

Viabilidad del Emprendimiento

Viabilidad del Emprendimiento	1
¿Qué aprenderás?	2
Introducción	2
Rentabilidad	3
Payback	3
Valor del dinero y tasa de descuento	4
VAN	5
TIR	6
Relación entre VAN y TIR	6
Rentabilidad en Hojas de Cálculo	7
Proyección de ingresos	8
Ciclo de vida del producto	9
Ejemplo: Proyecto de inversión	10
Actividad	13



¡Comencemos!

¿Qué aprenderás?

- Evaluar la viabilidad del negocio según la rentabilidad y modelo escogido aplicando los conceptos económicos aprendidos.
- Entender la rentabilidad a partir del VAN y la TIR aplicando las técnicas aprendidas.

Introducción

Al momento de realizar un proyecto, se espera que éste retorne algún tipo de beneficio o rentabilidad, por lo que será necesario calcular algunos indicadores a fin de prepararnos para resguardar nuestro emprendimiento.

En este capítulo se abordará la rentabilidad analizando el flujo de efectivo del proyecto, se aprenderá a encontrar el momento de recuperación de la inversión y algunas técnicas para saber si es realmente viable realizar el proyecto en el largo plazo.

¡Vamos con todo!



Rentabilidad

La rentabilidad de un proyecto expresa los beneficios que se obtienen a partir de una inversión, esta puede estar expresada de distintas formas como unidades monetarias, porcentaje o el tiempo.

Los métodos más comunes para una **evaluación de viabilidad** un proyecto pueden considerar el valor del dinero en el tiempo o sencillamente no considerarlo, el valor actual neto (VAN) busca traer a tiempo presente los valores del flujo de caja, la tasa interna de retorno (TIR) indica el porcentaje que retorna la inversión, mientras que el payback le interesa medir el tiempo necesario en recuperar la inversión.

Payback

El payback o periodo de recuperación de la inversión es una herramienta para valorar una inversión, y se puede definir como el tiempo que se necesita para recuperar el dinero invertido. Este método permite saber el periodo en que se tardará en recuperar una inversión (generalmente se mide en años), cuya información es vital para tomar la decisión de realizar un proyecto o no.

Retornando al tema del payback este se calcula con una sencilla ecuación 1, que resulta de la división entre la inversión inicial (I_0) y el flujo de dinero promedio que se genere (F).

$$\text{Payback} = I_0 / F \quad (1)$$

Para entender este concepto, se explicará con un ejemplo de un conductor que decide comprar un auto para dedicarse a Uber. El costo del auto fue de 8.000 USD y los ingresos que pretende recibir en los próximos 4 años son de 2.000, 3.000, y 4.000 USD. Por lo tanto, para calcular el payback se debe calcular el promedio de los flujos recibidos durante esos 4 años (ecuación 2).

$$F = \frac{2000 + 3000 + 4000 + 4000}{4} = 3250 \quad (2)$$

Finalmente, para calcular el payback se divide la inversión de 8.000 USD, por el flujo promedio de 3.250, el que da un valor aproximado de 3. Por lo que se afirma que la inversión será recuperada en tres años (ecuación 3)

$$Payback = \frac{8000}{3250} = 2.4 \approx 3 \quad (3)$$

Valor del dinero y tasa de descuento

Aquí se realizará un paréntesis para explicar el **valor del dinero en el tiempo** de manera sencilla, hace muchos años el helado Centella (Imagen 1) costaba \$100 y hace un tiempo lo podemos encontrar en \$300.



Imagen 1. Centella .
Fuente: [Cornershop](#)

La pregunta que se plantea es ¿por qué sube el precio del producto?, esto ocurre debido a la inflación de las materias primas, devaluación de la moneda, aumento del salario mínimo, etc. Es decir, \$100 pesos de antes están equivaliendo a los \$300, esta tasa de incremento mediante una tasa porcentual se conoce como tasa de descuento, concepto que se explicará más adelante.

VAN

El **VAN** es uno de los indicadores más relevantes para un análisis de proyectos, y consiste en revisar los periodos actualizados por medio de la tasa de descuento. Por lo que la fórmula se compone de inversión y del valor por periodo dividido dicha tasa, el que entrega como resultado un valor monetario. En términos matemáticos, es la sumatoria de los flujos de caja futuros originados a partir de una inversión, traídos a valor presente. Los parámetros de la ecuación 4 y 5 son flujo de caja en el periodo t (F_t), inversión inicial (I_0), tasa de interés (o descuento) exigido en la inversión (k). (Víctor Velayos Morales 15 de junio, 2014).

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} \quad (4)$$

$$VAN = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+k)^n} \quad (5)$$

Los criterios de evaluación a partir del VAN son los siguientes:

- **VAN > 0:** El proyecto de inversión generará beneficios.
- **VAN = 0:** El proyecto de inversión no generará beneficios ni pérdidas.
- **VAN < 0:** El proyecto de inversión generará pérdidas, lo que implica su rechazo.

Por ejemplo, tenemos un proyecto con una inversión inicial de \$6,000 y el flujo de caja de cada año está expresado en la Tabla 1, la tasa esperada del proyecto es del 10%. Utilizando la ecuación 6 podemos calcular el VAN, el cual arroja un valor de \$1,160, por lo que este proyecto generará beneficios.

Item	Año 1	Año 2	Año 3
Flujo de Caja	-\$2,000	\$4,500	\$7,000

Tabla 1. Flujo de Caja.
Fuente. Desafío Latam.

$$VAN = -6,000 + \frac{-2,000}{(1+0.1)} + \frac{4,500}{(1+0.1)^2} + \frac{7,000}{(1+0.1)^3} = 1,160 \quad (6)$$

TIR

La **TIR** es la tasa de descuento que hace que el valor del VAN sea igual a 0, mide la rentabilidad como porcentaje, el TIR se obtiene al despejar "**k**" (ecuación 7).

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+k)^t} = 0 \quad (7)$$

Para evaluar la TIR, debe ser comparada con la tasa de interés exigida en la inversión (k). Los criterios de evaluación a partir de la TIR son los siguientes ([Economipedia](#)):

- **TIR > k:** El proyecto de inversión generará rentabilidad positiva.
- **TIR = k:** El proyecto no generará ni beneficios, ni pérdidas, es una situación similar cuando el VAN es igual a 0.
- **TIR < k:** El proyecto de inversión ha de rechazarse, ya que no alcanza la rentabilidad mínima exigida a la inversión.

Relación entre VAN y TIR

En los flujos de inversión, pueden darse varias situaciones en el que el VAN y la TIR pueden relacionarse, tal como lo describe la Tabla 2.

Situación	Rentabilidad
VAN > 0 y TIR > 0	La rentabilidad es superior a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN = 0 y TIR > 0	La rentabilidad es igual a la exigida después de recuperar toda la inversión.
VAN < 0 y TIR > 0	La rentabilidad es inferior a la exigida después de recuperar toda la inversión
VAN < 0 y TIR = 0	La rentabilidad es inferior y se recupera la inversión
VAN < 0 y TIR < 0	La rentabilidad es 0 y no se recupera toda o parte de la inversión.

Tabla 2. VAN vs TIR.
Fuente: Sapag N. et al., 2008.

Rentabilidad en Hojas de Cálculo

En la actualidad es muy común trabajar con herramientas de Hojas de Cálculo para calcular el **VAN** y el **TIR** de un proyecto. En esta sección se realizará un ejemplo en donde se obtendrán estos indicadores utilizando Google Sheet.

En la Tabla 3 se tiene una proyección inicial de un proyecto, en el cual la inversión inicial es de \$5,000 y la tasa de rendimiento esperado es del 10%.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de efectivo	-\$1,000	\$2,000	\$2,500	\$2,500	\$3,000

Tabla 3. Flujo de efectivos.
Fuente. Desafío Latam.

El VAN se calcula con la fórmula de la celda B6 $\text{NPV}(\text{B5}, \text{B2:F2}) - \text{B4}$, en donde la función **NPV** calcula el valor neto presente, cabe destacar que el argumento **B5** representa la tasa de descuento y **B2:F2** son los flujos de caja entre el primer y quinto año; a este valor se le resta **B4** el cual corresponde a la inversión inicial del proyecto. El VAN obtenido es de \$1,192 (Imagen 2).

fx $\text{=NPV}(\text{B5}, \text{B2:F2}) - \text{B4}$

	A	B	C	D	E	F
1	Item	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2	Flujo de efectivo	-\$1,000	\$2,000	\$2,500	\$2,500	\$3,000
3						
4	Inversión Inicial	\$5,000				
5	Tasa de descuento	10%				
6	VAN	\$1,192				

Imagen 2. Cálculo del VAN en Google Sheet.
Fuente. Desafío Latam.

Ahora considerando el ejercicio anterior, se desea calcular el TIR, el cual se calcula con la fórmula de la celda B5 $\text{IRR}(\{B4, B2:G2\})$, en donde, la función **IRR** calcula la tasa interna de retorno el valor B4 corresponde a la inversión inicial y B2 : F2 son los flujos de caja entre el primer y quinto año. El TIR obtenido es de 16% (Imagen 3).

fx =IRR({B4,B2:G2})						
	A	B	C	D	E	F
1	Item	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2	Flujo de efectivo	-\$1,000	\$2,000	\$2,500	\$2,500	\$3,000
3						
4	Inversión Inicial	-\$5,000				
5	TIR	16%				

Imagen 3. TIR en Google Sheet.
Fuente. Desafío Latam.



Nota: el **VAN** y el **TIR** también pueden ser calculados en Microsoft Excel utilizando las funciones **VNA** y **TIR** respectivamente.

Proyección de ingresos

Todos los días en las empresas se toman decisiones sin saber que ocurrirá en el futuro. Los pronósticos son una herramienta que nos permite predecir eventos futuros y se construyen a partir de datos históricos y de algún modelo matemático. En esta sección, se abordará el pronóstico a mediano plazo (3 meses a 3 años) y largo plazo (más de 3 años) de la demanda de productos, los cuales están orientados a la producción, capacidad, planeación de la empresa, marketing, etc (Heizer et al., 2009)."

Ciclo de vida del producto

En caso de tratarse de proyectos innovativos, hay que tener presente el ciclo de vida del producto (CVP), el cual refleja diferentes etapas en el nivel de ventas de un bien o servicio que es lanzado al mercado (Kotler, 2003). El CVP está dividido en cuatro etapas (Imagen 4):

Etapas	Descripción	Comportamiento demanda
<i>Introducción</i>	Período de crecimiento lento en ventas en la medida que el producto es ingresado al mercado. En este periodo no hay utilidades debido a los gastos generados por la introducción del producto.	Las ventas siguen una función exponencial. Crece muy lentamente en el comienzo, mientras el producto ingresa al mercado.
<i>Crecimiento</i>	Período de rápida aceptación del producto en el mercado, recién se comienzan a recibir las utilidades.	Las ventas tienden a seguir una función lineal con pendiente positiva.
<i>Madurez</i>	Período de reducción de crecimiento en las ventas por lo el producto ya alcanzó la aceptación por parte de los clientes potenciales. En esta etapa las utilidades se estabilizan.	Las ventas siguen con un comportamiento lineal sin embargo la tasa de crecimiento disminuye.
<i>Declive</i>	Las ventas muestran una caída y las utilidades se reducen.	Las ventas siguen una función lineal con pendiente negativa.

Tabla 4. Ciclo de vida del producto.
Fuente. Desafío Latam.

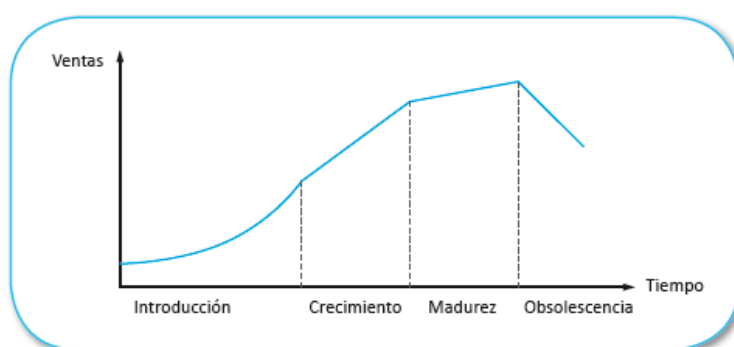


Imagen 4. Ciclo de vida del producto.
Fuente: Sapag N. et al. 2008.

En general existen dos formas de realizar pronósticos de ventas, mediante métodos cuantitativos y cualitativos. Los métodos cuantitativos utilizan un modelo matemático apoyado en datos históricos o variables causales para pronosticar la demanda. Ejemplos de este tipo de métodos son el método de regresión lineal y el de series de tiempo. Por otro lado, los métodos cualitativos incorporan la intuición, emociones, experiencias personales, entre otros (Heizer et al. 2009), donde cabe destacar el Método Delphi y la Investigación de Mercado.

Ejemplo: Proyecto de inversión

A continuación se presentará un proyecto de inversión de una empresa que presta servicios de facturación electrónica para Pymes (servicio SaaS). El objetivo de este ejemplo es presentar todo el proceso que se debe realizar antes para construir el flujo de caja y realizar proyecciones de venta. El detalle de las tablas se puede encontrar en Material de Apoyo de lecturas, en la hoja llamada Proyecto de Inversión.xlsx.

En primer lugar, se considerarán algunos conceptos vistos en el Estudio Técnico, explicado en el capítulo 1 - Fundamentos Análisis Financiero. Las inversiones están descritas en la Tabla 5, la cual incluye computadores, proyector, pizarra, televisor y teléfono."

Ítem	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Vida útil (años)
Computador	3	\$399,990	\$1,199,970	2
Proyector	1	\$679,990	\$679,990	2
Pizarra	2	\$29,990	\$59,980	2
Televisor	2	\$199,990	\$399,980	3
Teléfono	1	\$89,000	\$89,000	2
Total			\$2,428,920	

Tabla 5. Inversión inicial.
Fuente. Desafío Latam.

En la Tabla 6 se encuentra el capital humano que se contratará, el cual incluye vendedores, desarrolladores Back End, un desarrollador Front End, un COO (jefe de operaciones) y CEO (director ejecutivo).

Cargo	Sueldo líquido	Salud	Cotizaciones	Sueldo Bruto	N° Puestos	Sueldo Total
Vendedor	\$1,000,000	\$70,000	\$120,000	\$1,190,000	2	\$2,380,000
Desarrollador Back End	\$1,000,000	\$70,000	\$120,000	\$1,190,000	2	\$2,380,000
Desarrollador Front End	\$900,000	\$63,000	\$108,000	\$1,071,000	1	\$1,071,000
COO (Jefe de Operaciones)	\$1,500,000	\$105,000	\$180,000	\$1,785,000	1	\$1,785,000
CEO (Director Ejecutivo)	\$2,000,000	\$140,000	\$240,000	\$2,380,000	1	\$2,380,000
TOTAL						\$4,760,000

Tabla 6. Capital Humano.
Fuente. Desafío Latam.

En la Tabla 7 están los insumos y servicios, el cual incluye servicios básicos como el agua, energía eléctrica, teléfono e internet. Se pretende arrendar una oficina en vez de construir o comprar un lugar propio. Para temas contables se decidió subcontratar un servicio contable.

Insumo / Servicios	Costo Mensual	Costo Anual
Agua	\$50,000	\$600,000
Energía eléctrica	\$50,000	\$600,000
Internet	\$19,990	\$239,880
Teléfono	\$30,000	\$360,000
Artículos de oficina	\$50,000	\$600,000
Servicio Contabilidad	\$100,000	\$1,200,000
Arriendo oficina	\$2,000,000	\$24,000,000
Total	\$2,299,990	\$27,599,880

Tabla 7. Insumo / Servicios.
Fuente. Desafío Latam.

Las depreciaciones de los equipos invertidos se pueden ver en la Tabla 8, la depreciación es analizada en Capítulo 1, en la sección de costos.

Ítem	Depreciación	Año 1	Año 2	Año 3
Computador	\$599,985	\$599,985	\$599,985	
Proyector	\$339,995	\$339,995	\$339,995	
Pizarra	\$29,990	\$29,990	\$29,990	
Televisor	\$133,327	\$133,327	\$133,327	\$133,327
Teléfono	\$44,500	\$44,500	\$44,500	
Total	\$1,147,797	\$1,147,797	\$1,147,797	\$133,327

Tabla 8. Depreciación de equipos.
Fuente. Desafío Latam.

En la Tabla 9 se aprecian las ventas proyectadas a cinco años, el valor del servicio SaaS es de \$28,250 y tiene un costo variable de \$2,000 por los servicios Cloud (servidor y base de datos) que se requieren.

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Demanda (unidades)	500	1000	1500	2000	3000
Ventas Proyectadas	\$14,125,000	\$28,250,000	\$42,375,000	\$56,500,000	\$84,750,000
Costo Variable	\$1,000,000	\$2,000,000	\$3,000,000	\$4,000,000	\$6,000,000

Tabla 9. Proyección de ventas.
Fuente. Desafío Latam.

En la Tabla 10 está descrito el flujo de efectivo en la Hoja de cálculo se aprecia los vínculos de cada uno de los ítem, con las otras tablas.

Item	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas netas		\$14,125,000	\$28,250,000	\$42,375,000	\$56,500,000	\$84,750,000
Costo variable		\$1,000,000	\$2,000,000	\$3,000,000	\$4,000,000	\$6,000,000
Costo fijo		\$32,359,880	\$32,359,880	\$32,359,880	\$32,359,880	\$32,359,880
Depreciación		\$1,147,797	\$1,147,797	\$133,327		
Inversión Inicial	\$2,428,920					
Utilidad antes de impuesto	-\$2,428,920	-\$20,382,677	-\$7,257,677	\$6,881,793	\$20,140,120	\$46,390,120
Impuesto a la renta	\$0	\$0	\$0	\$1,720,448	\$5,035,030	\$11,597,530
Utilidad neta	-\$2,428,920	-\$20,382,677	-\$7,257,677	\$5,161,345	\$15,105,090	\$34,792,590
Depreciación		\$1,147,797	\$1,147,797	\$133,327		
Flujo de caja	-\$2,428,920	-\$21,530,473	-\$8,405,473	\$5,028,018	\$15,105,090	\$34,792,590

Tabla 10. Flujo de efectivo.
Fuente. Desafío Latam.

Los costos fijos incluyen los valores de los servicios e insumos más los sueldos del personal. El impuesto a la renta se considera de un 25%.

El proyecto recién en el tercer año comienza a percibir utilidades, por lo que se debe considerar tener un capital de alrededor de 30 millones más la Inversión inicial de 2.4 millones.



Actividad

Calcula el TIR y el VAN de este proyecto y determina si es rentable o no.