futuro, es decir no se conoce la evolución del precio del activo, por ello usamos este instrumento para cubrirnos de posibles pérdidas futuras, minimizando en todo caso, el impacto de esta pérdida cuando ya sea inevitable.

Los flujos de caja de un proyecto cualquiera, también son una apuesta al futuro, es decir esperamos que ellos generen un VAN positivo pero esto no necesariamente es cierto, de modo que podemos aplicar el criterio de cobertura de una opción financiera a proyectos, esto se denomina el uso de opciones reales.

Para ello primero conozcamos los intervinientes de una opción real, al igual que una opción financiera tenemos:

- El valor del activo subyacente, este viene a ser el valor actual de los flujos de caja previstos
- El precio de ejercicio, este viene a ser la inversión, que se ejerza siempre que sea menor que el Valor actual de los flujos (que es lo mismo decir que ejercemos la opción, siempre que el subyacente sea mayor al ejercicio), para una opción de compra de ejecución de proyecto, en el caso de una opción de venta, sería el dinero recibido por vender el proyecto y se gana en la medida que sea mayor a los flujos previstos.
- El tiempo de duración, en este caso no existe tiempos contratados como en el mercado de valores, sino que sería el horizonte de evaluación o duración de un proyecto.
- Otro dato importante es la volatilidad o desviación estándar del activo subyacente (medida de riesgo) esto sirve para valorar la opción, a mayor riesgo mayor valor tiene una opción, en el caso de las opciones financieras su precio esta pactado en el mercado, es decir el estimado de volatilidad generalmente se hace sólo para comparar si hay posibilidades de arbitraje o de intervención con ganancias extras.

- Es vital tener una tasa libre de riesgo, no olvidemos que los flujos de caja se actualizan a una tasa de interés o costo de capital que tiene que superar el mínimo retorno de mercado.
- Otro criterio a tomar en cuenta es la generación de caja extra al proyecto, es decir la caja neta que percibe el accionista para reinvertir en otro proyecto o simplemente las pérdidas asumidas en caja si perdemos el negocio o la ejecución del proyecto.

Las opciones se usan comúnmente para evaluar si entramos a realizar una inversión o si preferimos esperar, existen otros ejemplos diversos, esta el caso de si se elige invertir en una operación a un precio promedio o se elige esperar si este precio baja.

Un ejemplo sencillo tomado de Sierra (2002) tiene los siguientes datos, la decisión es evaluar si el proyecto se ejecuta ahora o si se espera al final de un año para ir adelante en el mismo:

**Tabla 3.51. Datos para estimar el valor de la opción real en un proyecto**

<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>
Inversión	1.600
Valor residual	0
Depreciación	0
Precio actual	200
Precio mínimo al final del año	100
Precio máximo al final del año	300
Probabilidad de var. Precios	50%
Costo de capital	10%
Flujo	Perpetuo
Unidades	1

Considerando esta información podemos obtener el VAN de esta inversión, medida hoy:

$$\text{VAN} = 200 / 0.1 - 1.600 = 400$$

Ahora analicemos el criterio de decisión, ejercemos el proyecto o la opción de entrar en el, siempre que el VAN sea positivo (Subyacente mayor al ejercicio en un caso tipo *call*) y no la ejercemos siempre que el VAN sea negativo.

No olvidemos que en este caso, tendremos los precios esperados al final del año, en este caso la inversión de 1,600 ubicada en el período cero debe ser actualizada como si se realizara al final del año, es decir ajustada con la tasa de 10%

Entonces, si el precio del producto esta en 300 al final del año, el VAN es:

$$\text{VAN} = 300 / 0.1 - 1.600 / 1.1 = 1.545$$

En el primer caso ejercemos la opción, de modo que el proyecto tiene este valor.

Si el precio del producto esta en 100, entonces el VAN será:

$$\text{VAN} = 100 / 0.1 - 1.600 / 1.1 = - 454$$

En este segundo caso no ejerceremos la opción de ejecutar el proyecto y el valor de la opción es 0.

Finalmente estimaremos el valor de ambas decisiones u opciones, no olvidemos que ambas tienen una probabilidad de 50%:

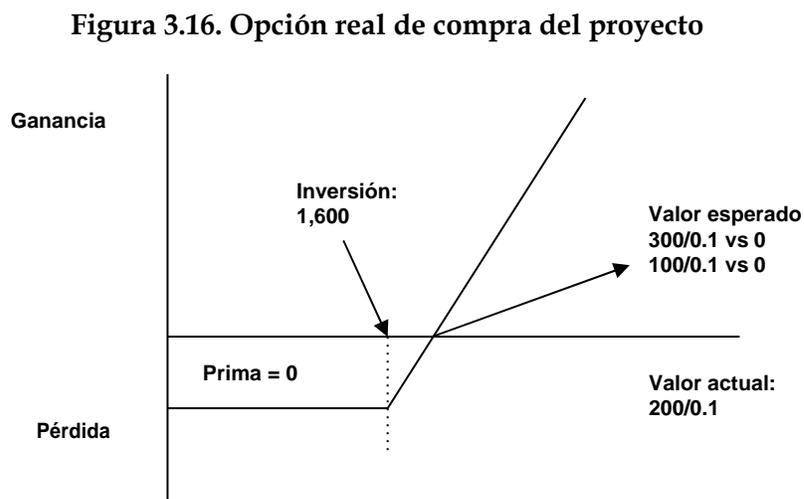
$$\text{VAN esperado} = 1545 \times 0.5 + 0 \times 0.5 = 773$$

Cuánto es el valor de la opción, es decir lo ganado por esperar el período de un año, es la diferencia entre el VAN esperado y el VAN actual:

$$\text{Valor de opción} = 773 - 400 = 373$$

Es decir si al inversionista le garantizan hoy que podrá ganar 373 adicionales al VAN que recibe del proyecto, entonces lo realiza hoy, si no hay esa garantía, es mejor esperar a un año.

Veamos gráficamente el proceso de decisión:



Veamos otro ejemplo sencillo del uso de opciones reales, en este caso tenemos el desarrollo de un nuevo producto, para ello se requiere inicialmente invertir 100, posteriormente en el año 1 se requerirá tener costos de desarrollo por 1100 y finalmente al

obtener el producto hay dos opciones (ambas con 50% de probabilidad de realizarse) estas dos opciones son vender el prototipo en 2000 o venderlo en 100. La tasa de descuento es 10%. Veamos primero el VAN de manera simple:

$$\text{VAN} = -100 - 1.100/1.1 + [ 0.5 \times 2000 + 0.5 \times 100 ] / 1.1^2 = - 232$$

A simple vista el proyecto sería rechazado, por cuanto el VAN es negativo, sin embargo consideremos otra posibilidad, el hecho de que esperamos vender el prototipo con 50% de probabilidades y esperamos que no se venda con el mismo %. Es decir lo vendemos sólo si lo desarrollamos y no se vende siempre que el proyecto sea abandonado, pero ya se ha invertido 100.

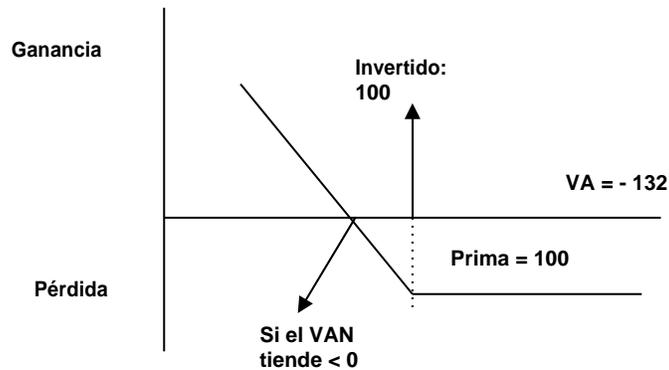
Asimismo, una vez invertido los primeros 100, es posible esperar que el proyecto sea llevado a cabo incurriendo en los costos de desarrollo con 50% de probabilidades y con 50% de probabilidad de abandono, es decir de no costear nada, en este caso el flujo de estimación del VAN es como sigue:

$$\text{VAN} = -100 - [ 0.5 \times 1.100 ] / 1.1 + [ 0.5 \times 2000 ] / 1.1^2 = 226$$

En este último ejemplo hemos considerado que la opción de continuar se ejerce siempre que el VAN sea positivo, en un escenario esperado es posible realizar el desarrollo del producto, algo que inicialmente habiéramos rechazado, abandonar este proyecto requiere pagar el valor de la opción, en este caso la diferencia entre el VAN inicial y el VAN final.

La opción de continuar o abandonar se verifica en una opción de tipo *put*, veamos el gráfico:

**Figura 3.17. Opción real de venta del proyecto**



Siguiendo el gráfico afirmamos que una vez realizada la inversión de 100, hay dos posibilidades, seguir o abandonar. Para seguir en el proyecto, es decir no ejercer el derecho de vender o de recuperar el dinero ya invertido bajo cualquier medio (por ejemplo la venta de activos incurrida), se debe esperar que el Valor actual de los flujos sea creciente o que el VAN tienda a ser positivo. Para abandonar el proyecto, es decir vender los activos y recuperar el fondo, se debe esperar que el valor actual de los flujos tienda a generar un VAN negativo.

En el ejemplo visto, seguir tenía mayor valor, puesto que el VAN era positivo, de modo que no se ejerce la opción de recuperación de la inversión ya realizada, es decir los 100 iniciales.

Un resumen indicaría que la opción de compra o de entrar en un proyecto como ejecutor (o accionista) tiene que ver con la decisión de hacerlo ahora o hacerlo después, cual fue el primer ejemplo. En el caso de abandonar o seguir en un proyecto, estamos entonces hablando de una opción de venta.

La valoración de opciones se extrae de la teoría financiera que menciona lo siguiente:

$$C = [ S * N(d1) ] - [ X * e^{-rt} * N(d2) ]$$

Donde:

S = Precio del activo subyacente o valor actual de la inversión

X = Precio de ejercicio o valor de la inversión

t = Horizonte de evaluación del proyecto o el vencimiento de la decisión

r = Tasa de costo de capital o tasa libre de riesgo (mínimo)

$$d1 = (\ln(S/X) + [r + \sigma^2/2] * t) / \sigma t^{0.5}$$

$\sigma^2$  = Volatilidad del activo subyacente o riesgo de cambio del valor actual del proyecto.

$$d2 = d1 - \sigma t^{0.5}$$

N = Significa el valor estandarizado de distribución normal para d1 y d2.

Si descomponemos la ecuación del valor de la opción, en sus dos partes, obtenemos que en el límite sin incertidumbre, esta será equivalente a:

$$C = S - X$$

Es decir el valor de la opción es equivalente al VAN, sólo se ejerce en este caso una opción de compra, si el VAN es positivo, caso contrario la opción tiene un valor de cero. Para fines de ejemplo consideremos los siguientes datos en un proyecto:

S = 90 (valor actual de los flujos del proyecto)

X = 100 (la inversión a realizar)

r = 5% (la tasa mínima de retorno para los fondos invertidos)

$\sigma^2$  = 40% (volatilidad o riesgo de variación de los flujos de caja)

t = 3 años (período hasta el cual puede ejecutarse el proyecto)

Para encontrar el valor de la opción, es decir el excedente o pérdida a asumir si iniciamos el proyecto, requiere que primero hallemos el valor de d1 :

$$d1 = \ln(90/100) + (5\% + 20\%) * 3 / 40\% * 3^{0.5}$$

Con estos datos d1 = 0.93046 y su distribución normal estandar es N(d1) = 0.82393

Hallar d2 es más sencillo y resulta: 0.237636 y su normalización es N(d2) = 0.593918

Con estos datos es factible aplicar el valor de la opción:

$$C = S * N(d1) - X * e^{-rt} * N(d2)$$

$$C = 90 * 0.82393 - 100 * 2.71828^{-0.15} * 0.593918 = 23.03$$

En este proyecto, la opción de ejecutarlo tienen un valor de 23.03 soles. Si consideramos el VAN de este proyecto sin evaluar sus opciones de ejecución obtenemos una pérdida de 10 (VAN = 90 -100).

Bajo el criterio de VAN el proyecto habría sido rechazado, sin embargo si optamos por esperar su ejecución en el lapso señalado de hasta 3 años, el proyecto podría generar adicionalmente 23.03, con lo cual su VAN se hace positivo y es posible invertir en el mismo. Recalculando la opción anterior, la podemos expresar como:

$$C = [ 90 * N(d1) ] - [ 86 N(d2) ]$$

Si asumimos que  $N(d1)$  y  $N(d2)$  tienden a 1 (poca volatilidad o desviación tendiente a cero), entonces el valor actual de los flujos  $S$ , es mayor a la inversión  $X$  (valor de la opción de 4), con lo cual el proyecto es positivo bajo condiciones de certidumbre, similar al escenario del VAN inicial de -10, esto significa que aún en escenarios esperados el proyecto es viable y si consideramos un entorno de riesgo de 40% en los flujos, el proyecto se hace de mayor retorno, su valor de opción sube a 23.

La decisión de diferir un proyecto puede hacerse mediante opciones reales, siempre que tengamos en mente un lapso máximo de período a diferir y que conozcamos el grado de volatilidad de los flujos e ingresos o del FCE, a veces esta información es muy complicada de obtener, puesto que sería estimar un riesgo operativo de situaciones futuras, en este caso un procedimiento bastante sencillo es actualizar el VAN considerando que la inversión se efectúe en el período inicial o en cualquier otro, veamos un ejemplo sencillo:

Una importante industria de procesamiento de aluminio está pensando invertir en una planta en el Perú. Para ello han realizado un estudio sobre el mercado peruano y han concluido que existen tres tamaños alternativos de planta: A, con una inversión de S/. 10,000; B, con una inversión de S/. 15,000; y C, con una inversión de S/. 25,000.

Por otro lado, se ha concluido que la vida útil de dicha planta sería de 10 años en cualquiera de los tres casos; asimismo, los flujos netos anuales no dependen del tiempo

calendario, pero sí del año en que se inicie el proyecto (año 2005 = 0, año 2006 = año 1 y así sucesivamente) y del tamaño de planta, según la siguiente función:

$$FN(j, k) = 300 + 0.01 * k + 1000 * j$$

Donde:

j = año en que se inicia el proyecto (o se invierte)

k = monto invertido

Considerando un K del 20%, evaluemos la mejor opción de inversión y el momento óptimo para invertir, para ello hemos estimado el flujo de caja para cada inversión y hemos hallado el VAN, para ello se ha obtenido los flujos de cada proyecto siguiendo la fórmula anterior de FN, luego se ha actualizado los flujos al 20% y descontado la inversión inicial:

**Tabla 3.52. Flujos de caja para estimación de inicio del proyecto**

año	índice j	Flujo neto		
		a	b	c
2005	0	400	450	550
2006	1	1400	1450	1550
2007	2	2400	2450	2550
2008	3	3400	3450	3550
2009	4	4400	4450	4550
2010	5	5400	5450	5550
2011	6	6400	6450	6550
2012	7	7400	7450	7550
2013	8	8400	8450	8550
2014	9	9400	9450	9550
2015	10	10400	10450	10550
<b>VAN</b>		<b>9.157</b>	<b>1.180</b>	<b>-8.387</b>

Como se ve en la comparación, el proyecto de mejor rentabilidad es el A, cuyo VAN supera los anteriores largamente, ahora viene la decisión de cuando invertir, para ello reconstruyamos los flujos de caja del proyecto A como si la decisión de inversión se tomará en un horizonte de hasta 4 años, en ese caso los flujos de caja y el VAN resultante (con la misma inversión inicial) son:

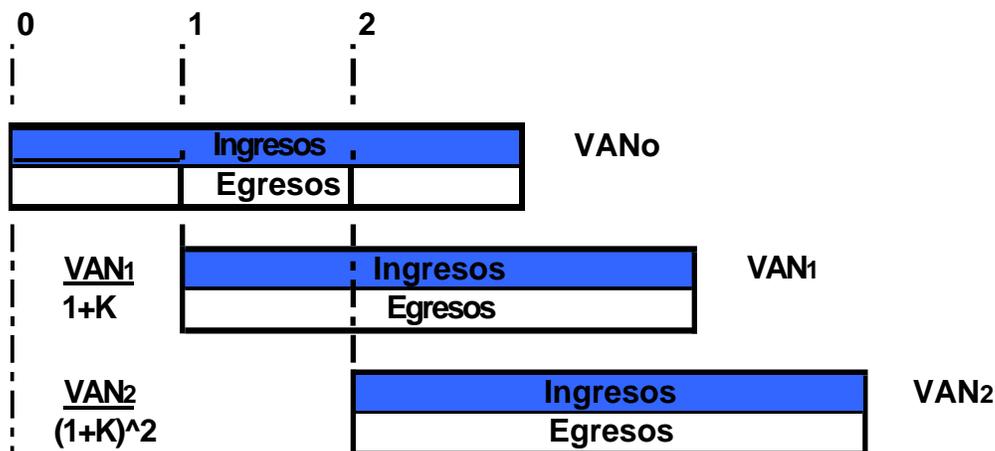
Tabla 3.53. Flujos de caja para momentos diferentes del proyecto a

año	Índice j	Flujo neto				
		a0	a1	a2	a3	a4
2005	0	400	0	0	0	0
2006	1	1.400	1.400	0	0	0
2007	2	2.400	2.400	2.400	0	0
2008	3	3.400	3.400	3.400	3.400	0
2009	4	4.400	4.400	4.400	4.400	4.400
2010	5	5.400	5.400	5.400	5.400	5.400
2011	6	6.400	6.400	6.400	6.400	6.400
2012	7	7.400	7.400	7.400	7.400	7.400
2013	8	8.400	8.400	8.400	8.400	8.400
2014	9	9.400	9.400	9.400	9.400	9.400
2015	10	10.400	10.400	10.400	10.400	10.400
<b>VAN</b>		<b>9.157</b>	<b>8.757</b>	<b>11.108</b>	<b>12.929</b>	<b>14.115</b>

Como puede verse en los flujos desarrollados hasta para 4 períodos, si decido ejecutar el proyecto el año 1, entonces en ese año no habría flujo neto, el año 1 se transforma en el período inicial de inversión y el resto de flujo continua de manera similar. Así se ha obtenido los flujos de caja como si el proyecto fuera a desarrollarse en el año 2, 3 o 4.

Los VAN resultantes son crecientes, lo cual no ayuda a decidir si el proyecto de ser desarrollado en el año 4, por ejemplo, se estaría tomando la mejor decisión o se habría elegido bien el mejor momento de ejecución. Por ello siguiendo el diagrama siguiente, es necesario actualizar los diversos VAN obtenidos, con fines de poder compararlos todos en el período cero.

Figura 3.18. Momento óptimo para invertir



Con esta premisa se obtuvo los VAN siguientes:

**Tabla 3.54. Comparación de VAN para momentos diferentes del proyecto a**

Rubro	Períodos de ejecución				
	a0	a1	a2	a3	a4
VAN	9.157	8.757	11.108	12.929	14.115
VAN actualizado a cero	9.157	7.297	9.257	8.979	8.169

Del análisis se puede considerar, que el mejor momento para realizar la inversión es el período 2, cuyo VAN actualizado es mayor a todos los demás momentos de ejecución.

## *CAPITULO III*

### *RESUMEN Y PREGUNTAS*

#### Resumen

La evaluación privada de proyectos requiere de diversos criterios iniciales, por ejemplo conocer la valoración del dinero en el tiempo, es decir el uso del valor actual como criterio de medición del valor monetario. Otro aspecto a considerar son los flujos de caja que se necesitan para evaluar la rentabilidad privada de un proyecto, estos flujos de caja pueden dividirse en dos. Primero el flujo de caja para negocios nuevos, es decir nuevos productos, en este caso el flujo de caja se limita a estimar las inversiones necesarias en el flujo de inversiones, le sigue los costos e ingresos del producto, los cuales determinan la utilidad neta y el fondo generado por el proyecto, estos se conoce como flujo operativo de fondos generados, la suma del flujo de inversión y el flujo de fondos generados da como resultado el flujo de caja.

El otro caso son los flujos de caja para negocios en marcha, aquí debemos identificar la ampliación de líneas de producción o de la capacidad operativa del negocio, también el abandono de líneas o reducción de capacidad; la internalización de la producción es otra idea en marcha y supone producir lo que antes se compraba, en opuesto también esta el *outsourcing* o la tercerización, es decir ya no producir sino comprar y finalmente esta el reemplazo de máquinas nuevas por antiguas, inclusive la evaluación del momento óptimo para este reemplazo.

Para evaluar los flujos de caja se recurre a criterios de rentabilidad, los más conocidos son el Valor actual neto (VAN), la tasa interna de retorno (TIR), el período de recuperación y el ratio Beneficio costo, todos ellos miden si los flujos de caja del proyecto compensan la inversión realizada, de modo que el proyecto sea rentable y pueda ejecutarse. Otro elemento necesario en la evaluación es la tasa de descuento o costo de capital, esta tasa refleja el costo de todos los capitales empleados en financiar la inversión del proyecto y por ello los flujos de caja deben actualizarse descontando esta tasa. Es vital analizar los riesgos del proyecto, estos riesgos pueden introducirse en la tasa de descuento o costo de capital, variando los mismos y ajustando de ese modo la rentabilidad obtenida en cada proyecto. Los riesgos se visualizan además con el análisis de sensibilidad unidimensional y bidimensional, que mueven una o más variables y ven el resultado en el VAN. Bajo el mismo

criterio dichos movimientos pueden ser aleatorios o probabilísticos, de modo que el VAN también es un resultado probabilística, si el VAN en este orden es positivo, entonces el proyecto es rentable, dicho análisis se denomina simulación de Montecarlo.

La ejecución futura de un proyecto tiene riesgos presentes, estos se estiman y permiten valuar el proyecto en caso haya cambios futuros, dicho análisis se denomina opciones reales de inversión y se usan para verificar el tiempo óptimo de ejecución o de diferir un proyecto, resultados que implican siempre obtener un VAN positivo.

### Términos importantes

**Flujo de caja:** Caja obtenida o resultados monetarios de la inversión realizada, se calcula sumando a los egresos por inversiones, todos los ingresos por utilidad neta y fondos amortizables o depreciables en el proyecto. El flujo de caja se hace sobre la base de costos e ingresos incrementales, es decir sólo aquello que suceden cuando el proyecto se realiza.

**Rentabilidad:** Ganancia esperada por el inversionista, se mide soles presentes si hablamos del VAN, en porcentaje (%) promedio del período si empleamos la TIR, en un índice mayor a uno si empleamos el ratio Beneficio costo. Otros indicadores de rentabilidad son la rentabilidad sobre el activo (ROA), la rentabilidad del patrimonio (ROE), otros se miden a partir de los flujos de caja como, el EVA generado en el negocio (y su valor actual el MVA), el flujo de caja añadido (CVA), la tasa de rentabilidad sobre los flujos de caja libre de inversión (CFROI) o el valor añadido para el accionista después de deudas (SVA).

**Costo de capital:** Costo de los fondos empleados en un proyecto de inversión, proviene de la fuente externa o deuda y de la fuente interna o aportes de los accionistas, se estima usando tasas de costo relacionadas a la tasa de interés por deudas, así como la tasa de ganancia del accionista o retorno patrimonial, puede usarse además el porcentaje de EVA (valor económico agregado).

**Opciones reales:** Miden la opción de diferir la ejecución del proyecto o de abandonarla en caso ya se hayan hecho inversiones iniciales y se evalúa continuar o no con el proyecto. El criterio seguido, es que el valor actual de un proyecto debe superar la inversión en cualquier momento, este valor actual se sujeta a riesgos o la volatilidad futura del flujo de caja.

### **Preguntas de repaso**

1. Qué diferencias hay entre valor actual y valor futuro?
2. Qué diferencias hay entre flujo de caja real y flujo nominal?
3. Qué diferencias hay entre pago de dudas a cuota fija o pago con amortización constante?
4. Qué diferencias hay entre flujos de caja para negocios nuevos y para empresas en marcha?
5. Qué diferencias hay entre flujo de caja de abandono, de tercerización o de reemplazo de máquinas?
6. Cómo se estima el costo de capital a partir de la información del mercado de valores?
7. Qué es un portafolio de proyectos y cómo se elige los más rentables cuando existen fondos limitados?
8. Cómo se aplican las opciones reales para diferir el tiempo de ejecución del proyecto?
9. Qué diferencias hay entre análisis de sensibilidad unidimensional y multidimensional?

## **CASOS DE APLICACION**



## *CAPITULO III*

### *CASOS DE APLICACIÓN*

#### CASO 1: EJERCICIOS DE INGENIERIA ECONOMICA <sup>1</sup>

1. Cuánto fue el préstamo si la tasa de interés es de 4% trimestral y el propietario acaba de abonar para el primer mes, un pago de S/. 50, sólo por intereses.
2. Qué es mejor, S/. 200 invertidos a un año que pagan 6.25 de interés o S/. 500 a un año que pagan 18 de interés.
3. A qué tasa anual de interés equivalen S/. 450 de hace un año y S/. 550 dentro de un año.
4. Las tarifas de una maestría, se establecen del siguiente modo: **Puntual** siempre que se pague el primer día del semestre, **Tardío** si se paga dos semanas después e incluye un recargo del 2%, **Adelantado** si paga dos semanas antes y le descuentan 2%. Si la pensión es de S/. 1,200, ¿a que tasa de interés es equivalente el pago adelantado con el tardío?
5. Qué es mejor, S/. 1,000 al 7% de interés simple en 3 años o S/. 1,000 al 6% anual compuesto en tres años.
6. Juana compró un CD por S/. 399 hace dos años. Pepe compró hoy el mismo modelo en una promoción y pago S/. 438. ¿Cuánto es la inflación anual?
7. Una empresa tiene un estimado de ventas de 1,550 soles al mes, debido a la enorme acogida que siempre tienen en el mercado, este crece al 6% trimestral, actualmente el producto se vende a 1.4 soles, si la inflación es de 1.85% mensual, ¿cuáles son las ventas nominales y cuáles las ventas reales, de los próximos 4 meses?

---

<sup>1</sup> En colaboración con Jorge Huarachi Ph.D. USAT Curso de Finanzas 2005.

8. Una persona ha puesto todos sus aportes de pensiones en un fondo de inversión que actualmente paga un 12% anual. Todo el interés se reinvierte en el fondo. La inflación en este país es de 4% anual. El fondo actual es de 30.000 soles. En términos reales, en cuánto tiempo se duplica el fondo, y en términos nominales en cuánto tiempo sucede lo mismo?
9. Si la persona anterior, una vez que dobló el fondo de inversión, desea cobrar mensualmente, por los próximos 10 años, una cantidad fija. cuánto sería su cobro mensual a tasa de interés nominal.
10. Una pareja compra un seguro para financiar la educación universitaria de su hijo, si la póliza devuelve 35.000 soles en 10 años, cuánto debe depositar la pareja adicionalmente dentro de 12 años, para que su hijo retire 20.000 soles al año durante 5 años y empezando dentro de 18 años. Se estima que la tasa de interés del seguro es de 10% anual.
11. Carola está solicitando un préstamo de \$10.000 al banco, el cual piensa pagar en un plazo de 90 días a un TEA = 18%. ¿Cuánto tiene que pagar al cabo de ese plazo para cancelar el préstamo en su totalidad?
12. Luego de acordar con el banco la modalidad de interés vencido y a 30 días del desembolso Carola recibe una notificación del banco comunicándole un alza en la tasa de interés, fundado en la frágil situación financiera de la economía nacional. De esta manera la TEA que se le cobrará en adelante será de 20%.
  - a. ¿Cuánto paga Carola a la fecha de vencimiento del préstamo?
  - b. Suponga que el cambio de tasa se hizo a 40 días del desembolso, ¿Cuál es el nuevo pago que Carola tendría que efectuar para cancelar el préstamo?
13. José ha solicitado un préstamo de la caja rural por un valor de \$100,000 a un TEA = 18% el cual pagará en 4 cuotas, en las cuotas 1 a 3 pagará sólo los intereses cancelando el préstamo en la cuota número 4, los pagos se efectuarán cada 60 días. Elabore un esquema de pago indicando el monto de cada uno de los 4 pagos.

14. El banco ha aceptado desembolsar un préstamo de \$10.000 a María a un TEA = 18% con la modalidad de interés adelantado. A los 90 días de efectuado el desembolso María paga \$4.000, a los 150 días paga \$2.000 y a los 180 días cancela el préstamo en su totalidad. Si cada pago es efectuado por todo concepto ¿cuál es el pago final que efectúa María?
15. Juan ha recibido prestado del banco la cantidad de \$1.000 a un TEA = 18% a pagar en 30 días. A los 10 días de efectuado el desembolso Juan recibe un ingreso extraordinario de S/. 2500 y decide efectuar un pago (por todo concepto) al banco en esa fecha. ¿Cuánto debe pagar Juan a la fecha de vencimiento del préstamo para cancelar el préstamo en su totalidad?
16. Calcule el costo anualizado de un proyecto que tiene un costo inicial de S/ 300 y un costo de inversión adicional de 40 después de 5 años. El costo anual de operación será de S/ 30 para los primeros 5 años y de 50 para los siguientes años. Además se espera un gasto recurrente de reoperación de 30 cada 15 años. La tasa de interés es del 10 %.
17. Se ha recibido un préstamo de \$50.000, el mismo que debe pagarse con amortización constante de manera semestral durante 5 años, pero considerando 1 año de gracia al principal e intereses si la tasa efectiva mensual es de 3.8%, determine el plan de pagos semestral.
18. Una empresa tiene tres opciones de deuda, la primera es usar descuento de letras, en esta modalidad por cada letra le descuentan un 5% de riesgo de incobrable y sobre el saldo le pagan el 88%. La segunda opción es un crédito cuya tasa efectiva quincenal es de 1.25%. La tercera opción es una deuda con una empresa vinculada, la misma que le cobra como comisión el 10% del monto prestado y una tasa anual de 15%. Si la empresa requiere un fondo de \$100.000, cual será la mejor opción?

19. Para un proyecto de irrigación, que se estima durará de manera indefinida, tiene una inversión de 45,000 y se estima costos fijos por \$15.000 al año, costo variables por \$4.000 el primer año y subiendo a la tasa de crecimiento de la venta de agua. El proyecto genera una venta de agua de 10.000 metros cúbicos el primer año y 10% adicional cada año, se estima un precio de \$ 2.5 por metro cúbico. Que tasa de retorno tiene este proyecto, que VAN tendría si actualizamos los flujos al 15%.
  
20. En el caso del proyecto anterior, si el gobierno presta el íntegro de la inversión y paga por ello una tasa de interés del 10% anual, a cuotas anuales constantes durante 10 años, que pasaría con el proyecto, ajustaría alguna variable para hacerlo rentable o se tiene suficientes recursos para afrontar la deuda.

## CASO 2: PROYECTO DE SISTEMAS

Sistemas SAC es una empresa creada para ofrecer servicios de Internet por cabinas públicas, la zona de ubicación del servicio se encuentra en una provincia del Perú. En nuestro país actualmente se tiene una inflación del 2% anual, una tasa de interés en moneda extranjera de 11% anual, un tasa impositiva de 30% anual, un tipo de cambio de 3.30 soles por dólar que fluctúa a una tasa de devaluación del 0.1% mensual. La empresa desea poner tres locales en esta provincia.

Un estudio de mercado ha encontrado un flujo estable de demanda, las horas demandadas varían según el transcurso del día, se estimó la siguiente demanda en horas Internet para los tres locales (sumando los distintos puntos de atención en la ciudad):

Turno	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
8.00 - 12.00	158	158	158	158	158	115	86
12.00 - 16.00	187	187	187	187	187	216	173
16.00 - 20.00	288	288	288	288	288	216	173
20.00 - 24.00	216	144	144	144	144	187	230

Los precios que paga el público dependen del turno en donde este navegando, estos son los estimados del mercado (los decimales se presentan porque las cabinas incluyen minutos extras por consumo mayor a dos horas):

Turno	Precio
8.00 - 12.00	1,2
12.00 - 16.00	1,4
16.00 - 20.00	1,7
20.00 - 24.00	1,5

En caso demandemos el servicio de la empresa **TdP**, se tiene el siguiente tarifario:

- **Servicio Speedy Plus Business:** Haz negocios por internet, te asignamos un dominio, un servidor web, garantizamos tu tráfico de archivos y FTP. Te asignamos varias IP.

- **Servicio Speddy Convencional:** Tu propia red local, con una dirección de internet IP dinámica, para enlaces desde tu hogar o empresa, no considera el uso de dominio público.

A continuación mostramos las tarifas del **speedy business**, en sus distintos planes:

Servicio Speedy Plus	PAGO UNICO		
	US (\$)	I.G.V.	TOTAL (\$)
Conexión, programación y configuración del servicio	89,00	16,91	105,91
Instalación de Router Cisco SOHO77	100,00	19,00	119,00

**Adicionalmente** el cliente podrá adquirir a precio de lista:

Venta Equipos ADSL	US (\$)	I.G.V.	TOTAL (\$)
Modem Router Zyxel	110,10	20,92	131,02
Router Cisco SOHO77	465,00	88,35	553,35

En función a la Modalidad Speedy Plus Business escogida y a la tasa mínima garantizada, se tienen las siguientes mensualidades:

Utilización y mantenimiento del servicio por modalidad (*)	US (\$)	I.G.V.	TOTAL (\$)
- 400 (400/128kbps) <b>Al 10% ADSL</b>	75,63	14,37	<b>90,00</b>
- 600 (600/128kbps)	109,24	20,76	<b>130,00</b>
- 2000 (2MB/300kbps)	503,36	95,54	<b>599,00</b>
- Standar (256/128Kbps) <b>Al 30% ADSL</b>	204,00	38,76	<b>242,76</b>
- Class (512/128kbps)	333,00	63,27	<b>396,27</b>
- Premium (2048/300kbps)	702,00	133,38	<b>835,38</b>
- Standar (256/128Kbps) <b>Al 70% ADSL</b>	414,00	78,66	<b>492,66</b>
- Class (512/128kbps)	632,00	120,08	<b>752,08</b>
- Premium (2048/300kbps)	1266,00	240,54	<b>1 506,54</b>

- 8 direcciones IP (/29) (Elegir entre 8, 16 y 32)	20,00	3,80	<b>23,80</b>
- 16 direcciones IP (/28)	42,00	7,98	<b>49,98</b>
- 32 direcciones IP (/27)	88,00	16,72	<b>104,72</b>

En el caso del **speedy convencional**, tenemos las siguientes tarifas

1. Un pago mensual según la modalidad de contrato:

Modalidad	Velocidad Kbps *	Precio mensual
Speedy 100	128/64	US\$ 34,80
Speedy 200	200/64	US\$ 44,37
Speedy 400	140/120	US\$ 66,56
Speedy 600	600/128	US\$ 99,84
Speedy 2000	2MB/300	US\$ 297,50

\* Tasa mínima de transferencia garantizada 1/10 de la velocidad nominal.

2. Un pago único por la instalación.

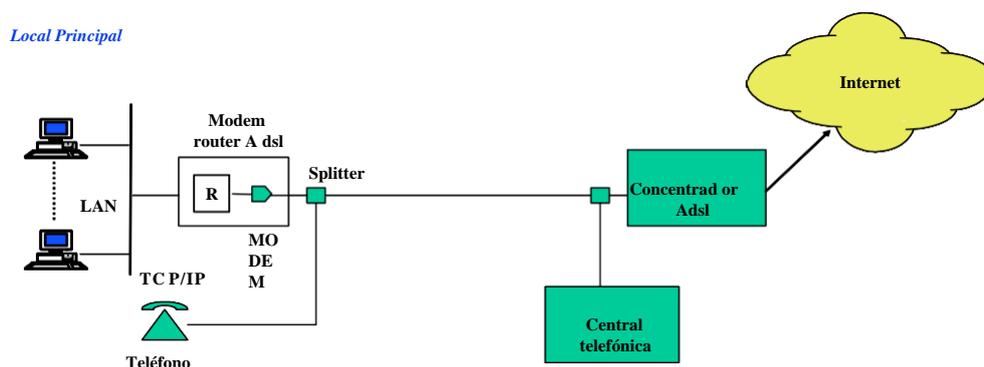
Conceptos	Speedy 100	Speedy 200	Speedy 400	Speedy 600	Speedy 2000
Instalación y configuración	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13
Modem USB, Ethernet o Router	19.67	29.24	51.43	84.70	84.70
<b>Total</b>	<b>34.80</b>	<b>44.37</b>	<b>66.56</b>	<b>99.84</b>	<b>99.84</b>

(\*) Si deseas conectar mas de una PC se debe elegir un equipo router y cada PC deberá contar con una tarjeta de red.

Ambas opciones de servicio tienen una conexión garantizada de 10%, esto es que a 400 kbps por ejemplo, lo garantizado es 40 kbps. Se estima que 18 PCs en línea superan largamente los 20 kbps, requiriendo mayor velocidad.

El **mapa** de diseño de red por la empresa Telefónica como proveedor, es el siguiente (en el caso del otro proveedor Millicom varía el acceso físico a inalámbrico):

## CO NFIGURACION “ CABINA ”



En caso de optar por el servicio de **Millicom**, los costos son los siguientes para cabinas con máximo de 30 PCs (Precios en dólares incluyen IGV):

1. Conexión e instalación para servicios desde 64 a 256 kbps, 357 dólares por única vez.
2. Pago mensual según el siguiente orden (1. los equipos que pone Millicom se alquilan):

Plan	Servicio	Equipos	Total	Total IGV
Cab. 64	265	330	595	708
Cab. 96	375	550	925	1.101
Cab. 128	495	550	1.045	1.244
Cab. 256	790	550	1.340	1.595

3. Adicional a estos pagos, se tiene un cargo anual de 190 dólares, por conceptos como seguridad de antena, visitas técnicas, hosting web, espacio mail, dirección IP, mantenimiento de dominio y facturación detallada.
4. Para el uso de este servicio debe adquirirse un router Linksys a 169 dólares, para redes pequeñas o un router ADDPAC para redes más grandes a 417 dólares.
5. Si no desea alquilar los equipos Millicom (antena y radio), los puede comprar en 2,380 dólares (esto es obligatorio, si el contrato con la empresa es indefinido)

Otros datos necesarios para tener el negocio son (datos por local, incluyen IGV):

- Se requiere en el caso de speedy una conexión telefónica normal. Se estima que el costo del teléfono por única vez es de 150 dólares y el pago mensual de

consumo sería de 120 soles al mes. (No se paga por el internet, ya que sale por línea plana)

- Cada computadora cuesta 400 dólares si es de segunda mano y 800 dólares si es nueva y de última generación (Pentium 4, incluye estabilizador, web cam y mini equipo de sonido, más 60 dólares con tarjeta de red).
- Una impresora láser cuesta 400 dólares y un scanner cuesta 100 dólares
- Una puesta a tierra cuesta 200 dólares.
- Un Switch o conmutador cuesta 120 dólares
- Se requiere una inversión mínima de 200 soles en muebles de madera para cada computadora.
- El alquiler de local cuesta 500 dólares al mes cada uno.
- En caso se desee comprar locales, el precio promedio de cada local es de 15,000 dólares listo para ocupar y en el caso de construcción, se paga por cada terreno 4,000 dólares y por costo de construcción se añaden 9,000 dólares por cada local.

Los costos necesarios para operar el negocio son:

- Un encargado de red y mantenimiento, gana 1,000 soles al mes más 42% de beneficios sociales.
- Tres encargados de ayuda al cliente (varios trabajadores eventuales por turnos), 350 soles cada uno al mes, sin beneficios.
- Pago de licencias comerciales y otros gastos pre operativos por 3,000 soles.
- Servicios públicos, limpieza del local y otros gastos diversos por 550 soles al mes (por local)
- Las reparaciones de los equipos cuestan 350 soles al mes si son nuevos, 700 si son de segunda mano. (Costos por local)

**Datos finales:**

- Los equipos de cómputo tienen una vida útil y contable de 5 años, al término no tienen ningún valor.
- Todos los equipos se deprecian al 20% anual, los edificios al 3% anual.
- Para entrar en este negocio se solicitó una deuda equivalente al 40% de la inversión total fija. Esta deuda en dólares se paga en 12 cuotas constantes trimestrales.
- La tasa mínima que exige ganar el propietario es de 20% anual.

**Meta: Evalúe esta inversión y realice el análisis de sensibilidad.**

### CASO 3: RESTAURANTE

Doña Felipa es muy conocida por la sazón de sus comidas hechas a base de pescado, ella tiene un restaurante amplio y bien posicionado, el año pasado declaró a la SUNAT ventas por 120 mil soles al mes, para ello posee un local valorizado en 55 mil soles, su margen bruto es de 40%, pero tiene costos administrativos, de publicidad y otros por 30 mil soles. Además todo el menaje, cocinas industriales y equipos están valorizados en 35 mil soles. Ella saca de aquí para sus gastos mensuales, que actualmente oscilan en 3,500 soles al mes y además paga el 30% de su utilidad como impuesto a la renta.

Ella ha pensado abrir un nuevo restaurante en un lugar céntrico de la ciudad, sus indagaciones han detectado que el flujo de personas que le comprarían diariamente sería de 85 en los meses de enero a marzo, cayendo a 45 de abril a junio, se elevaría a 55 de julio a setiembre y finalmente crecería a 70 personas entre octubre a diciembre.

Ha detectado que cada persona consume en promedio 15 soles (un plato a la carta). Para abrir el nuevo local debe alquilarlo a razón de 800 soles al mes, invertir en su mejora y acabados alrededor de 20 mil soles. Las cocinas, menaje de mesa y demás equipos, le costarán alrededor de 25 mil soles. Las mesas y sus sillas cuestan 5 mil soles. Ha pagado a la municipalidad por permisos diversos, un total de 4 mil soles. Los equipos diversos se deprecian al 20% anual.

Los costos de insumos son de 4 soles por plato, a ello se le recargan los costos de personal que son variables y se ha estimado en 3 soles por plato. Los servicios de agua, energía, cable, teléfono y pagos a vigilancia de cochera son de 1,200 soles al mes. La administradora gana mil soles al mes, en publicidad de este nuevo local se gastarán 2 mil soles al mes.

Para operar el futuro negocio planea contratar con dos meses de anticipación a la administradora y a 3 cocineros, con fines de que puedan manejar el nuevo negocio, en ello desembolsará alrededor de 8 mil soles.

Doña Felipa ha recurrido a CMAC Piura, con fines de pedir un préstamo para cubrir tanto el equipamiento como el capital de trabajo, ella desea saber el monto del préstamo y las cuotas. **Ud. debe evaluar si el negocio es rentable y cuánto podría prestarle a Doña Felipa.** En su entrevista con ella, le manifestó que con los ingresos del nuevo restaurante iba a mandar a su hija a estudiar a la Universidad de Lima, cuya pensión bordea los 800 soles al mes, más los gastos de viáticos de mil soles mensuales por vivir en la capital.

#### **CASO 4: AGROEXPORTACION**

Don Venancio quiere dedicarse a la exportación de mango fresco al mercado norteamericano, para ello ha analizado que la demanda de vegetales frutas u otros, esta crece al 12% anual, para este negocio ha decidido instalar una empacadora al frío, esto supone tener una cámara de frío cuyo costo bordea los US\$ 20 mil, y tiene una vida útil de 6 años. Adicionalmente se necesita una faja transportadora y de selección, además de un receptor de frutas, esto bordea los US\$ 9 mil, con una vida útil de 5 años. Estos equipos se han dimensionado para atender un volumen mensual de 20 TM de mango y luego crecerá al ritmo del mercado (el kilo de mango en USA esta en 1.17 dólares), la temporada de mango es de enero a marzo en Lambayeque y Piura, el mango en campo cuesta 12 soles la caja de 6 kilos (el tipo de cambio actual es de 3.30 soles por dólar).

La planta se ha puesto en Piura de donde se provee el 80% de fruta y el 20% es de Lambayeque. El costo de flete es de 60 dólares la tonelada en Piura y de 110 dólares desde Lambayeque, en ambos casos incluye el traslado al aeropuerto.

En la empacadora trabajan 12 personas, 8 operarios y 4 administrativos, los primeros ganan 560 soles al mes por todo concepto y los segundos ganan 1100 soles al mes. Debido al volumen de inversión, se desea que la empacadora funcione en otras épocas del año, como se puede graduar las fajas, es posible entrar a operar con menestras frescas congeladas, lo que requiere una inversión adicional de US\$ 5 mil para refrigerado especial.

Con las menestras se requieren 6 operarios adicionales, este producto da en el norte desde abril a noviembre, la planta podría procesar 2,500 cajas de menestras, cada caja cuesta 12 dólares y contiene 24 empaques con 250 grs de menestras, la menestra llegaría a la planta aun costo de 0.65 dólares el kilo en peso con cáscara, siempre se desecha el 30% de cáscara por cada kilo que llega a la planta.

Las cobranzas se realizan con carta de crédito a la confirmación de la recepción, esto sucede 30 días después del primer envío. La agencia de aduanas cobra una comisión de 15% por cada kilo vendido sea mango o menestra. La tasa de descuento requerida es de 19% anual, los impuestos son 30%, el proyecto quiere evaluarse a 10 años.

**Meta: Diseñe el flujo de caja y determine el VAN.**

## CASO 5: CLINICAS DEL SUR SA

Con 15 años en el mercado Clínicas del Sur (CSUR), ha ido obteniendo progresivamente el liderazgo en los servicios de salud brindados en las regiones del sur del país. Con dos clínicas en Arequipa, una en Puno, una en Tacna y 2 policlínicos en Arequipa (Centros de atención ambulatoria y consultorios de múltiples especialidades), la empresa se prepara para iniciar una expansión de su área de cobertura, actualmente se evalúan dos opciones de inversión, la primera poner un policlínico en Cuzco y la segunda un centro de atención hospitalaria en Ica, combinada con consultorios de diversas especialidades.

Debido a la restricción de fondos, la empresa sólo podría cubrir una de las dos opciones, de modo que es importante decir cuál es la más rentable. Se le pregunto a una analista sobre las condiciones del mercado y el dio las siguientes conclusiones (no incluye enfermedades terminales):

### Ica

- Enfermedades o actos médicos cuya prevalencia y tasa de incidencia no ha variado en los últimos 5 años: asma de distintos tipos (15%), alergias a la piel y diversas enfermedades de piel por contaminación minera (20%), neumonía (25%), esclerosis (5%), cataratas (10%), peritonitis (35%), partos (29%), tumores no carcinomas (8%), osteoporosis (4%), cálculos renales (9%), deficiencias hormonales (8%), presión arterial (15%).
- La tasa de accidentes de tránsito y otros con personas heridas, es de 100 al año. En cada accidente hay 2 personas involucradas en tratamientos ambulatorios y 1 en tratamiento hospitalario por traumatismo. Los accidentes han crecido a una tasa promedio de 2.4% anual desde hace 10 años.
- El total de hogares en la región es de 140 mil, 40% en la zona rural, el 49% son mujeres.
- La estructura por edades es de 0 a 5 (25%), de 5 a 15 (30%), de 15 a 25 (20%), de 25 a 45 (10%), de 45 a más (15%). Se estima 3.5 miembros por hogar en la zona urbana y 5 en la zona rural. La población crece en tendencia a una tasa de 4.3% anual.
- Existen dos clínicas en el ámbito urbano y ninguna en el rural (aquí el 100% de cobertura es del MINSA), se estima que ambas clínicas urbanas, captan

el 30% del mercado hospitalario y de atención ambulatoria, el restante se atiende en ESSALUD (zona urbana), en diversos consultorios y fuera de la región.

### **Cuzco**

- Enfermedades o actos médicos cuya prevalencia y tasa de incidencia no ha variado en los últimos 5 años: tumores no carcinomas (9%), deficiencia hormonal (12%), bronquitis (15%), tifoidea (8%), partos (32%), desprendimiento de retina (8%), cataratas (12%), traumatismos diversos (10%), problemas cardíacos (19%), hongos y acarosis (7%), atención prenatal (28%), accidentes y enfermedades diversas con niños (9%), peritonitis (6%).
- La tasa de accidentes de tránsito y otros con personas heridas, es de 225 al año, en cada accidente hay 3 personas involucradas en tratamientos ambulatorios y 2 en tratamiento hospitalario por traumatismo. Los accidentes han crecido a una tasa promedio de 3.5% anual desde hace 10 años.
- El total de hogares en la región es de 375 mil, 65% en la zona rural, el 52% son mujeres.
- La estructura por edades es de 0 a 5 (30%), de 5 a 15 (30%), de 15 a 25 (20%), de 25 a 45 (10%), de 45 a más (10%). Se estima 4.5 miembros por hogar en la zona urbana y 5.5 en la zona rural. La población crece en tendencia a una tasa de 6.5 % anual.
- Existen cuatro clínicas en el ámbito urbano y una en el rural (aquí el resto de cobertura es del MINSA), se estima que las clínicas urbanas captan el 55% del mercado hospitalario y ambulatorio, el restante se atiende en ESSALUD, en diversos consultorios y en médicos naturistas.

### **Precios y datos del mercado**

Para estos cálculos se procedió del siguiente modo:

Complejidad baja **CB**: Intervenciones sin cirugía

Complejidad media **CM**: Cirugía en zonas no cardiovasculares ni oculares

Complejidad alta **CA**: Cirugía cardiovascular y ocular

### **Ica**

- Hospitalización cama: 50 soles por día
- Consumo promedio diario en servicios de hospitalización (El 30% de gastos es por farmacia): CB 120 soles, CM 345 soles, CA 756 soles.
- Estancia promedio: CB 3 días, CM 5 días, CA 7 días.

- Consulta externa: 50 soles (una consulta demora en promedio 45 minutos)
- Gasto en farmacia por consulta externa: Enfermedades respiratorias 45 soles, traumatismos 56 soles, piel 120 soles, otros diversos 76 soles.

### Cuzco

- Hospitalización cama: 75 soles por día
- Consumo promedio diario en servicios de hospitalización (el 42% es por gastos de farmacia): CB 145 soles, CM 415 soles, CA 865 soles.
- Estancia promedio: CB 2 días, CM 4 días, CA 8 días.
- Consulta externa: 70 soles (una consulta demora en promedio media hora)
- Gasto en farmacia por consulta externa: Enfermedades respiratorias 65 soles, traumatismos 85 soles, piel 182 soles, otros diversos 94 soles.

### **Datos de inversiones y costos**

#### Ica

La empresa desea comprar un terreno valuado en 120 mil dólares, se ha proyectado construir un edificio con dos salas de operaciones, 15 camas disponibles para hospitalización y 20 consultorios. Los costos en dólares de cada edificación se detallan a continuación (incluye muebles, equipo de energía, oxígeno, agua y otros en cada ambiente). El valor de los equipos se muestra como porcentaje del valor del edificio, datos en dólares:

<b>Edificio</b>	<b>Costo total</b>	<b>% equipos</b>
1 Sala de operaciones	35,000	45%
1 área para 5 camas	15,000	25%
1 consultorio	5,800	15%
Resto de estructura 3	95,000	10%
Cocina en azotea	12,400	45%
Ascensor	30,000	100%
Farmacia y almacenes	12,000	35%

Debido a la naturaleza permanente de la inversión, la gerencia y la alta dirección de la empresa no creyeron conveniente alquilar inmuebles, en el cuadro anterior los equipos de cómputo se encuentran incluidos en el % de resto de estructura.

Los costos operativos se han calculado considerando los siguientes datos:

- Los médicos reciben el 70% del valor de la consulta o de los servicios dados en hospitalización.
- El 5% del valor del servicio de hospitalización es para el pago de análisis y muestras diversas.
- El margen promedio en las farmacias de la región es de 25%
- Para atender el 100% de capacidad se requieren 6 enfermeras, 10 técnicas, un internista y un médico permanente (ambos médicos son necesarios así se reduzca la capacidad usada). Cada enfermera gana un sueldo mensual de 850 soles las técnicas de 560 soles, el internista de 1700 soles y el médico de 2450 soles. A ello debemos agregarle el pago de sus beneficios sociales equivalentes a 42% adicional al sueldo.
- Necesariamente se debe contar con 1 gerente (gana 2.500 soles), un director médico (gana 2,800 soles), un contador (gana 2,100 soles), un encargado de sistemas (gana 1,900 soles) tres asistentes (ganan 650 cada uno), todos ellos al mes y con los mismos beneficios.
- Los pagos por servicios diversos se estiman en 18,000 soles al mes al 100% de capacidad.
- Otros gastos administrativos son estimados en 5,500 soles al mes.

### Cuzco

La empresa desea alquilar un inmueble amplio, el mismo que tiene capacidad para 26 consultorios y ambientes de espera y farmacia, el alquiler mensual es de 6,000 dólares mensuales, se gastó en mejoras de los servicios, del local y en habilitación del mismo un total de 12,000 dólares. El valor de los equipos a comprar se muestra a continuación:

<b>Equipos</b>	<b>Costo total US\$</b>
1 consultorio	500
Farmacia	850
Almacén	750
Cómputo	12,500
Sala de espera	5,300
Otros equipos	2,500

Los costos operativos se han calculado considerando los siguientes datos:

- Los médicos reciben el 80% del valor de la consulta
- El margen promedio en las farmacias de la región es de 35%
- Para atender el 100% de capacidad se requieren 2 enfermeras, 15 técnicas, un internista (necesario así se reduzca la capacidad usada). Cada enfermera gana un sueldo mensual de 750 soles las técnicas de 520 soles y el internista de 1900 soles. A ello debemos agregarle el pago de sus beneficios sociales equivalentes a 42% adicional al sueldo.
- Necesariamente se debe contar con 1 administrador (gana 2.000 soles), un contador (gana 1,900 soles), un encargado de sistemas (gana 1,500 soles) un asistente (gana 550), todos ellos al mes y con los mismos beneficios.
- Los pagos por servicios diversos se estiman en 8,000 soles al mes al 100% de capacidad.
- Otros gastos administrativos son estimados en 3,500 soles al mes.

### **Otros datos**

Se planea gastar en publicidad en cada una de las regiones un monto de 35,000 dólares al año. La depreciación de edificios es de 3% anual y de equipos es de 20% anual. La tasa de impuesto a la renta es de 30% y la ganancia mínima que exige la empresa es de 20% anual. Se requiere un mínimo de 5 años de evaluación. La empresa está dispuesta a otorgar capital de trabajo por un monto inicial de 15,000 dólares en cualquier caso, que debe incrementarse con la tasa de crecimiento del servicio. El tipo de cambio actual es de 3.30 soles por dólar, se estima una devaluación anual de 1%, la tasa de inflación es de 2% anual.

### **Meta**

La empresa desea que Ud. Como nuevo consultor le indique con cuanta capacidad instalada empezar y como esta subirá en el tiempo. (Ud. Puede considerar reajustes en los actuales niveles de infraestructura diseñada para operar). Determine además el Flujo de Caja y evalúe su rentabilidad.

## **CASO 6: EDPYME EDYFICAR**

Edyficar es una entidad financiera especializada en Micro finanzas que busca contribuir a la mejora de calidad de vida de los sectores económicos mas bajos a través de los créditos que otorga. Cuenta con más de 65,000 clientes y una cartera de más de 180 millones de soles lo que la sitúa en el octavo lugar en el sector de micro finanzas del sistema financiero peruano, actualmente cuenta con 240 analistas de crédito en sus diversas oficinas.

Actualmente, Edyficar esta evaluando varios proyectos para cumplir con los objetivos del plan estratégico de largo plazo recientemente aprobado por el Directorio:

- Cobertura y Escala: Edyficar será una de las cinco primeras en cobertura de clientes y calidad de servicio ofrecida al Sector MYPE (5% de la oferta).
- Eficiencia: Lograr una eficiencia operativa comparable con instituciones de micro finanzas líderes.
- Solvencia: Lograr que Edyficar sea reconocida por sus clientes como una empresa confiable y solvente.

### **El Proyecto portapc Móvil**

El proyecto se basa en la implementación de un sistema en equipos móviles (palms) para los analistas de crédito de la empresa. Este proyecto tiene como objetivos principales reducir costos en computadoras, mejorar la productividad de los analistas de crédito y mejorar la calidad de servicio al cliente.

La iniciativa de dar a los analistas de crédito una herramienta móvil para que realicen sus actividades diarias ha existido en la empresa desde sus primeros años. El objetivo de esta herramienta ha sido la de permitir al analista realizar la captación, evaluación y seguimiento de clientes sin importar el lugar ni la hora.

Ha habido hasta tres esfuerzos por implementar el proyecto pero no ha podido concretarse hasta el momento debido a problemas de cultura y tecnológicos además de que nunca se hizo una justificación seria de la inversión en el proyecto ya que cuando se quiere volver a evaluar al proyecto se considera la inversión ya realizada en las iniciativas fallidas de años anteriores lo cual no es correcto al tratarse de dinero ya perdido y que no será recuperado de ninguna manera.

Muchos de los beneficios de la herramienta son intangibles aunque el último piloto realizado en la agencia de Huaraz desde mediados del 2005 hasta la fecha nos ha

permitido estimar los costos que podrían reducirse con la utilización de esta herramienta. Además, el fin del contrato de leasing de computadoras con IBM a fines de este año nos da la gran oportunidad de sustentar la inversión necesaria para el proyecto por un costo menor al del reemplazo de las computadoras existentes destinadas para analistas en la empresa. Además, se ha superado el problema cultural debido al mayor porcentaje de analistas nuevos en la empresa quienes han adoptado mejor el uso de la herramienta, lo consideran como una herramienta muy útil que facilita la realización de su trabajo y les permite pasar más tiempo en el campo el cual es un objetivo de la empresa.

### **Rentabilidad del Proyecto**

El proyecto será sustentado con los ahorros generados por la utilización de equipos Palm de menor costo en vez de computadoras personales, el ahorro de impresiones de papeles tanto en la evaluación como en el seguimiento y la reducción de ingreso de nuevo personal debido al incremento en la productividad de los analistas de crédito. Para ello hemos tomado algunos supuestos basados en información de la dirección de la empresa, estadísticas tomadas por el área de organización y métodos, y de los informes del piloto realizado en la agencia de Huaraz, el cual lleva un año en producción.

### **Riesgo de la empresa y el proyecto**

El riesgo de la empresa es medio bajo. Esto debido a que el riesgo en el sector financiero depende del riesgo país, la fortaleza de la economía y otros indicadores económicos que actualmente son muy favorables. Aunque esto no asegura una estabilidad en los próximos años, los analistas emiten pronósticos favorables. Por otro lado el sector micro finanzas se ha visto favorecido por el boom de las exportaciones que le ha dado un mayor dinamismo a las pequeñas y micro empresas. Estos indicadores resultan en un bajo nivel de riesgo para la empresa.

## **Riesgo del Proyecto**

El riesgo del proyecto es medio bajo. A pesar que se trata de la implementación de una herramienta tecnológica que en anteriores iniciativas ha tenido malos resultados, se ha aprendido de estas malas experiencias y se ha llegado a llevar a cabo un piloto que a pesar de ser exitoso en aceptación y obtención de resultados no ha podido justificarse económicamente. La situación actual permite esta justificación y la nueva tecnología disponible a menor precio hacen que el riesgo del proyecto baje a un nivel aceptable para la empresa.

## **Supuestos y proyección de flujos de caja económico**

- El área de Negocios ha establecido basado en el crecimiento de la empresa de los últimos años que el aumento de la cartera de préstamos para EDYFICAR será de al menos 30% anual hasta el 2010. Sobre esto ha basado su plan estratégico de largo plazo 2006 - 2010.
- El área de RRHH en coordinación con el área de Negocios, ha elaborado el plan proyectado de contratación de personal, es en base a esto que se calcula la cantidad de analistas de créditos a contratarse anualmente para atender la demanda (aumenta en 30% anual).
- De las estadísticas tomadas por el área de organización de métodos de un analista promedio de la empresa y de los analistas de la agencia Huaraz donde se lleva a cabo el piloto por un año se ha observado en promedio un aumento de productividad del 30% en promedio teniendo los valores mas altos alrededor del 50% y los mas bajos alrededor del 10%.
- Se tiene la propuesta de un proveedor especialista y con amplia experiencia en soluciones móviles que incluye desarrollo, capacitación y puesta en marcha de la aplicación Portapc Móvil. El costo es de S/. 128,000 y durara 6 meses. La forma de pago será en 2 partes iguales, la primera parte a la mitad del proyecto y la segunda parte al final.
- De acuerdo al área de Negocios el promedio de evaluaciones hechas por los analistas de crédito al día es 40, y la cantidad de hojas que se requieren para impresión de documentos son aproximadamente 10.
- De acuerdo al área de Negocios el promedio de seguimientos hechos por los analistas de crédito al día es 20, y la cantidad de hojas que se requieren para impresión de documento son aproximadamente 5.

- Con la utilización del Portapac Móvil la cantidad de hojas requeridas para impresión en las evaluaciones de los analistas se reducen a 3, y en los seguimientos no habrá necesidad de imprimir. La razón por la que se dejan de imprimir ciertos documentos (que anteriormente si se consideraban) es que la información necesaria ahora se mostraría en el equipo PALM del analista. El costo de papel impreso es de 0.05 soles por hoja.
- Debido a que la gran parte del tiempo el trabajo de los analistas es fuera de las oficinas, actualmente se asignan 2 computadoras personales a 3 analistas de crédito. El costo de mantenimiento de PC es de 320 soles al año cada una.
- Con la utilización del PORTAPC el uso de computadoras por parte de los analistas de crédito son mínimas, se requerirían para elaborar cartas o reportes específicos, pero no para las funciones del día a día, pues todas esas tareas las podrían utilizar a través del aplicativo en el equipo PALM asignado.
- El departamento de Homologación y Marketing de Claro Perú estima que el costo de equipos PALM a utilizarse en el proyecto PORTAPAC se reducirá en 30% cada 18 meses. Un equipo PALM cuesta actualmente S/. 1,000.
- De acuerdo al departamento de logística de Edyficar estamos considerando una reducción del 10% anual en el precio de las PC. Precio actual de las PC: S/. 3,400. Las licencias para cada PC cuestan 1,700 soles al año, el costo de cada punto de red es de 68 soles.
- Edyficar ya cuenta con la infraestructura de red disponible para conectar las nuevas PC adicionales requeridas con o sin el proyecto. El costo actual de tráfico de datos es 80 soles por analista al año.
- El sueldo promedio de un analista de crédito es de 2,500 soles al mes.

### **Horizonte de evaluación**

Consideramos 4 años de horizonte de evaluación debido a:

- En la política de logística de Edyficar es renovar equipos de cómputo cada 4 años.
- Esperamos volver a evaluar nuevas alternativas con nueva tecnología en 4 años. (tiempo estimado del ciclo de cambio tecnológico)

### **Método de valorización de los activos al final del horizonte de evaluación**

El método de valorización a utilizarse es el método comercial. El departamento de Homologación y Marketing de Claro Perú estima que estos equipos tendrán un valor de desecho de 30 dólares americanos luego de cuatro años. La depreciación de activos de cómputo e intangibles es de 25% anual.

**Valor de la tasa de descuento**

El área de Finanzas de la empresa utiliza una tasa de descuento del 10% para todos los proyectos de la empresa. ¿Es viable el proyecto usando PALM comparado con seguir usando PC tradicionalmente?

## CASO 7: COSTO DE CAPITAL EN EL SECTOR ALIMENTOS

### **La industria alimentaria**

La industria peruana o manufactura, representa alrededor del 15% del PBI peruano, que en dólares hace un valor de 8,586 millones de dólares para el año 2002. El sector en promedio ha crecido al 3% anual desde el año 1992, un crecimiento lento pero positivo. El sector alimentos y bebidas (Orden 15 en la clasificación CIUU), representa el 31.3% del PBI de manufacturas y el 4.6% del PBI nacional, en dólares tenemos alrededor de 2,688 millones de dólares. La dinámica del sector alimentos responde rápidamente a los vaivenes de la economía nacional, el sector fue afectado entre 1998 al 2000, golpeado por la depresión económica del país y diversos shocks reales (fenómenos del niño) y externos (tasas de interés altas, entre otros).

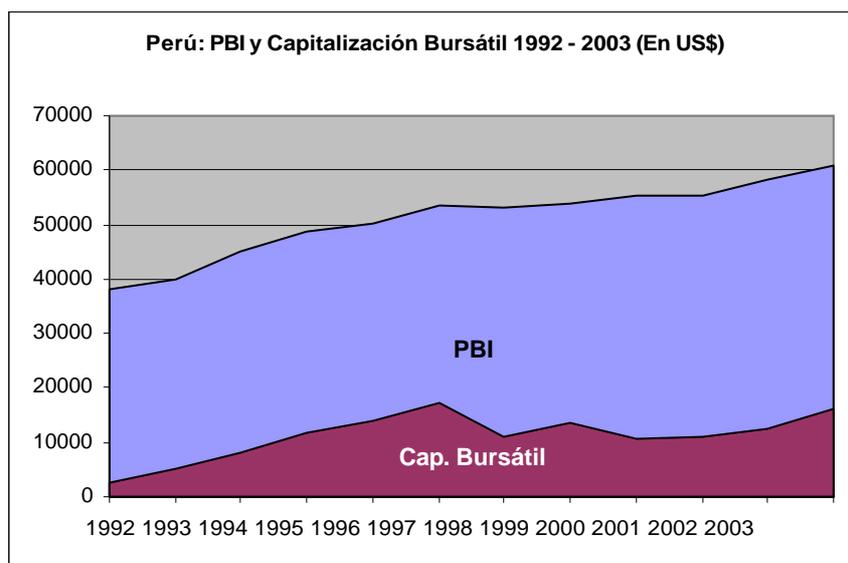
La capacidad usada del sector apenas ha superado el 60 % en el año 2002 y mediados del 2003, lo que supone rigideces en el mercado local cuya demanda crece de modo lento. No hay estudios que sugieran el real nivel de capacidad del sector (en algunas industrias el 60% bien puede ser el máximo de uso, debido a la antigüedad de planta), sin embargo la expansión de las importaciones de bienes de capital que se ha dado en los últimos años, pueden indicar un crecimiento real de la capacidad instalada.

Si hacemos un desagregado de las exportaciones del país, encontramos al componente de la industria de alimentos, considerando la producción de azúcar, café y los productos alimentarios no tradicionales, se ha estimado que el sector exporta alrededor del 34% de su producción, equivalente a 922 millones de dólares, el dato es preliminar, toda vez que algunas exportaciones agrícolas y pesqueras no sufren modificación alguna y salen del rango inclusive de pequeña industria, pasando sólo como producto fresco. Los datos muestran un sector que básicamente se orienta al mercado interno.

Considerando el movimiento exportador peruano, alrededor de 8,900 millones de dólares, el sector exportador alimentario representa el 11% del total exportado nacional, su comportamiento ha sido creciente en los últimos años, aunque algo variable, el sector alimentos crece en exportaciones a un ritmo del 7.9% anual y está concentrado básicamente en exportaciones nuevas o no tradicionales, en el caso de productos tradicionales del sector como el azúcar o el café, estos tienen un crecimiento bastante estable y en el caso azucarero decreciente.

### **El Mercado de Valores**

La bolsa peruana es pequeña en comparación a otros mercados de valores en Latinoamérica, por ejemplo Chile tiene una capitalización bursátil de 125% el valor de su PBI (83 mil millones de dólares frente a los 66 mil millones de PBI en el 2003). En 1992 la capitalización bursátil peruana llegaba al 7% del PBI, alrededor de 2,630 millones de dólares, actualmente representa el 26% del producto nacional, llegando a un monto de 16,084 millones de dólares en el 2003.



Fuente: Banco Central de reserva.

El mercado de valores ha recuperado la posición que tenía en 1997, sin embargo la presencia de inversionistas extranjeros en ese entonces le añadía un mayor grado de volatilidad, esta se ha reducido en los últimos años, sin embargo sigue teniendo una desviación estándar bastante alta. Veamos los indicadores de dispersión:

**Tabla 1. Bolsa de Valores de Lima. Indicadores de dispersión. 1992 - 2004.**

Período	Desviación Estándar		Coeficiente de Variación	
	IGB	ISB	IGB	ISB
1992 - 2004	534	910	0,4	0,5
1992 - 1997	568	840	0,5	0,6
1997 - 2004	384	635	0,2	0,3

Fuente: Banco Central de reserva. - BVL. Elaboración: Propia

Es importante mencionar que las acciones del Índice Selectivo (las 50 empresas con mayor negociación por sector) son más volátiles que el conjunto del mercado, algo particular, cuando podríamos esperar que las mejores empresas tengan menor volatilidad que el mercado.

#### **Mercado de bonos del tesoro peruano**

El mercado de bonos del tesoro peruano es de reciente data, comenzó con las emisiones de deuda en bonos internos y externos del estado. El en el año 2002, se emitió los Global 2012 y 2008, en el año 2003 se lanzaron los global 2015 y 2033. La cotización de los bonos presenta una volatilidad alta, mayor incluso al período 1997-2004 en la Bolsa de Valores de Lima, entre estos bonos el más volátil es el bono Global 2008, es interesante señalar que la curva de riesgos se reduce en el tiempo, es decir más volatilidad a corto plazo y menor a largo plazo. El cuadro siguiente muestra los indicadores de dispersión:

**Tabla 2. Perú. Bonos del Tesoro. 2002 - 2004 (Coeficiente de variación del spread en meses)**

	Global 2012	Global 2008	Global 2015	Global 2033
Coeficiente de Variación	0,34	0,56	0,19	0,07

Fuente: Banco Central de reserva. Elaboración: Propia

El rendimiento de los bonos ha ido decreciendo desde la emisión, excepto los global 2015 y 2033, quienes están en tendencia creciente en su spread. El menor rendimiento se asocia al menor riesgo económico o riesgo país que actualmente posee el Perú, este

menor riesgo se apareja con el menor retorno exigido en los valores. Sin embargo la volatilidad de estos títulos hace que su uso como tasas libres de riesgo sea inadecuado.

### **Las empresas del sector alimentos en bolsa**

El mercado peruano se caracteriza por la pequeña empresa, la totalidad de ella no cotiza en bolsa, de modo que las empresas del sector alimentos y bebidas listadas en bolsa son pocas, las más representativas son el Grupo Alicorp, el Grupo Gloria (con operaciones en Bolivia, Centro América y otros países) el grupo Embotelladora Latinoamericana ahora parte del Grupo Ambev brasileño, Lindley empresa socia de Coca Cola, la multinacional Kraft Foods, el Grupo Sipesa, uno de los más grandes exportadores de alimentos procesados a base de pescados del país y las más pequeñas son Derivados del Maíz y Productos del Mar.

Como se ve estos negocios son medianamente grandes y sus fondos de financiamiento son en muchos casos la banca multinacional o el mercado de emisión tipo bonos corporativos; las empresas más pequeñas usan la banca local.

La aplicación del modelo CAPM con parámetros del mercado desarrollado norteamericano pueden ser aplicables al sector alimentario, con algunos ajustes señalados anteriormente, como el riesgo país y el sobre costo por financiamiento local. Las empresas del sector no mantienen una estructura de endeudamiento a largo plazo alta, con excepción del grupo Austral, cuya emisión de bonos devino en una fuerte insolvencia y reestructuración patrimonial, las empresa mantienen una relación deuda capital aceptable, pocas sobrepasan su nivel patrimonial.

**Tabla 3. Relación Deuda Capital \* (D/C) en Industrias de Alimentos**

Empresa - Año	2.001	2.002	2.003
Alicorp	0,60	0,48	0,39
Gloria	0,50	0,36	0,31
SIPESA	1,40	1,12	0,90
ELSA	0,14	0,12	0,12
Austral (1)	4,79	4,41	42,58
Molitalia	0,10	nd	nd
Corporación Lindley	0,48	1,11	1,15
Kraft	0,00	0,00	0,00
Demsa	0,36	0,29	0,24
Del Mar	1,29	1,48	1,92

Empresas cotizantes en la Bolsa de Valores de Lima

\* Pasivo No corriente / Patrimonio Neto. EEEF Auditados

(1) Empresa en reestructuración.

**Fuente: CONASEV Elaboración: Propia**

### **Costo de capital en el sector alimentario peruano**

Para determinar el costo de capital del sector alimentario fabril, recurriremos al modelo CAPM con sus ajustes de riesgo país y sobre costo financiero.

### **Rendimiento del mercado**

Para aproximarnos al rendimiento del mercado usamos el índice Standard and Poors 500, la data fue tomada desde 1989 hasta abril del 2004. Los indicadores de dispersión son:

- ◆ Desviación Estándar: 369
- ◆ Coeficiente de Variación: 0.47

La desviación es menor a la planteada por el Índice General de la Bolsa de Lima, en el caso del coeficiente de variación si se muestra un índice mayor al de la BVL en los años 1997 al 2004, sin embargo es menor para el período de 1992 - 1997 y parecido al de la muestra de 1992 al 2004. Obviamente los períodos en que se tomó la muestra no son comparables. Si ajustamos los indicadores del S&P, para los años 1992 al 2004, obtenemos:

**Tabla 4. Indicadores de dispersión del Standard and Poors 500**

	1992 - 2004	1992 - 1997	1997 - 2004
Desviación	345	165	199
Índice Medio	873	569	1.124
<b>Coefficiente de Var.</b>	<b>0,39</b>	<b>0,29</b>	<b>0,18</b>

Fuente: Reuters.com Elaboración: Propia

Como muestra el cuadro anterior, la dispersión del S&P es menor al mostrado para el mismo período por la Bolsa de Valores de Lima, por lo cual usaremos el índice S&P 500 como el retorno del mercado. El gráfico siguiente muestra la evolución del índice, el mismo que ha crecido desde 1989 hasta el año 2000 (abril), fecha en donde el índice tuvo una caída pronunciada, esta caída se tuvo hasta octubre del 2002, el índice se ha venido recuperando desde entonces, en la segunda semana de Abril llegó a 1128 puntos, tres veces más grande que el mostrado en enero de 1989, 354 puntos. La rentabilidad del índice lograda desde 1989, es la base para tomar el rendimiento de mercado (Rm), la rentabilidad ha evolucionado del siguiente modo:

**Tabla 5. Retornos del S&P 500**

Período	Rendimiento
1989-2004	7,6%
1989-2000	9,6%
2000 - 2004	-5,5%
2002-2004	12,0%

Fuente: Reuters.com Elaboración: Propia

### **Tasa libre de riesgo**

Para el trabajo con la tasa libre de riesgo, se ha considerado analizar los índices de retorno de los bonos del tesoro americano (T Bills), como se ve en el cuadro siguiente el coeficiente de variación es menor a los mostrados por los bonos del tesoro peruano, a pesar de que los períodos de maduración de los bonos peruanos son diferentes, aunque no muy lejanos a los T Bills, es posible hacer una comparación. Los tres bonos americanos tienen menor dispersión que los bonos peruanos, a pesar de vencer en menor plazo, ello hace posible su uso como indicador libre de riesgo, su menor volatilidad hace que el trabajo con estas tasas sea, de algún modo, más estable.

De los tres bonos analizados, el de menor dispersión es el T Bill a 30 años, esta tasa será la usada como retorno libre de riesgo.

**Tabla 6. Treasury Bills USA. Indicadores de dispersión (1997 - 2004)**

	T Bill 5 Y	T Bill 10 Y	T Bill 30 Y
Desviación	0,83	0,88	0,59
Rendimiento Promedio	3,70	5,21	5,63
<b>Coef. Variación</b>	<b>0,22</b>	<b>0,17</b>	<b>0,11</b>

Fuente: Reuters.com Elaboración: Propia

El comportamiento del mercado de bonos del tesoro americano ha tenido retornos descendentes en los últimos años, acompañando con ello el descenso de las tasas de interés en USA, el comportamiento alcista del retorno comienza a darse desde marzo del presente año, con la expectativa de incrementos en las tasas de interés del mercado norteamericano y la posible alza internacional.

#### **El beta sectorial**

Para el cálculo del beta sectorial se procedió al registro de los betas empresariales para el sector de procesamiento de alimentos; en los mercados NYSE, NASDAQ, AMEX, tanto en valores listados como aquellos OTC o fuera de bolsa. De las empresas también se obtuvo la relación deuda capital y la capitalización de mercado. El ajuste para el beta económico implica considerar el 34% de tasa impositiva en USA y la relación deuda capital de las empresas. El beta se pondera con los datos de capitalización de mercado.

$$B_e = B_p / (1 + (1 - t) * D/C)$$

**Tabla 7. Empresas del sector alimentos en USA**

Empresa	Mercado	Bp	Cap. Mark.	D/C
Archer Daniels Midland Company	NYSE	0,39	11.378,76	0,79
Campbell Soup Company	NYSE	0,44	11.355,10	4,00
ConAgra Foods, Inc.	NYSE	0,27	15.265,82	1,18
DANONE Group (ADR)	NYSE	0,28	21.257,43	1,04
General Mills, Inc.	NYSE	-0,01	18.424,58	1,73
H.J. Heinz Company	NYSE	0,32	13.446,58	2,84
Hershey Foods Corporation	NYSE	-0,18	11.520,77	0,76
Kellogg Company	NYSE	-0,04	17.691,10	3,25
Kraft Foods Inc.	NYSE	0,30	56.732,89	0,46
Sara Lee Corp.	NYSE	0,31	18.312,18	2,32
Unilever N.V. (ADR)	NYSE	0,17	37.415,63	3,58
Unilever plc (ADR)	NYSE	0,10	27.673,43	2,52
William Wrigley Jr. Co.	NYSE	0,17	13.821,00	0,00

### El beta para el sector peruano

Vamos a corregir el beta patrimonial por la relación D/C del sector alimentario peruano y la tasa de impuestos del 30% que rige en el país.

### El riesgo país

Para el cálculo del riesgo país se analizaron tres indicadores del spread peruano sobre los T Bills, estos indicadores son el EMBI Perú, el FLIRB Perú y el Perú PDI.

El riesgo país (diferencial o spread) en los tres títulos se comporta de un modo bastante similar, con una tendencia a la baja desde el 2002, el riesgo país ha tenido cierta variabilidad entre el año 2000 al 2002, pero manteniendo los límites máximos y mínimos, es decir en promedio algo estable, el descenso ha tenido que ver con la estabilidad económica del país, cuyo PBI crece en promedio entre 3 y 4% anual. En los últimos meses del 2003 y en los primeros del 2004, el índice manifiesta pequeñas alzas debido a los enormes problemas sociales y políticos que vive el Perú. Los indicadores de dispersión para el spread de los tres títulos de la deuda peruana son los siguientes:

**Tabla 8. Indicadores de dispersión del Spread de los bonos peruanos.**

**1998 - 2004**

	<b>Embi</b>	<b>PDI</b>	<b>FLIRB</b>
<b>Desv. Estándar</b>	138	162	151
<b>Spread Promedio (pbs)</b>	559	513	525
<b>Coef. de Variación</b>	0,25	0,32	0,29

Fuente: Banco Central de Reserva    Elaboración: Propia

### **Sobre costo financiero**

Debido a que varias empresas peruanas se financian en el mercado local, debemos considerar los costos de este financiamiento, esos costos se miden con el diferencial de tasas bancarias del mercado local frente al mercado norteamericano, esto se obtiene a partir de las tasas en moneda extranjera. El diferencial supone el mayor costo financiero que enfrentan las empresas del país por financiarse en el mercado bancario local. Este indicador es una aproximación del sobre costo financiero.

El diferencial de tasas activas y pasivas en el mercado financiero local, ha venido disminuyendo paulatinamente, gran parte de esta disminución es el menor costo internacional del dinero, en 1992 la tasa activa superaba a la pasiva en 15 %, actualmente ese diferencial llega a 8%, a pesar de la fuerte reducción, todavía podemos considerar que el mercado peruano tiene alto costo financiero comparado al mercado mundial. Actualmente el diferencial de tasas en el Perú es:

$$\text{Spread local} = 8.1\%$$

En el caso del mercado norteamericano, el diferencial se tomó a partir de las tasa de créditos hipotecarios, frente a las tasas pagadas por los fondos federales, en este caso no fue posible conseguir la tasa pasiva (tasa por depósitos de ahorro) por ello la aproximamos con el costo que asumen los bancos por el *Fed Fund*. Actualmente el spread es:

$$\text{Spread USA} = 2.59 \%$$

### **ROA - ROE del sector alimentario peruano**

Se obtuvieron los datos para verificar la posición del retorno sobre activos ROA y el retorno sobre el patrimonio ROE. Con estos datos también se puede determinar el costo CPPC, para ello usaremos la siguiente información:

**Perú. Empresas de alimentos.**

### Datos del Balance 2003

Empresa	Pasivo	P. Cte	Patrimonio	Activo	Utilidad	
					Neta	U Operativa
Alicorp	893.604	555.039	861.168	1.754.772	44.033	95.525
Gloria	517.222	298.276	704.997	1.222.219	108.942	113.019
SIPESA	561.105	277.666	314.957	876.062	11.795	45.351
ELSA	123.854	67.471	477.691	601.545	-34.881	-26.753
Austral	800.224	264.553	12.581	812.805	-121.708	-51.854
Lindley	208.274	99.974	94.161	302.435	-9.699	7.058
Kraft	47.003	47.003	124.052	171.055	13.115	24.965
Demsa	45.155	39.221	24.364	69.519	1.170	1.172
Del Mar	89.610	34.489	28.772	118.382	-8.562	6.619

Fuente: Conasev

### Perú. Alicorp. Deudas a Largo Plazo 2003

Acreeedor	Obligación	Interés	Vence	Saldo S/
Varios	Bonos de Titulización	8,75%	Entre febrero del 2004 y agosto del 2008	110,415
Varios	Bonos corporativos	4,38%	Diciembre del 2006	17,320
International Finance Corporation	Préstamos bancarios	4,75%	Entre marzo del 2004 y diciembre del 2009	164,412
Varios	Préstamos bancarios	7,74%	Entre enero del 2004 y febrero del 2007	94,949
Personal de la Compañía	Beneficios sociales	4,20%	Entre enero del 2004 y octubre del 2006	2,820
				389,916

Fuente: Conasev

**Perú. Grupo Gloria. Deuda a Largo Plazo 2003**

<b>Acreedor</b>	<b>Interés %</b>	<b>Deuda S/</b>
Bonos Corporativos	10,75	37.415
Bonos Corporativos	8	36.488
Bonos Corporativos	7,5	8.660
Bonos Corporativos	5,94	14.549
Bonos Corporativos	5,75	7.274
CAF	5,25	20.760
Banco Bilbao Vizcaya	8	0
Citibank N.Y.	4,5	5.414
Citibank N.Y.	5	10.392
Banco de Crédito del Perú	5,25	1.819
Banco Wiese Sudameris	7,25	0
PNC Bank	3,25	5.663
Tetra Pak S.A.	0	2.508
IBM del Perú S. A.	0	0
Otros	0	800
Crédito Leasing	10,5	6.469
Cemento Sur S. A.	7	18.846
Yura S. A.	7	28.690
<b>Total</b>		<b>205.747</b>

Fuente: Conasev

**Perú. Grupo Sipesa. Deuda LP 2003**

<b>Acreedor</b>	<b>Monto S/.</b>	<b>Interés %</b>
Arrend. Financiero	43.936	9,6
Wiese	13.209	10
Financiero	2.617	13
Sunat	3.789	11
Otros	3.172	11,4
Bonos	182.748	8,75
<b>Total</b>	<b>249.471</b>	

Fuente: Conasev

**CAPÍTULO IV**  
**DISEÑO DE PROYECTOS SOCIALES**

---

## *CAPÍTULO IV*

### *DISEÑO DE PROYECTOS SOCIALES*

**E**l enfoque privado o financiero, tiene como objetivo obtener la mayor rentabilidad posible para las inversiones que realizan las empresas o los inversionistas, conseguir la rentabilidad implica que prime por encima de otros aspectos, el flujo de caja.

Sin embargo, existen inversiones que efectúan organismos sin fines de lucro o no gubernamentales (ONGs), en donde el objetivo primordial no es obtener rentabilidad o un flujo de caja que permita ganancias sobre las inversiones.

En los proyectos de las ONGs, el objetivo primordial se relaciona a mejorar la calidad de vida de la población en donde se ejecuta el proyecto, dicho de otro modo prima un criterio de beneficio social antes que un criterio de beneficio económico. Sin embargo en la preparación del proyecto, debe demostrarse que la inversión a realizar logra el objetivo de mejorar o cambiar la situación de la población afectada con un problema cualquiera (sean habitantes o instituciones sociales), en donde dicho problema limita la mejora de la comunidad o el grupo social en donde se ubica el proyecto.

Según GTZ, un proyecto social puede definirse como:

*Se entiende por proyecto de desarrollo (social), una tarea innovadora que tiene un objetivo definido, debiendo ser efectuada en un cierto periodo, en una zona geográfica delimitada y para un grupo de beneficiarios; solucionando de esta manera problemas específicos o mejorando una situación ...*

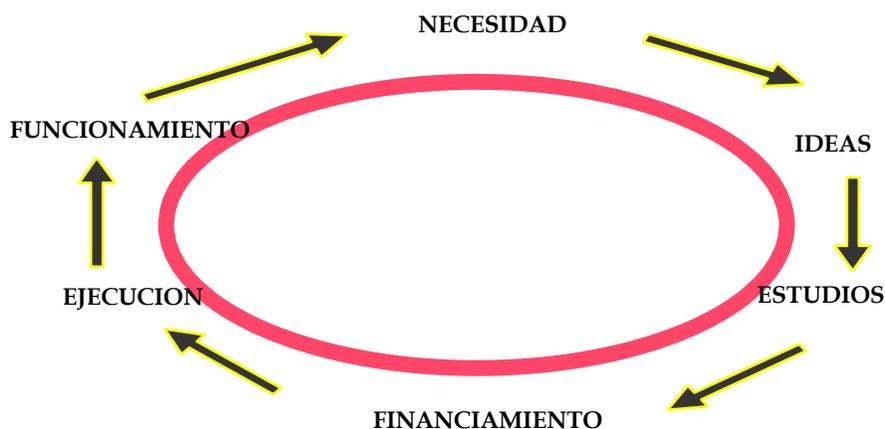
*La tarea fundamental es capacitar a las personas e instituciones participantes para que ellas puedan continuar las labores de forma independiente y resolver por sí mismas los problemas que surjan después de concluir la fase de apoyo externo*

La definición supone un elemento adicional, la continuidad del proyecto, para ello es vital medir el logro de la mejora y como esta mejora será sostenida o gestionada por los involucrados en un proyecto (la sociedad vinculada), los mismos que se transforman en el propietario del proyecto al final de su ejecución.

Recuérdese las opciones reales, en donde se evaluaba si el dueño de un proyecto debía ejecutarlo o no en el futuro, este es un caso similar, sólo que sus criterios no son estadísticos, si no más bien, el riesgo se mide a partir de encontrar en la comunidad elementos que favorezcan o afecten la vida futura del proyecto.

Para medir todos estos aspectos se tienen criterios básicos de diseño de proyectos, que verifiquen el logro de un cambio cuantificable en la población y su posibilidad de continuidad autónoma o los riesgos futuros, esta herramienta es el Marco Lógico y se aplica al diseño de proyectos con fines sociales, también denominados proyectos sociales, los cuales tienen un ciclo de operación, el cual puede representarse siguiendo la figura 4.1, cabe señalar que este ciclo de operación es similar en todo proyecto:

**Figura 4.1. Ciclo de operación de un proyecto**



Fuente: Obando, GWU 2001.

El Sistema de Marco Lógico aplicado para el diseño de proyectos sociales, interviene durante todo el ciclo del proyecto, las fases de necesidades de los habitantes, ideas vertidas para resolver problemas o ideas sobre la realidad local, todas ellas están

contenidas en los análisis o etapas de identificación del marco lógico (etapas conocidas como análisis de involucrados y de problemas).

La fase de estudio previo al proyecto (lo que antes se mencionaba como factibilidad) se encuentra en la parte del planteamiento de alternativas de solución y en la construcción final de una matriz que indica que aspectos se trabajarán durante el proyecto, dicha matriz además señala la necesidad de recursos de financiamiento y la fase de ejecución esperada. Debido a que el Sistema de Marco Lógico es secuencial, también considera la parte de ejecución y funcionamiento, puesto que incorpora indicadores de logro en cada actividad u objetivo planteado durante el proyecto, esto lo transforma también en una herramienta de seguimiento de proyectos.

#### **4.1 Formulación técnica mediante Marco lógico**

Los proyectos sociales tienen como objetivo generar oportunidades de inversión para resolver problemas existentes en la sociedad, los cuales pueden estar concentrados en diversos aspectos, como por ejemplo: la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades económicas o sociales, también puede invertirse en fortalecer las capacidades de los actores sociales, de modo que estos puedan generar sus propias acciones de desarrollo, o cualquier otra inversión que persiga mejorar la situación de una comunidad cualquiera o modificar su problemática actual, con fines de convertirla en comunidades que tengan oportunidades de bienestar social.

Los proyectos sociales se diseñan de modo participativo, esto se debe a que los actores sociales son los principales responsables de su desarrollo, por ello participan activamente en la detección de sus problemas, como también en el diseño de la solución.

Este proceso lógico de analizar problemas para proponer soluciones concretas y medibles, se conoce como sistema de marco lógico, la lógica del diseño de proyecto debe de tener un enfoque de respuesta a la problemática, respuestas que se transforman en la solución del problema, soluciones que tienen costos o requieren inversiones y que a su vez generan impactos positivos en la población, resolviendo o ayudando a resolver el problema detectado en la comunidad, de ese modo funciona el Sistema de marco lógico.

El Sistema de Marco Lógico (SML), es una herramienta diseñada en los años 70 por las agencias para el desarrollo como USAID, el BID, la Organización Panamericana de la

Salud entre otras. El SML surge como respuesta a las deficiencias existentes en la mayoría de programas o ayudas que existían para países en desarrollo y los logros obtenidos con estos recursos. Leon Rosemberg y Lawrence Posner, evaluaron en 1969 los programas de USAID para ayudas a países en desarrollo, estos programas a decir de los autores, tenían deficiencias de todo tipo, por ejemplo: inexistencia de objetivos claros, falta de delimitación y claridad en las actividades, las mismas que podían realizarse aún sin corresponder a las necesidades detectadas en el proyecto, no se medían los impactos o cambios logrados y los fracasos se atribuían a aspectos ni siquiera considerados en los proyectos, este diagnóstico revelaba principalmente que los recursos de ayuda externa era usados sin fines claros y peor aún sin analizar el aporte al desarrollo social que dichos fondos debían generar.

A partir de lo detectado por Rosemberg y Posner, se diseñó el sistema de marco lógico (cuyo nombre básicamente indica que debe haber coherencia lógica en lo que se encuentra como problema y lo que se planifica para resolverlo), el cual es un mecanismo de diseño de proyectos de desarrollo social, exigido por la mayoría de organismos de cooperación técnica organizacional o agencias de desarrollo, tales como: la Cooperación española (AECI), la Cooperación Alemana (FCPA, GTZ), la cooperación italiana (FIP), la cooperación belga, la cooperación holandesa (SNV), la cooperación canadiense (FCPC) la cooperación japonesa (JICA) y otros organismos de desarrollo como el Banco Mundial.

El SML esta basada en la noción de desarrollo, el desarrollo es un criterio que indica un cambio, dicho cambio mejora la situación de las personas, y puede darse en diversas esferas, el cambio económico con mejoras de ingresos o de gasto, el cambio social con mejoras en el acceso a servicios sociales, a inclusividad en la vida social o política del país, cambios culturales o cualquier otra dimensión que indique una mejora en la vida de las personas, cambio que debe ser permanentes en el futuro. Por ello el marco lógico trata de que los proyectos apunten a esos cambios en la vida de las poblaciones, que sean permanentes, dichos cambios deben ser medidos y las actividades para lograrlo deben estar alineadas con los resultados necesarios para lograr este cambio.

Estos procesos de cambio los conduce el estado, mediante inversiones públicas o acciones públicas que conduzcan a la mejora de la comunidad o también lo realizan agentes privados, la mayor parte de ella con fondos provenientes de la cooperación extranjera,

cuyos fondos han ido teniendo diversas tendencias, desde donaciones, créditos reembolsables o no reembolsables, ayudas que se han brindado directamente o en alianza con el estado local. Una tendencia actual en los esquemas de inversión de la mayoría de agencias de cooperación extranjera son los llamados canjes de deuda, es decir si por ejemplo: la deuda de Perú con algún país extranjero es de US\$ 20 millones, entonces el acreedor condona la mitad de la deuda si el Perú coloca un fondo de 5 millones y ellos colocan 5 millones adicionales, con lo cual el Perú cancela sus obligaciones y se abre un fondo que se destina a proyectos de desarrollo.

Una definición de SML, puede darse a partir de lo señalado por el BID:

*El Enfoque del Marco Lógico es un método de gestión de proyectos (esta basada en objetivos), tiene como propósito ofrecer una estructura al proceso de planificación y comunicar información clave a los tomadores de decisión, relativa a la evolución del proyecto desde su misma gestación.*

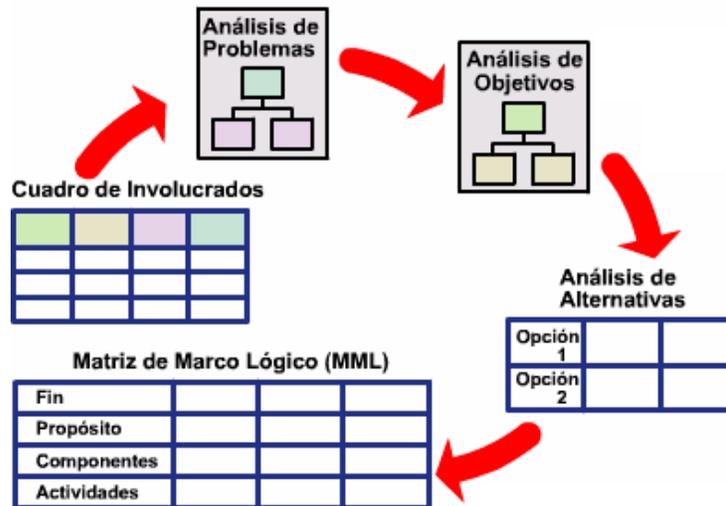
*El método bien puede usarse en todas las etapas de preparación y ejecución del proyecto: identificación, evaluación ex-ante, diseño, presentación ante los comités de revisión, ejecución y seguimiento, evaluación ex-post.*

El SML es una herramienta flexible, que puede ser mejorada en cualquiera de sus etapas y es además, un instrumento de control del proyecto, puede entenderse al SML como un sistema de planificación por objetivos, cada actividad del proyecto responde a logros medibles que se desprenden de uno o varios objetivos. El SML es por ello, un método de gestión de proyectos de cooperación que permite aplicarse en todas sus fases

El SML es un proceso de diseño y control de proyectos, que consta de diversas etapas:

- Análisis de Involucrados,
- Análisis de Problemas,
- Análisis de Alternativas y elección de estrategias o componentes
- Diseño final de la Matriz de Marco Lógico (MML), que sería la herramienta de evaluación ex ante y también sirve para el control y seguimiento del proyecto ex post.

Figura 4.2. Sistema de Marco Lógico



Fuente: BID

Cada etapa del diseño del proyecto con SML, persigue diversos objetivos, el paso inicial tiene como meta efectuar un conocimiento cabal de la realidad donde se aplica el proyecto, para poder identificar la problemática actual y sus alternativas de solución. En esta etapa se descartan alternativas no viables y el proyecto se diseña sobre bases concretas y alcanzables.

La fase final de diseño tiene como objetivo prevenir riesgos en la ejecución del proyecto, conocer las necesidades de recursos, la forma de administrarlos y los medios de controlar la marcha futura del proyecto y los impactos a lograr.

Un punto de partida importante en el diseño de proyectos, es tener a la mano información secundaria sobre la comunidad en donde se tendrá el accionar futuro del proyecto, de modo que al convocar a los actores locales, ya se tiene idea de las carencias, de modo que puede orientarse las reuniones a detallar estas carencias y lograr acuerdos que permitan la solución de las mismas.

Hay que considerar que los distintos agentes de cooperación internacional e inclusive las agencias de apoyo del estado, no solicitan detalles del proceso formulador en el SML, pero es necesario presentar la Matriz de Marco Lógico (MML), documento que es el proceso final del SML, de modo que las etapas que vamos a desarrollar son pasos necesarios en el

trabajo del diseñador, que se sistematizan en la MML, herramienta que será la usada por las agencias diversas de cooperación.

#### **4.2. Análisis de Involucrados**

En el pasado, el diseño de proyectos con impacto en el desarrollo socio económico, se hacía directamente desde las oficinas públicas, sin considerar la participación activa de la sociedad civil. Esta concepción centralista por un lado y poco eficiente por otro aspecto, al no determinarse a cabalidad la existencia de recursos locales, ha primado durante décadas; las consecuencias derivadas de este diseño y ejecución de proyectos no participativo, eran desde el no uso de la infraestructura, porque no contempla las prácticas locales, su poco uso por una mala estimación de los beneficiarios, también déficit de capacidad de uso por una subestimación de la demanda.

Bajo estos mecanismos de diseño, por lo general se encontraba resistencia local o un nulo apoyo a los equipos ejecutores del proyecto, lo cual conspiraba para el logro de los objetivos o impacto en el desarrollo local.

En la última década las exigencias de los organismos de cooperación internacional en torno a la participación local, han obligado a los diseñadores de proyectos ha desarrollar esquemas participativos de diagnostico local, que permitan detectar los problemas y posteriormente plantear alternativas de solución que cuenten con el respaldo local. Eso supone además, que los actores sienten al proyecto como suyo, como un resultado de su accionar o rol protagónico en el desarrollo, de manera que se genera una pertenencia al proyecto.

La herramienta más usada para obtener información sobre los actores locales y punto de partida del diseño de proyectos sociales, se denomina análisis de involucrados, el mismo que puede ser desarrollado en reuniones grupales abiertas o bajo diversas entrevistas de campo a los actores relevantes en una comunidad. El análisis de involucrados consiste en llenar la siguiente matriz:

Figura 4.3. Matriz de involucrados

Cuadro de Involucrados			
Grupos	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y Mandatos

**Los grupos** se refieren a todos aquellos actores sociales representativos y con influencia local, por ejemplo en un proyecto de irrigación local, los actores relevantes pasan por representantes de los usuarios del agua de riego o agricultores, las autoridades políticas locales, las autoridades representantes del gobierno que están involucrados en el tema agrario, entre otros.

Es vital identificar bien a los grupos relevantes para un proyecto, excluir a alguno puede generar problemas de validez en los acuerdos que serán llevados adelante en el proyecto, tener grupos irrelevantes puede ocasionar desviaciones en torno a la problemática y sesgar las reuniones hacia demandas que pueden ser no cubiertas, generando desánimo o se propician demandas que las agencias de cooperación no tienen como cubrir, generando rechazo en los actores locales. No debemos olvidar que los grupos que se sientan identificados con el equipo de diseño del proyecto, movilizarán sus recursos para apoyar el trabajo a realizar. Aquellos grupos excluidos o minimizados en las reuniones grupales, pueden movilizar sus recursos para boicotear el proyecto, de modo que conocer los grupos es vital a la hora de negociar el apoyo o tener salidas frente a posibles grupos opositores.

Un ejemplo extremo puede ser el siguiente:

*En un distrito del norte del país, se convocaron reuniones grupales para poder plantear los problemas en torno a educación, los actores invitados son los profesores, directivos locales, autoridades locales, padres de familia (todos basados en sus representantes). Para tener un proceso inclusivo, los diseñadores de proyectos invitaron además a organizaciones políticas locales, una de ellas en un amplio debate pidió la creación de una universidad técnica del distrito, en una comunidad urbana en donde ya existían por lo menos cuatro universidades relativamente cercanas, el debate ardoroso concluyó en eso como una prioridad, lo cual rebasaba las capacidades de la agencia de cooperación e inclusive de los actores públicos.*

Esta fue una muestra de los sesgos en las reuniones, que pueden llevar a tener diagnósticos errados y más aún llegar a acuerdos no relevantes para el desarrollo de la comunidad de manera específica. Es importante que participen no sólo quienes se beneficien con un futuro proyecto, sino también aquellos que se vean afectados, para que se puedan encontrar puntos de apoyo hacia aquellos o de compensación que permitan ir adelante con el proyecto sin reacciones adversas.

Los grupos de interés pueden ser diversos y va a depender de la naturaleza del diagnóstico a efectuar, de los intereses específicos que tengan los diseñadores de proyectos o las agencias de cooperación, algunos grupos relevantes pueden ser:

- Asociaciones de padres de familia
- Organizaciones gremiales productivas
- Organizaciones comerciales
- Organizaciones deportivas
- Organizaciones culturales
- Agencias públicas sectoriales
- Organización estatales municipales o regionales
- Grupos de vigilancia social
- Organismos no gubernamentales existentes en la zona de diagnóstico
- Organizaciones religiosas, y demás grupos relevantes en la zona.

Es vital tener los actores indicados para un buen diseño de proyectos, veamos el siguiente ejemplo:

*En una comunidad andina, caracterizada por sus deficientes niveles de vida y pocas capacidades productivas, una entidad de cooperación internacional inició un proyecto de mejoramiento de la producción y comercialización de leche, para ello convocó a los productores de leche y derivados existentes en la zona, hizo un diagnóstico e inició el proyecto consistente en mejora técnica primeramente.*

*Los resultados del proyecto no fueron los esperados, un análisis ex post encontró que a la par que ellos efectuaban su intervención, existían en la zona 20 ONGs, todas ellas con diferentes programas de apoyo, además de la ayuda social del gobierno, existían de ese modo, programas forestales, programas de cultivos y muchos otros que daban al campesino una sensación de bienestar externo antes que autodirigido, de modo que su motivación en un programa más, sólo consistía en ayudas tangibles, más que en ayudas relacionadas al mejoramiento técnico, puesto que su nivel de vida estaba artificialmente sustentado por la variedad de ayudas recibidas.*

*Esto es una muestra de la debilidad en el diseño sin convocar a los diversos actores intervinientes, de modo que la estrategia hubiera sido única, consensuada, complementada o priorizada entre todos los actores.*

Conocer los grupos de interés o involucrados, no es una tarea general, es un trabajo que implica un diagnóstico detallado de la zona, en lo referente a la situación de las familias, por ejemplo, veamos el diagnóstico social de un grupo poblacional ubicado en la región Lambayeque, en las fronteras con la región La libertad y Cajamarca:

#### **Diagnóstico del Territorio de Zaña - Lambayeque - Perú**

##### **a) Marco Geográfico:**

- La población beneficiaria habita en la zona costera; ésta presenta una topografía poco accidentada, excepto las zonas de penetración andina, que presenta mayores accidentes en el terreno, la población se ubica en un espacio comprendido entre 200 a 600 m.s.n.m. La ganadería, se desarrolla en dos espacios geográficos:
- Desierto superárido- Premontano Tropical. Conformada por franjas costeras con cultivos de maíz, arroz, hortalizas y caña de azúcar en la parte más alta. Comprende Zaña, Lagunas y anexos.
- Matorral desértico- Tropical. Conformada por zonas con vegetación tipo bosque seco y en las partes

más altas con vegetación tropical húmeda, cultivos de maíz básicamente, va desde Oyotún, Nueva Arica hacia las zonas andinas.

- La distribución estacional de las lluvias, rige los calendarios agrícolas; en ocasiones se han presentado sequías casi absolutas o de períodos que llegan a ser de 3 a 4 meses al año, en estas condiciones la actividad agrícola se torna muy difícil y la ganadería pasa a tomar importancia usando alimento derivado del maíz (panca), brotes en las zonas y forraje de arroz seco.

#### **b) Características socioeconómicas:**

- **Grado de pobreza relativa:**

Las comunidades campesinas objeto del proyecto son consideradas dentro del nivel de vida Muy Pobre, según el Mapa de Pobreza elaborado por FONCODES (Año 2000 MIMDES), según INEI en estas zonas la pobreza llega hasta 47% de la población (caso de Nueva Arica) y la pobreza extrema llega al 20%, zonas con menor índice de pobreza absoluta son Zaña y Cayaltí con 22% a 29% de la población respectivamente, cifras que aumentan en el caso rural.

- **Nutrición:**

Los distritos mencionados mantenían una tasa de desnutrición crónica superior al 33% en niños menores a los 7 años, algunos distritos como Oyotún y Nueva Arica llegaban a 37% de desnutrición crónica.

- **Situación económica:**

La principal fuente de empleo e ingreso es la agricultura, combinada con la actividad ganadera, que también es el principal medio de reserva de capital de la familia; la actividad de cría se concentra en pequeños corrales o establos anexos a la vivienda o el campo agrícola (en el caso de pequeños productores de maíz) se tienen pastoreos en campos agrícolas en etapa de preparación y en pastos pequeños propios del tipo de zona.

Se estima un ingreso anual de US 1,400 por familia, integrada por 5 personas en promedio, los ingresos provienen de los jornales agrícolas, la venta de leche, ganado en pie, la venta de pequeñas producciones agrícolas (acopiado por los intermediarios a precios exiguos). Por estas condiciones, la provisión de ingresos es intermitente y se agrava en situaciones de sequía en donde los jornales se hacen muy esporádicos.

- **Cobertura educativa:**

El servicio educativo es de baja calidad y la cobertura es parcial en el Nivel Secundario. Sin embargo, en la familia es consciente de la importancia de la educación formal, siendo el porcentaje de analfabetismo de 10% en promedio, siendo la más alta de 14% en Oyotún. El nivel de calidad deficiente y la cobertura pequeña en secundaria es la razón para que más del 60% de jóvenes sólo tenga primaria (INEI - Censo 93 y pre censo 99 - ENAHO)

- **Situación sanitaria:**

La tasa de mortalidad infantil promedio de la provincia es de 38 por mil nacidos vivos, promedio mayor al nacional; las enfermedades más frecuentes son las infecciones respiratorias y de diarreas, influye en estas últimas el que la mayoría de las viviendas urbanas no cuenten con acceso al sistema de desagüe (las rurales ninguna). Los pobladores se atienden en los centros de salud de Zaña, Lagunas y Oyotún, los jornaleros que trabajan en empresas formales se atienden además en el Seguro Social de Cayaltí, sin embargo la cobertura de estos centros es limitada, con programas rurales del Ministerio de Salud para educación en prácticas sanitarias, prevención, control de niños y vacunación.

- **Deficiencias habitacionales:**

Las viviendas de los ganaderos y pequeños agricultores - jornaleros, son por lo general de adobe, con ampliaciones hechas con caña y barro o esteras, no cuentan con energía eléctrica mucho menos agua potable o desagüe. Las capitales de distrito cuentan con estos servicios básicos pero en un 40% a 60% de la población; la cobertura en este sentido es bastante deficiente.

**c) Población:**

La tasa de crecimiento intercensal ha sido negativa en los distritos más alejados: Nueva Arica y Oytún con -1% y baja en los distritos más urbanos como Zaña y Lagunas, con 1.5%, estas tasas son causadas por la migración de los jóvenes hacia las ciudades de Chiclayo y Trujillo (otros puntos son Chepen y Pacasmayo, ciudades provinciales grandes en la zona), en busca de empleo o mejor condición para su educación. Sin embargo, las familias les transfirieren recursos a los migrantes para su sostén en las ciudades.

A partir de la información anterior y ya en función a la problemática específica que evidencien los grupos de interés, se pasará a detallar la situación o diagnóstico de los grupos que resulten beneficiados.

Para ello se trabajan los demás aspectos del análisis de involucrados, como sus intereses, recursos y demás aspectos de la vida socioeconómica en la zona donde se ejecutará el proyecto.

**Los intereses** se refieren a las motivaciones de cada grupo en torno al problema de desarrollo que tiene la comunidad, por ejemplo si en la comunidad existe un déficit de cobertura de salud, los intereses de cada grupo invitado se orientan a como ellos se ven influenciados por este problema o como les afecta su solución. Por ejemplo en este caso se han invitado a la junta administradora de salud local, su interés claro es poder atender a más conciudadanos, en el caso de los médicos, su interés es poder incrementar su radio de acción y con ello justificar su accionar ante la administración de salud del estado, para la autoridad política su interés estriba en el bienestar de su comunidad.

Los intereses no sólo se enfocan en las necesidades o motivaciones de los miembros de la comunidad, sino también en los intereses que tengan los miembros de las organizaciones de apoyo que trabajarán en el proyecto o en los intereses de las agencias de cooperación internacional o los fondos de ayuda local, esto sirve para delinear un proyecto que pueda ser acogido por estas instituciones y llevado adelante con las mejores condiciones posibles. El análisis de los intereses nos ayuda a visualizar de mejor manera que grupos son los principales implicados en la marcha futura del proyecto, es decir aquellos que podrían ser beneficiarios directos o afectados de modo directo, asimismo detectamos que grupos no están aparentemente vinculados a la problemática tratada en las jornadas participativas, estos grupos podrían estar excluidos del proyecto o serían afectados de modo indirecto o ser beneficiarios indirectos.

**Los problemas percibidos** son todos aquellos que los involucrados han detectado, es como se ven afectados ellos por la situación de déficit social o económico en la que se encuentran, estos problemas son la base para armar progresivamente el proyecto, puesto que los problemas de mayor incidencia serán los que el proyecto buscará resolver.

Al invitar a los actores sociales a plantear sus problemas y con ellos construir de ese modo la posible solución futura, los involucrados adquieren pertenencia con el proyecto, de modo que lo defenderían en su diseño y en su ejecución, este es un objetivo importante además para poder ser lo más eficiente posible en el uso de los recursos que el proyecto aporte. Es bueno que los problemas percibidos se mencionen como situaciones de gravedad que requieren una solución y no sean abiertamente una solución escondida, por ejemplo:

1. No tenemos capacitación
2. Los productores desconocen técnicas de manejo de riegos y otras labores técnicas

El primer caso, señala un problema de redacción encubierta, es decir que el diagnóstico es obvio si recurrir al análisis de involucrados, basta con tener datos secundarios, por otro lado mencionar que no se tiene capacitación, requiere una solución obvia, para lo cual no era necesario llegar al análisis realizado, la solución es tener capacitación, sólo que el problema es incompleto.

La expresión 2, señala un déficit claro, se desconocen diversas técnicas, es rol del proyectista indagar con los involucrados que aspectos del manejo productivo deben mejorarse y como ello incide en la producción, además porque desconocen estas técnicas, acaso es por analfabetismo, o por prácticas tradicionales que no cambian o por falta de recursos, o por falta de especialistas, es decir el problema genera una discusión muy importante para el diseño del proyecto.

**Recursos y mandatos**, son referidos al poder o influencia que tienen los diversos grupos, además de su representatividad jurídica y los recursos financieros y no financieros que pueden poner en el proyecto. La relevancia de esta parte radica en que se involucra actores con arraigo social y más importante aún, actores relevantes legalmente, de modo que

pueda ser sujetos de acuerdos contractuales entre el estado, los organismos de cooperación internacional y los beneficiarios. Muchos organismos de cooperación e inclusive las agencias estatales de desarrollo, solicitan que los beneficiarios pongan recursos sean estos financieros y también no financieros como mano de obra, locales para reuniones y otros.

Muchas veces no basta con el mandato legal, sino que además se requiere que la organización tenga una estructura formal que realmente funcione, y con mayor relevancia es si la estructura tiene continuidad y elección participativa, esto se conoce como el grado de fortaleza organizacional o institucional que tiene el grupo, a mayor fortaleza, mucho más será requerido como contraparte en los proyectos de cooperación.

En esta fase es bueno conocer la influencia en los medios de comunicación que poseen los involucrados, esto se hace necesario para poder movilizar a todos mediante mecanismos de comunicación masiva o también para saber el grado de poder e influencia social de un grupo de actores sociales. Son estrategias adicionales, conocer las conexiones políticas de los involucrados, de modo que ante proyectos de implicancia extra territorial o con términos legales de solución fuera de la comunidad, se pueda recurrir a las autoridades públicas o a la influencia de los medios políticos nacionales, también es necesaria esta parte, cuando los grupos opositores son bien relacionados con el medio político, de modo que el proyecto enfrentaría una oposición no sólo local sino también extraterritorial y muchas veces nocivo en el tipo de influencia social que recibiría la población.

Es indispensable que el análisis de involucrados se haga en conjunto al análisis de problemas, de modo que los participantes en las jornadas participativas, vean concreciones en su rol participante y no vean su rol como meros informantes, sino que vayan construyendo el proyecto desde el inicio de los talleres de trabajo.

### **Matriz de involucrados**

La matriz de involucrados es el punto de partida del diseño del proyecto, de ella emanarán la problemática de la zona en donde se trabajará el proyecto, problemática que será tomada en cuenta para ir diseñando el proyecto.

A continuación veamos un ejemplo acerca de la matriz de involucrados: Consideremos una comunidad con diversas carencias en los procesos de gestión del desarrollo local, esto es que las autoridades no tienen claro como conducir los esfuerzos de desarrollo y mucho

menos el mejor uso de los recursos que disponen, para identificar claramente los problemas se ha decidido iniciar un proyecto. Primero se trabajó un diagnóstico con la información secundaria existente, el diagnóstico, además los respectivos datos socio económicos, arrojó lo siguiente:

*Diversas entrevistas a lo largo de la provincia, han encontrado deficiencias que se relacionan directamente con procesos inadecuados de planificación concertada. Existe también, un limitado involucramiento de los agentes estratégicos: Funcionarios municipales, autoridades y sociedad civil en el conocimiento de las nuevas herramientas de planificación, esto se debe que hasta la fecha estos actores sociales ofertan escasa capacitación específica en gestión municipal acorde a la normatividad actual y proceso de modernización del Estado.*

*La situación se agrava debido a las exigencias del Ministerio de Economía (MEF) en materia de diseño de proyectos, para evitar problemas en el financiamiento público.*

*Los distritos visitados, tienen diagnósticos desactualizados, y no se cuenta con un documento a nivel provincial que incorpore el análisis de la realidad actual de todos los distritos; los lineamientos futuros o el diseño de un Plan Concertado de Desarrollo de la provincia presenta limitaciones son inexistentes, en algunos distritos se han trabajado documentos de desarrollo que tienen muchas carencias en su contenido, que además están requiriendo su adecuación a las exigencias normativas del MEF.*

*La gestión de proyectos en los municipios distritales y provincial, es limitada por contar con un escaso número de actores con conocimientos en formulación de proyectos y gestión municipal y aún no se implementan áreas institucionales para el desarrollo de perfiles técnicos adecuados a la normatividad del SNIP, además dichos perfiles por lo general no son de conocimiento en su diseño o impacto, de la población afectada o beneficiaria, en todo caso los actores locales no participan del diseño de perfiles o de sus ideas base para el desarrollo de sus respectivos distritos y provincia.*

*Todas estas limitaciones, hacen que no se cuente con proyectos articulados con el desarrollo Regional, es por eso la necesidad imperiosa de busca la integración del*

*desarrollo provincial, los actores exigen fortalecer capacidades básicas de talentos locales en cada distrito para generar una cadena provincial que articule por un lado a planificadores de las municipalidades y de otro lado a líderes y lideresas de la sociedad civil. Es innegable la necesidad que los funcionarios municipales, luego de una capacitación especializada, desarrollen habilidades para la elaboración de la documentación exigida por los nuevos lineamientos del MEF a través del Sistema Nacional de Inversión Pública-SNIP y la mejora en el proceso de formulación de los presupuestos participativos, en donde el rol de la sociedad civil es muy importante para delinear un futuro consensuado.*

*La integración de los planes de desarrollo distritales de la provincia, en un Plan integral de desarrollo concertado, es una exigencia para que las autoridades municipales adopten decisiones adecuadas que contribuyan al desarrollo local en concordancia con las políticas sectoriales a nivel regional y nacional.*

El diagnóstico anterior, muestra las necesidades diversas de los grupos de interés en la provincia, que puede visualizarse en la matriz siguiente, la misma que se construye ampliando el diagnóstico anterior con talleres participativos y sirve además para discutir la problemática y la forma de solucionarla es decir empezando el diseño del proyecto:

**Tabla 4.1. Matriz de involucrados Proyecto: Gestión del desarrollo Provincial**

<b>Grupos</b>	<b>Intereses</b>	<b>Problemas</b>	<b>Recursos</b>
Alcalde	Bienestar de la comunidad	Los funcionarios tienen limitadas capacidades para cumplir exigencia del MEF en planificación y proyectos Los distritos y provincias tienen limitantes en la gestión del desarrollo Hay fallas en la coordinación institucional, interdistrital y provincial	Mandato popular Presupuesto anual
Asociación de padres	Mejora de la infraestructura educativa	Débil coordinación institucional generalizada y poca coordinación con los gobiernos locales Escasa participación en el presupuesto participativo local	Recursos no financieros, capacidad de movilización social Validez legal
Directivos Educación	Calidad educativa	Diagnóstico del sector deficiente en infraestructura y calidad Pocas habilidades para el diseño de proyectos con fines educativos	Recursos no financieros Organismo público legal
Directivos Salud	Cobertura del servicio	Diagnóstico del sector deficiente en infraestructura y calidad Pocas habilidades para el diseño de proyectos con fines de salud	Recursos no financieros Organismo público legal

Jóvenes Asociados	Participación en la vida política y social	Escasa participación en el presupuesto participativo local Diagnóstico del sector deficiente en condiciones de riesgo para la salud e integridad del joven y niño	Recursos no financieros Validez jurídica
Productores Asociados	Mejora de la infraestructura de caminos y de riego	Escasa participación en el presupuesto participativo local Diagnóstico del sector deficiente en infraestructura económica necesaria	Recursos financieros y no financieros Validez jurídica
Comerciantes agremiados	Mejora de las condiciones de venta	Escasa participación en el presupuesto participativo local Diagnóstico del sector deficiente en infraestructura de mercados y condiciones sanitarias	Recursos financieros y no financieros Validez jurídica

### 4.3. Análisis de Problemas

El análisis de problemas esta muy integrado al análisis de involucrados, coexisten en el trabajo con los actores estratégicos de la comunidad.

El análisis de problemas, es la herramienta que permite medir el grado de importancia de los problemas planteados por los involucrados. Ellos mismos pueden identificar aquel que consideran un problema central o un problema crítico, este problema central tiene consecuencias para el desarrollo de la localidad, los cuales también son previamente identificados por los involucrados, de igual modo este problema central tiene orígenes o causas, los que son conocidos por ellos.

Es importante el análisis de problemas, ya que permite encontrar consistencia en lo que manifiestan los involucrados sobre su problemática, esto se debe a que algunos problemas pueden ser aislados o requieren su propio tratamiento particular, o algunos problemas pueden ser de fácil solución que no requieren un proyecto específico, otros problemas pueden ser de tal magnitud que es mejor considerarlos como algo externo al análisis pero que también influye en el desarrollo de la comunidad.

Los problemas deben ser bien identificados, *el problema no es ausencia de soluciones*, es decir el problema no es que no existan aulas, el problema es que la tasa de deserción escolar sea elevada, que la tasa de analfabetismo sea elevada o que la tasa de retraso escolar sea elevada, ese es un problema que tiene además diversas implicancias u orígenes, hay que tener cuidado a la hora de identificar problemas.

La identificación del problema central requiere que los involucrados dimensionen aspectos como:

- La magnitud de los problemas, una herramienta de ayuda para esta dimensión, puede ser usando variables como: población involucrada, eso indica que a más población afectada mayor magnitud e impacto en la resolución del problema.
- Gravedad del problema en cuanto a sus consecuencias, lo que indica que a mayores consecuencias para la comunidad, mayor importancia del problema y
- Finalmente, la prevención del problema con acciones locales y rápidas, a mayor posibilidad de prevención mayor importancia.
- Las tres dimensiones anteriores se resumen en el nivel de importancia de un problema, así aquel problema de gran magnitud, de amplias consecuencias y prevenible, será el de mayor importancia para la ejecución del proyecto.

Los problemas expresados por los involucrados requieren un análisis detallado, se deben analizar como aspectos totalmente negativos que afectan el desarrollo de la comunidad, no deben ser expresados como soluciones encubiertas, por ejemplo: No tenemos centro de innovación tecnológica, en este caso la solución parece obvia, pero este problema es más una expresión que esconde los verdaderos problemas de la comunidad, que podrían ser: Artesanos con conocimientos débiles en diseños modernos o agricultores con malas prácticas de cultivo, es decir el rol del diseñador de proyectos es encontrar realmente la expresión que redunde en señalar las debilidades o dificultades que impiden el desarrollo de la comunidad.

Veamos un pequeño ejemplo, para poder determinar el problema central:

*Una zona rural tiene una población de 5 mil hab. 70% de los adultos son analfabetos, el 50% de los niños tiene desnutrición. La zona carece de servicios de agua, desagüe y luz. La educación es unidocente y se cumple el 30% de las horas programadas al año. Su principal actividad es la ganadería vacuna, con rendimientos de carne y leche bastante bajos. El ingreso per cápita anual se estima en 400 US\$. El gobierno ha catalogado a esta zona como pobre extrema.*

Aquí hay diversos problemas que tienen que ver con varios grupos de interesados, pero cual es el problema central?, para ello es bueno evaluar cual problema puede englobar a todos:

- La actividad económica es deficiente, lo que genera ingresos bajos, además no permite mejores condiciones de vida como la nutrición adecuada.
- El deficiente sistema educativo no ayuda en el analfabetismo y seguirá afectando negativamente las condiciones productivas.
- La falta de servicios básicos no ayuda en las condiciones de salud, tampoco es un buen complemento de las actividades económicas.

Debido a que el diagnóstico complementa diversos problemas, es bueno hallar uno que englobe lo anteriormente expresado, esta idea central (o cualquier otra idea inclusiva) puede ser:

*Condición de vida inadecuada en la zona*

Estas condiciones de vida inadecuada son generadas por diversos aspectos, uno de ellos es el bajo nivel de ingreso y tiene diversas consecuencias, una de ellas es la baja nutrición de los escolares. Con lo cual hacemos un análisis completo de causas y consecuencias en torno al problema central.

Encontrar el problema central puede ser algo complicado o confuso para a comunidad, ya que cada grupo involucrado querrá hacer valer sus problemas como los de mayor importancia, para ayudar en la identificación del problema central se construye una matriz de problemas en donde se evalúan las dimensiones antes mencionadas, para ello sigamos el ejemplo anterior de la comunidad y sus problemas en construir un proceso concertado de desarrollo:

**Tabla 4.2. Matriz de Evaluación de Problemas Proyecto: Gestión del Desarrollo Provincial**

Grupos	Magnitud	Gravedad	Prevención	Importancia
Los funcionarios tienen limitadas capacidades para cumplir exigencia del MEF en planificación y proyectos				
Los distritos y provincias tienen limitantes en la gestión del desarrollo				
Hay fallas en la coordinación institucional, interdistrital y provincial				

Débil coordinación institucional y con los gobiernos locales				
Escasa participación en el presupuesto participativo local				
Diagnóstico del sector educación deficiente en infraestructura y calidad				
Pocas habilidades para el diseño de proyectos con fines educativos				
Diagnóstico del sector salud, deficiente en infraestructura y calidad				
Pocas habilidades para el diseño de proyectos con fines de salud				
Diagnóstico del población joven, deficiente en condiciones de riesgo para la salud e integridad del joven y niño				
Diagnóstico del sector productivo deficiente en infraestructura económica necesaria				
Diagnóstico del sector deficiente en infraestructura de mercados y condiciones sanitarias				

Vistos los problemas anteriores, se somete a criterio de los involucrados aquel que genere una importancia gravitante y de cuyo eje se generen una serie de limitantes locales, además este problema gravitante ha sido generado por diversas condiciones negativas de trabajo, sea la escasa participación o las fallas diversas acerca de los procesos de desarrollo local que se tienen en la comunidad.

Cada dimensión de la matriz de problemas que hemos construido, puede ser valorizada del siguiente modo:

- Magnitud u otras dimensiones: Alta (3), media (2) o baja (1). Podemos darle una magnitud alta, si el problema afecta a toda la población, baja si el impacto es sólo en algunos grupos poblacionales, y sucesivamente.

Para la dimensión importancia, podemos usar como resultado la suma del puntaje asignado a las demás dimensiones, pues estaríamos resumiendo el nivel de importancia de cada uno de los problemas.

Por ejemplo, evaluamos la matriz anterior (trabajo desarrollado en sesiones de trabajo con los involucrados), para ello cada problema se somete al escrutinio público, es decir a la

opinión y justificación por parte de los involucrados, además hay problemas recurrentes que pueden ser omitidos en este análisis de los problemas, porque se repiten o porque son ajenos a la problemática local.

El análisis en resumen, valora los diversos problemas para tener un rango de priorización de los mismos y además poder construir de manera lógica las propuestas que permitirán resolver los problemas de la comunidad. Veamos la tabla de problemas priorizados:

**Tabla 4.3. Evaluación de Problemas Proyecto: Gestión del Desarrollo Provincial**

Grupos	Magnitud 1	Gravedad 2	Prevención 3	Importancia 1+2+3
Los funcionarios tienen limitadas capacidades para cumplir exigencia del MEF en planificación y proyectos	3	3	3	9
Los distritos y provincias tienen limitantes en la gestión del desarrollo	3	3	3	9
Hay fallas en la coordinación institucional, interdistrital y provincial	3	2	2	7
Débil coordinación institucional y con los gobiernos locales	2	2	3	7
Escasa participación en el presupuesto participativo local	3	3	2	8
Diagnóstico del sector educación deficiente en infraestructura y calidad	2	2	3	7
Pocas habilidades para el diseño de proyectos con fines educativos	2	2	3	7
Diagnóstico del sector salud, deficiente en infraestructura y calidad	2	2	3	7
Pocas habilidades para el diseño de proyectos con fines de salud	2	1	3	6
Diagnóstico del población joven, deficiente en condiciones de riesgo para la salud e integridad del joven y niño	2	3	3	8
Diagnóstico del sector productivo deficiente en infraestructura económica necesaria	1	2	3	6
Diagnóstico del sector deficiente en infraestructura de mercados y condiciones sanitarias	1	2	3	6

Como puede verse en el cuadro anterior, el problema central es:

*“Deficientes capacidades para la gestión del desarrollo ”*

Obtenido el problema central es necesario analizar las causas de este problema, las cuales pueden ser en opinión de los mismos involucrados y diversas fuentes recurridas por el diseñador de proyectos (la información proviene de diagnósticos de campo, en caso de ser efectuados y de la matriz de involucrados) :

- Los funcionarios municipales, tienen limitadas capacidades para cumplir exigencia del MEF en planificación y proyectos
- Pocas habilidades en involucrados, para el diseño de proyectos con fines educativos y de salud
- Débil coordinación institucional y ausencia de mecanismos de articulación con los gobiernos locales
- Diagnóstico del sector educación y salud deficiente en conocimiento de la realidad de la infraestructura y calidad, planes de desarrollo sectorial limitados.
- Diagnóstico de la población joven, deficiente en conocimiento de la realidad de las condiciones de riesgo para la salud e integridad del joven y niño, planes de desarrollo sectorial limitados.
- Diagnóstico del sector productivo deficiente en conocimiento de la realidad de la infraestructura económica necesaria, planes de desarrollo sectorial limitados.
- Diagnóstico del sector comercial deficiente en conocimiento de la realidad de la infraestructura de mercados y condiciones sanitarias, planes de desarrollo sectorial limitados.

El problema central tiene también diversas consecuencias, es decir genera diversas trabas para el desarrollo local, esas trabas generan efectos negativos para la población de la zona de análisis, vemos las consecuencias:

- Los distritos y provincias tienen limitantes en la gestión del desarrollo, porque no formulan propuesta de inversión ni cuentan con planes concretos de desarrollo que limita su financiamiento por parte del MEF.
- Escasa participación de la población involucrada en el presupuesto participativo local
- Deficiente generación de proyectos y propuestas enmarcadas en un plan concertado de desarrollo.

Estas consecuencias tienen un impacto final en la población, este impacto debe revertirse con acciones de largo plazo, podemos enunciar este impacto como:

*“ Deficiente gestión del desarrollo socioeconómico de la provincia, no permiten mejorar las condiciones de vida de la población ”*

El análisis anterior de causas y consecuencias (basada en la matriz de involucrados así como en la información contenida en el diagnóstico), se conoce como **árbol de problemas** y su detalle es fundamental para construir luego los objetivos y alternativas de solución a los problemas planteados.

La figura 4.4 ilustra la lógica de diseño del árbol de problemas, por un lado las causas de un problema serían sus raíces, el problema central es el tronco del árbol y las consecuencias son las ramas del árbol.

**Figura 4.4. Árbol de problemas**

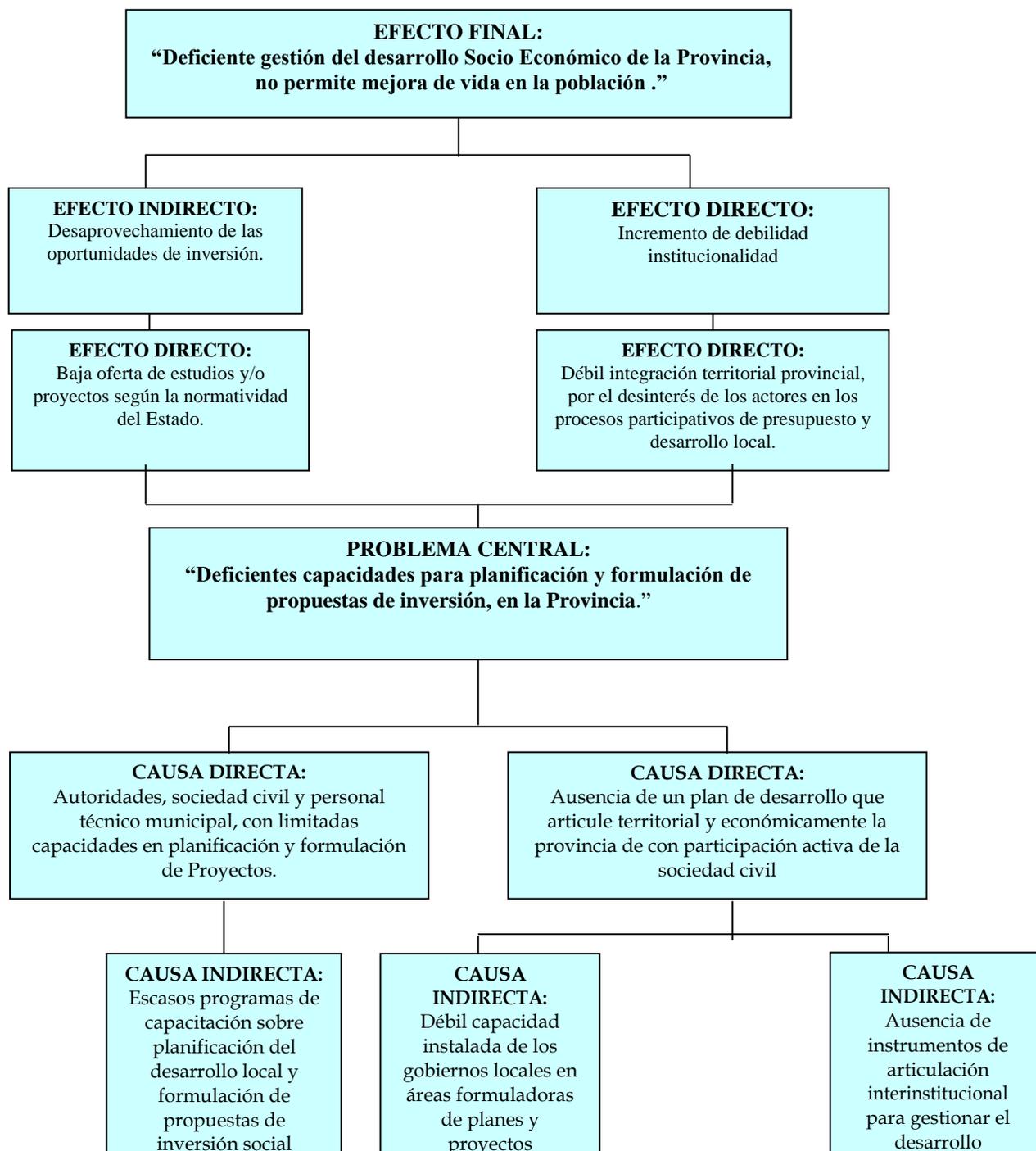


La construcción del árbol debe seguir un criterio de causa efecto y es bueno revisar esa causalidad, porque cuando rediseña un proyecto, este se hace para resolver el problema central, pero se hace atacando las causas para poder revertir así las consecuencias que genera el problema en el desarrollo de la comunidad.

En el ejemplo anterior, la falta de gestión de del desarrollo es causado, entre otros aspectos, por falta de coordinación local, esta falla de coordinación aunado a que se desconoce la realidad de cada distrito, es decir malos diagnósticos, genera que ende las decisiones de inversión pública estarán mal encaminadas, afectando el desarrollo de la provincia.

Otro tema es la falta de capacidades de los funcionarios e involucrados, de modo que su rol como actores y planificadores del desarrollo es débil, generando poca participación en los presupuestos, fallas institucionales de planificación concertada y limitantes en la gestión del desarrollo. Veamos el árbol de problemas en el ejemplo anterior:

Figura 4.5. Árbol de problemas



#### **4.4. Análisis de Objetivos**

El análisis de problemas permite identificar aquellas causas y consecuencias de una situación grave o limitante en el desarrollo de la comunidad, esta situación limitante o problema central debe ser revertido, muchas veces eso quiere decir que el proyecto se enfocará en resolver la limitante principal.

En otros casos los proyectos pueden ser más amplios que el problema central, trabajando diversos aspectos del desarrollo local, o solamente atacando una de las causas, todo depende de la magnitud de recursos con que cuente la comunidad y todos sus aliados en el proceso participativo de diseño del proyecto.

Para visualizar lo que queremos lograr en una comunidad con problemas diversos, debemos transformar dichos problemas en objetivos a lograr o en situaciones positivas.

El objetivo de esta transformación es lograr identificar una meta (basada en el problema central) u objetivo central, dicha meta debe ser alcanzada en función a diversas estrategias o alternativas de solución, estas alternativas salen de transformar las causas en medios de consecución del objetivo central.

Las alternativas, cuando son bien identificadas, permiten además visualizar los impactos o fines esperados con el proyecto, estos fines vienen a ser la transformación en positivo de los problemas consecuencias.

En este sentido el análisis de objetivos, es la base referencial para el diseño de alternativas o de acciones a seguir en el proyecto.

No olvidemos que cada paso del diseño de proyectos es participativo, de modo que los involucrados debatirán en esta parte si algunos objetivos son alcanzables o no, en el caso de no ser alcanzables debemos considerar que esos aspectos se mantendrán a favor del proyecto, caso contrario es un riesgo que debemos asumir y verificar la manera de evitarlo o gestionarlo en el futuro.

Puede darse el caso, que los problemas no sean fácilmente convertibles en soluciones, por ejemplo si el problema es bajos precios internacionales, no es fácil asumir que los precios serán altos, en ese caso este es un riesgo y el proyecto debe tener acciones de mitigación.

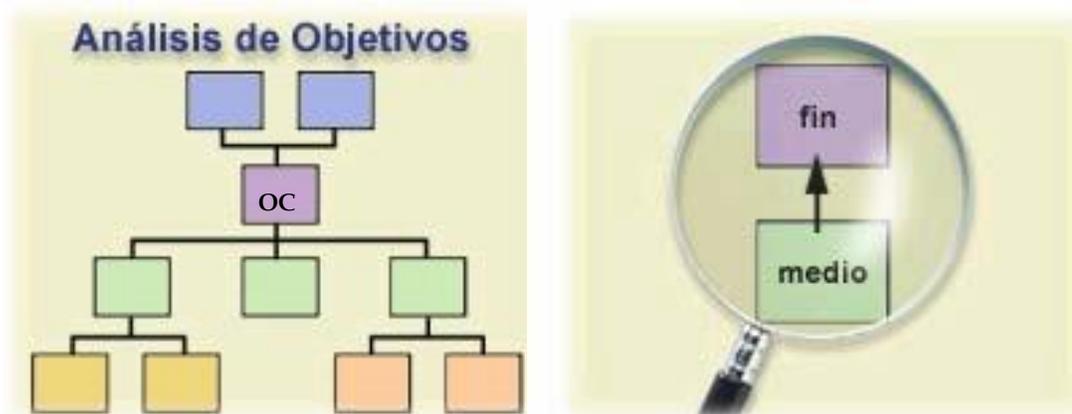
Otro aspecto a considerar es cuando los involucrados señalan problemas en donde la solución supera el accionar de la comunidad, en este aspecto, ese problema pasa a ser un supuesto que debemos considerar como positivo, siempre que esperemos que las autoridades de mayor nivel apoyen el proyecto.

Así como el análisis de problemas y su árbol de problemas, tiene relación de causa efecto entre problemas raíces y problemas consecuencias, debemos procurar que el análisis de objetivos tenga una relación de causalidad entre objetivos medios (la base del árbol) que sirven para lograr el objetivo centra (el tronco del árbol), este logro del objetivo central permite transformar las consecuencias en fines positivos deseados por la intervención del proyecto.

En esta etapa de diseño, también es importante verificar si no faltan aspectos a considerar en el proyecto, por ejemplo la comunidad consideró que se requiere mejores semillas, pero no se habló del aspecto de asistencia técnica, entonces la asistencia es un medio que debe ser incorporado en este proyecto de tipo productivo.

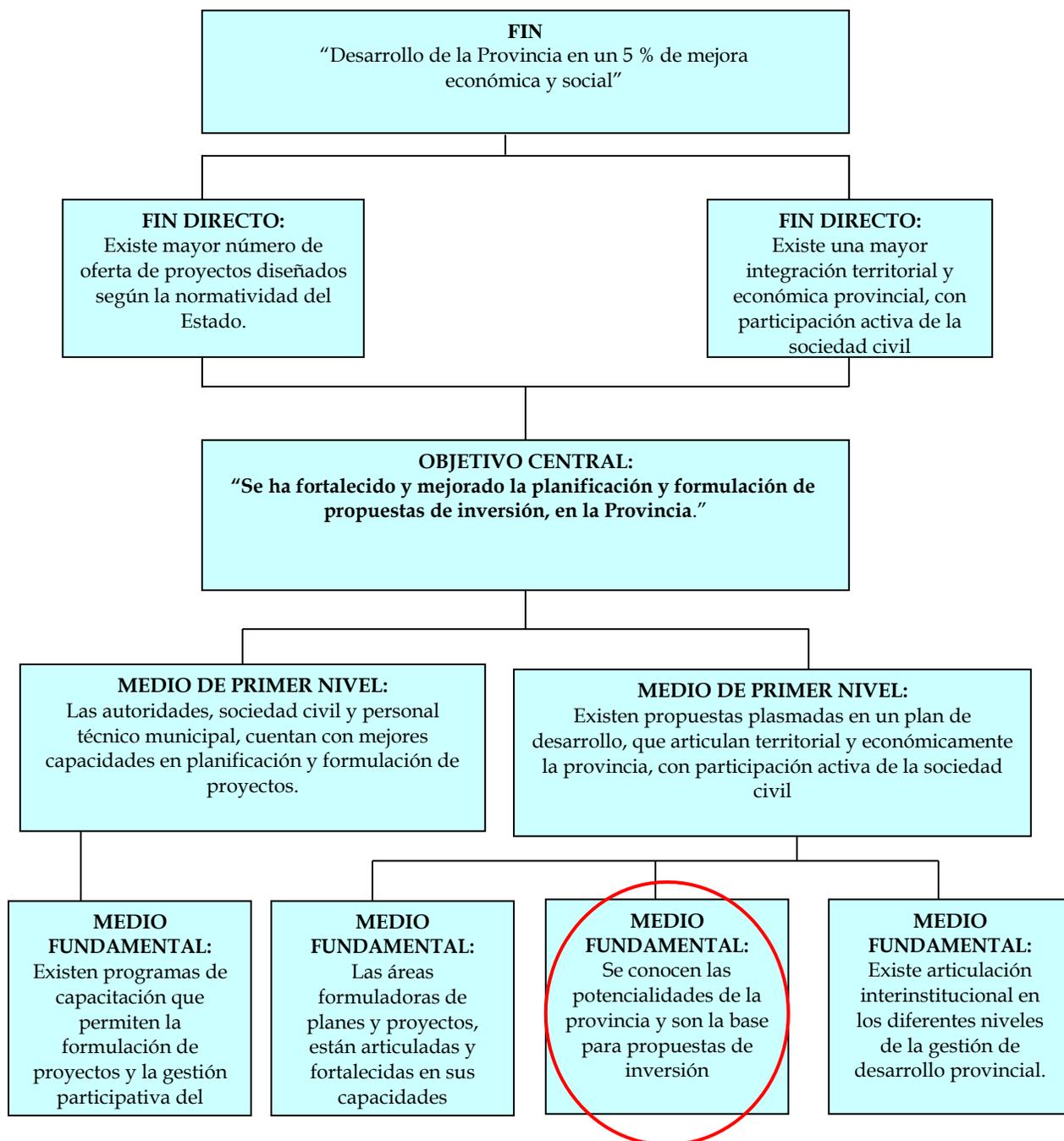
Para incorporar medios o fines no previstos o cambios en el análisis efectuado, solamente añadimos casillas al árbol de objetivos, es decir añadimos más medios fines según corresponda, además podemos obviar objetivos irrelevantes, inviables o reformular los ya existentes.

**Figura 4.6. Árbol de Objetivos**



La figura 4.6 muestra la estructura del árbol de objetivos, se muestra el Objetivo Central (OC) al centro del diagrama y a la derecha la secuencia que sigue el análisis, los medios tienen que enlazarse con los fines, aún cuando esa relación no sea directa, debe cumplirse que el logro de los medios permitirá que se den los fines o los cambios deseados en la comunidad. Veamos a continuación el árbol de objetivos, siguiendo el ejemplo anterior mostrado en el gráfico 4.5:

Figura 4.7. Árbol de objetivos



En el círculo rojo, se encuentra el medio que hemos aumentado, no olvidemos que los involucrados mencionaban mucho la ausencia de buenos diagnósticos para planificar su

desarrollo, por ello hemos añadido como medio, que ya se cuenta con un conocimiento de las potencialidades de la zona, información relevante para el diseño de proyectos.

#### **4.5. Análisis de alternativas**

Una vez concluido el análisis de objetivos, ya podemos tener una idea aproximada de los retos que enfrentará el proyecto, es decir de lo que busca lograr como fines, asimismo ya se tiene claro que aspectos deben trabajarse para lograr un proyecto con impacto exitoso.

Para poder delinear el proyecto de manera concreta, se trabaja en el análisis de alternativas, las alternativas son el conjunto de medios que pueden trabajarse, ya sea uno sólo o varios medios agrupados.

Por ejemplo si tenemos un proyecto municipal relacionado al tránsito público, y hemos detectado problemas causas del mal transporte público en: estado deficiente de los buses públicos, en la formación de los choferes y en la infraestructura de caminos. Para estos problemas se plantearon objetivos medios, como: mantenimiento de buses, nuevos buses, centrales nuevas, capacitación de choferes, mejores turnos, mejores salarios, mejores caminos, mejor señalización y otros.

Es claro que aquí hay diversidad de objetivos, el análisis de alternativas me permite visualizar que voy a realizar, si o haré en conjunto o cada objetivo por separado, o si alguno de estos objetivos medios es inviable.

Es claro que podemos juntar los medios y plantear tres alternativas de solución al problema central:

- Mejora de buses
- Mejora de personal
- Mejora de caminos

Si por ejemplo la infraestructura de caminos es un tema del gobierno central, es claro que ese objetivo es inalcanzable para la municipalidad, de modo que la alternativa de solución: mejora de caminos se transforma en inviable, simplemente se transforma en un supuesto que debemos esperar que se cumpla o debemos hacer el *lobby* necesario con el gobierno central, para que este aspecto ayude al proyecto

Si no tenemos presupuesto de inversiones, la alternativa de mejora de buses debe revisarse, es decir puedo alcanzar a mejorar el mantenimiento, pero es inviable que compre nuevos buses, de modo que la estrategia o alternativa de solución se revisa y puede optimizarse el uso de los recursos.

Es vital en esta sección, que las alternativas se evalúen en función al logro del objetivo, es decir si una de ellas tiene poco impacto en la situación deseada para la comunidad, entonces esa alternativa u objetivo medio debe ser descartada.

Es bueno que las alternativas diversas sean evaluadas, ya mencionábamos antes dos criterios de evaluación, uno es la posibilidad de efectuar tareas en términos normativos o capacidad legal, otro es la capacidad económica, finalmente esta la capacidad técnica o de personas para llevar adelante la alternativa, sino poseemos esas capacidades, entonces la alternativa queda descartada y nos abocamos a aquella que podamos llevar adelante con éxito.

Si recordamos aquellos aspectos de perfil y pre factibilidad del capítulo I, nos encontramos evaluando si hay viabilidad en la ejecución de determinada alternativa (de no ser viable ninguna no existe un proyecto), esto implica que nuestra fase de diseño de proyecto social, ya se encuentra e la fase de pre factibilidad.

Veamos algunos pasos para ejecutar el análisis de alternativas:

- **Paso 1:** Identificar diferentes tipos de objetivos (basados en el árbol de objetivos) que podrían ser estrategias a usar en el proyecto, los objetivos pueden combinarse para diseñar las estrategias.
- **Paso 2:** Considerar la viabilidad política e institucional, además de la existencia de fuentes de financiamiento y otros aspectos necesarios para ejecutar el proyecto.
- **Paso 3:** Elegir la estrategia principal o la combinación de estrategias a ser usadas en el proyecto, Una ayuda es usar una matriz de criterios de selección de alternativas.

Figura 4.8. Matriz de criterios de selección de alternativas o estrategias

	Criterio 1 (p.e., financiero)	Criterio 2 (p.e., ambiental)	Criterio n (p.e., social)
Estrategia 1			
Estrategia 2			
Estrategia n			

Cada estrategia o alternativa se somete a las preguntas: Hay presupuesto para ejecutarla?, genera impacto ambiental positivo (cuando menos no genera efecto ambiental negativo)?, genera mejoras en las condiciones sociales o el desarrollo social de la comunidad?, otras preguntas más que pueden considerarse son: contamos con especialistas en el tema del proyecto? Podemos contratarlos?, contamos con equipos especiales para este proyecto? Podemos comprarlos o alquilarlos?

Otros temas a considerar ya dependerán de los involucrados que sigue este proceso de diseño del proyecto.

- **Paso 4:** Realizar los estudios necesarios para determinar la factibilidad de la estrategia principal o la combinación de ellas, esta estrategia principal o aquellas que se complementen, dan origen al proyecto, llevarlo adelante supone una serie de aspectos adicionales como diseño de obras civiles (de darse el caso) o estudios especiales para el mercado de algún producto en especial, es decir ya contar con información específica para poder plantear los costos del proyecto y gestionar los niveles de cooperación internacional o local que esperamos tener.

Sigamos con nuestro ejemplo del árbol de problemas y objetivos, las estrategias que podemos seguir son:

1. Capacitación en planificación y proyectos para los actores estratégicos en la provincia

2. Articulación y equipamiento de áreas formuladoras de planes y proyectos en los gobiernos locales
3. Conocer las potencialidades de la provincia
4. Contar con un plan de desarrollo articulador en la provincia

La siguiente fase es preguntarse la viabilidad de estas estrategias o su combinación, en este caso vamos a considerar que el gobierno local cuenta con recursos locales para la estrategia 1 y tiene el apoyo de recursos de cooperación internacional para las demás estrategias, de modo que todas son viables.

Finalmente para fines ya de diseño final del proyecto, hay que delinear las estrategias en dos grandes grupos, denominados objetivos estratégicos (OE) o alternativas seleccionadas:

- **OE1:** Las autoridades, sociedad civil y personal técnico municipal, cuentan con mejores capacidades en planificación y formulación de proyectos bajo la normativa del MEF.
- **OE2:** Existen propuestas plasmadas en un plan de desarrollo, que articulan territorial y económicamente la provincia con participación activa de la sociedad civil

La primera alternativa trabajará la capacitación y generación de habilidades, la segunda alternativa trabajará el conocimiento de las potencialidades que es parte del plan de desarrollo, ya que es el diagnóstico territorial y el otro aspecto que trabajará es la articulación de unidades formuladoras de planes y proyectos.

Algunas veces se comparan alternativas valuándolas económicamente, por ejemplo cuanto cuesta la alternativa 1 de capacitación, a cuántos beneficia y que logros se espera alcanzar en materia de impacto en la comunidad (puede ser mayor inversión pública o número de beneficiados), el análisis prosigue ara valuar la alternativa 2 y 3, se elige la alternativa que más impacto tenga por cada sol invertido, en todo caso se elige aquella alternativa que calce mejor con los objetivos de la cooperación internacional o este dentro de las estrategias a seguir o metas prioritarias de los planes de desarrollo local.

#### **4.6. Matriz de marco lógico (MML)**

La fase final del diseño de proyectos es la construcción de la matriz de marco lógico, en ella lo que importa mucho es la lógica de construcción del proyecto, es decir si cada actividad prevista logra un objetivo estratégico o logra trabajar en la alternativa deseada, esto a su vez permite alcanzar el objetivo central y los fines del proyecto.

La matriz de marco lógico brinda además criterios de control y seguimiento de los resultados obtenidos por el proyecto, por ello además de una herramienta de diseño, es también una herramienta de monitoreo.

Una ventaja del proceso de diseño de proyectos, es que la matriz refleja el trabajo participativo y flexible de los involucrados, de manera que ante cambios en las condiciones de desarrollo de la comunidad, la matriz puede ser rápidamente reformulada en sus metas y en sus medios de control, en este último caso su importancia es máxima, pues puede ser que un mecanismo de seguimiento sea deficiente, entonces se puede rápidamente cambiar por otro de mayor alcance.

La matriz de marco lógico tiene múltiples alcances y se complementa en sus objetivos de diseño, ejecución del proyecto y evaluación ex ante y ex post.

La figura 4.9 muestra esa dinámica de la MML, permite diseñar un proyecto, pues resume todo lo planeado en el mismo y los logros esperados, permite la ejecución pues cada una de las actividades previstas para el proyecto tiene metas claras y medibles, además permite la evaluación ex ante, puesto que las agencias de cooperación evalúan en la matriz lo que se conoce como lógica de intervención, es decir que existe una total coordinación entre lo que prevemos hacer y los logros esperados.

Permite la evaluación ex post, puesto que comenzado el proyecto o terminado el mismo, se evalúa si se cumplieron las metas previstas en la MML o que nivel de logro se obtuvo.

Figura 4.9. Complementariedad de la MML



La MML es una matriz de doble entrada que contiene información relevante relacionada a los siguientes aspectos:

- Objetivos a lograr y actividades requeridas para el logro de dichos objetivos
- Metas a ser alcanzadas, medibles para cada objetivo y actividad.
- Medios de verificación: Información base de los indicadores que permitirán seguir los logros del proyecto
- Factores de riesgo o factores no controlables: supuestos que estimaremos invariantes en la vida del proyecto, o cuando menos permitirá la gestión de los mismos para mitigar los riesgos negativos o ayudar en la concreción de supuestos con efectos positivos.

La matriz se diseña considerando una lógica, primero la forma como se logran los objetivos y segundo la forma como estos se miden y gestionan, la figura 4.10 muestra la MML, como columnas tenemos los objetivos esperados y como filas, los mecanismos de seguimiento:

**Figura 4.10. Matriz de Marco Lógico**

Resumen Narrativo	Indicadores Verificables Objetivamente	Medios de Verificación	Supuestos
Fin			
Propósito			
Componentes (Productos)			
Actividades			

Detallaremos ahora cada aspecto de la MML, empezando por la lógica de intervención, esto supone que al diseñar el proyecto se tienen actividades, las mismas que logran desarrollar componentes (o estrategias), estos componentes permiten alcanzar el propósito del proyecto y con ello se consigue un fin de largo plazo en el desarrollo de la comunidad.

El **Fin** del proyecto, es el objetivo final que se espera alcanzar en la comunidad, este fin puede ser de una horizonte de tiempo mayor al proyecto, debido a ello el Fin se alcanza no sólo con el proyecto que estamos diseñando sino que también puede ayudarse con otros proyectos que se estén trabajando en la comunidad, el Fin es de naturaleza amplia, responde además a los criterios o prioridades en el desarrollo de la comunidad, el Fin no puede estar desligado de la visión de la comunidad a futuro o de la visión de las agencias de cooperación que intervienen en el proyecto, el Fin responde al trabajo de todos ellos y por ello persigue generalmente el desarrollo de la comunidad o la mejora de las condiciones de vida de la misma a largo plazo. El Fin del proyecto se ubica en el árbol de objetivos que se trabajó en la sección anterior, como pueden notar el Fin tiene una medida concreta, es 5% de mejora en la parte económica social y además identifica claramente donde se dará esta mejora, en este caso la Provincia respectiva.

El **Propósito** de un proyecto viene a ser conseguir el Objetivo Central, recuérdese el árbol de objetivos, cada proyecto ataca un solo propósito, si esto no se logra estamos ante la evidencia de tener que diseñar dos proyectos ( o trabajar de manera muy clara el resto de la MML, de modo que no haya ambigüedad en el diseño del proyecto o que la lógica de intervención sea difusa y no permite la verificación de logro de resultados operativos). El Propósito es el cambio esperado en la comunidad al término del proyecto, podemos decir que es el logro que esperamos obtener con el proyecto, también se conoce como los resultados esperados con la ejecución del proyecto y es la base para darle un nombre al proyecto, el propósito distinto al Fin es una meta operativa, debe ser verificable y alcanzable en términos concretos.

El Propósito debe estar alineado con el fin, es decir el logro esperado en el proyecto debe contribuir al Fin perseguido en la comunidad.

Los propósitos no deben ser confundidos con las alternativas o con las actividades, por ejemplo si estamos frente a tres enunciados como:

1. Calidad de la educación primaria mejorada.
2. Infraestructura a nivel de primaria rehabilitada y expandida.
3. Profesores de escuelas primarias capacitados y certificados.

Podemos decir que los enunciados dos y tres son aspectos que ayudan al enunciado 1, que es el verdadero propósito, esto evidencia que una buena construcción del árbol de objetivos ayuda mucho en el diseño de la MML, la ventaja es que podemos ir mejorando el diseño paso a paso y aún cuando ya se inicia el proyecto, la MML es en este sentido muy flexible.

Los **Componentes** o productos del proyecto, son las alternativas elegidas para desarrollar el mismo, también conocidos como Objetivos estratégicos o Resultados, los componentes deben estar alineados al logro del propósito, ser parte de este, muchas veces los componentes vienen a ser los objetivos medios trabajados en el árbol de objetivos o la combinación de estos, tal como hicimos en el análisis de alternativas.

Los productos son actividades definidas y cuantificadas de manera clara y específica, deben expresarse en estado positivo, es decir como un logro alcanzado. Los componentes

pueden ser de diverso tipo, estén en función a la naturaleza del propósito a alcanzar, por ejemplo: estrategias de capacitación, estudios diversos, producción de bienes y servicios, construcción de infraestructura o mejora de equipos, entre muchas otras variadas posibilidades.

Los componentes están sujetos a la capacidad económica o presupuestal de la entidad que ejecutará el proyecto, de modo que pueden darse varios componentes pero si no hay recursos financieros, puede sólo se lleve adelante uno de ellos, lo cual es una ventaja en la herramienta de diseño final de proyectos, poder ajustar lo planeado en todo momento.

Finalmente, tenemos **las Actividades** del proyecto, estas actividades permiten lograr los resultados o componentes del proyecto, por ejemplo si la estrategia es mejorar las habilidades de las personas, entonces una actividad será capacitar en el logro de alguna habilidad específica útil para llevar adelante el proyecto o para mejorar las condiciones o problema que enfrenta la comunidad en su desarrollo.

Las actividades deben ser detalladas en dos aspectos, por un lado los recursos que empleará el desarrollo de la misma y su costo respectivo, para ello cada actividad debe planearse en su detalle, es decir por ejemplo un cronograma de acciones a desarrollar en cada actividad (una ayuda es el uso de diagramas PERT CPM), los tiempos de duración de las actividades, sus responsables, que recursos empleará cada una de las acciones y el costo respectivo, el consolidado de este detalle se consigna en la matriz de marco lógico.

Las entidades de cooperación suelen exigir un cronograma de desarrollo de las actividades del proyecto, para cada componente o resultado esperado, por lo general el cronograma es de avance físico, es decir el desarrollo de las actividades y también es de avance financiero, en otras palabras como se van gastando los recursos, de manera que el monitoreo de proyectos sea continuo y efectivo.

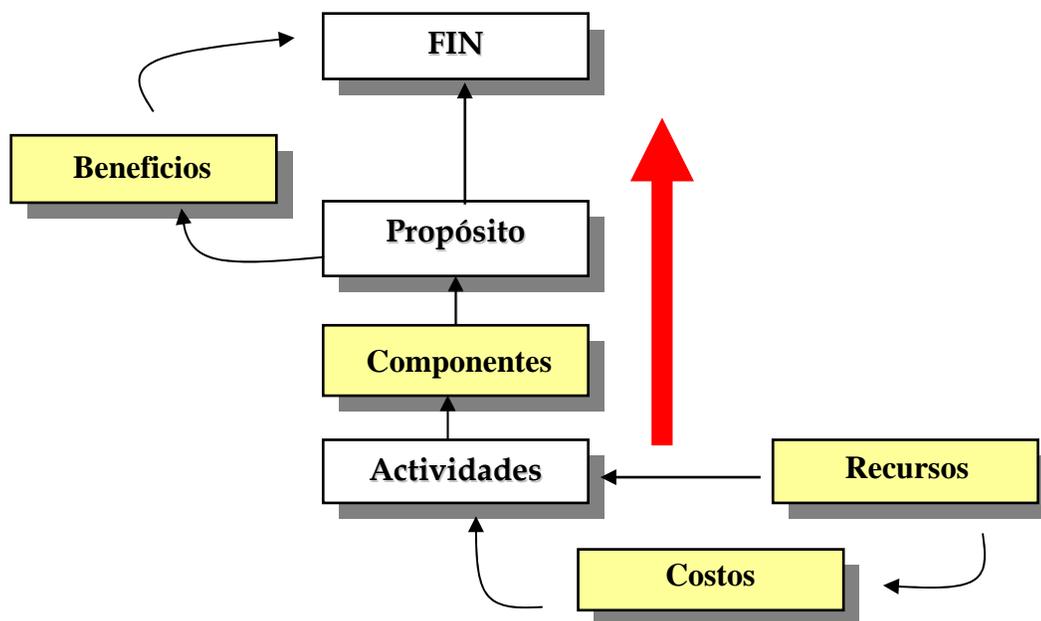
Las actividades se expresan como acciones a desarrollar, no como algo logrado, debe considerarse en todo momento la viabilidad de ejecutar determinadas actividades y los tiempos realistas de ejecución, muchas veces se diseñan actividades en zonas andinas o de difícil acceso, en ese caso los tiempos pueden ser largos y debemos considerar márgenes para imprevistos.

El proceso de evaluación ex ante de un proyecto social (o la evaluación previa a su ejecución que hacen las entidades de cooperación internacional), tiene mucho énfasis en la lógica del diseño del proyecto, este razonamiento es simple:

- Las **Actividades** generan el logro de los **Resultados**, de no darse esta lógica estamos ante un proyecto diseñado para otros fines, o hay un mal planeamiento de las actividades a desarrollar, de modo que se requiere correcciones a la MML.
- Las concreciones de los **Resultados** apuntan al logro del **Propósito**, de modo que si las estrategias de acción u objetivos estratégicos fueron bien diseñados, es natural que se logre el propósito o cambio deseado por el proyecto.
- Lograr el **Propósito** aporta al logro del **Fin**, puesto que el proyecto ha logrado generar un cambio en la comunidad, es lógico que este cambio ayude en los ideales de desarrollo a largo plazo en la zona de trabajo.

La figura 4.11 ilustra la lógica de diseño de proyectos:

**Figura 4.11. Lógica del diseño de Proyectos**



La evaluación de los proyectos sociales ex ante se hace verificando la construcción del proyecto de manera integrada y secuencial, si bien esta evaluación no exige mediciones financieras, es posible hacerlas, tal como después veremos en la parte de proyectos públicos, esa posibilidad recae en que el proyecto tiene costos por los recursos empleados, pero el propósito logrado trae beneficios a la comunidad, que pueden ser obras para mejorar el ingreso, mejorar el empleo, mejorar la producción y otras diversas consecuencias positivas que permiten recuperar lo invertido, si bien no es una rentabilidad financiera o económica, sino es una rentabilidad social.

Cuando los proyectos se trabajan para agencias de cooperación internacional, se puede exigir una evaluación de rentabilidad, de modo que ella radica no tanto en flujos de caja sino más bien en los beneficios esperados contra la inversión realizada. Los proyectos

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
-------------------	-------------	------------------------	-----------

públicos ya requieren una evaluación de flujos de caja, pero usando el criterio de rentabilidad social, es decir se miden en el tiempo esos beneficios que recibe la comunidad. A continuación siguiendo el ejemplo anterior, veamos la matriz de marco lógico (los aspectos vistos anteriormente) del proyecto de gestión del desarrollo local:

**Tabla 4.4. Matriz Parcial de Marco Lógico**

<b>Fin</b>			
Desarrollo de la Provincia en un 5 % de mejora económica y social.			
<b>Propósito</b>			
Se ha fortalecido y mejorado la planificación y formulación de propuestas de inversión, en la Provincia			
<b>Componentes</b>			
<b>OE-1</b> Las autoridades, sociedad civil y personal técnico municipal, cuentan con mejores capacidades en planificación y formulación de proyectos bajo la normativa del MEF  <b>OE1 - Componente 01</b> Autoridades, funcionarios, líderes y lideresas capacitados			
<b>OE-2</b> Existen propuestas plasmadas en un plan de desarrollo que articulan territorial y económicamente la provincia, con participación activa de la sociedad civil  <b>OE-2 - Componente 02</b> Plan concertado de desarrollo de la provincia  <b>OE-2 - Componente 03</b> Oficinas formuladoras de planes y proyectos provincial y distritales, fortalecidas y articuladas para presentar propuestas de inversión			

<b>Actividades</b>	<b>Indicador</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
A.1. Elaboración participativa de un Plan de Capacitación, con módulos de Planificación estratégica participativa y proyectos bajo la normativa del MEF.			
A.2. Realización de los talleres de capacitación participativa a representantes de instituciones y sociedad civil.			
A.3. Selección de los participantes más activos (líderes(as) y funcionarios municipales) comprometidos con el desarrollo local, para formar el equipo técnico de proyectos.			
B.1. Estudio socioeconómico cultural, turístico y ecológico de los Distritos y revisión bibliográfica del material previo sobre diagnósticos locales.			
B.2. Identificación de las cadenas productivas y agentes económicos de desarrollo.			

B.3. Construcción de la visión, objetivos estratégicos e indicadores de medición, concertación de ejes de desarrollo, identificación y priorización de proyectos potenciales			
B.4. Elaboración y publicación del Plan Estratégico de Desarrollo			
C1. Fortalecimiento de la oficina formuladora de planes y proyectos tanto provincial como distritales.			
C.2. Desarrollo de talleres participativos sobre ordenamiento territorial y formulación y evaluación de proyectos			
C.3. Elaboración participativa de perfiles de Proyectos de desarrollo para su aprobación en las instancias respectivas del gobierno regional y central.			

Cada actividad señalada en la matriz de marco lógico se relacionan a los componentes, las actividades A1 a la A3 corresponden al componente 1, las actividades B1 a B4 corresponden al componente 2 y las actividades de la C1 a C3 corresponden al componente 3, la lógica de diseño debe cumplirse, por ejemplo diseñar perfiles de proyectos (actividad C3) permite verificar el fortalecimiento de las oficinas formuladoras de proyectos, pues cumplen su función, el logro del componente 3 permite evidenciar el alcance del propósito, puesto que se cuentan con propuestas de inversión emanadas de mejores capacidades en los actores estratégicos de la provincia (no olvidemos que el diseño de los perfiles es participativo, es decir actores civiles y miembros de los gobiernos locales), estas propuestas a su vez ayudan al Fin, ya que a más propuestas de inversión mayor ejecución de estas en beneficio de la comunidad.

Completar la matriz requiere conocer los demás elementos mostrados en las columnas, cuyo objeto es ayudar en el seguimiento y verificación de la buena marcha del proyecto.

**Los indicadores** ayudan a medir el logro de cada actividad, componente o el propósito, por ejemplo si la actividad es realizar mejora de semillas o de ganado, el indicador puede ser el logro de mayor productividad en un 20%. Con este criterio podemos decir que cada indicador debe reflejar una cantidad lograda, el desarrollo de la actividad o componente con calidad (el tipo de semillas puede ser explicitado como híbridas o mejoradas) y finalmente el tiempo en que se logra el indicador, por ejemplo al cabo de una campaña anual se obtiene la mayor productividad planeada. Los indicadores no son impuestos, el diseño de los mismos debe ser acordado con los involucrados, para que puedan ellos en

un futuro tener cabal idea de la gestión de los recursos que el proyecto genera o seguir con el proyecto aún cuando la cooperación local o internacional ya no esté presente.

Por lo general el propósito y los componentes, tienen indicadores con metas precisas, en el caso de las actividades los indicadores reflejan el costo de la actividad o el presupuesto de cada una de ellas, que en conjunto es el presupuesto de costos del proyecto.

El indicador debe ser de fácil seguimiento, es decir cualquiera de las instituciones representadas en el proyecto puede tener representantes que puedan medir y administrar los logros del proyecto o entender cabalmente el avance del mismo.

La abundancia de indicadores no es un buen signo, por demás más no es mejor (ya que el fin del indicador es de ser práctico), el indicador debe ser además realizables y eficiente, es decir debe ayudar a gestionar los logros antes que a medir acciones aisladas, por ejemplo el indicador no es tener un número de capacitados, sino por el contrario es contar con capacidades para el logro de determinado propósito, de modo que capacitar se refleja en logros, es decir también siguen la secuencia de lógica de intervención.

Los indicadores no deben ser generales, sino que deben estar focalizados en el grupo meta, por ejemplo un componente que contemple mejora de la salud, debe señalar cuantos pobladores tendrán esa mejora y en que lapso de tiempo. Es vital entender que un indicador no causa un objetivo, esa lógica horizontal no se da, el indicador refleja más bien los logros en la lógica vertical de intervención del proyecto. Tener un indicador de más capacitados no quiere decir que tengamos mayores logros en habilidades, ya que es el tipo de capacitación el que permite logra habilidades y estas habilidades logradas se verifican con los aportes que hagan los capacitados al logro del propósito.

Los **medios de verificación** son la forma que tenemos de visualizar los indicadores, de obtenerlos y medirlos, por ejemplo si deseamos mejorar la productividad y el indicador es un % de incremento en un año, entonces debemos registrar todos los movimientos de la producción obtenida, para que este registro me ayude a verificar si se logró lo esperado o si existen brechas de logro, de manera que podamos ir ajustando los alcances del proyecto. Los medios de verificación son diversos, van desde las visitas de campo para revisar si hubo acciones de trabajo con la población, los efectos de estas acciones se verifican con entrevistas a los pobladores o a los ejecutores vinculados a los involucrados. También se pueden tener registros hechos por parte del proyecto o externos al mismo, por ejemplo en proyectos productivos podemos tener registros de producción o de ventas.

En algunos casos existen entidades externas que ayudan a verificar el logro, por ejemplo índices de morbilidad o de mortalidad en proyectos de impacto en la salud, en este caso los medios de verificación son las estadísticas públicas o gubernamentales.

Los medios de verificación ayudan a diseñar bien el indicador, pues puede darse el caso que obtener información o verificar el logro es muy costoso o lento en el tiempo, pensemos en proyectos de infraestructura de riego donde el indicador sea el caudal de agua repartido, si no se cuenta con micro medidores o equipos especializados, puede ser complicado de obtener, de modo que se debe ajustar el indicador sin perder la eficiencia respectiva.

**Los supuestos** están relacionados a lo que se denomina lógica horizontal del proyecto, esto se debe a que los supuestos permiten verificar la sostenibilidad del proyecto en el futuro y los riesgos que enfrentará en su ejecución, un proyecto con elevados riesgos no mitigables no es sostenible y no debe ser ejecutado, salvo que se establezcan acciones de mitigación o de control de riesgos que permitan llevar adelante sus acciones.

La sostenibilidad del proyecto se mide en el nivel del Fin, es decir el logro de este supone que el proyecto se mantendrá en el tiempo (aún cuando la ayuda de fondos externos ya se haya finalizado) de modo que es sostenible.

La obtención de supuestos parte del mismo análisis ya hecho, por ejemplo si un objetivo medio o alternativa es imposible de ejecutar, entonces se transforma en un supuesto, porque escapa al control del proyecto y se espera que su ejecución o evolución sean

favorables, en caso de ser desfavorables, hay que pensar en mecanismos de control de riesgos, por ejemplo en proyectos productivos en donde el precio no se puede manejar, el supuesto sería que el precio se mantendrá estable, si existe una alta posibilidad de que no sea así en el futuro, entonces se debe tener mecanismos como contratos de venta a futuro o entrar en otros mercados para garantizar un precio que permita sostener el proyecto.

Siguiendo el ejemplo anterior de gestión del desarrollo, ahora vamos a completar la matriz de involucrados con los elementos faltantes en el cuadro anterior, es decir considerando los indicadores, medios de verificación y supuestos:

**Tabla 4.5. Matriz de Marco Lógico Completa**

Fin	Indicadores (X, W, Y, Z : Cantidades)	Medios de Verificación	Supuestos
<b>Desarrollo de la Provincia en un 5% de mejora económica y social.</b>	El aporte del proyecto permitirá, que en la provincia se mejore hasta en 5% los indicadores sociales y económicos.	Estadísticas del incremento de las principales actividades económicas y mejoras sociales, de la Provincia.	Las propuestas de desarrollo son sostenibles en el tiempo y generan mayor actividad económica y promoción social beneficiando a la población.
<b>Propósito</b>			
<b>Se ha fortalecido y mejorado la planificación y formulación de propuestas de inversión, en la Provincia.</b>	A diciembre del 200X, Y Municipalidades cuentan con áreas de formulación y planificación activas, con personal capacitado que formulan sus proyectos bajo el marco del plan de desarrollo provincial concertado.	Números de personas capacitadas. Ordenanzas de creación, implementación o mejora de áreas formuladoras. Perfiles de inversión acordes al MEF	Las Municipalidades Distritales participan activamente en la gestión municipal orientada al desarrollo de herramientas de formulación de proyectos.
<b>Componentes</b>			

<p>OE-1 Las autoridades, sociedad civil y personal técnico municipal, cuentan con mejores capacidades en planificación y formulación de proyectos.</p> <p>OE1 - Producto 01 Autoridades, funcionarios, líderes y lideresas capacitados</p>	<p>Al mes de junio del 200X se tiene un plan de capacitación que contiene las capacidades a desarrollar en los actores seleccionados tanto públicos como sociedad civil de la provincia.</p> <p>Al mes de junio del 200X se tienen diseñados Y manuales de capacitación teórico práctico para el diseño de Proyectos bajo normativa del MEF y para el proceso de planificación participativa.</p> <p>Al mes de julio del 2005, X actores estratégicos: W autoridades, Y funcionarios, Z líderes (as) en el ámbito de la provincia han sido capacitados en el diseño de planes estratégicos de desarrollo local, que incluye análisis estratégico, análisis de potencialidades, planteamiento de propuestas estratégicas, aspectos relacionados a la gestión estratégica de gobiernos locales, conocimiento del marco legal respectivo, metodologías participativas de planeamiento y su impacto en el desarrollo local.</p> <p>Al mes de julio del 200X, Y autoridades y Z funcionarios de los gobiernos locales de la provincia han sido capacitados en la formulación básica de perfiles de proyectos, sistemas públicos de inversión y la evaluación económica y social de proyectos.</p> <p>Al mes de julio del 200X se ha seleccionado y constituido un equipo técnico para formulación de proyectos, conformado por Y líderes (as) y Z funcionarios municipales.</p>	<p>Formatos de asistencia a los talleres de Capacitación.</p> <p>Material didáctico empleado</p> <p>Trabajos de los participantes aplicando las herramientas de capacitación.</p> <p>Archivo fotográfico</p> <p>Informe de actividades desarrolladas</p> <p>Trabajos desarrollados por los participantes en torno al diseño y evaluación de los perfiles de proyectos</p>	<p>Autoridades, Funcionarios predispuestos a la capacitación para la mejora de la Gestión Municipal de los distritos de su jurisdicción, planificando participativamente el desarrollo local.</p> <p>Lideresas y líderes de la sociedad civil con voluntad y apertura para participar activamente en la promoción del desarrollo local</p>
--	--	---	--

Actividades	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p>OE-2 Existen propuestas plasmadas en un plan de desarrollo, que articulan territorial y económicamente la provincia, con participación activa de la sociedad civil</p> <p>OE-2-Producto 02 Plan concertado de desarrollo de la provincia</p>	<p>Al mes de agosto del 200X se ha publicado un documento del diagnóstico socio económico de la provincia.</p> <p>Al mes de noviembre del 200X, alrededor de Y personas representantes de la sociedad civil y gobiernos locales han participado en la concertación de un plan de desarrollo provincial.</p> <p>Al mes de noviembre del 200X, el Plan concertado de desarrollo se constituye en un instrumento orientador del</p>	<p>01 Documento del diagnóstico socioeconómico provincial.</p> <p>01 Documento de Plan de Desarrollo Concertado</p> <p>01 Directorio de instituciones participantes.</p>	<p>Actores de la sociedad civil y de los gobiernos locales con voluntad para el diseño de Planes distritales y provincial concertados.</p>

	desarrollo provincial, siendo parte formal de los mecanismos de gestión municipal.		
OE-2-Producto 03 Oficinas formuladoras de planes y proyectos provincial y distritales, fortalecidas y articuladas para presentar propuestas de inversión	<p>Al mes de noviembre del 200X, las oficinas formuladoras se encuentran fortalecidas por las mejoras en equipamiento y cuenta con personal capacitado.</p> <p>A noviembre del 200X se cuenta con Y líderes (as) y Z funcionarios municipales capacitados en la elaboración y evaluación de perfiles de proyectos. Asimismo se ha fortalecido la gestión y estructura orgánica en las áreas distritales planificadoras y formuladoras.</p> <p>Al mes de noviembre de 200X, se elaboran al menos Y perfiles inversión de impacto para el desarrollo distrital y provincial, elaborados según normatividad del MEF para ser incluidos en el presupuesto del Gobierno Regional o de los sectores respectivos del gobierno Central.</p>	<p>Ordenanzas municipales normando las funciones y la estructura organizacional de las áreas distritales formuladoras.</p> <p>Y perfiles de proyectos.</p>	<p>Autoridades y miembros de la Sociedad civil con voluntad para modernizar la gestión.</p> <p>Alcaldes dispuestos a organizar de manera moderna las oficinas planificadoras y formuladoras.</p>

Actividades	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
A.1. Elaboración participativa del Plan de Capacitación en módulos de Planificación estratégica participativa y proyectos.	Aporte externos en efectivo    xxxx Aportes propios en efectivo    xxxx Aportes propios no valorizados    xxxx <hr/> <b>Sub Total    US\$    XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
A.2. Realización de los talleres de capacitación participativa a representantes de instituciones y sociedad civil. Capacitación en planificación estratégica y formulación y evaluación de proyectos.	Aporte externos en efectivo    xxxx Aportes propios en efectivo    xxxx Aportes propios no valorizados    xxxx <hr/> <b>Sub Total    US\$    XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
A.3. Selección de los participantes más activos y comprometidos con el desarrollo local, para formar el equipo técnico de proyectos.	Aporte externos en efectivo    xxxx Aportes propios en efectivo    xxxx Aportes propios no valorizados    xxxx <hr/> <b>Sub Total    US\$    XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
B.1. Estudio socioeconómico cultural, turístico y ecológico de los Distritos y revisión bibliográfica del material previo sobre diagnósticos locales.	Aporte externos en efectivo    xxxx Aportes propios en efectivo    xxxx Aportes propios no valorizados    xxxx <hr/> <b>Sub Total    US\$    XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
B.2. Identificación de las cadenas productivas y agentes económicos de desarrollo.	Aporte externos en efectivo    xxxx Aportes propios en efectivo    xxxx Aportes propios no valorizados    xxxx <hr/> <b>Sub Total    US\$    XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos

B.3. Construcción de la visión, objetivos estratégicos e indicadores de medición, concertación de ejes de desarrollo, identificación y priorización de proyectos potenciales	Aporte externos en efectivo      xxxx Aportes propios en efectivo      xxxx Aportes propios no valorizados      xxxx <hr/> <b>Sub Total      US\$      XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
<b>Actividades</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>Supuestos</b>
B.4. Elaboración y publicación del Plan Estratégico de Desarrollo	Aporte externos en efectivo      xxxx Aportes propios en efectivo      xxxx Aportes propios no valorizados      xxxx <hr/> <b>Sub Total      US\$      XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
C1. Fortalecimiento de las oficinas formuladoras distritales y provincial.	Aporte externos en efectivo      xxxx Aportes propios en efectivo      xxxx Aportes propios no valorizados      xxxx <hr/> <b>Sub Total      US\$      XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
C.2. Desarrollo de talleres participativos sobre ordenamiento territorial y formulación y evaluación de Proyectos con fines de diseño participativo.	Aporte externos en efectivo      xxxx Aportes propios en efectivo      xxxx Aportes propios no valorizados      xxxx <hr/> <b>Sub Total      US\$      XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos
C.3. Elaboración participativa de perfiles de Proyectos de desarrollo para su aprobación en las instancias respectivas del gobierno regional y central.	Aporte externos en efectivo      xxxx Aportes propios en efectivo      xxxx Aportes propios no valorizados      xxxx <hr/> <b>Sub Total      US\$      XXXX</b>	Comprobantes de pago, Informe de actividades	Los Desembolsos son oportunos

Un detalle que visualizamos en la matriz es la fuente de financiamiento del proyecto, como puede verse hay aportes en efectivo que solicitamos a las agencias de cooperación, hay aportes propios en efectivo y no valorizados que hace la entidad local que ejecuta el proyecto, ya sea una institución de la sociedad civil o una entidad de gobierno local.

Las entidades de cooperación además exigen un cronograma mensual de avance del proyecto (en proyectos de corto plazo se insiste además en un cronograma semanal) y la forma en que se irán visualizando los resultados a lograr.

La forma de presentar la información financiera en este tipo de diseño de proyectos puede ser estructurando los gastos en aportes para activo fijo o tangibles, para intangibles (o gastos pre operativos) y para capital de trabajo o gastos operativos diversos.

El cuadro siguiente muestra una estructura frecuentemente usada por las agencias de cooperación, tenemos diversos rubros, en identificación irían los costos incurridos para el diseño del proyecto, en evaluación iría el costo que asume la agencia de cooperación externa (una partida que va a depender del tipo de agencia y la ubicación de la fuente de fondos).

**Tabla 4.6. Proyecto Social: Estructura de financiamiento**

PARTIDAS	Financiamiento				COSTE TOTAL
	Agencia de Cooperación	Aportes públicos	Aporte Beneficiarios	No valorizado ONG local	
<b>A. COSTOS DIRECTOS</b>					
. Identificación					
. Evaluación Externa					
. Terrenos y/o inmuebles					
. Construcción y/o reforma					
. Equipos y materiales.					
<b>B. PERSONAL</b>					
1. Personal Local					
2. Personal Externo					
<b>C. Servicios Técnicos</b>					
<b>D. Viajes, alojamientos</b>					
<b>E. Gastos financieros</b>					
<b>Total Costos Directos</b>					
% sobre total					
<b>F. COSTES INDIRECTOS</b>					
1. Cooperación					
2. ONG Local					

<b>Total Costos indirectos</b>				
% de costos indirectos/total				
<b>Total General en DOLARES</b>				

Personal externo se refiere a los costos a incurrir en especialistas externos al proyecto, tipo asesorías o personal que viene de fuera para trabajar en el proyecto, algunas veces se considera al personal que aporta la agencia de cooperación al proyecto.

Algunos proyectos usan fondos por créditos reembolsables y debe estimarse la magnitud de los gastos financieros. En costos indirectos estarían aquellos que ayudan en el trabajo del proyecto pero no están directamente involucrados en el mismo, por ejemplo la publicidad del proyecto para su difusión al externo de la comunidad.

También es usual encontrar dividido los requerimientos financieros en tres aspectos:

- Gastos operativos: Relacionados al trabajo relacionado al proyecto, costos de insumos, materiales, personal de campo y otros.
- Gastos de inversión: Relacionado a la compra de equipos y otros activos fijos que demande el proyecto.
- Gastos administrativos: Relacionado a los gastos en la administración y supervisión del proyecto, que son independientes de los gastos por el trabajo en campo.

Estos egresos también se reparten en aportes locales en efectivo, aportes de la cooperación y aportes locales no valorizados.

Adicionalmente al trabajo realizado, diversas agencias de cooperación solicitan mayores detalles en cuanto al trabajo en la MML, algunos son:

- Detallar más los criterios de sostenibilidad o la forma como el proyecto seguirá existiendo en el tiempo, la administración del proyecto,
- La forma como los involucrados participarán en el proyecto, tanto en el diseño, seguimiento y ejecución
- El control o monitoreo del mismo y las acciones o estrategias de trabajo en campo.

Muchas de estas acciones están contempladas en el proceso de diseño de la MML, de modo que estamos ante una versión narrativa y con mayores detalles, por ejemplo veamos un modelo de mecanismo de seguimiento:

### **Proyecto Zona X - Sistema de seguimiento y evaluación:**

El Programa de Monitoreo y Evaluación del Proyecto será el siguiente:

1. **Monitoreo:** Para evaluar la ejecución de las actividades, se ha previsto lo siguiente:

- Una reunión quincenal de los integrantes del Equipo Técnico del Proyecto, para informar del avance de las actividades y condiciones de acción, y para tomar decisiones preventivas y correctivas para una mejor ejecución.
- Redacción de un informe mensual por el Equipo del Proyecto, y ser presentado a la contraparte de apoyo local.
- Una reunión trimestral para evaluar la ejecución de las actividades y definir las estrategias necesarias para una buena acción; participan el Equipo del Proyecto, los responsables de cada resultado y los formadores en actividades de promoción. En ella, se hará visita de campo a los usuarios de los servicios del Proyecto para recoger sus opiniones y tomar decisiones con base en ellas.

2. **Evaluación:** Será de carácter participativo, y el documento informe será útil para los participantes: Equipo Técnico del Proyecto y las organizaciones e instituciones participantes como beneficiarias. Consta de los siguientes momentos:

- Formulación de la línea de base: Establecimiento de la magnitud de los indicadores al inicio y final del Proyecto, para determinar si se lograron los resultados y el propósito.
- Evaluación del inicio: A los tres meses de inicio del Proyecto, se analizarán las condiciones en las cuales se dio comienzo a la ejecución del mismo y las condiciones previstas durante su ejecución, con la finalidad de determinar las medidas correctivas para una mayor eficiencia y eficacia de las actividades.
- Evaluación intermedia: Transcurrido los 12 primeros meses, se hará una evaluación del avance alcanzado en los resultados, con la finalidad de establecer en que medida se generará el impacto deseado por el Proyecto; y definir las estrategias más adecuadas para los siguientes 12 meses.
- Evaluación final: En el último mes del Proyecto, se realizará la evaluación de la magnitud de los resultados y el establecimiento del nivel alcanzado en el propósito del proyecto.

Esto supone tener diseñado el proyecto social y listo para su trámite ante las agencias de cooperación internacional, el proceso no es inmediato, pero un buen diseño del proyecto, asegura la canalización de recursos y el logro de los fines de desarrollo en la comunidad.

## *CAPITULO IV*

### *RESUMEN Y PREGUNTAS*

#### **Resumen**

Un proyecto social es una idea llevada a cabo para mejorar las condiciones actuales que son una traba para el desarrollo de una comunidad, estas condiciones pueden ser trabas sociales o económicas.

El diseño de un proyecto social parte del análisis de involucrados en el proyecto, es decir de la comunidad que se verá de un modo u otro afectada con el proyecto, dicha comunidad expresa sus problemas y la expectativa en torno a la solución de los mismos. El análisis de los problemas y su priorización para hallar el problema central, es el siguiente paso en el diseño social, con el análisis de problemas se construye el árbol de problemas cuyas raíces son las causas y sus ramas son las consecuencias de un problema central.

La determinación del problema central es base para el análisis de objetivos, en esta fase se determina el objetivo central a lograr en la comunidad, para ese logro se tiene medios y una vez realizado el objetivo central se tienen fines logrados, dicho planteamiento se conoce árbol de objetivos.

Los objetivos medios son la base para diseñar alternativas o estrategias a desarrollar durante el proyecto, se pueden desarrollar todas o aquellas que sea factibles para los recursos y metas que tenga la entidad ejecutora. Toda la información anterior se vuelca en una matriz de marco lógico que contiene las estrategias a desarrollar para lograr el objetivo central y a su vez este contribuye a un fin último en la comunidad. Para el desarrollo de las estrategias o componentes se planifican actividades que demandan recursos y cosas, diseñando de paso el plan de inversiones y operaciones del proyecto. Cada actividad, estrategia, objetivo central que se denominará propósito y el fin; tienen medios de verificación de sus metas, es decir se plantean indicadores por cada nivel de avance y se desarrollan acciones en pos de lograr las metas.

Para cada meta, hay supuestos que deben cumplirse o propiciarse, si son supuestos de difícil cumplimiento se denominan riesgos y hay que tener planes para enfrentarlos o el proyecto no va adelante.

### **Términos importantes**

**Análisis de problemas:** La población vinculada al proyecto expresa en jornadas conjuntas o talleres de trabajo toda su problemática en torno a los frenos para el desarrollo local, esta problemática es priorizada y se obtiene un problema central cuya resolución depende del tratamiento de sus causas y a la vez al solucionarlo, se revierten todas sus consecuencias negativas en la comunidad.

**Análisis de objetivos:** Conocer los problemas de la comunidad implica resolverlos, cada problema por resolver se transforma en un objetivo, si son causas se transforman en medios de logro de la solución del problema central (ahora objetivo central). Si son consecuencias negativas, ahora se transforman en fines positivos y estos logran el fin último relacionado al desarrollo de la comunidad.

**Análisis de alternativas:** Todos los objetivos medios no se pueden realizar, algunos serán costosos, otros requerirán de recursos muy difíciles de obtener u otros escapan al accionar de la entidad ejecutora, en ese caso los objetivos medios se transforman en alternativas individuales o grupales, hay que analizar cual es la mejor o mejores de llevar a cabo..

**Matriz de marco lógico:** Matriz que contiene los objetivos a lograr, sus actividades necesarias para ese fin, como estos objetivos aportan al objetivo central o propósito y como este se relaciona con el fin de desarrollo de la comunidad. Cada parte analizada tiene indicadores de logro o metas y las respectivas formas de verificar el logro. También se considera los supuestos favorables al proyecto y aquellos que generan riesgos o ponen a prueba su sostenibilidad.

### **Preguntas de repaso**

1. Cómo se definen y priorizan los problemas para llegar al árbol de problemas?
2. Qué criterios se emplea para evaluar la alternativas de ejecución de un proyecto?
3. Qué significa la lógica vertical en el diseño del proyecto social en la matriz de marco lógico?
4. Qué significa la lógica horizontal en el diseño del proyecto social en la matriz de marco lógico?
5. Cómo se relaciona la matriz de marco lógico con las etapas de un proyecto?

## **CASOS DE APLICACION**



## *CAPITULO IV*

### *CASOS DE APLICACIÓN*

#### **CASO 1: PROYECTO GANADERO**

Una ONG muy antigua ha trabajado durante largos años en diversas zonas rurales del país, ahora se encuentra en una comunidad alto andina con componentes de selva montañosa, estudios realizados en la zona han encontrado que la productividad de los dos cultivos principales: cacao y papa es sumamente baja, la mitad del promedio nacional, adicional a ello se tienen prácticas agrícolas muy antiguas, algunas de ellas poco productivas en el actual contexto, como la siembra de semillas no tratadas y la alta pérdida de frutos de cacao en la cosecha por malas condiciones de manipulación.

Los productores son también ganaderos, la mayor parte posee ganado vacuno criollo, cuya producción láctea es pequeña, 3 litros por vaca, y se usa en autoconsumo en un 90%, el 10% restante se usa para fabricar quesos artesanales que se venden de manera ocasional.

El ganado sirve como vehículo de ahorro, toda vez que se vende cuando hay escasez de cosechas, cada productor posee alrededor de 2 has de terreno y 3 cabezas de ganado.

La zona es pobre, los estudios realizados señalan que los ingresos promedio diario llegan a 5 soles en cosechas y a 3 soles en épocas bajas, debido a ello los padres mayormente sólo envían a sus hijos al colegio en la primaria (en parte por el beneficio de los desayunos escolares) perdiendo los estudios en su mayoría al llegar a la secundaria.

Dada la estructura agrícola alimentaria es frecuente encontrar problemas de desnutrición que son también relacionados con el retraso escolar de los estudiantes de la zona y las bajas tallas existentes, en la zona existen rondas campesinas bien organizadas y que apoyan esfuerzos de desarrollo local.

**En esta realidad, describa el problema central, árbol de problemas, objetivos y la matriz de marco lógico, complete la matriz hasta el nivel de componentes, en la parte de actividades, sólo señale las mismas sin detallar indicadores, medios de verificación o supuestos.**



## **CASO 2: PROYECTO SOCIAL CHICLAYO URBANO**

### **Ubicación del proyecto**

El diagnóstico se ubica en la ciudad de Chiclayo, capital del departamento de Lambayeque, la cual es una zona costera a 770 km. al norte de la ciudad de Lima, Perú y a 578 km. de la frontera con Ecuador.

Las características climatológicas son: clima semicálido con alta humedad atmosférica y escasas precipitaciones en la Costa, las que están casi siempre debajo de 50 mm. La temperatura máxima es de 31 °C en Febrero y 28.1°C en Julio y las mínimas 20.4°C en Febrero y 14.7°C en Julio, que da un promedio anual de 22.3°C.

Dentro del Macro Sistema Urbano Norte, la ciudad de Chiclayo es el principal eje, cuya función se define como la de Centro Dinamizador Principal (Según el Instituto Nacional de Desarrollo Urbano -INADUR 1992).

Chiclayo conforma un Subsistema urbano metropolitano con ciudades vecinas de menor jerarquía con las que se complementa, como son Lambayeque, San José, Santa Rosa, Monsefú, Ciudad Eten, Puerto Eten y Reque. Es decir que en total el ámbito metropolitano comprende un área aproximada de 30.000 has y una población de 276,512 habitantes (proyectada al 2004, en base al censo de 1993 INEI).

Según el pronóstico del Ministerio de Transportes, la ciudad de Chiclayo con su Área Metropolitana cumplirá en 2010 el papel de primer centro urbano de la región con más de 1'000,000 de habitantes. De allí que por su importancia poblacional y económica será la mayor ciudad del norte, conformando con Trujillo y Piura un eje de gran valor geopolítico y económico.

### **Aspectos sociales económicos**

El distrito de Chiclayo está calificado dentro del mapa de pobreza, como regular, sin embargo, en el distrito hay "bolsones de pobreza", que es el caso de diversos asentamientos humanos, como por ejemplo, Cruz de la Esperanza con 5,715 habitantes, cuyos pobladores están calificados como muy pobres, que es el segundo estado más crítico en la escala de pobreza (regulares, pobres, muy pobres y extremadamente pobres), así mismo existen otros asentamientos humanos formados de similares características. Chiclayo se encuentra ubicado en la posición 22, del ranking del IDH (Índice de Desarrollo Humano)

La crisis en las actividades agroindustriales y el estancamiento en la tendencia del desarrollo industrial fomentaron la terciarización de las actividades productivas en la región norte, fortaleciendo el rol de Chiclayo como centro urbano mayor y convirtiéndolo en un verdadero «puerto terrestre». En este sentido continúa el proceso de urbanización intensivo a partir de las invasiones masivas que tienen lugar desde agosto de 1972.

En la actualidad Chiclayo muestra, nuevas áreas marginales (al norte y sur de la ciudad). La construcción del inmenso Mercado Mayorista de Moshoqueque, en el actual distrito de José Leonardo Ortiz (en el norte de la ciudad) constituye un foco para la expansión de las áreas de vivienda popular y de localización del comercio ambulatorio en esta zona.

Según la Encuesta Rápida de Hogares, del Fondo de Compensación y Desarrollo Social - MIMDES (Ministerio de la Mujer y Desarrollo Social), el servicio urbano quizá más importante en la ciudad, es el del agua potable y alcantarillado, para el 2004 existirían 70,000 hogares con conexión domiciliaria directa lo cual daba una cobertura al 64% de la población (INEI 1993). Alrededor del 25% de todos los hogares, en cambio, se abastecen bien de pilón de uso público, de pozo, camión cisterna o bien de un río o acequia. Las zonas de mayor precariedad se encuentran evidentemente en los Asentamientos Humanos más recientes.

Sólo el 53,1% de todos los hogares de Chiclayo tienen una conexión de desagüe particular, mientras que el resto tiene que compartir el servicio con otros hogares o bien servirse de un pozo ciego, de una acequia o canal. El 12,4% del total de hogares no cuentan con ningún tipo de servicio higiénico. La situación se fue agravando por el incremento de nuevas invasiones, haciéndose intensivo el problema subsistente por el grave riesgo a la salud y la contaminación de calles, acequias y del ambiente en general.

El concepto de segregación social alude a la desigual distribución en el espacio de los diversos sectores socio-económicos, configurándose áreas de concentración de población de altos ingresos frente a áreas de concentración de sectores de bajos ingresos.

Según datos oficiales del INEI (1997) Chiclayo tenía en el año 1997 un total de 139 Asentamientos Humanos que se distribuyen de manera muy desigual por la ciudad y de los cuales un 26,6% no estaba registrado.

El precio de la mano de obra en estos asentamientos humanos es de S/. 10 el jornal agrícola incluyendo comida, y S/. 15 sin incluir alimentación, monto pagado en labores diversas como obreros reconstrucción, carpintería u otros. En conclusión, con las características señaladas podemos afirmar que el nivel de vida de la población de los asentamientos humanos es bajo.

Los asentamientos Humanos conformados en el distrito de Chiclayo, cuentan con organizaciones sociales de base como Clubes de Madres, entre otros. Estas organizaciones cuentan con una participación activa de las mujeres. Sin embargo, la población es mayoritariamente masculina, cuenta con 66% varones y 34% mujeres. La población se encuentra organizada, realizan gestiones con otras instituciones, promoviendo así su propio desarrollo.

El acceso a estos asentamientos humanos, es a través de la carretera Panamericana Norte (Km 7) y a 100 m. de la Vía de Evitamiento, en la zona norte de la ciudad de Chiclayo, aproximadamente a 200 metros de salida a la ciudad de Lambayeque; existiendo accesos a través de una carretera asfaltada, con medio de transporte vehicular.

La población pobre y pobre extrema de estos asentamientos humanos y pueblos jóvenes, se estima en 57,500 habitantes, en todos los grupos etéreos, conformando 9,583 familias, de los cuales el 100% pertenece al área urbana marginal.

El 49% de la población actual tiene entre 15 y 65 años de edad, los que deben integrarse a la Población Económicamente Activa (PEA), susceptible de convertirse en promotores de su propio desarrollo, condición que podrían lograr con el apoyo y asesoramiento de instituciones que intervienen en la provincia de Chiclayo.

La población infantil es 36% niños entre los 0 y 5 años de edad, el segmento con edades entre 6 y 14 años de edad representa el 21% de la población, estos se dedican predominantemente a labores de comercio ambulatorio en épocas de vacaciones escolares.

### **Servicios públicos**

Así mismo, en la zona tienen Centros Educativos de Inicial y Escuelas Primaria-Secundaria, contando también con un centro cercano educación superior privado.

El Servicio de salud más próximo a los asentamientos humanos en mención, es la C.S. José Olaya, a 10 minutos, pero de calidad precaria. La situación actual de la salud, en el departamento de Lambayeque, tomando como referencia su Indicador de mortalidad

al 2003, muestra 6,513 defunciones como promedio anual, siendo la tasa bruta de mortalidad 5.7% y la tasa de mortalidad infantil 32%, explicado por causas principalmente de aparición de tumores (14.7%) así como enfermedades del aparato respiratorio y circulatorio (13.8% y 13.4% respectivamente). Las tasas de natalidad han incrementado a 21.7 por 1,000 nacidos vivos.

Una encuesta nacional en el año 2000, sobre utilización de servicios de salud a nivel nacional y en Lambayeque revela que el 44,1% de los encuestados refirió que no se atendió en ninguna entidad; el 29,1% indicó que fue en el MINSA; un 10%, refirió atenderse en Essalud; un 6,0% en entidades privadas; un 5,3% refirió atenderse en farmacias; un 0,5% lo hizo en las Sanidades y un 3,1% refirió haberse atendido en otros servicios.

Asimismo en dicha encuesta, cuando se les preguntó si consultaron o no; el 55,9% respondió que si lo hace; los que respondieron que no consultaban, el 42 % respondió que “no considera necesario consultar” y el 58% “consideró necesario consultar”. A la pregunta sobre las razones de la NO CONSULTA en servicios de salud, contestaron: falta de recursos económicos (82,2%); atención no es buena (3,2%); lugar de consulta está lejos (3,2%); no existe servicio de salud (1,5%); no hay medicinas (1,2%); otros (8,7%); lo que refleja una vez más que la principal razón para no acudir a consulta es la falta de dinero.

En la zona hay prevalencia de enfermedades como las diarreicas agudas, infecciones respiratorias, enfermedades gineco - obstetras y enfermedades transmisibles.

La atención de salud en Lambayeque se ha dado en la red pública y privada, el año 2003 se hicieron alrededor de 900 mil consultas en la red ESSALUD, con 216 mil pacientes, un 12% de este volumen fue el monto de pacientes en hospitalización, en la red del MINSA se atendieron 1 millón de consultas, referentes a 300 mil pacientes, un 5% de este monto fue el referido a hospitalizaciones.

A pesar del esfuerzo que en los últimos años viene realizando el Ministerio de Salud para ampliar la cobertura y la calidad de atención, en el ámbito en estudio existe déficit de cobertura y calidad, por lo que la población aún no recibe una adecuada atención. Además, como se ha señalado en anteriores informes, con datos estadísticos del propio Ministerio de Salud, un alto porcentaje de los establecimientos de salud tienen su infraestructura física en mal estado y requieren con urgencia rehabilitación o reemplazo.

El desarrollo de los pueblos, mucho depende del estado nutricional, principalmente en los niños y para esto es importante dotar de infraestructuras de salud adecuadas y con la cobertura suficiente para mejorar la calidad de vida de estas poblaciones.

**En esta realidad, describa el problema central, árbol de problemas, objetivos y la matriz de marco lógico, complete la matriz hasta el nivel de componentes, en la parte de actividades, sólo señale las mismas sin detallar indicadores, medios de verificación o supuestos.**

**CAPÍTULO V**  
**DISEÑO DE PROYECTOS DE INVERSIÓN**  
**PÚBLICA**

---

## *CAPITULO V*

### *DISEÑO DE PROYECTOS DE INVERSION PÚBLICA*

**U**na forma particular de diseñar proyectos, esta basado en las normativas públicas y se conocen como proyectos de inversión pública, estos proyectos no son de naturaleza especial, simplemente toma criterios del diseño privado de proyectos y del diseño social, añadiendo aspectos como la medición económica de los beneficios sociales, esta medición se hace con fines de obtener criterios objetivos de selección y evaluación de alternativas de inversión para las instituciones del estado, que están sujetas a auditorías por el uso de los fondos públicos.

En el caso peruano el diseño de proyectos de inversión pública emana de las normativas del Ministerio de Economía y Finanzas, que para este fin ha creado el Sistema Nacional de Inversión Pública.

#### **5.1 Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP)**

Hasta mediados de los años 90 la forma de diseñar y evaluar proyectos en el sector público era siguiendo el criterio:

#### **IDEA - EXPEDIENTE TECNICO - EJECUCION DE OBRA**

Sin embargo este proceso obviaba una serie de factores, por un lado no se consideraba si la idea era la mejor de un conjunto de posibilidades de inversión, es decir no había modo de saber si era una prioridad en la comunidad o si era la idea que generaba el mayor impacto posible.

Al no conocerse información detallada de los alcances de la idea, muchas veces al término de la obra nos encontrábamos antes estructuras de poco uso o sobredimensionadas o lo que es peor, estructuras sin capacidad suficiente para atender a la comunidad.

Esto evidenciaba un mal uso de recursos y poca eficiencia en las inversiones del estado, en muchos casos se obviaba los expedientes técnicos o estos por falta de recursos, se

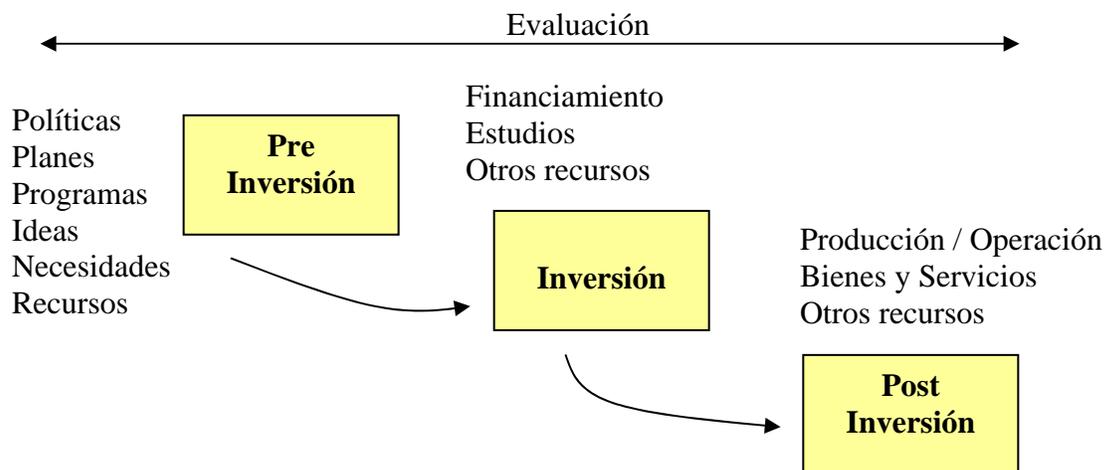
diseñaban con diversas fallas, de modo que las obras tenían diversos riesgos en su ejecución y lo más grave tenían fallas en su funcionamiento.

Otras evidencias del mal uso de recursos radicaba en gastar los fondos de inversión pública en el proceso idea - expediente, sin llegar a las obras, una evidencia continua en los gobiernos locales es la ejecución de sus presupuestos de inversión en estudios sin llegar a concreciones en obras para el desarrollo.

En otros aspectos se ejecutaban obras de dudosa sostenibilidad futura, llámese un centro cultural deportivo sin fondos para mantenimiento futuro o para el personal operativo futuro, de modo que su funcionamiento se hace limitado y muchas veces sin uso al poco tiempo de inaugurar la obra; lo cual además evidencia una ausencia de norte en la planificación de inversiones y un total desalineamiento de los planes de inversión regional o nacional, de modo que las obras no coordinadas no cuentan con otros mecanismos de soporte y quedan inconclusas o con uso parcial y sólo de corto plazo.

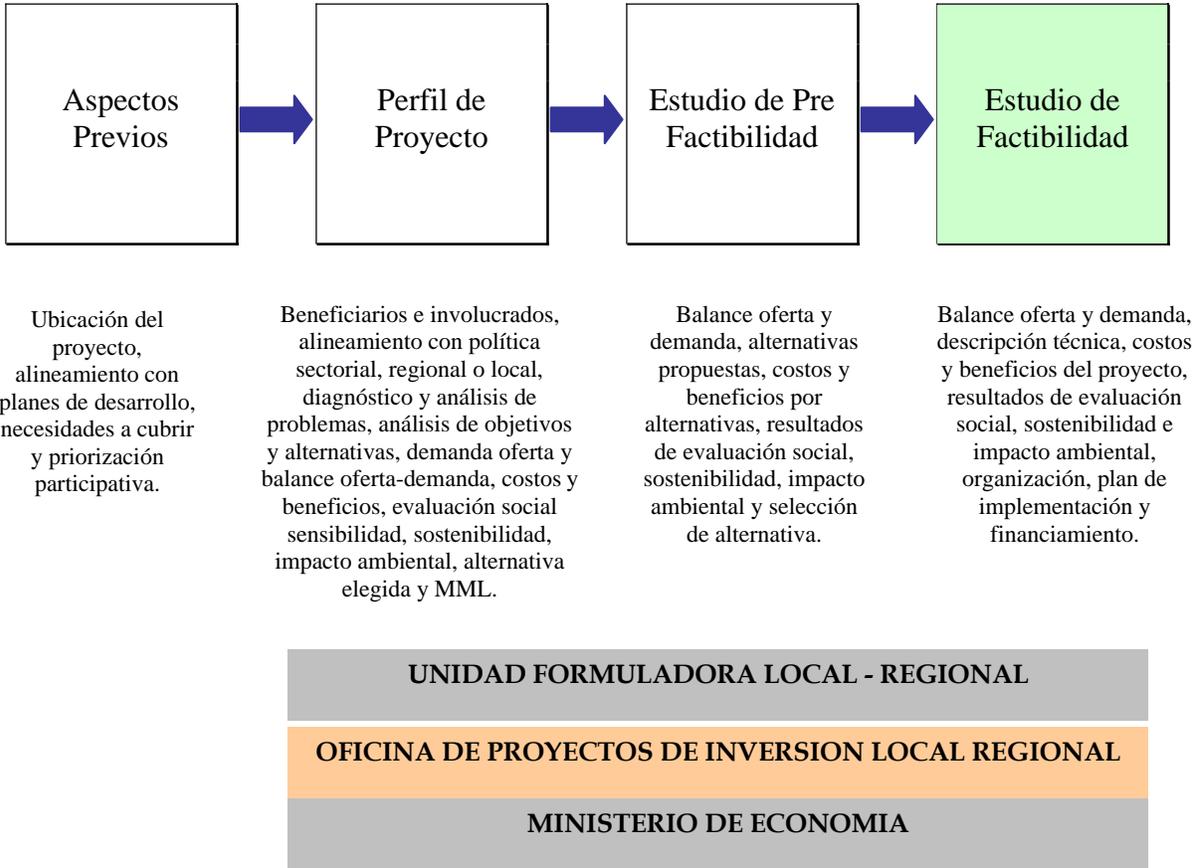
Ante las diversas carencias mencionadas, se diseñó el Sistema Nacional de Inversión Pública SNIP, el mismo que norma todo el proceso de diseño de proyectos, a partir de las necesidades e ideas alienadas a los distintos planes locales, regionales o nacionales de desarrollo, poniendo en práctica la función subsidiaria del estado en todos sus niveles. El SNIP sigue como criterio básico el ciclo de vida de un proyecto, tal como sigue:

**Figura 5.1. Ciclo de Proyectos de Inversión Pública**



Cada parte del ciclo del proyecto tiene sus respectivos detalles, por ejemplo en el caso del ciclo de Pre Inversión se comprende la idea, el perfil, la pre factibilidad y la factibilidad del proyecto, los criterios de diseño son similares a lo planteado en el capítulo inicial, la figura 5.2 ilustra estas etapas:

**Figura 5.2. Proceso de Pre Inversión Pública**



El estudio de factibilidad concluye lo que en el anterior proceso de inversión se conocía como expediente técnico, incluye los detalles de las obras civiles, planos, estructuras a diseñar y construir, mercado en donde se atenderá con los bienes y servicios producidos, detalles el flujo operativo y financiero a ejecutar, proceso de producción, impacto ambiental ocasionado y acciones de control o mitigación, riesgos, sensibilidad y sostenibilidad del proyecto.

El proceso tiene un fundamento claro, primero la idea del proyecto se enmarca en los planes locales de desarrollo o en los procesos participativos de presupuesto público e identifica claramente a donde se dirige la inversión, cada etapa del proceso es evaluada tanto en la instancia local como regional y nacional.

Como puede verse en la figura 5.2, el perfil de un proyecto público es básicamente el diseño de un proyecto social, tal como vimos en el capítulo anterior, se le añaden algunos aspectos como balance oferta demanda (el análisis para determinar la capacidad de demanda según la oferta actual y futura).

El estudio de pre factibilidad amplía los análisis efectuados en el perfil sin introducir mayores aspectos, es básicamente forzar a la entidad de formulación a validar todos los aspectos planteados en el perfil.

El estudio de factibilidad profundiza en la alternativa elegida, desarrolla para esta alternativa todos los estudios técnicos financieros, analiza los resultados financieros y los aspectos sociales, e incorpora la forma como el proyecto será llevado a cabo, es decir la estructura organizativa del proyecto y su plan de ejecución, además de la forma como se financiará el mismo.

El diseño y evaluación formal del proyecto parte del perfil. Los perfiles de proyectos son enviados en primera instancia por las unidades formuladoras de proyectos en cada gobierno local o regional, estas pasan a las unidades de evaluación en las oficinas de proyectos en las mismas entidades, cuando la oficina de evaluación le da pase a una etapa de la preinversión del proyecto, esta es evaluada ya por la oficina de proyectos del Ministerio de Economía, en el caso peruano, quien da la aprobación final en cada etapa.

No todos los proyectos son declarados procedentes en el Ministerio de Economía, proyectos regionales menores a 4 millones de soles, son evaluados y declarados viables en las oficinas de estas entidades, en el caso de gobiernos municipales el monto máximo es de 3 millones siempre q se financie con fondos de cooperación no reembolsable. Proyectos que superan estas cifras pasan al MEF, excepto en transporte o energía donde debe superar los 6 millones como mínimo.

Una vez aprobado el proyecto viene la fase de inversión, en donde se planifica y realiza las actividades de equipamiento o construcción conducentes a tener todos los activos necesarios para la generación de bienes o servicios para la comunidad. Se pueden identificar tres aspectos en la etapa de inversión:

- **Planificación**, en donde se procede a diseñar o tener listos todos los planos o detalle de obras y los estudios de planta y equipos requeridos, todo este proceso se planifica mediante un cronograma de ejecución y un plan aprobado de desembolso con las entidades financieras, agencias del estado o agencias de cooperación que financiarán el proyecto.
- **Formalización de la inversión**, esto supone realizar todos los contratos o acuerdos formales con los proveedores de equipos o ejecutores de las obras civiles, asimismo se inician los pagos previos, de modo que también se reciben los primeros desembolsos.
- **Ejecución**, en esta fase ya se implementan todos los ambientes, se equipan los espacios físicos construidos y otros aspectos relacionados a iniciar las operaciones del proyecto.

Pasada la etapa de inversión viene la fase de operación, en esta parte se inicia la producción de bienes y servicios, esta producción se dará a lo largo de la vida útil del proyecto, cabe señalar que en los proyectos públicos por lo general no se tiene valor de recuperación de la inversión y su horizonte es generalmente a 10 años. Como todo proyecto, aquellos de inversión pública también se inician con un conocimiento de la demanda, en este caso la demanda por servicios públicos o bienes públicos, los mismos que serán ofertados por el proyecto.

## 5.2 Análisis de la Demanda

La demanda se considera como los requerimientos de bienes o servicios que harán los habitantes o consumidores de alguna zona, que le permite cubrir sus necesidades o resolver una situación de por sí deficiente para su desarrollo.

La demanda debe estimarse conociendo la realidad local y en función a medidas específicas, por ejemplo proyectos de irrigación, requieren medidas en metros cúbicos de agua por segundo, proyectos de energía en Kw/hora, proyectos de salud en atenciones, consultas u otra medida que refleje el servicio médico brindado, proyectos de telefonía rural en minutos por llamada y diversos indicadores en función a lo demandado.

Para conocer la demanda es bueno saber los actores que ya ofrecen el servicio actual, ya que ellos tienen unos beneficiarios o usuarios específicos los cuales son los demandantes actuales, siempre que la información sea de fácil obtención, de lo contrario se requerirá el desarrollo de encuestas o información secundaria para estimar las características de los demandantes.

Es bueno también conocer las necesidades de los pobladores en referencia a la calidad exigida para el bien o servicio, frecuencias, espacios geográficos y datos que ayuden a configurar mejor al demandante.

Como criterios de estimación de la demanda dirigida al proyecto, podemos mencionar los siguientes:

- La proyección de la **población en referencia**, dado que la acción del proyecto es sobre la comunidad, es importante estimar el total de población afectada y su evolución en un horizonte temporal. Para ello se usa estadísticas de las instituciones vinculadas a la medición estadística y sus proyecciones de crecimiento anual. Por ejemplo si el proyecto es de servicios de salud, debemos estimar aquella población en situación de riesgo de salud, por ejemplo madres gestantes para el servicio de obstetricia.
- **Servicios que el proyecto ofrecerá**, en muchos casos el poblador no será la unidad de referencia del proyecto, por ejemplo en servicios de salud no es el poblador la unidad de medida de las atenciones sino el número de consultas al año que puede realizar un habitante.
- **Diagnóstico de la situación actual de los servicios** que el proyecto ofrecerá, esto se refiere a la actual situación de los servicios que se brindan a la población, es bueno mencionar las carencias y también las oportunidades de mejora que pueden tener los mismos, siguiendo con el ejemplo de salud, es importante conocer si existen problemas de calidad de atención, de baja cobertura, de problemas de infraestructura, del costos y problemas de acceso al servicio y cualquier otro detalle que ayude a conocer el mercado o comunidad específica a donde dirigiremos el proyecto.
- Proyección de la **Población demandante sin proyecto**, esto implica estimar la cantidad de habitantes demandantes para la actual situación, es decir si el proyecto es de

energía, cuantos pobladores lo requieren por no tener el servicio o por ser este de baja calidad. En el caso de agua de riego, pro ejemplo, sería cuantos productores agrícolas requieren agua, sea porque no acceden a la infraestructura de riego o porque su capacidad de uso es muy baja.

- Proyección de los **Servicios demandados sin proyecto**. Esto significa estimar el total de servicios a partir de la cantidad de personas demandantes.
- Proyección de los **servicios demandados con proyecto**. En este punto estimamos el total de demanda que afrontará el proyecto, hay que considerar aquí que la demanda sin proyecto aumentará ante la ejecución de la inversión planeada, por ejemplo con infraestructura de riego habrán más productores o se usará más agua por mayor rotación de cultivos, en energía habrán más pobladores o se incrementará el bajo consumo actual. La demanda con proyecto incorpora todos estos cambios de demandantes ante los incentivos que generan los proyectos, a estos nuevos compradores o usuarios se les denominan **demandantes potenciales**, y surgen por que se amplía la producción de lo bienes públicos.

Entonces el punto de partida para conocer la demanda, es la situación sin proyecto, por ejemplo en un proyecto con fines de salud, la demanda la conforman las personas que tienen a enfermar y usar estos servicios o los grupos de riesgo o requeridos del servicio, la situación sin proyecto sería la demanda actual, la situación con proyecto añade la demanda potencial o el incremento que sufriría la demanda en caso se de una mayor cobertura, la suma de ambas demandas sería lo que se conoce como demanda con proyecto, que sería la demanda que debe cubrir el proyecto.

Para ilustrar el proceso de obtención de la demanda, consideremos el diagnóstico siguiente:

*La comunidad A, tiene una población de 10 mil habitantes configurados en 2,000 hogares, un estudio reciente llevado a cabo por las autoridades de salud, encontraron que un 50% de niños en promedio, padece de desnutrición y ello los*

*hace grupo vulnerable a enfermedades diversas, además que el 70% de madres sigue el control de vacunas hasta los dos años.*

*La estructura de edades en la comunidad es como sigue: 12% de 0 a 2 años, 8% de 3 a 5 años, de 6 a 10 años es 15%, de 11 a 15 años es 25% y de 16 a 60 años es de 30% y de 61 a más años es 10%.*

*La municipalidad local ha recibido información de que se tiene 30% de pobreza en la zona, debido a ello se cuenta con programas sociales de ayuda a comedores masivos (con criterios orientados a cubrir las necesidades faltantes en grupos pobres, antes que focalizados en grupos y carencias específicas alimentarias), los mismos que tratan de cubrir estos grupos pobres empadronando las familias, esta ayuda se reparte a través de asociaciones de pobladores, a la fecha se cuenta con 10 asociaciones que ayudan a un promedio de 300 familias empadronadas.*

*Recientemente se reunieron los líderes locales y decidieron llevar adelante un programa alimentario focalizado en niños de 0 a 10 años, para ello estipularon que la ayuda se daría a través de los centros de salud para los niños de 0 a 2 años, a través de las guarderías locales para niños de 3 a 5 años y el resto a través de la escuela primaria. La Municipalidad ha decidido llevar adelante el proyecto, para ello recibió información del sector salud, de que eran necesarias dos raciones diarias de alimentos en los niños afectados desde los 0 a los 10 años. La estructura poblacional en la comunidad se ha mantenido estable en los últimos años, con un crecimiento poblacional de 2% anual.*

*El sector educación estima que el 60% de niños acude a guarderías y que el 70% acude al colegio primario, el resto generalmente no asiste regularmente o deserta.*

Este breve diagnóstico identifica una necesidad de mejora de las condiciones nutricionales de los niños, no olvidemos que llegar a esta alternativa supone que hemos realizado todo el análisis de formulación del proyecto mediante marco lógico, sin llegar aún a formular la matriz de marco lógico, dicho proyecto además, desea mejorar la eficiencia o cobertura de los actuales programas sociales existentes en la comunidad.

La normativa de inversión pública exige estimar primero la demanda sin proyecto, es decir la demanda en las condiciones actuales, estas condiciones es que ya existen niños

cubiertos con los programas sociales, que es necesario identificar y proceder a estudios más específicos.

**Proyecto Nutricional: Demanda sin Proyecto:**

1. Población total de niños de 0 a 10 años: 3,500
2. Niños con desnutrición: 1,750  
Niños con desnutrición de 0 a 2 años: 600  
Niños con desnutrición de 3 a 5 años: 400  
Niños con desnutrición de 6 a 10 años: 750
3. Niños con desnutrición que asisten a control médico (70%): 420
4. Niños con desnutrición que asisten a guarderías (60%): 240
5. Niños con desnutrición que asiste a primaria (70%): 525

**Demanda actual sin proyecto (3+4+5): 1,185 niños**

La identificación de la demanda sin proyecto se hace considerando como población objetivo aquellos niños con desnutrición que pueden o requieren recibir la ayuda en los canales o medios previstos, si alterar en nada los actuales programas sociales, que sin bien ya atienden a un grupo de niños, ellos se identificarán en el análisis de oferta. Sin embargo esa no es toda la demanda, existen potenciales demandantes que surgirán cuando el proyecto se lleve a cabo, por ello para determinar la demanda con proyecto, debemos identificar la demanda potencial.

**Proyecto Nutricional: Demanda Potencial**

Para estimar la demanda de niños a atender con proyecto, hay que considerar algunos criterios adicionales:

- Debido a la entrega de alimentos la tasa de asistencia regular se incrementaría de 60 a 80% en guarderías y de 70 a 90% en colegios primarios.

- El incentivo de alimentos hace que la tasa de madres asistentes al control de vacunas subiría de 70 a 90%.

Con esa información estimamos el incremento de demanda o demanda potencial:

- a. Niños con desnutrición en control de vacunas: 540
- b. Niños con desnutrición en guarderías: 320
- c. Niños con desnutrición en primaria: 675
- d. Incremento de niños en vacunas (540 - 420): 120
- e. Incremento de niños en guarderías (320 - 240): 80
- f. Incremento de niños en primaria (675- 525): 150

**Total incremento de niños con desnutrición demandantes (d+e+f): 350**

Hay que considerar dos aspectos adicionales para estimar la demanda con proyecto, este aspecto es la posibilidad de separar la entrega de raciones entre afectados por la desnutrición y no afectados, en el caso de entregar en colegios es muy complicado separar a los niños, salvo que se haga una evaluación médica general y se identifique a la población de niños afectados y la entrega de alimentos se haga directamente a domicilio, de lo contrario podría existir problemas en cuanto a tener grupos favorecidos y no favorecidos con la ayuda alimentaria con los respectivos conflictos que ello puede ocasionar. Esto supone un análisis de alternativas en la ejecución del mejor proyecto posible y estimar los demandantes potenciales o adicionales en cada alternativa prevista.

### **Proyecto Nutricional: Ajuste de la Demanda Potencial a cada alternativa de ejecución del Proyecto**

Vamos a considerar dos alternativas para ejecutar el proyecto:

- **Alternativa 1**, entregar en colegios, guarderías y centros de salud
- **Alternativa 2**, sólo entregar previa evaluación e identificación en centros de salud

#### **Demanda Alternativa 1**

En este caso la demanda adicional la constituyen los 120 niños que van a vacunas, más todos los niños escolares de guarderías y colegios primarios que asisten regularmente sin proyecto, el cálculo sería:

- Niños que asisten a guarderías: 640 (incremento de 400)

- Niños que asisten a primaria: 1,350 (incremento de 825)

Debido a esta elección, la demanda potencial (incremento) para la alternativa 1 sería de: **1,345 niños.**

#### **Alternativa 2**

En el caso de la alternativa 2, los niños identificados con desnutrición en las edades elegidas, deberían acudir al centro de salud para su respectivo chequeo médico y recibir su paquete de alimentos, con ello la demanda potencial sería de **350 niños**, acorde a los incrementos anteriores calculados.

Con la información ya estimada, podemos tener la demanda con proyecto para cada alternativa, para ello podemos resumir el cálculo con la siguiente ecuación:

$$\text{Demanda con proyecto} = \text{Demanda sin proyecto} + \text{Demanda Potencial}$$

Aplicando la ecuación de demanda con proyecto, estimamos la misma para nuestro ejemplo:

#### **Proyecto Nutricional: Demanda con Proyecto**

##### **Alternativa 1**

Demanda potencial + Demanda sin proyecto = **1,185 + 1,345 = 2,530 niños**

Demanda con proyecto en Total de raciones: 5,060

##### **Alternativa 2**

Demanda potencial + Demanda sin proyecto = **1,185 + 350 = 1,535 niños**

Demanda con Proyecto en Total de raciones: 3,070

En este ejemplo hemos estimado una demanda potencial, muchas veces la demanda sin proyecto es equivalente a la demanda con proyecto, pensemos por ejemplo en un grupo de pobladores con energía eléctrica y queremos instalar este servicio, en este caso todos los hogares existentes son los demandantes sin proyecto y con proyecto, en este caso toda la demanda sin proyecto es a la vez la demanda potencial. El crecimiento de la demanda vendría dado por la tasa de crecimiento poblacional o de la dinámica de los grupos poblacionales, en el caso de un perfil será suficiente con datos secundarios, a medida que avanzamos al caso de estudios de factibilidad, se requerirá datos más específicos sobre la desnutrición en cada grupo poblacional y como ella se va reduciendo a medida que el programa tiene éxito además de contar con otras acciones complementarias en la comunidad, porque de ser así el problema sería recurrente y el programa tendría naturaleza permanente perdiendo la eficiencia ya que perpetua una condición negativa antes que resolverla.

### 5.3 Análisis de la Oferta

Una vez conocidos los demandantes es bueno saber el comportamiento de la oferta, esto se debe a que el proyecto se dirigirá a cubrir aquella demanda que no este siendo satisfecha por la oferta actual.

La oferta es la actualmente cubren las entidades participantes que ofrezcan ese servicio en la comunidad, por ejemplo todos los centros de salud existentes en el caso de servicios de salud o la actual provisión de agua en el caso de un proyecto de riego. Para el análisis de oferta hay que considerar ciertos criterios como:

- Determinar **la oferta optimizada**, si no se realiza el proyecto, este análisis esta referido a la actual oferta que existe y su posible incremento (o reducción) con mejoras que no impliquen mayores costos para la entidad ejecutora, por ejemplo evaluar si es posible que con los recursos actuales se atiendan más personas en servicios de salud, siempre que ello sea eficiente en materia del tiempo necesario para una atención de calidad en salud, estaríamos ante la máxima oferta posible con los recursos actuales. En este caso siempre consideramos que el proyecto no se ejecutará, de modo que sólo estamos mejorando las actuales condiciones de provisión de bienes y servicios.

El criterio de optimización se hace con fines de mejorar el uso de los recursos en la administración pública y acelerar las decisiones de inversión, por cuanto no requerimos diseñar un proyecto sino sólo efectuar mejoras de gestión.

Siguiendo con el ejemplo de apoyo a los niños con problemas nutricionales, ampliaremos el diagnóstico para identificar mejoras, considerando lo siguiente:

*El administrador considera que puede no puede hacer un redireccionamiento de los alimentos porque se darían problemas sociales y conflictos con los grupos asociados receptores de la ayuda. Se afirma que la entrega a personas focalizadas requiere una mejora del acceso al almacén para atender a otro programa sin generar recelo en los demás pobladores.*

*Ha considerado además, que es posible hacer una reducción de costos administrativos diversos (viáticos, papelería, reducción de pérdidas, compras por subasta, compras directas al productor y otros), con lo cual se incrementan los recursos destinados a raciones en un 20% para todos los beneficiarios*

#### **Proyecto Nutricional: Oferta optimizada**

Con esta información, la oferta optimizada se estima del siguiente modo:

- Hogares favorecidos con ayuda social alimentaria: 300
- Población estimada con ayuda social: 1,500
- Niños de 0 a 10 años beneficiados con ayuda social:  $35\% \times 1,500 = 525$
- Niños con desnutrición (50%): 263
- Raciones actualmente ofertadas (1 por día): 263
- Incremento de raciones = 52
- **Oferta optimizada de raciones = 315**

- Determinar los **recursos físicos y humanos disponibles**, ya hemos determinado la oferta mejorada sin recurrir a cambios en la dotación de recursos, sin embargo debemos analizar la situación de estos recursos para estimar sus niveles de eficiencia máxima. Para proceder a este trabajo hay que considerar aspectos como:

- Los recursos existentes deben estimarse por establecimiento o unidad productiva, esto se hace porque existen diferencias de operación entre cada una de ellos, por ejemplo en un proyecto de salud, se pueden tener rendimientos diferentes si una sección se ubica en la zona rural y otra en la zona urbana, en la primera habrá un mayor requerimiento diario de atenciones y en la segunda es probable que las atenciones se concentren a los días que los pobladores se concentran en los poblados más cercanos a sus predios agrícolas.
- Incluir calificación de los recursos físicos disponibles, muchos proyectos usan recursos ya existentes, pero es bueno saber el estado de estos recursos, pueden darse activos que ya están en desuso o requieren sólo mejoras para ejecutar el proyecto, puede existir personal pero ninguno reúne las competencias para el proyecto, de modo que se requeriría mayor personal, la evaluación de los recursos es necesaria para dimensionar de la mejor manera posible la capacidad operativa de los activos a usar en el proyecto.
- Considerar las inversiones programadas, siempre que generen una mayor disponibilidad de los recursos. Es decir las inversiones incrementales que ya están presupuestadas de antemano y que generan mayor provisión de bienes o servicios o generan bienes que en la situación actual no existen. Por ejemplo si tenemos un proyecto productivo, en donde se desea mecanizar la siembra y los productores ya han pactado con un banco la compra de tractores lo cual generará un incremento de producción y una reducción de costos, esta inversión genera recursos y debe ser considerada como gasto incurrido, para no sobredimensionar las inversiones a realizar en el proyecto. Pero si tenemos 20 productores y cada uno de ellos tiene una bomba de fumigación, no es necesario considerar estos activos ya existentes, porque su impacto en la producción será el mismo, en todo caso cualquier eficiencia que mejore la producción será tratada como oferta optimizada sin proyecto.

Ahora determinaremos los recursos disponibles en el proyecto de mejora de las condiciones nutricionales de los niños, para ello veamos el cuadro siguiente:

### **Proyecto Nutricional: Determinación de los recursos disponibles**

La entidad municipal que provee la ayuda trabaja actualmente con un almacén de 50 toneladas de capacidad y posee espacio para ampliarlo al doble, requiere salida especial para atención personal.

Actualmente la ración entregada cumple los criterios nutricionales, pero sólo se entrega una ración por poblador sea niño o adulto beneficiado.

Cada ración es fría e incluye: 100 grs de menestras, 125 grs de arroz, 1 lata de atún o carne deshidratada de 125 grs, 1 bolsa de leche fortificada en polvo de 200 grs y cereal fortificado por 150 grs. El peso total por ración es de 700 grs.

La unidad de alimentos procesa actualmente 32 toneladas de alimentos mensuales y con el 20% de recursos financieros logrados (oferta optimizada) llega a procesar 38 toneladas, trabaja con 3 personas operarias, un asistente administrativo, una persona que hace seguimiento de los grupos de pobladores y un administrador. Cuenta con un vehículo de transporte para movilizar los alimentos. Para el siguiente año el presupuesto de la municipalidad sólo puede crecer en 10% para la ayuda alimentaria, dinero que sólo puede ser destinado para alimentos.

- Establecer los **estándares óptimos de uso de los recursos físicos y humanos**, en este punto es necesario optimizar el uso de los recursos disponibles, para ello se estiman las capacidades óptimas de estos recursos, para ello se estudia la eficiencia operativa tanto de personas como de los recursos materiales. Se siguen algunos criterios básicos como:
  - Especificar el número de unidades de servicio que el recurso produce óptimamente en una hora, por ejemplo cuántas consultas puede tener un médico por hora como máximo de eficiencia.
  - El número óptimo de horas de uso por periodo de tiempo de cada recurso. Esto se aplica al uso de maquinaria, es posible que trabaje las 24 horas o se recomienda una para de 4 horas diarias para mantenimiento, pensemos en un proyecto de

transporte público, cuantas horas al día deben estar operativas las unidades y cuántas deben tener de mantenimiento.

- Los estándares óptimos de uso no siempre son mayores a los estándares de uso actual, es decir pueden darse condiciones de uso actuales que no son óptimas, por ejemplo un motor que nunca tiene mantenimiento y se recomienda tener uno al mes, o un aula con 60 alumnos y se recomienda 30, una posta diseñada para 100 personas y la usan 200.

Estas condiciones de los recursos deben ser claramente definidas para poder conocer la actual estructura productiva y su rendimiento con el fin de optimizar al máximo la oferta actual y no recurrir a proyectos sobredimensionados o subdimensionados en su capacidad de atención a los usuarios o de producción.

#### **Proyecto Nutricional: Estándar óptimo del uso de recursos disponibles**

- Se cuenta con un vehículo con puede movilizar hasta tres toneladas diarias de alimentos como máximo.
- El almacén actual con algunas modificaciones en la forma de poner las paletas de carga puede llegar a almacenar hasta 60 toneladas, por encima de las 50 para lo cual fue diseñado (incluyendo zonas de atención personal). El almacén no cuenta con sistemas de control de incendios ni sistema de control de la sanidad de los alimentos, no tiene un responsable de ellos.
- El personal actual sólo es para carga y descarga de los paquetes y puede manipular hasta dos toneladas diarias, no realizan entrega personal sino por asociación de pobladores.
- La ración actual reúne los requisitos nutricionales necesarios para ayudar a los niños con déficit alimenticio.

- Determinar **oferta optimizada con el uso de los recursos físicos y humanos disponibles**, en esta sección estimaremos el volumen de provisión de personas que pueden ser atendidas con la optimización de los recursos disponibles, para ello hay que comparar las posibilidades de ampliación que se tienen y elegir la de menor capacidad, veamos el ejemplo:

**Proyecto Nutricional: Oferta optimizada con los recursos disponibles**

- Primero esta el incremento ya programado de 10% del presupuesto actual, esto supone atender a 150 niños adicionales, considerando una atención focalizada ya no generalizada con evaluación en centro médico y ticket especial para recabar una ración de alimentos personalmente).
- La capacidad de almacén permite incrementar la ayuda a 476 niños diariamente. Considerando una capacidad adicional de 10 toneladas al mes.
- La capacidad operativa del personal actual permite incrementar la ayuda a 1,057 niños por día, considerando que se puede procesar hasta dos toneladas de alimentos.

Para poder establecer la oferta óptima consideramos la menor capacidad de atención lograda, puesto que con ella cumplen todos los demás recursos, esta capacidad es de 150 niños adicionales y se relaciona al incremento presupuestal de la municipalidad.

- Determinar **oferta optimizada por tipo de servicios**, en esta parte estimaremos el total de oferta que se puede proveer actualmente con el uso óptimo de todos los recursos disponibles.

**Proyecto Nutricional: Oferta optimizada con los recursos disponibles**

En el ejemplo del programa de ayuda alimentaria se puede ofertar lo siguiente:

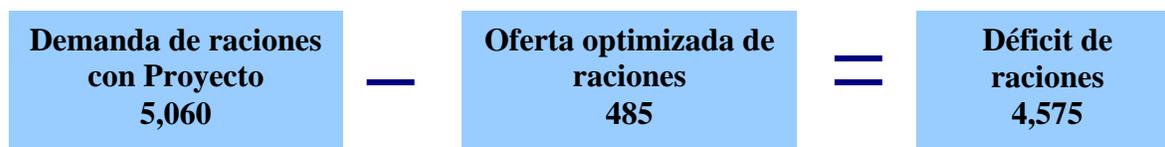
- Por oferta optimizada sin proyecto: 315 racione
- Por oferta optimizada con recursos disponibles: 150 raciones
- **Total de oferta optimizada: 485 raciones**

#### **5.4 Balance Oferta - Demanda**

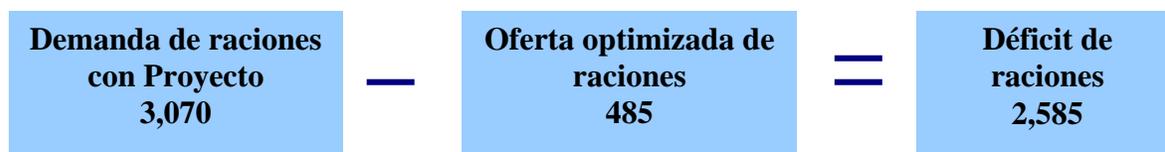
Ya se ha estimado la oferta y demanda, se tienen además dos posibles alternativas de diseño del proyecto, el análisis de balance entre oferta y demanda, permite conocer si existe un déficit que debe ser cubierto por el proyecto o si este déficit puede ser cubierto

progresivamente sin recurrir al proyecto, la magnitud de la cobertura del déficit ya depende de los recursos que posea la entidad ejecutora o de su programación anual de inversiones, no necesariamente se debe cubrir el déficit ya que ello depende de las estrategias de cobertura con los grupos de usuarios. Veamos el balance oferta demanda para cada alternativa planteada en el proyecto:

**Figura 5.3. Alternativa 1: Balance Demanda - Oferta**



**Figura 5.4. Alternativa 2: Balance Demanda - Oferta**



## 5.5 Plan de inversiones y costos

Para llevar adelante algunas de las alternativas planteadas, es necesario conocer los recursos físicos y humanos que se necesitarán para producir los bienes o servicios que el proyecto ofrecerá. El uso de recursos físicos se divide en dos aspectos, uno de ellos son los materiales o insumos que representan costos para el proyecto y otro son los equipos o activos fijos necesarios para la producción, estos activos forman parte de la inversión.

Además de conocer los requerimientos de recursos, hay que planificar las acciones a desarrollar en cada alternativa del proyecto, es decir se hace un cronograma de inversiones y de operación, por ejemplo veamos los requerimientos y planificación de inversiones para cada alternativa seleccionada en el proyecto de mejora nutricional.

### Alternativa 1

- Se tiene que construir un nuevo almacén de 100 Tns

- Se tiene que contratar 6 operarios adicionales, 2 personas para entrega en almacén, una persona para seguimiento del programa y una persona adicional para supervisar el nuevo almacén.
- Se requiere otro vehículo para trasladar los alimentos a la zona de almacén.
- Se tiene que comprar 3,100 kilos de alimentos diarios adicionales (según las características mencionadas antes)

### Alternativa 2

- Se tiene que ampliar el almacén actual en 50 Tns.
- Se requiere tres operarios y dos personas para entrega en almacén
- Se tiene que comprar 1,700 kilos de alimentos diarios adicionales

**Tabla 5.1. Inversión y costos incrementales para Proyecto Nutricional. Alternativa 1**

Actividad	Año 0											Año 1												Año 2	Costos S/.
	Pre Inv.				Inversión							Post Inversión												...	
	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...		
<b>Pre Inversión</b>																									
1. Pre factibilidad	■																								2,000
2. Factibilidad			■																						3,000
<b>Inversión</b>																									
1. Expediente de obra				■																				5,000	
2. Construcción de almacén					■																			90,000	
3. Sistema anti incendios							■																	15,000	
4. Control Sanitario								■																5,000	
5. Equipo de carga									■															6,000	
6. Equipo de transporte										■														30,000	
<b>Post Inversión</b>																									
1. Personal												■													200,000
2. Campaña de control													■											72,000	
3. Entrega de raciones														■										2,285,630	

**Tabla 5.2. Inversión y costos incrementales para Proyecto Nutricional. Alternativa 2**

Actividad	Año 0									Año 1												Año 2	Costos	
	P.I.		Inversión							Post Inversión												...		
	1	2	4	5	6	7	8	9	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>Pre Inversión</b>																								
1. Pre factibilidad	■																							1,500
2. Factibilidad		■																						2,500
<b>Inversión</b>																								
1. Expediente de obra			■	■																				3,000
2. Ampliación de almacén				■	■	■																		50,000
3. Sistema anti incendios							■																	12,000
4. Control Sanitario							■																	4,000
5. Equipo de carga								■																6,000
<b>Post Inversión</b>																								
1. Personal									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	120,000
2. Campaña de control									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	72,000
3. Entrega de raciones									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	1,253,410

Se pueden notar dos aspectos en la programación de inversiones y costos, primero que estos son incrementales, es decir son los costos incurridos sólo para llevar adelante el proyecto en cada alternativa, es decir son las ampliaciones del servicio brindado, estas ampliaciones tienen costos adicionales como personal adicional, nuevos equipos, nuevas construcciones y otros costos incurridos sólo cuando se da el proyecto, esto se conoce como costos incrementales y vendrían a ser los costos de cada proyecto según la alternativa planteada. Hay que tener cuidado en no colocar todos los costos aún cuando el proyecto no se da, es decir los costos sin proyecto, puesto que estos costos ya están incurridos y no cambiarán así se da el proyecto, por ejemplo el administrador de programas de ayuda, sería el mismo, su costo ya está incurrido. Cuando costeamos de manera global todos los servicios brindados con y sin proyecto hay que retirar del estimado final los costos ya incurridos o sin proyecto y sólo nos quedamos con los costos incrementales.

Un segundo aspecto, es el estimado de horizonte de tiempo (esto se relaciona a la vida útil de los activos) y la proyección de costos en función al crecimiento de la demanda, esto es básicamente los costos operativos, en nuestro ejemplo este crecimiento es de 2% anual, los costos administrativos variarían siempre que la cobertura del servicio exija mayores

incrementos, de lo contrario son tratados como fijos. Para ejemplificar esto, veamos el flujo de costos de cada alternativa planteada:

**Tabla 5.3. Flujo de Costos Incrementales. Alternativa 1**

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Pre Inversión</b>			
1. Pre factibilidad	2,000		
2. Factibilidad	3,000		
<b>Inversión</b>			
1. Expediente de obra	5,000		
2. Construcción de almacén	90,000		
3. Sistema anti incendios	15,000		
4. Control Sanitario	5,000		
5. Equipo de carga	6,000		
6. Equipo de transporte	30,000		
<b>Post Inversión</b>			
1. Personal		100,000	100,000
2. Campaña de control		36,000	36,000
3. Entrega de raciones		1,131,500	1,154,130
<b>Total</b>	<b>156,000</b>	<b>1,267,500</b>	<b>1,290,130</b>

**Tabla 5.4. Flujo de Costos Incrementales. Alternativa 2**

	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Pre Inversión</b>			
1. Pre factibilidad	1,500		
2. Factibilidad	2,500		
<b>Inversión</b>			
1. Expediente de obra	3,000		
2. Ampliación de almacén	50,000		
3. Sistema anti incendios	12,000		
4. Control Sanitario	4,000		
5. Equipo de carga	6,000		
<b>Post Inversión</b>			
1. Personal	15,000	45,000	60,000
2. Campaña de control	6,000	30,000	36,000
3. Entrega de raciones	102,000	518500	632910
<b>Total</b>	<b>202,000</b>	<b>593,500</b>	<b>728,910</b>

No estamos considerando en la proyección de costos, la posibilidad de que los índices de desnutrición decaigan, ante lo cual la cantidad de raciones tendería a disminuir, estimaremos para ello que los efectos en revertir esta situación superan el horizonte del proyecto, previsto en este ejemplo sólo para dos años, además la población crece y las condiciones sociales en la comunidad pueden ser estructurales de modo que el crecimiento de la población infantil se da generalmente en condiciones de mala nutrición, debido a factores económicos como ingreso de los padres, educación familiar, empleo y otros.

Sin embargo será muy importante considerar en la evaluación que el apoyo alimentario ayuda además en otros aspectos del desarrollo del niño, sobre todo en la menor vulnerabilidad a problemas de salud y en mejor rendimiento educativo.

## **5.6 Evaluación del proyecto**

Como vimos en la parte financiera evaluar un proyecto requiere estimar un flujo de caja económico, este contiene inversiones, costos y también ingresos, sin embargo los ingresos en proyectos públicos o sociales pueden ser obtenidos de modo directo o indirecto, muchas veces no son observables, también es posible que los costos que hemos considerado para el proyecto sean los observables, pero en ningún momento hemos considerado aquellos impactos negativos en la población, costos que también debemos evaluar.

**A. Evaluación a precios de mercado.** Si el proyecto público que queremos evaluar contiene ingresos monetarios u observables de manera directa, entonces la evaluación sigue el criterio financiero mostrado en el capítulo 3, es decir estimando el VAN del proyecto y eligiendo el de mayor VAN, esto se conoce como evaluación a precios de mercado.

Consideremos por ejemplo a modo de ejemplo el siguiente:

*Un proyecto de inversión pública es un centro médico, que proyecta atender 2,000 consultas al año, cada consulta es pagada en 20 soles, de modo que el flujo de ingresos anual es de 40 mil soles año. El hospital tiene costos de pre inversión y de inversión por 20,000 soles y costos por consulta de 13 soles, de modo que los costos anuales son de 26,000 soles. La infraestructura esta diseñada para 7 años.*

*Veamos el flujo de caja para este proyecto público, diseñado a precios de mercado:*

**Tabla 5.5 Flujo de Caja Económico Proyecto Centro de Salud (Miles de S/.)**

<b>Rubro</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Ingresos		40	40	40	40	40	40
Egresos	-20	26	26	26	26	26	26
<b>Flujo de Caja</b>	<b>-20</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>

Para obtener el VAN a precios de mercado es bueno tener la tasa de descuento, o el costo de los fondos, en el caso de proyectos públicos peruanos, el Ministerio de Economía (2003) ha estimado dos tasas:

- Tasa de descuento Nominal social: 17%
- Tasa de descuento Real social: 14%

En el ejemplo del centro médico usamos la tasa de descuento real, puesto que consideramos los precios y costos de las consultas como constantes o reales en el tiempo. Con este dato final el VAN resulta: S/. **34,400**.

Si hubiéramos tenido otra alternativa y esta hubiera tenido un menor VAN, era obvio que escogíamos el Centro Médico analizado.

**B. Ajuste de flujos de mercado a valor social**, los proyectos de desarrollo generalmente tienen más implicancias que la sola rentabilidad económica o monetaria, se dirigen a resolver problemas sociales que no sólo se miden en términos monetarios, como se mencionó antes, muchas veces los proyectos tienen efecto indirectos y están relacionados a los impactos negativos o beneficios adicionales que recibe la comunidad e inclusive el

estado. Considerar estos impactos en la evaluación del proyecto, se conoce como el proceso de evaluación social de proyectos públicos, y usa como flujo de caja de evaluación los valores ajustados de costos sociales y los valores ajustados de ingresos sociales.

Para entender el proceso de ajuste de costos y beneficios, recurrimos a la teoría económica de las externalidades.

Las externalidades son los impactos que recibimos por la acción de terceros, estos impactos pueden beneficiarnos o perjudicarnos. Una carretera cercana a nuestro predio tiene externalidades, por un lado nos acerca al mercado lo cual es positivo y por otro lado nos llena de contaminación lo cual es negativo. Cuando se dan los aspectos positivos, los flujos de ingresos del propietario del predio se elevan, porque ahora tiene más oportunidades de venta o acceso a mercados de mejores precios.

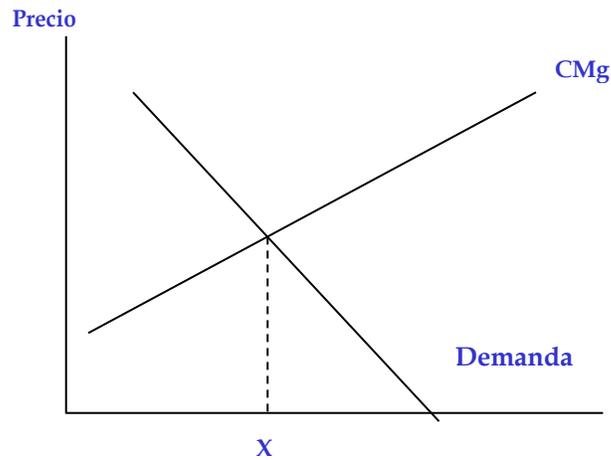
Sin embargo cuando tenemos la contaminación, el predio puede reducir su productividad porque los cultivos se contaminan, esta menor productividad eleva el costo del productor o propietario, por encima de los costos existentes.

Los impactos favorables se conocen como externalidades positivas, de lo contrario son externalidades negativas. Podemos resumir mencionando que una externalidad tiene efectos que pueden mejorar nuestro consumo (beneficios) o reducirlo ya que se incrementan los costos.

El análisis económico marginal (decisiones tomadas sobre los incrementos) se ha seguido como base para la evaluación y diseño de los flujos de caja, ya que en todo momento sólo hemos hablado de flujos incrementales o costos e ingresos que se dan con el proyecto, sin el no existirían. Este análisis marginal supone que el óptimo de una decisión económica es cuando el costo incremental es como mínimo equivalente al ingreso incremental, de modo similar el VAN es el resultado de catalizar ingresos incrementales menos costos incrementales, de manera que el óptimo se da como mínimo cuando el VAN es cero.

El análisis marginal económico financiero puede visualizarse a continuación:

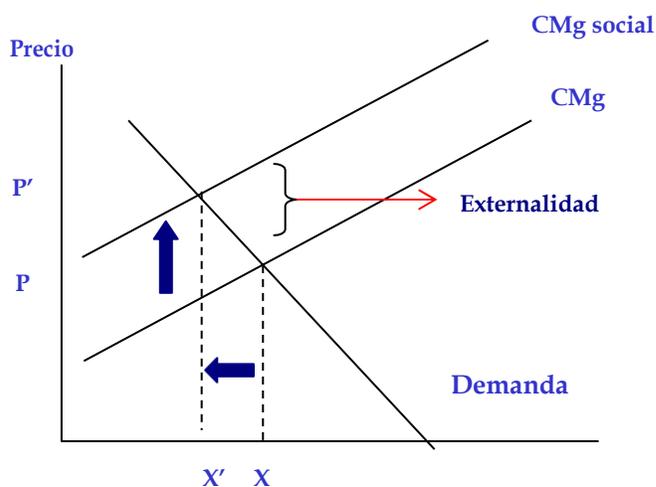
**Figura 5.5. Análisis marginal privado**



Tal como muestra la figura 5.5, en condiciones de mercado el costo marginal debe ser igual a la demanda (o ingreso marginal de competencia), en el equilibrio se obtiene el nivel de producción que maximiza las ganancias privadas de una empresa (o proyecto a valor actual), en este equilibrio también se ubican los precios de mercado.

Sin embargo los mercados no siempre son perfectos ni asignan siempre, de la manera más eficiente, los recursos, sobre todo cuando no se asume el total de costos marginales o ingresos, para resumir el total de ambos efectos existe el análisis de externalidades que se verá a continuación.

**Figura 5.6. Análisis marginal con externalidad negativa**



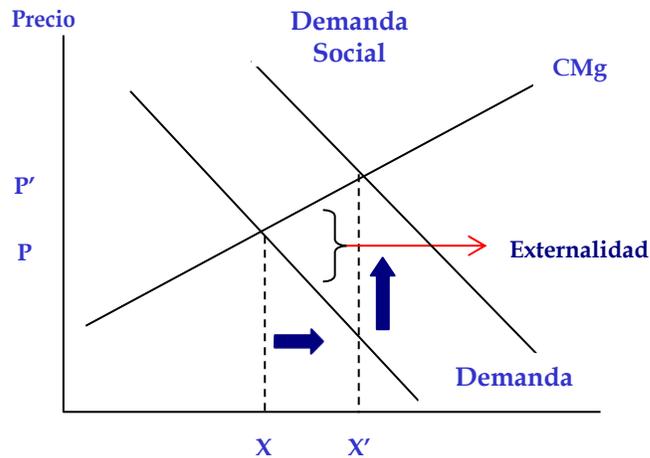
Como muestra la figura anterior, en presencia de externalidad negativa (esto es que por causa de terceros mis costos suban) el precio recibido de mercado ya no refleja las condiciones existentes por cuanto es menor al nuevo costo marginal social ( $P < P^*$ ), la externalidad al incrementar los costos genera que la empresa o proyecto reduzca la producción prevista y se pueden tener pérdidas desde el punto de vista social ya que el consumo se reduce.

Para que un proyecto que genera externalidades negativas, pueda ser evaluada de manera eficiente se requiere que los costos estimados a precios de mercado sufran un ajuste, dado que los precios  $P$ , han variado a  $P'$ , el ajuste se suele llamar factor de corrección de los costos.

Un proyecto con externalidades negativas, puede ser rentable desde el punto de vista privado, porque no considera los costos marginales crecientes de los afectados, quienes si ven reducidos sus beneficios, por ello estos proyectos deben ajustar sus costos para reflejar el impacto negativo generado y verificar que su rentabilidad se de por encima de todos los efectos sociales negativos. Esto garantiza el bienestar social, por cuanto los afectados no internalizan el costo, sino los generadores del efecto, de modo que si bien otros ganan con el proyecto, ellos por lo menos mantienen su consumo actual.

También existen las externalidades positivas, que se pueden visualizar en la siguiente figura:

Figura 5.7. Análisis marginal con externalidad positiva



Cuando la acción de un tercero, generalmente este tercero es el estado, genera beneficios a la comunidad, estamos en presencia de externalidades positivas, estos efectos permiten elevar el consumo de la población impactada elevando su bienestar.

Los efectos por lo general no son observables directamente, podemos mencionar por ejemplo un proyecto de irrigación que además genera empleo y eleva la frontera agrícola, ambos aspectos no se valorizaron en el flujo a precios de mercado, por cuanto no son generación del proyecto sino impactos adicionales en la sociedad y por tanto deben incluirse, pues elevan la rentabilidad de la inversión ya no sólo con fines económicos sino también con fines sociales.

Si un proyecto tiene generación de demanda social (ingresos sociales) debe incorporar estos nuevos ingresos sociales en los flujos de evaluación, para ello se corrigen los ingresos privados por un factor de ajuste (debido a que el precio se ha elevado de  $P$  a  $P'$ , reflejando la mayor demanda) o simplemente se añaden a los flujos de caja la valorización de los impactos en empleo, mejoras a la salud y otros.

Cuando el impacto positivo es relacionado al medio ambiente, los proyectos deben incluirlo en su evaluación social, sobre todo cuando existen tendencias a generar mercados de emisiones, es decir si se reducen las emisiones, (impacto ambiental positivo o externalidad positiva) la entidad ejecutora del proyecto recibe una certificación, la cual puede vender

con otras entidades emisoras de gases o contaminantes para evitar su cierre, ello refleja con mecanismos de mercado los impactos negativos, el mercado de emisiones es el mejor ejemplo de tener flujos privados o precios de mercado aún en condiciones existentes de externalidades negativas o positivas, en este caso los ajustes de precios no son necesarios pues el contaminante eleva sus costos al comprar los certificados del ahorrador de gases quien mejora su caja con esos ingresos incrementales.

Como hemos mencionado, existen los llamados **Factores de corrección**, estos se usan para ajustar tanto los flujos de costos como los flujos de ingresos, existe el precio social para los ingresos y el costo social para todos los recursos demandados por el proyecto. En el caso de los costos sociales se señalan los siguientes:

- **Factor de corrección por bienes nacionales**, referido al ajuste de costo de bienes requeridos por el proyecto pero que se producen en el país. Todos los bienes producidos en el país son gravados con impuestos (sin entrar en debate acerca de la informalidad en el PBI) indirectos, por ejemplo en el caso peruano este impuesto es generalmente el IGV y en otros casos el ISC. Los impuestos los recibe el estado, de modo que los costos ya tienen un beneficio que percibe el estado, dicho beneficio debe ser retirado por cuanto este se dirige a la sociedad y no debemos sobrevaluar los costos del proyecto con beneficios ya percibidos por la comunidad.

El factor de ajuste en este caso es:

$$1 / (1 + \text{Impuestos Indirectos})$$

Hay que considerar que si un bien es usado en un proyecto, pero retirándolo de otro, en ese caso el factor de corrección es uno, porque el beneficio del impuesto que recibe la comunidad, se extingue al no poder usar el bien ya que es retirado para fines alternativos. El flujo de costos de materiales nacionales se multiplica por el factor de corrección para poder obtener el flujo de costo de materiales social.

Hay que considerar que algunos proyectos usan bienes que no están gravados por impuestos indirectos (por ejemplo bienes de producción agrícola), en ese caso el costo del bien a precio de mercado, es también su costo social.

Finalmente hay que señalar que este factor se aplica tanto a la compra de bienes nacionales como a la venta de bienes gravados, es decir sirve para corregir los ingresos del proyecto. Para fines de proyectos sin mayores distorsiones es recomendable considerar que los recursos usados por el proyecto no son distraídos de otro uso, sino que son parte de nueva producción. Esto se hace por que la verificación de uso alternativo puede ser compleja y segundo porque tendríamos que variar el factor de corrección.<sup>1</sup>

- **Factor de corrección por bienes extranjeros**, en el caso de que los bienes usados por el proyecto sean importados, un ejemplo generalizado es la maquinaria o algunos insumos especiales. Debido a que la importación también esta gravada por impuestos indirectos además de aranceles, cuya recaudación que luego regresa como transferencias a la comunidad, debe retirarse este efecto de los flujos a precios de mercado. En este caso el factor de corrección es:

$$1 / \{ (1+ \text{Arancel}) \times (1+ \text{Impuestos Indirectos}) \}$$

Debido a que los bienes importados son comprados generalmente en moneda extranjera, debe cambiarse a moneda nacional, sin embargo el tipo de cambio debe ser ajustado a valor social, este valor se denomina *factor de corrección de la divisa (FCD)*, por ello finalmente puesto en soles, el factor de corrección de los flujos de costos importados es:

$$\text{FCD} / \{ (1+ \text{Arancel}) \times (1+ \text{Impuestos Indirectos}) \}$$

- **Factor de corrección de la mano de obra**, en el caso de la demanda de recursos contratados por el proyecto, estos deben ajustarse a valores sociales, atendiendo al hecho de que dichos recursos también pagan impuestos que retornan a la sociedad. Dichos impuestos son conocidos como directos, y generalmente hablamos del impuesto a la renta en el caso peruano. El factor de corrección sería:

---

<sup>1</sup> En este caso el factor sería  $[ a / 1+ \text{Imp. Indirectos} ] + (1 - a)$ , donde **a**: % de bienes de nueva producción o sin uso alternativo.

## 1 / (1+ Impuestos Directos)

Hay que considerar que este factor representa nuevas contrataciones de personas, puesto que si detrajeramos personas de otras actividades, en ese caso el factor de corrección sería uno si toda la mano de obra proviene de otras fuentes, esto se debe a que la sociedad recibe el impuesto como beneficio, pero recibe un costo social como el desempleo en una actividad.

Al igual que los bienes nacionales de producción nueva, se recomienda considerar en los proyectos que las contrataciones hechas son nuevas, para evitar hacer correcciones al factor, en caso que las mediciones incluyan mano de obra de otros usos, debe usarse un factor corregido.<sup>2</sup>

El Ministerio de Economía del Perú, ha estimado los factores de corrección respectivos a proyectos públicos, estos son:

- Precio social de bienes nacionales: 0.84
- Precio social de combustibles: 0.66
- Precio social de la mano de obra en costa urbana: 0.68, en costa rural: 0,57
- Precio social de la mano de obra en sierra urbana: 0.60, en sierra rural: 0,41
- Precio social de la mano de obra en selva urbana: 0.63, en selva rural: 0,49
  
- Precio social de la mano de obra en Lima urbana: 0.86
- Precio social de la divisa: 1.08 x Tipo de cambio
- Precio social de bienes importados:<sup>3</sup> 0.84 x1.08

Con estos datos hemos ajustados los cuadros de costos de las alternativas planteadas para el ejemplo de proyecto nutricional, hemos considerado que la comunidad se ubica en la costa rural y que los servicios son prestados por empresas gravadas con IGV (si el servicio es restado por personas naturales, hay que usar el factor de mano de obra).

---

<sup>2</sup> En este caso el factor sería  $[ a / 1 + \text{Imp. Directos} ] + (1 - a)$ , donde **a**: % de contratación nueva.

<sup>3</sup> Se considera un arancel de 0%, debido a recientes normativas que liberan a bienes de capital del pago de aranceles. De no ser un bien incluido en este beneficio, debe aplicarse el arancel que va de 12% a 25%.

Otras consideraciones hechas en el ejemplo son que los equipos de incendios, control sanitario, de transporte y de carga son importados y además están en la lista de bienes de capital desgravados de aranceles.

Otro supuesto es que la campaña de control nutricional se costea solo por recursos humanos, de modo que es costo de personal, al igual que las contrataciones.

Finalmente se considera que las raciones son nueva producción y es totalmente nacional.

Los estimados para cada alternativa son:

**Tabla 5.6. Flujo de Costos Sociales. Alternativa 1**

<b>Valores Sociales</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Pre Inversión</b>			
1. Pre factibilidad	1,680		
2. Factibilidad	2,520		
<b>Inversión</b>			
1. Expediente de obra	4,200		
2. Construcción de almacén	75,600		
3. Sistema anti incendios	13,608		
4. Control Sanitario	4,536		
5. Equipo de carga	5,443		
6. Equipo de transporte	27,216		
<b>Post Inversión</b>			
1. Personal		57,000	57,000
2. Campaña de control		20,520	20,520
3. Entrega de raciones		950,460	969,469
<b>Total</b>	<b>134,803</b>	<b>1,027,980</b>	<b>1,046,989</b>

**Tabla 5.7. Flujo de Costos Sociales. Alternativa 2**

<b>Valores Sociales</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>
<b>Pre Inversión</b>			
1. Pre factibilidad	1,260		
2. Factibilidad	2,100		
<b>Inversión</b>			
1. Expediente de obra	2,520		
2. Ampliación de almacén	42,000		
3. Sistema anti incendios	10,886		
4. Control Sanitario	3,629		
5. Equipo de carga	5,443		
<b>Post Inversión</b>			
1. Personal	8,550	25,650	34,200
2. Campaña de control	3,420	17,100	20,520
3. Entrega de raciones	85,680	435,540	531,644
<b>Total</b>	<b>165,488</b>	<b>478,290</b>	<b>586,364</b>

### C. Evaluación social usando el método Costo - Beneficio

Para iniciar la evaluación social del proyecto partimos de lo que se conoce como metodología **Costo - Beneficio**, para ello ya tenemos los costos sociales, ahora es bueno estimar los ingresos sociales.

Los ingresos sociales se obtienen aplicando el factor de corrección de bienes nacionales de 0.84 (siempre que los bienes no sean exportables, en ese caso le aplicamos el FCD equivalente a 1.08) al flujo de ingresos a precios de mercado.

Volvamos con el ejemplo del Centro Médico cuyo VAN con evaluación privada era de S/. 34,400, ahora valoricemos todo a precios sociales (consideramos que inclusive la inversión en obras y equipos es nacional):

**Tabla 5.8 Flujo de Caja Social Proyecto Centro de Salud (Miles de S/.)**

<b>Rubro Social</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Ingresos		33.6	33.6	33.6	33.6	33.6	33.6
Egresos	-16.8	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84

Flujo de Caja Social	-16.8	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76	11.76
----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estimando el VAN con 14% de tasa social de descuento real, obtenemos: **S/. 28,930.**

Este cálculo del VAN a flujos sociales se conoce como **VAN SOCIAL (VANS)**. Hay otros aspectos a considerar en los proyectos sociales y se hacen incorporando las externalidades positivas, veamos la siguiente figura:

**Figura 5.8. Ingresos sociales totales**



Los beneficios sociales adicionales son aspectos muy complejos de medir, por lo general se relacionan al área de beneficios que percibe la comunidad por consumir más ante una externalidad positiva. Dicha área se estima a partir de las variaciones de la demanda del consumidor en cada proyecto específico, por ejemplo la demanda potencial si se da un proyecto de energía o el incremento productivo potencial en un proyecto de este tipo.

Por lo general los beneficios sociales tienden a ser:

- **Ahorros para el estado por menor deserción escolar o retraso escolar**, ahorro configurado en que un alumno retrasado eleva el costo por estudiante para el siguiente año y un alumno que deserta implica un dinero sin retorno, ya que el estado sigue gastando aún cuando el aula de clases ya no tiene el número óptimo y debe cargarse al año siguiente sin saber si el estudiante regresara a clases. Por ejemplo un proyecto de educación parcialmente a distancia pero con calidad, puede reducir estos indicadores y además elevar la cobertura del estado en la zona, generando ahorros.
- **Incrementos de producción en zonas vinculadas** de modo indirecto al proyecto, no participan en el, pero se ven beneficiados, por ejemplo irrigaciones que benefician a productores de zonas vecinas no considerados entre los beneficiarios originales.

- **Incremento del empleo en la zona del proyecto**, que repercute como crecimiento de los ingresos y mayor consumo, en estos casos e incorporan a los flujos del proyecto los ingresos obtenidos por los trabajadores incrementales, ajustado a valor social de las remuneraciones.
- **Ahorros en atenciones de salud**, recursos que pueden reorientarse a otros grupos vulnerables, por ejemplo un proyecto que reduzca la incidencia de una enfermedad (muchos proyectos ambientales generan este efecto positivo), libera recursos del estado que pueden dirigirse a otros grupos sociales, reduciendo costos públicos.
- Hay criterios más especiales, por ejemplo **conservación de flora y fauna**, cuyo valor es difícil de tangibilizar, en este caso se usa la disposición al pago para estimar el ahorro generado en la conservación de zonas o el potencial turístico futuro de ser el caso, no tanto como pago directo del turista, sino como el incremento de la venta de servicios en la zona.
- Cualquier otro **beneficio que genere bienestar** en el consumidor o eleve su calidad de vida, siempre que pueda ser trasladable a valores monetarios.

En el caso del proyecto nutricional, no se tienen ingresos, pero se tienen beneficios sociales adicionales que vamos a describir para la alternativa 2:

### Proyecto Nutricional: Beneficios Sociales

#### Alternativa 2

- El incremento de la tasa de asistencia escolar en un 20% de niños de primaria y en guarderías, equivalente a 460 niños (300 de primaria y 160 de guarderías), de modo que el estado recupera los costos por alumno incurrido en estos grupos. Consideremos que el costo por alumno es de 1,000 soles anuales, en condiciones normales el presupuesto escolar de la zona se vería incrementado, generando un beneficio social, vamos a considerar que el estado eleva su

presupuesto nacional, con fines de no ajustar los flujos de ingresos considerando recursos con uso alternativo y aplicar sólo un factor de corrección por bienes nuevos.

- El incremento de niños que se atienden en los centros médicos, que se estima en 20%, equivalente a 240 niños, recuperando el estado los gastos incurridos en los centros de salud de la zona por atenciones en enfermedades prevenibles. Consideremos que el costo por atención anual se estima en 2,000 soles. Se supone en este caso, que las mejoras nutricionales reducen la demanda de servicios médicos en diversas enfermedades infecciosas, puesto que las defensas del grupo vulnerable mejora.

- Hay que añadir un ahorro en atenciones médicas por el programa nutricional, estimado en 150 niños por optimizar la oferta con recursos disponibles. Bajo el mismo criterio anterior, existe más población infantil beneficiada.

**Alternativa 1**

- En el caso de la alternativa 1, los beneficios sociales médicos se estiman que serán superiores a la alternativa 2 en 150% (relación entre la cobertura del déficit que se logra en cada alternativa), puesto que su capacidad de llegada a más pobladores genera impactos positivos más amplios, sin embargo los beneficios escolares son los mismos.

Con esta información ya puede estimarse el flujo de beneficios sociales, en este caso equivalente a los ingresos sociales, aplicándole además el factor de corrección de bienes nacionales, sería:

**Tabla 5.9. Ingresos Sociales del Proyecto Nutricional Alternativa 1 (En S/.)**

<b>Ingreso Social 1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
Ahorro escuela		460,000	469,200
Ahorro médico		1,950,000	1,989,000
<b>Total</b>		<b>2,410,000</b>	<b>2,458,200</b>

**Tabla 5.10. Ingresos Sociales del Proyecto Nutricional Alternativa 2 (En S/.)**

Ingreso Social	0	1	2
Ahorro escuela		386,400	394,128
Ahorros médicos		655,200	668,304
<b>Total</b>		<b>1,041,600</b>	<b>1,062,432</b>

Obtenidos los ingresos sociales para cada alternativa, ahora pasamos a estimar los flujos netos sociales, equivalente a ingresos menos costos sociales y se estiman para cada alternativa:

**Tabla 5.11. Flujo Neto Social del Proyecto Nutricional (En S/.)**

Flujo Neto	0	1	2
Alternativa 1	-134,803	996,420	1,017,899
Alternativa 2	-165,488	563,310	476,068

Con la información de la tabla 5.11, estimamos el VAN Social para ambas alternativas, que resulta como sigue:

<b>Alternativa 1:</b>	<b>1,522,490</b>
<b>Alternativa 2:</b>	<b>694,962</b>

Comparando ambas opciones, elegimos la alternativa 1, cuyo VAN Social (VANS) es mayor.

#### **D. Evaluación social usando el método Costo - Efectividad**

Muchas veces es muy complicado obtener valores monetarios para flujos de ingresos, en ese caso aplicamos la estimación de beneficios sociales adicionales y si aún así es difícil la valuación entonces un buen método de evaluación de proyectos sociales, es el de Costo – Efectividad.

Para aplicar este método se requieren obtener previamente los siguientes datos:

- El **valor actual del flujo de costos sociales (VAFCS)**, este se obtiene a partir de los cuadros de costos sociales y se actualizan usando la tasa de descuento social, en el caso de nuestros proyectos es de 14%. Siempre consideramos valores reales, por cuanto no estamos modificando los precios en el horizonte temporal. Para el proyecto nutricional este valor se estima a partir de actualizar la información de los cuadros de costos sociales (5.6 y 5.7):

**Alternativa 1 - VAFCS: 1,842,164**

**Alternativa 2 - VAFCS: 1,036,229**

- El **indicador de efectividad (IE)**, este segundo aspecto del método se refiere a estimar el número óptimo de servicios a brindar a la comunidad en ambas alternativas de ejecución del proyecto.

Por lo general hay que separar este indicador en el corto y largo plazo, a corto plazo los indicadores se relacionan mucho a la población beneficiada o usuarios atendidos o bienes producidos, a largo plazo el indicador se relaciona con el logro del objetivo del proyecto, por ejemplo en el proyecto nutricional a corto plazo hablaríamos de niños atendidos y a largo plazo tendríamos que tener un indicador de tasa de desnutrición reducida.

Esto supone que a corto plazo prima la eficacia o logro cuantitativo de metas sencillas y a largo plazo el impacto o logro de los objetivos del proyecto, estos objetivos se visualizan en la matriz de marco lógico, también exigida en los proyectos públicos.

El indicador de efectividad se recomienda cuando los objetivos de las alternativas seleccionadas son básicamente los mismos, por ejemplo atenciones de salud, no e recomienda si los objetivos son diferenciados, por ejemplo alternativa de mejora de semillas contra capacitación en técnicas productivas, puesto que sus niveles de metas son bastante diferentes. Es también recomendable su uso, cuando la valorización monetaria de los flujos de ingresos sociales es muy difícil o sujeta márgenes de error diversos, al no ser observables. En el caso del proyecto nutricional, veamos el número de niños atendidos, puesto que el proyecto sólo tiene un horizonte de dos años y lo trataremos como de corto plazo:

**Alternativa 1 - Indicador de Efectividad: 2288 niños**

**Alternativa 2 - Indicador de Efectividad: 1,293 niños**

Con la información de Valor Actual del flujo neto social y el indicador de efectividad se estima el ratio Costo Efectividad y es como sigue:

$$CE = VAFCS / IE$$

Con esta fórmula estimamos el indicador Costo Efectividad para cada alternativa seleccionada en el proyecto.

**Alternativa 1 - CE = 805**

**Alternativa 2 - CE = 801**

La selección con el indicador de efectividad se hace sobre la base de elegir el indicador de menor CE, esto se hace porque estamos analizando aquella alternativa que logra un mayor impacto con el menor costo por beneficiado o por meta.

Esto evidencia que la alternativa 2 tiene una limitada ventaja sobre la alternativa 1, es más son equivalentes, lo cual hace ambos proyectos viables, para evitar ello se recurre el Valor Actual Neto social (VANS), que ya ha determinado que la alternativa 1 es la de mayor rentabilidad social.

Hay que considerar más aspectos en la evaluación de los beneficiados, por ejemplo en el caso del proyecto nutricional, la alternativa 1 se dirige indiscriminadamente a todos los niños en la edad de 0 a 10 años, no focaliza la atención, pero logra un mayor impacto en salud al tener más espectro de acción social.

La alternativa 2 se dirige sólo a los niños afectados, por ello tiene menor cobertura y menor impacto en el global de atenciones de salud, sin embargo es eficiente a partir sólo de costos sociales, por cuanto usa menos recursos.

Obviamente el ejemplo escogido tiene diversas complejidades en cuanto a valoración, en la práctica es mucho más sencillo obtener la rentabilidad social, por cuanto los ingresos cuando hay infraestructura económica social, son separables como aporte individual (empleo, pago del servicio, producción y otros), sin embargo es bueno tener

en cuenta la complejidad que se tiene a la hora de hacer valuaciones sociales, sobre todo de ingresos y beneficios adicionales.

Esto concluye el diseño de proyectos públicos, en adelante la sensibilidad del proyecto, se trabajará tal como hicimos en proyectos privados y la sostenibilidad está en función a los riesgos y supuestos manejados en el análisis de la matriz de marco lógico, se incorporan además análisis de impacto ambiental y los mecanismos de financiamiento a corto y mediano plazo, además de los factores que permitirán la continuidad del proyecto en el futuro, sean con recursos públicos, de agencias de cooperación o de los usuarios.

### **5.7 Introducción al Project Finance <sup>4</sup>**

El *Project Finance* es un innovador mecanismo de financiación, que permite al promotor de un proyecto público o privado llevarlo a cabo, obteniendo la financiación de la inversión sin contar de manera propia o con terceros, la capacidad financiera necesaria. (Marsán, 1997)

La técnica tiene como base la generación de recursos que tiene el proyecto, los que se aplican para pagar el retorno de los inversionistas y todos los aportes hechos por los diversos participantes del proyecto.

Siguiendo a Marsán (1997), en este modelo, el agente financiero participa de modo innovador a los tradicionales proyectos, su rol se da la sustitución de garantías reales o físicas a cambio de informes y estudios de viabilidad (técnicos, jurídicos y económicos), los que se acompañan de diversos contratos con todos o la mayoría de los entes intervinientes en la gestación, materialización y gestión posterior del proyecto.

El *Project Finance* desplaza los tradicionales riesgos de un proyecto que son asumidos por los propietarios y de modo indirecto por los financiadores, en la medida que estos recuperan su dinero de una empresa más que de un proyecto.

En el *Project Finance* todos los intervinientes forman una empresa proyecto y todos asumen el riesgo de su ejecución, pero dichos riesgos deben ser cubiertos en su totalidad o en gran medida, por ello se hacen diversidad de contratos.

---

<sup>4</sup>Se agradece el aporte de Omar Arrascue, Edgar Castro, Víctor Gonzáles, Marianela García y Jimmy Tello, en la elaboración de esta sección. USAT. Curso de Proyectos. Administración. 2005.

Las principales características que distinguen claramente el *Project Finance* de otras formas tradicionales de financiamiento de proyectos, son:

- Se constituye una sociedad separada para realizar el proyecto, una vez obtenida la correspondiente concesión del Estado anfitrión. Esta forma puede encajar en lo que se conoce como *joint venture*, sociedades de hecho permitidas en la legislación peruana, por ejemplo.
- El gestor o promotor del proyecto aporta una gran parte del capital de la sociedad de proyecto, vinculando así el financiamiento del proyecto a su gestión. Se convierte en el operador por el monto de sus aportes.
- La sociedad de proyecto celebra contratos integrales con proveedores y clientes. Eliminando de ese modo el riesgo mercado y el riesgo operativo, salvo pequeños factores relacionados a la producción, el proyecto no debe afrontar mayores problemas en su ejecución.
- La sociedad de proyecto opera con un alto ratio de endeudamiento sobre recursos propios (entre 75% y 90%), de modo que los prestamistas tienen limitadas posibilidades de reclamar al Estado o a los accionistas en caso de impago. Esto se debe a que todos los intervinientes no operadores, se transforman más que en agentes de financiamiento, en propietarios del proyecto, asumiendo riesgos directos en la ejecución del mismo.

Además de las características anteriormente mencionadas, también se puede decir que en los mecanismos tradicionales de financiamiento, los proyectos no suelen adquirir la condición jurídica de sociedades separadas, los pactos contractuales no son tan exhaustivos, los ratios de endeudamiento sobre recursos propios no son tan altos y la gran mayoría de los préstamos ofrece a los prestamistas la garantía de los activos de los prestatarios en caso de impago.

#### **Protagonistas o agentes involucrados:**

- ***Proyecto empresa:*** Es la compañía que se constituye y se hace responsable de la ejecución y operación del proyecto, por lo tanto se erige como deudora de la

financiación y receptora de los recursos derivados de la operación y venta de los productos. El riesgo financiero de los promotores queda reducido a sus aportes de capital, lo que significa que la única responsabilidad de la deuda será respaldada por los activos de la “empresa proyecto” y sus flujos de caja. La forma jurídica más adecuada para la empresa-proyecto suele ser de sociedad anónima (que limita la responsabilidad de los socios al monto de sus acciones o aportes).

- **Promotores o gestores:** Establecen una nueva empresa o vehículo organizacional a través de algún mecanismo adecuado (consorcio, asociación, joint venture, fideicomiso u otros) conformado con los activos del proyecto. Es de esperar que el nivel de deuda de esta organización sea altamente apalancada, los diversos actores que aportan recursos, asumen riesgos impulsados por sus propias expectativas de rendimientos financieros.
- **Agentes de deuda:** Los bancos comerciales, las agencias promotoras de exportaciones, los organismos multilaterales de desarrollo, los fondos de pensiones, las compañías de seguros y en general el mercado de capitales son los proveedores de recursos. Generalmente los bancos comerciales suscriben la deuda a corto y mediano plazo para la construcción y luego sindicán a otras instituciones para una vez terminada la construcción, las transformen en acreencias a largo plazo. Las agencias internacionales como el BID, Banco Mundial, la CAF proveen financiación resguardadas de riesgos políticos (usando mecanismos como la OPIC o el MIGA, entidades del BID y Banco Mundial que brindan seguros de inversiones) y que además suelen aportar confianza a otros inversionistas.
- **Contratistas:** Otro agente estratégico es la firma especializada que pueda garantizar la construcción y puesta en marcha del proyecto. Generalmente se suscribe con una firma experta, un contrato llave en mano a precio fijo, el mismo que premia la eficiencia y castiga el incumplimiento. Este contratista a su vez adelanta diversas clases de subcontratos con empresas especializadas.
- **Proveedor:** Para garantizar la operación de cierta clase de proyectos se suscriben con proveedores contratos de compra a largo plazo, de algún insumo necesario.

- **Comprador:** Para afianzar la seguridad de los flujos de ingresos también se suscriben contratos de largo plazo con potenciales compradores del producto o usuarios de los servicios respectivamente.
- **Operador:** Para la operación adecuada y el mantenimiento, se contratan firmas especializadas nacionales o extranjeras.
- **Asesores:** Dada las complejidades financieras, técnicas y jurídicas; cada uno de los agentes involucrados vinculan toda suerte de asesores (banqueros de inversión, financistas, abogados, técnicos, ingenieros financieros, aseguradores, corredores de bolsa y otros) para que los acompañen en su respectiva toma de decisiones.
- **Estado:** Dada la necesidad de liberar recursos para proyectos de contenido social, el Estado tiene especial interés en promover esta modalidad para ejecutar proyectos de infraestructura necesarios para el desarrollo. En el caso de la construcción de infraestructura el Estado transfiere riesgos hacia el sector privado y al mismo tiempo vigila que el proyecto opere adecuadamente en beneficio de interés general, además, permite la entrada de capitales frescos que vigorizan la economía, promueve la transferencia de tecnología, la calificación de la mano de obra mejorando la competitividad del país.

## VENTAJAS

En el *Project Finance*, el promotor del proyecto no mantiene una obligación contractual para rembolsar el financiamiento del mismo, por lo que dicho mecanismo permite:

- El financiamiento de proyectos separadamente no supeditados a los recursos del promotor. Se consiguen fondos, sin recurso o con recurso limitado, difíciles de obtener por otras vías.
- El financiamiento obtenido no afecta los resultados financieros del promotor, dado que la Sociedad de Propósito Especial (o joint venture) se encuentra separada de los estados financieros del promotor. No se comprometen otros negocios de la empresa promotora.
- Se evita la presencia de obligaciones de hacer y no hacer, al promotor. Permitiendo que el mismo no se vea sujeto a restricciones en sus decisiones y actividades.

- Asumir proyectos de mayor riesgo de los que estarían dispuestos a asumir los accionistas del promotor, o cuando el promotor mantiene una política de diversificación del riesgo rígida.
- Incrementar la capacidad de endeudamiento de los socios, conservando la calidad crediticia del socio, sin sufrir un empeoramiento en su clasificación o rating por un mayor endeudamiento.
- Mejorar la rentabilidad de los socios gracias a la utilización de un alto grado de endeudamiento.
- Compartir y transferir riesgos a socios, acreedores, clientes y proveedores. Si se disminuyen los riesgos, cubriéndolos adecuadamente, puede disminuir el costo del financiamiento.

## **DESVENTAJAS**

- El diseño de la operación es complejo, por la necesidad de cubrir riesgos y de ofrecer garantías para así conseguir el financiamiento, lo cual requiere altas dosis de ingeniería financiera – jurídica, es decir armar contratos con clientes, pero pensando en el flujo futuro de ingresos a valor actual y ventajas de precios o costos adicionales de recargo o estimaciones de precios en contratos de entrega futura.
- Son necesarios especialistas muy distintos entre sí, que ayuden a diseñar, instrumentar y ejecutar la operación: bancos de inversión especialistas en *Project Finance*, abogados, asesores técnicos y otros especialistas que garanticen la reducción de riesgos operativos, comerciales y financieros, el proyecto sólo podría verse afectado por riesgo sistémico y aún así la presencia del estado o de los seguros de inversión, reduce este riesgo.
- Los costos de transacción asociados son altos: los gastos de estudio y administración, minutas, honorarios y comisiones de los especialistas que intervienen, pueden representar entre uno y dos por ciento del volumen de la operación.
- Sólo compensa, en general, para proyectos de inversión que requieren una considerable escala de inversión.

## REQUISITOS BÁSICOS

- El proyecto debe ser perfectamente identificable y distinto de otros proyectos y actividades desarrollados por los promotores.
- El Proyecto debe ser financiado solamente por los flujos futuros de caja provenientes del proyecto y sin el aval de garantía de los promotores. Por lo tanto, será viable cuando los flujos futuros de sus ingresos sean suficientes para hacer el proyecto rentable.
- Las entidades participantes deben tener suficiente disponibilidad de apoyo financiero que garantice: La realización oportuna del proyecto, la cobertura de los costos totales del proyecto y la satisfacción de las garantías estipuladas en la estructura.
- Se debe disponer de una fuente segura de ingresos del proyecto que permita cubrir los costos operativos, cubrir el servicio de la deuda asumida y ofrecer un retorno razonable al promotor.
- El Proyecto debe ser utilizado en inversiones de largo plazo que requieran el uso intensivo de capital.

Los ámbitos de aplicación de este tipo de financiamiento son amplios, ya que puede ser utilizado por proyectos exclusivamente privados, como por aquellos llevados a cabo por el sector privado mediante una licencia administrativa, una concesión pública, o bien proyectos totalmente públicos.

En general, los proyectos donde éste sistema de financiación resulta más adecuado son aquellos que, por sus características, necesitan fuertes inversiones iniciales y que posteriormente generaran unos ingresos seguros y regulares. Por ejemplo, transportes de todo tipo, energías renovables y aprovechamiento energético (tratamiento de residuos, biomasa, energía eólica, solar y otros), tratamiento de aguas, telecomunicaciones, proyectos industriales medioambientales, minería y otros proyectos de infraestructura.

## *CAPITULO V*

### *RESUMEN Y PREGUNTAS*

#### **Resumen**

Los proyectos de inversión pública se realizan siguiendo diversas normativas emanadas del estado, en el caso del Perú estas normativas están contenidas en el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) supervisado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

El SNIP es un sistema de información que permite hacer seguimiento a los proyectos desde su etapa de perfil, en cada entidad pública se formulan estos perfiles (también estudios de pre factibilidad y factibilidad) y un área especial de estas entidades los evalúa y aprueba o solicita rectificaciones, a medida que los proyectos son más grandes, la unidad evaluadora sale de los ámbitos locales y regionales, trasladando la decisión al MEF, esto permite aprobar proyectos que cumplen con criterios mínimos de diseño y evaluación, además de controlar los movimientos de dinero cuando ya los proyectos salen del diseño y pasan a operación.

Los criterios de diseño de proyectos públicos parten del análisis de problemas, objetivos y alternativas, a partir de ella se realiza para cada alternativa el análisis de la demanda sin proyecto, que es la demanda existente actualmente, a ella se le añade la demanda incremental o potencial que se espera surja cuando el proyecto se pone en marcha, ambos conceptos determinan lo que se conoce como demanda con proyecto. Esta demanda con proyecto se debe comparar a la oferta optimizada de cada alternativa, la cual se obtiene de dos fuentes, primero la oferta actual y sus incrementos por acciones de mejora que no representen mayores costos. A ello le añadimos la oferta incremental por el uso óptimo de los recursos disponibles, ambos conceptos forman la oferta optimizada, que es restada de la demanda para obtener el déficit o superávit de servicios brindados a la comunidad, esta fase se denomina balance demanda oferta.

La cobertura total o parcial del déficit, dependerá de la capacidad de la entidad pública o de sus metas planteadas en los respectivos planes de desarrollo, para verificar la mejor opción de proyecto seguimos planificando para cada alternativa, obtenemos los costos del proyecto y los ingresos de darse pagos por los servicios, con ambos criterios se halla el VAN del proyecto a valor de mercado. Todo proyecto público tienen efectos negativos o positivos en la comunidad, por ello sus flujos de costos e ingresos a valor de mercado son ajustados a valores sociales, usando para ellos factores de

corrección social en costos de insumos, salarios, precios de servicios, ya sean bienes nacionales o importados. Adicionalmente al flujo de ingresos sociales se añade el flujo de beneficios sociales, valuación hecha a todos los impactos generados en la comunidad; con ambos flujos se estima el VAN social y elegimos la alternativa de mayor VAN social. Si no tuviéramos flujos de ingresos, es bueno estimar el indicador de Costo efectividad, es decir el ratio entre el costo social a valor actual sobre las metas logradas en servicios o usuarios, se elige la alternativa de menor ratio, pues supone un mayor logro a menor costo.

Finalmente hay nuevas estrategias para financiar proyectos públicos, una de ellas es el *Project Finance*, esta herramienta supone separa al proyecto de sus propietarios, es decir crear una empresa especial que tiene como aportantes a todos los vinculados al proyecto, por ejemplo entidades financieras, ejecutor u otros operadores. Para ello se exigen contratos con clientes, proveedores y mecanismos de aseguramiento de riesgos, pues es la única forma que participen diversos actores sin tener garantías reales, sólo confiando en los flujos generados por el proyecto.

### **Términos importantes**

**SNIP:** El Sistema Nacional de Inversión Pública es un dispositivo gubernamental puesto en marcha en el caso peruano, su objetivo es la formulación y evaluación correcta de los perfiles, estudios de prefactibilidad y factibilidad de proyectos de inversión pública. En el SNIP un área local formula proyectos y otra área la evalúa y registra los resultados en el SNIP, cuando el proyecto se aprueba, se registran en el SNIP los planes de inversión y las metas operativas a lograr, con fines de monitoreo.

**Demanda con proyecto:** Resulta de sumar la demanda sin proyecto con la demanda incremental o potencial que se espera cuando el proyecto entre en ejecución. Esta demanda incremental se da por nuevos usuarios o porque los usuarios actuales mejoran su consumo del servicio ante la mayor oferta disponible.

**Oferta optimizada:** Resulta de sumar la oferta actual optimizada, es decir el máximo logro de oferta con pequeños cambios en las condiciones actuales, esta se suma a la oferta optimizada con el uso de todos los recursos disponibles, sean recursos financieros, físicos o humanos, con todos ellos al máximo de eficiencia la oferta se incrementa y se debe agregar a la oferta actual.

**Evaluación a precios de mercado:** Significa estimar el flujo neto de ingresos menos egresos del proyecto, a precios de mercado o precios monetarios vigentes en el mercado. Este flujo neto se

compara con la inversión y se obtiene el VAN a precios de mercado. El mayor VAN es el criterio para elegir la alternativa a usar en la ejecución del proyecto.

**Evaluación social con VAN social:** Significa estimar el flujo neto de ingresos menos egresos del proyecto, a valores sociales o valores monetarios vigentes en el mercado ajustados con los factores de corrección social. Este flujo neto social se compara con la inversión y se obtiene el VAN social. El mayor VAN social es el criterio para elegir la alternativa a usar en la ejecución del proyecto. A los ingresos sociales se le añade adicionalmente el valor económico de los beneficios sociales que el proyecto espera generar en la comunidad, como mejoras de producción, empleo, ahorros diversos en la sociedad y otros.

**Evaluación social con indicador de Costo Efectividad:** Significa estimar el valor actual de los costos sociales de cada alternativa de ejecución del proyecto y dividirlo entre el indicador de efectividad, este indicador mide las metas a lograr en número de usuarios o servicios en cada alternativa. El menor ratio de costo efectividad indica la mejor alternativa de desarrollar el proyecto, puesto que implica menores costos por beneficiario.

### **Preguntas de repaso**

1. En qué se diferencian la demanda sin proyecto de la demanda con proyecto?
2. Qué significa uso óptimo de los recursos disponibles y como afecta la oferta actual?
3. Qué diferencias hay entre oferta optimizada y la oferta actual optimizada?
4. Qué relación hay entre balance demanda oferta y las alternativas de ejecución del proyecto?
5. Qué factores de corrección social existen y cómo intervienen en el proyecto?
6. Qué diferencia hay entre ingresos sociales y beneficios sociales
7. Qué diferencia hay entre VAN a precios de mercado y VAN social?
8. En qué caso usamos VAN social y en que caso usamos Costo Efectividad?

## **CASOS DE APLICACION**

---

## *CAPITULO V*

### *CASOS DE APLICACIÓN*

#### CASO 1: DISEÑO DE PIP (A)

La provincia A, de un departamento importante del país cuenta con 5 distritos, con una realidad muy homogénea, los distritos son rurales, se dedican en un 60% al agro y en 40% a la ganadería, se cuenta con diversos centros poblados, se estima que un 20% de los pobladores viven en la capital provincial, un 30% en la capital de los distritos y el 50% restante viven en sus parcelas, la provincia cuenta con 250 mil habitantes, creciendo a un ritmo de 4% anual. Actualmente se han acentuado los problemas de salud, por causas diversas, como malos hábitos de higiene, no existe saneamiento rural y menos agua potable en las zonas rurales, las zonas urbanas cuentan con un deficiente sistema de alcantarillado pero cuentan con agua potable. Adicional al tema de la salud, se cuenta con niveles alarmantes de desnutrición, el 40% de la población son niños y son los más afectados por este problema. Se ha encontrado que un 70% de niños sufre desnutrición y viven en las zonas rurales.

Los servicios de salud locales son provistos en un hospital provincial del estado, que posee una capacidad de atención de 200 camas de hospital y 20 consultas hora, sin embargo debido a la antigüedad del mismo, sólo funciona una zona del hospital que cuenta con 60 camas, las demás zonas requieren de diversos arreglos en su infraestructura, además por la ausencia de médicos, sólo se atienden 7 consultas hora.

Se hizo un estudio de los servicios médicos, que determinó que sólo eran atendidos hospitalizaciones por traumatismos y otras de enfermedades respiratorias, los demás pacientes eran derivados a otra provincia, debido a no contar con especialistas y mucho menos con equipos, se cuenta sólo con el 50% del presupuesto asignado anual, debido a los recortes q hace el área regional de salud, que destina esos fondos a gastos corrientes en su sede, esto hace que se tenga déficit de medicamentos y no se atiendan servicios de laboratorio, cerrados por falta de presupuesto, en esto la población recurre a laboratorios

informales o deja de atenderse, ya que sin estos servicios no hay posibilidad de atención precisa, se estima que con el 25% de lo que se queda la sede central se podrían cubrir los análisis básicos, pero seguiría habiendo déficit de medicamentos.

Debido a las carencias nutricionales los pacientes más recurrentes son los niños, con diversas enfermedades en la piel, respiratorias y otras infecciones, actualmente el estado cubre con desayunos y raciones de apoyo a unos 25 mil niños en la provincia, unos 12 mil más reciben raciones del seguro integral de salud y otros 10 mil están empadronados en los programas de madres del MINSA, el resto no recibe ayuda, debido a que no asisten a la escuela o simplemente no llega la ayuda a esas zonas, actualmente la oficina local el estado, gasta el 30% de su presupuesto asignado a raciones, en gastos administrativos diversos, esta oficina dejará de existir en los próximos meses y los gobiernos locales asumirán esa función. Los alcaldes han realizado una marcha exigiendo las mejoras del presupuesto de salud, a ello el gobierno regional ha respondido negociando recuperar la mitad del presupuesto perdido, ante este éxito los alcaldes se han sentido satisfechos.

Se hizo un análisis de la historia médica de los adultos en la provincia, se obtuvo que el 60% de pobladores rurales tiene riesgos de enfermedades infecciosas y otras que requieren hospitalización o consulta, en el caso de los poblados urbanos un 45% de pobladores requeriría atención o consulta; actualmente se tratan de manera ambulatoria o automedicada y por curanderos diversos, sin embargo les gustaría ser tratados por el estado con calidad y acceso.

Un acuerdo municipal ha sido diseñar un proyecto con cargo a los fondos de transferencia de los 5 distritos, que permita mejorar la situación de los pobladores, las ideas han sido las siguientes: construir un nuevo hospital, mejorar el hospital e incrementar las raciones y la última: incrementar las raciones. Algunos ratios obtenidos son: en promedio un hospitalizado pasa 5 días en el hospital, en promedio una consulta dura 40 minutos. Los niños reciben una ración diaria de desayuno (una combinación de trigo, leche y pan) y además dos raciones de alimento sin preparar (incluye menestras, carne deshidratada y conserva de pescado).

**Con esta información prepare para los próximos 5 años el balance Oferta Demanda de cada alternativa. Según el impacto en beneficiarios, cual alternativa sería la mejor? Realice el Marco Lógico de la mejor alternativa.**



## **CASO 2: EVALUACION DE PIP (B)**

Debido a que ya se cuenta con información de la demanda y oferta en la provincia A, es importante evaluar las 3 alternativas de atención, a partir de los flujos de caja a precios sociales que requiere un proyecto de inversión pública.

La información necesaria para el proyecto es la siguiente: Las consultas tienen un precio básico de 5 soles, se estima que el 60% de atendidos sean adultos o niños (a partir de la demanda insatisfecha) puede pagar esto, el restante de demandantes no puede cubrir dicho costo. En el caso de hospital sólo el 35% de futuros atendidos (niños y adultos) puede costear los 250 soles que cuesta en promedio (se incluye laboratorios y medicamentos), el restante de demandantes no puede costear este servicio.

El apoyo nutricional permitirá que los niños demandantes de consultas médicas u hospitalización, se reduzcan a partir del 2do año, siendo esta tasa la de atenciones, año 1, al 100%. Año 2 al 80%, año 3 al 70%, año 4 al 60% y se estabilizaría en esta tasa.

Las raciones de desayuno tienen un costo de 2 soles y las de alimento no preparado cuestan 3 soles. Para construir un hospital se tiene un costo de 1,800 soles por metro cuadrado, 60% obras civiles y 40% equipos, un Hospital requiere un mínimo de 20 m<sup>2</sup> por cama.

En el caso de reparaciones, dada la gravedad de las estructuras actuales, se requiere gastar alrededor de 1,200 soles por m<sup>2</sup>, el hospital actual reúne los requisitos mínimos de cualquier hospital del estado, el costo de reparaciones es 70% obras civiles y 30% equipos. Se estima que cada consulta le cuesta al estado alrededor de 4.5 soles, y cada día de hospital le cuesta alrededor de 47 soles. Los equipos médicos son generalmente importados.

Los impuestos indirectos como el IGV son el 19% del valor comprado, los equipos médicos entran libre de aranceles. Los impuestos directos son del 15% de los salarios. Se estima que del costo de consulta y costo de hospital, un 70% es mano de obra calificada y que por lo general es nuevo empleo (es decir recién trabajan). El tipo de cambio actual es de 3.25 soles por dólar y se corrige con el factor 1.08. Se trabajará con una tasa de descuento de 16%.

Con esta información, se pide (si considera que falta información, se le pide asumir los criterios que crea conveniente):

- **Determinar el flujo de costos del proyecto a valor de mercado.**
- **Determinar el flujo de costos sociales del proyecto**

- Estimar el flujo de ingresos sociales.
- Determinar el VAN social de cada alternativa y elegir la mejor.
- Determine el ratio Costo Efectividad

## **BIBLIOGRAFIA**



## BIBLIOGRAFIA

- Altair Consultores. 2002. Estrategias y medición de la creación de valor para el accionista. Altair CFC. España.
- Ameels, Anne; Sheipers, Geert y Bruggeman, Werner. 2004. Value based management, control processes to create value through integration a literature review. Vlerick Leuven Gent Management School. Belgium.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2003. Evaluación: Una herramienta de gestión para mejorar el desempeño de los proyectos. USA. ( [www.iadb.org](http://www.iadb.org) )
- Beltrán A. y Cueva H. 1999. Evaluación Privada de Proyectos. CIUP. Lima. Perú
- Beltrán, Arlette y Cueva, Hanny. 1998. Ejercicios de Evaluación Privada de Proyectos, en Apuntes de Estudio No. 26, Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico. Lima. Perú.
- Bodie y Merton. 1999. Finanzas. Pearson edic. USA.
- Brealey, Nicholas. (Editor). 1997. Repensando el futuro: negocios, principios, competencia, control y complejidad, liderazgo, mercados y el mundo. Norma Edit. Colombia.
- CEPAL - ILPES. 2000. Gestión de Proyectos. BID-CEPAL. Chile.
- García, Alonso. 1998. Qué es y cómo se construye el EVA. Revista del IESE. España
- Gibson, Rowan. 2000. Preparando el futuro: negocios, principios, competencia, control y complejidad, liderazgo, mercados y el mundo. Ediciones Gestión. España.
- Fitch Ratings. 2004. Asociaciones público privadas: La próxima generación en financiamiento de infraestructura. Chile.
- Fontaine, Ernesto. 1999. Evaluación social de proyectos. Universidad Católica de Chile. Chile
- Franco Concha, Pedro. 2001. Planes de Negocios: Una Metodología alternativa. CIUP. Apuntes de Estudios 34. Lima. Perú.

- Gómez, Carlos. 2004. Un caso de estudio para evaluar alternativas de inversión usando opciones reales. Universidad de Puerto Rico. Puerto Rico.
- GTZ. 1998. Seguimiento de Proyectos de Cooperación Técnica. GTZ. Alemania.
- GTZ. 1998. Planificación de proyectos orientada a objetivos (ZOOB). GTZ. Alemania.
- Hollan, Robert y Gerloff, Delton. 2001. The development and use of financial statements: The Balance Sheet. Agricultural extension service. The University of Tennessee. USA.
- Interamerican Development Bank. 2003. Diseño de Proyectos con Marco Lógico. BID. USA.
- León, Carlos. 2004. Costos de capital en países emergentes: un análisis para la industria de alimentos peruana. USAT. Perú.
- López, Francisco. 1998. La Dirección de negocios orientada a la creación de valor. Instituto de Empresa. España.
- Mallo, Kaplan, Melgem y Jimenez. 2000. Contabilidad de Costos Estratégica y de Gestión. Prentice Hall. USA.
- Marsan, Robert y Trepal, Monserrat. 1997. Project Finance: Un nuevo mecanismo de Financiación de Inversiones o una aproximación del sistema financiero al concepto de riesgo y empresa en los sectores no financieros. Medi Ambient i serveis urbans N° 2. Ayuntamiento de Barcelona. España.
- Ministerio de Economía y Finanzas. DGPM. 2003. Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Inversión Pública a nivel de Perfil. Perú.
- Ministerio de Economía y Finanzas. DGPM. 2003. Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP). Perú.
- Obrycki, Daniel y Resendes, Rafael. 2005. Economic margin: The link between EVA and CFROI. The Applied Finance Group. USA.
- Ovando, Raúl. 2001. Formulación y evaluación de proyectos de desarrollo municipal. George Washington University. USA.
- Prior, Diego. 1996. Excedentes financieros y nuevos indicadores. Programa Doctoral en Creación y Gestión de Empresas. Universitat Autònoma de Barcelona. España.

- Roura, Ortegón y Pacheco. 2005. Metodología general de identificación, preparación y evaluación de proyectos de inversión pública. CEPAL - ILPES. Chile.
- Santandreu, Eliseo. 2000. Gestión de créditos cobros e impagados. Edición Gestion. España.
- Sapag, Nassir. 2001. Evaluación de proyectos de inversión en la empresa. Pearson Educacion. Chile.
- Sapag, Nassir. 1993. Criterios de evaluación de proyectos: Como medir la rentabilidad de las inversiones. Mc Graw Hill. Colombia.
- Sapag y Sapag. 2000. Preparación y Evaluación de Proyectos. 4 Edición. Editorial McGraw Hill Interamericana, Santiago. Chile.
- Shepherd, Andrew. 2001. Interpretación y uso de información de mercados. Servicios de mercado y finanzas rurales FAO. Roma. Italia.
- Sierra, Jaime. 2000. Opciones reales para las decisiones de inversión: aspectos introductorios. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia.
- Stutely, Richard. 2000. Plan de negocios: la estrategia inteligente. Prentice Hall. USA.
- Vaisman, Richard. 1990. Manual de Créditos. ESAN. Perú.
- Varos, Remedios. 2001. Valuación de proyectos de inversión a través de opciones reales. México.
- Varela, Rodrigo. 2001. Innovación empresarial: Arte y ciencia en la creación de empresas. Pearson Educación. Colombia.
- Vásquez, Aramburu, Figueroa y Parodi. 2000. Gerencia Social: Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. CIUP. Lima. Perú.

*Evaluación de Inversiones: Un enfoque privado y social*

*Escuela de Economía*

*USAT*

*Lambayeque - Perú*

*Enero 2007*

*[www.usat.edu.pe/carreras1/economia](http://www.usat.edu.pe/carreras1/economia)*