

---

## EJEMPLOS GUIA INGECO

---

Elaborado Por

Laura Sofia Dueñas Bulla  
20172020102

Daniel Camilo Carreño Merino  
20181020148



**13 de octubre de 2020**

# **Índice general**

## **I EJEMPLOS**

### **1. Aplicaciones de interés compuesto**

# EJEMPLOS

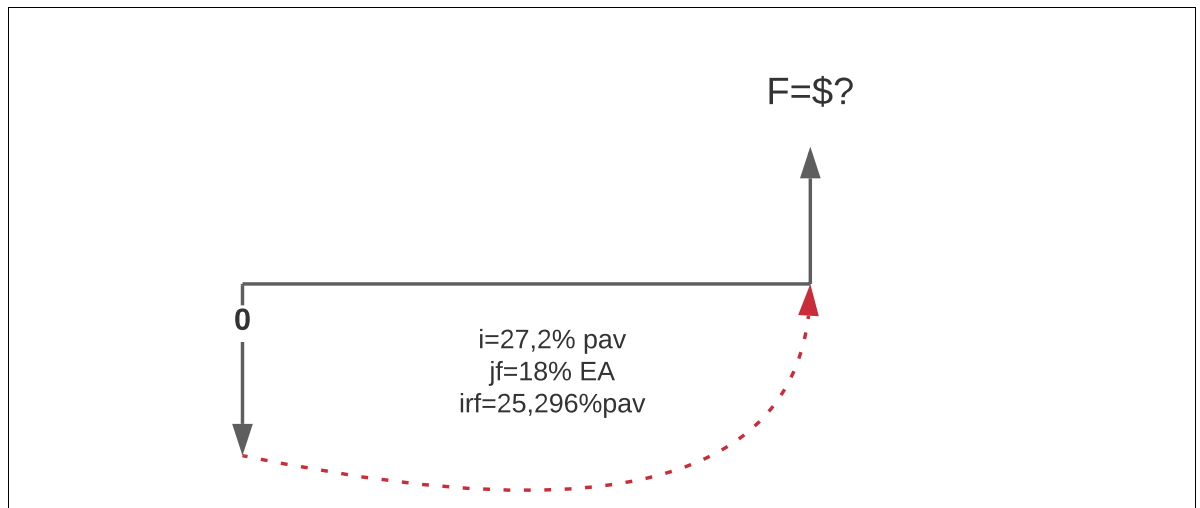
## Capítulo 3

### APLICACIONES DE INTERÉS COMPUESTO

4. Calcular la rentabilidad que gana el inversionista del ejemplo 2 teniendo en cuenta que la inflación para el año en el que se hizo la inversión fue del 18% efectivo anual. ¿Cuál es la rentabilidad neta una vez descontada la retención en la fuente y la inflación?

**Solución.**

1. Asignación fecha focal	
$ff = 1pav$	
2. Declaración de variables	
$\begin{aligned} i &= 27,2\% pav \\ i_f &= 18\% naav = 18\% naav \\ i_f &= \frac{j}{m} = \frac{18\%}{1} = 18\% naav \end{aligned}$	$i_R = ?$
3. Diagrama de flujo de caja	



#### 4. Declaración de fórmulas

$$i_R = \frac{i - i_f}{1 + i_f} \text{ Tasa de interés real}$$

#### 5. Desarrollo matemático

$$i_R = \frac{0,272 - 0,18}{1 + 0,18} = 0,077966pav = 7,8%pav$$

$$i_R = \frac{(0,25296 - 0,18)}{(1 + 0,18)} \text{ Tasa de interés luego de retencion en la fuente}$$

$$i_R = 6,18305085%pav$$

$$j_R = 6,18305085%naav$$

#### 6. Resultado

$$i_R = 6,18305085%pav$$

$$j_R = 6,18305085%naav$$

5. Una persona tiene un préstamo hipotecario al IPC + 4 puntos ¿Cuál debe ser el spread si se cambia a otro plan cuya tasa es la DTF +X? Suponga que el IPC = 8% efectiva anual y que la DTF = 18,67% nominal anual trimestre anticipado, en donde IPC: Tasa del Índice de Precios al Consumidor DTF: Tasa de Depósito a Término Fijo promedio.

#### 1.Asignación fecha focal

$$ff = 1pav = 4ptv$$

2. Declaración de variables		
$j_1 = 8\%naav$ $j_2 = 18,67\%nata$	$m_1 = 1 naav$ $m_2 = 4ptv$	$X = ?$
3. Declaración de fórmulas		
$IPC + 4 = DTF + X$ Ecuación de valor $i = i_1 + i_2 + (i_1)(i_2)$ Tasas combinadas $i_a = \frac{i}{1+i}$ Tasa de interés periódica anticipada $(1 + i_1)^{m_1} = (1 + i_2)^{m_2}$ Equivalencia tasas anticipadas $j_a = im$ Tasa nominal anual Tasa del crédito = $IPC + 4$ puntosefectivosanuales = $DTF + x(\text{spread en}\%nata)$		
4. Desarrollo matemático		
<p>Calcularemos la tasa neta del crédito inicial que está en naav, a partir de la fórmula de tasas combinadas, las fórmulas interés periódica vencida y luego la tasa periódica trimestre anticipada, para luego igualar la tasa nominal anual trimestre anticipada y despejar la X=? nata.</p> $IPC + 4 = 0,08 + 0,04 + 0,08 \times 0,04$ $Tasa del crédito = IPC + 4 puntos$ $Tasa de crédito inicial = 0,08 + 0,04 + 0,08 \times 0,04naav$ $IPC + 4 = 12,32\%pav \text{ equivalente a } 12,32\%naav$ $(1 + 0,1232)^1 = (1 + i)^4 \quad i = 2,947137112\%ptv$ $i_a = \frac{0,02947137112}{1 + 0,02947137112} = 0,0286275\%pta$ $j_a = 2,86875 \times 4 = 11,451\%nata$ $Tasa de crédito equivalente = DTF + X(\%nata)$ $Tasa de crédito equivalente = 11,45\%nata = 18,67\%nata + X\%nata$ $Entonces X = 11,451\%nata - 12,32\%nata = -7,219\%nata$ $DTF + X = 0,1867 + Xnata$ $0,11451 = 0,1867 + nata ; \text{ donde } X = -0,07219$ $X = -7,219\%nata$		

5. Resultado
$X = -7,219\% \text{ nata}$

6. Una industria tiene actualmente contratado un préstamo con una corporación financiera a la tasa del TCC+3 puntos. ¿Cuál debe ser el spread en puntos básicos de forma tal que financieramente sea indiferente el préstamo en la corporación financiera o en el mercado de Londres? con estos índices:

$$TCC = 15,3\% \text{ nata}$$

$$i_{dev} = 22\% \text{ naav}$$

*Interés devaluación del peso Colombiano con respecto a la libra esterlina*

$$Libor = 5,2\% \text{ naav. Tasa de interés del mercado europeo}$$

1. Asignación fecha focal	
$ff = 1 \text{ pav}$	
2. Declaración de variables	
$TCC = 15,3\% \text{ nata}$ $i_{dev} = 22\% \text{ naav}$ $Libor = 5,2\% \text{ naav}$	$X = ?$
3. Declaración de fórmulas	
$TCC + 3 = i_{dev} + Libor + X \text{ Ecuación de valor}$	
4. Desarrollo matemático	

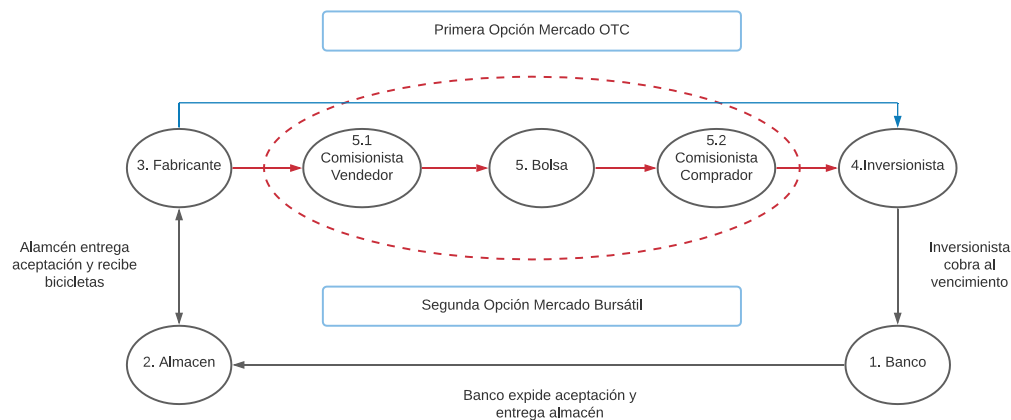
$TCC + 3 \text{ puntos} = 15,3\% \text{ nata} + 3\% \text{ nata} = 18,3\% \text{ nata}$ $j_{\text{crédito}} = TCC + 3 \text{ puntos nata} = 15,3\% \text{ nata} + 3\% \text{ nata} = 18,3\% \text{ nata}$ $i = i_1 + i_2 + i_1 i_2 \text{ Equivalencia de tasas de referencia}$ $j_c = 18,3\% \text{ nata}$ $j_c = ? \text{ naav en Londres}$ $18,3\% \text{ nata} = 20,601\% \text{ EA}$ <p>Teniendo la tasa periódica vencida utilizamos la fórmula de las tasas equivalentes</p> $(1 + i_1)^{m_1} = (1 + i_2)^{m_2}, \text{ donde } m_1 = 1 \text{ pav}$ $(1 + i_1)^1 = (1 + 0,183)^4$ $i_{\text{dev}} + \text{Libor} + X = 22\% + (5,2 + X)\%$ $\text{Crédito equivalente} = 22\% \text{ EA} + (\text{Libor} + X)\% \text{ EA} = ?\% \text{ EA}$ <p>Por la formula de combinación de tasas, por ser tasas EA</p> $0,28344 + 0,0122 + X = 0,20601 (\text{Despejar la } X)$ $X = -6,35\%$
<b>5.Resultado</b>
$X = -6,35\%$

7. Un fabricante o proveedor de bicicletas recibe un pedido de compra de 50 unidades para un almacén por valor de \$ 5 millones, pero el almacén pide un plazo de 90 días para pagar. El fabricante o proveedor acepta el pedido, pero solicita que una entidad financiera garantice el pago futuro, por tal motivo el dueño del almacén se dirige a su banco y le solicita que expida una aceptación bancaria por \$ 5 millones con vencimiento en 90 días, el banco le entrega al almacén la aceptación y éste se la entrega al fabricante o proveedor, este último puede guardar la aceptación y cobrarla al banco a su vencimiento o puede negociarla en el mercado secundario.

Si el fabricante o proveedor se encuentra en otro país deberá buscar corresponsales del banco. Si el vendedor necesita el dinero deberá vender la aceptación, la podrá vender en el mercado extra bursátil,

donde no pagará a intermediarios, o al mercado bursátil (bolsa de valores) a través de un intermediario que cobra una comisión por sus servicios.

Cuando la fecha de la aceptación se termine el dueño del almacén deberá pagar al banco, así este pague o no, el banco deberá pagar la aceptación al tenedor de la aceptación.



### PRIMERA OPCIÓN

Supongamos que, faltando 40 días para el vencimiento, el fabricante o proveedor debido a un estado de iliquidez, decide vender la aceptación en el mercado extra bursátil, (el inversionista que adquiere esta aceptación puede ser un particular, una compañía de financiamiento comercial, un leasing, etc.) Supongamos que la tasa convenida es del 30% periodos días vencido. Tomar el año de 365 días. Es costumbre calcular el Pc como un porcentaje del valor que tendrá la aceptación al vencimiento. (El valor al vencimiento se denomina valor de redención y lo representaremos por F). Haciendo el cálculo por cada \$ 100 de valor de maduración se tendrá:

<b>1. Asignación fecha focal</b>
$ff = \frac{40}{365} pav$
<b>2. Declaración de variables</b>



$$F = \$100$$

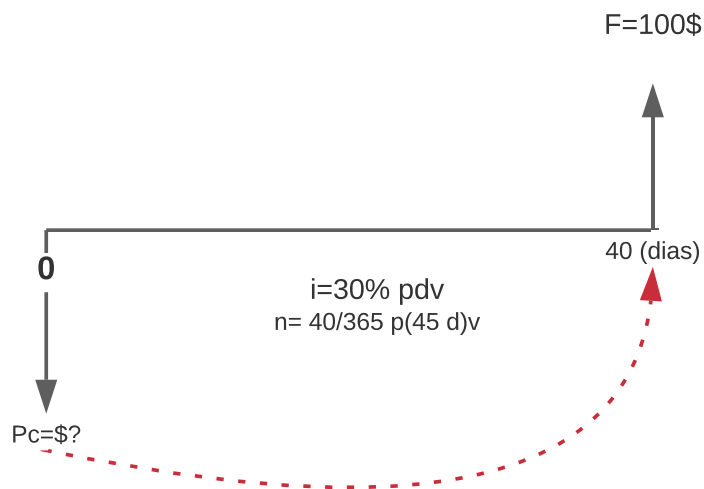
$$i = 30\% \text{pav}$$

$$n = \frac{40}{365} \text{pav}$$

$$P = \$?$$

$$V_c = ?$$

### 3. Diagrama de flujo de caja



### 4. Declaración de fórmulas

$$F = P(1 + i)^n \quad \text{Valor futuro}$$

### 5. Desarrollo matemático

$$P = \$100(1 + 0,3)^{\frac{-40}{365}} = \$97,1657$$

$$V_c = (\$5'000.000)0,9716 = \$4'858.285 \quad \text{Ecuación de equivalencia}$$

### 6.Resultado

$$V_c = \$4'858.285$$

### Segunda Opción

El fabricante o proveedor decide descontar la aceptación en el mercado bursátil y en tal caso debe recurrir a un corredor de bolsa y supongamos que el corredor le dice que en la bolsa este tipo de operaciones se está registrando al 30% período días vencido, esta tasa se denomina tasa de registro porque es la tasa que queda registrada en las computadoras de la bolsa y la representamos por  $i_R$ . Con base en la tasa de registro se puede calcular el precio de registro así:

$$P_r = \$100(1 + 0,30)^{\frac{-40}{365}} \equiv \$97,1657$$

El valor de registro en pesos será:  $(0,971657) \$5'000.000 = \$4'585.285$

De esta forma en las computadoras de la bolsa va a aparecer en venta esta aceptación por valor de 97,1657% de su valor nominal de registro y que a ese precio produce una rentabilidad del 30% periódica 40 días vencidos.

Pero además el corredor le dice que para que la aceptación sea inscrita en bolsa tendrá que pagar una comisión que representaremos como  $com_v$  (Comisión de vendedor).

Supongamos que la comisión de venta sea del 0.5% en rentabilidad entonces la tasa total de descuento será:

$$i_R + com_v = 30\% + 0,5\% = 30,5\%p(40d)v$$

Esta nueva tasa se denomina tasa de cesión o tasa del vendedor.

Con base en la tasa de cesión podemos calcular el valor de cesión o sea el valor que recibe el vendedor para la aceptación. El precio de cesión lo representaremos por  $P_v$  (precio de venta).

$$P_v = \$100(1 + 0,305)^{\frac{-40}{365}} = 97,1248\% \equiv \$97,1248$$

$$P_v = \$97,1248 < P_R = \$97,165$$

*porque esta cediendo un valor al comisionista vendedor.*

*El valor de cesión en pesos sera:  $\$(5'000.000)0,971248 = \$4'856.240$*

<b>1.Asignación fecha focal</b>	
$ff = 40p dv$	
<b>2. Declaración de variables</b>	
$F = \$100$ $n = 40p dv$ $i_r = 30\%p dv$ $com_v = 0,50\%p dv$	$P_r = ?$ $P_v = ?$ $i_v = ?$
<b>3. Diagrama de flujo de caja</b>	
<pre> graph LR     F((3. Fabricante)) -- "Vende la aceptacion Bancaria" --&gt; C51((5.1 Comisionista Vendedor))     C51 --&gt; B((5. Bolsa))     B --&gt; C52((5.2 Comisionista Comprador))     C52 --&gt; I((4. Inversionista))     I --&gt; B1((1. Banco))     B1 --&gt; A((2. Almacen))     A --&gt; F     subgraph MB [Mercado Bursatil]         C51         B         C52     end     C51 --&gt; Box1["comv= 0,5% Iv=? Pv=?"]     B --&gt; Box2["Pr=? Ir=30%p(40d)v Pr=?"] </pre> <p>El diagrama de flujo de caja ilustra la transacción entre varios actores en un mercado bursátil. El flujo comienza con el Fabricante (3) que vende la aceptación bancaria al Comisionista Vendedor (5.1). Este comisionista envía la información a la Bolsa (5), que a su vez la transmite al Comisionista Comprador (5.2). El Comprador envía la información al Inversionista (4), quien la envía al Banco (1). El Banco envía la información al Almacen (2), que finalmente la devuelve al Fabricante. El Mercado Bursátil (MB) está representado por un círculo rojo discontinuo que encierra a los comisionistas y la Bolsa. Dentro de este mercado, se detallan los costos y tasas: el comisionista vendedor (5.1) tiene un costo de comisión (comv) de 0,5%, una tasa de interés (Iv) y un precio (Pv) por determinar; la Bolsa (5) tiene una tasa de interés (Pr) y una tasa de interés (Ir) de 30%p(40d)v por determinar; el comisionista comprador (5.2) tiene un precio (Pr) por determinar.</p>	
<b>4. Desarrollo matemático</b>	
$P_r = \$100(1 + 0,30)^{\frac{-40}{365}} = 97,165\% \equiv \$4'858.285$ $i_v = 0,5\%p dv + 30\%p dv = 30,5\%p dv$ $P_v = \$100(1 + 0,3050)^{\frac{-40}{365}} = 97,1248\% \equiv \$4'856.240$	
<b>5.Resultado</b>	
$P_r = \$4'858.285$ $i_v = 30,5\%p dv$ $P_v = \$4'856.240$	

## PARA 90 DIAS ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO

### 1. Asignación fecha focal

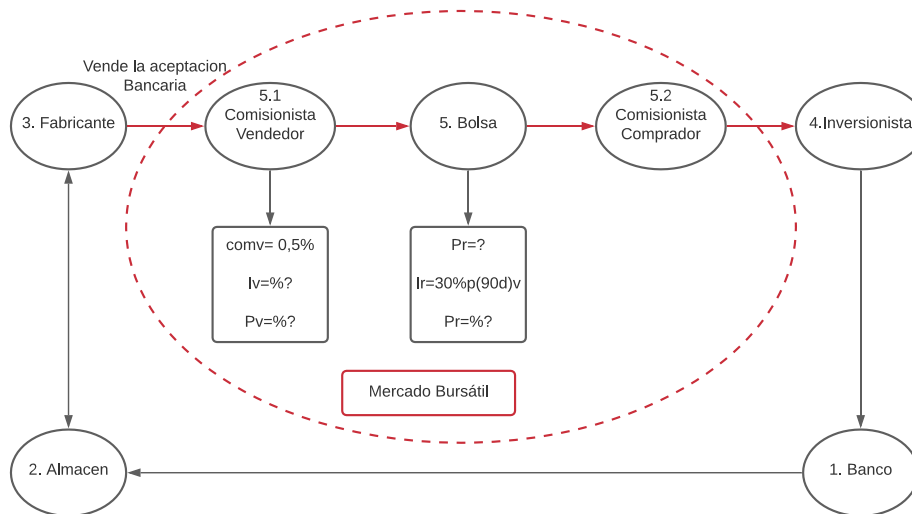
$$ff = 90pdv$$

### 2. Declaración de variables

$$\begin{aligned} F &= \$100 \\ n &= 90pdv \\ i_r &= 30\%pdv \\ com_v &= 0,50\%pdv \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_r &=? \\ P_v &=? \\ i_v &=? \end{aligned}$$

### 3. Diagrama de flujo de caja



### 4. Desarrollo Matemático

$$P_r = \$100(1 + 0,30)^{\frac{-90}{365}} = \$93,7355 \equiv \$4'686.775$$

$$i_v = 0,5\%pdv + 30\%pdv = 30,5\%pdv$$

$$P_r = \$100(1 + 0,3050)^{\frac{-90}{365}} = \$93,6469 \equiv \$4'686.775$$

### 5. Resultado

$$P_r = \$4'686.775$$

$$i_v = 30,5\%pdv$$

$$P_r = \$4'686.775$$

PARA 10 DIAS ANTES DE LA FECHA DE VENCIMIENTO

1. Asignación fecha focal

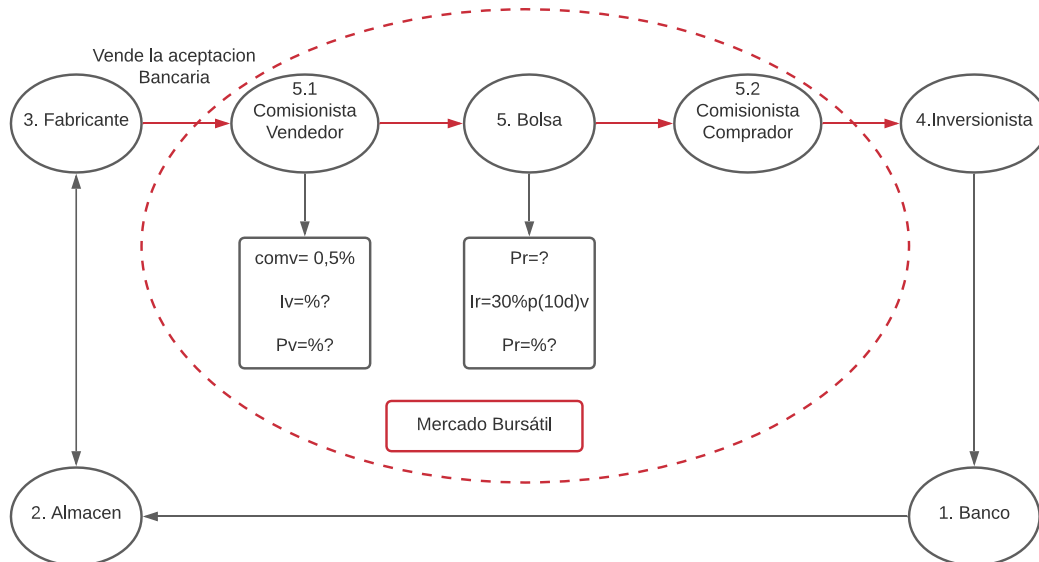
$$ff = 10p dv$$

2. Declaración de variables

$$\begin{aligned} F &= \$100 \\ n &= 10p dv \\ i_r &= 30\%p dv \\ com_v &= 0,50\%p dv \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_r &=? \\ P_v &=? \\ i_v &=? \end{aligned}$$

3. Diagrama de flujo de caja



4. Desarrollo matemático

$$\begin{aligned} P_r &= \$100(1 + 0,30)^{\frac{-10}{365}} = \$99,2838 \equiv \$4'964.190 \\ i_v &= 0,5\%p dv + 30\%p dv = 30,5\%p dv \\ P_v &= \$100(1 + 0,3050)^{\frac{-10}{365}} = \$99,2733 \equiv \$4'963.665 \end{aligned}$$

5. Resultado

$$P_r = \$4'964.190$$

$$i_v = 30,5\%pdv$$

$$P_v = \$4'963.665$$

8. Supongamos que un inversionista desea adquirir la aceptación bancaria del ejemplo anterior, la cual figura con una tasa de registro del 30% periódico 40 días vencido y con precio de registro  $P_r = \$97,65$  pero él también sabe que para adquirirla deberá pagar una comisión a un corredor de bolsa lo cual hará variar el precio que él debe pagar y también la rentabilidad que él pueda obtener. Supongamos que la comisión que cobra un corredor por la compra es del 0,475% periodo 40 días vencido ¿Cuál es el precio del inversionista  $P_c = \$?$ , que incluye la comisión del comisionista vendedor, el precio de registro y la comisión de bolsa del comprador. El punto de referencia es el precio de registro  $P_r$   
¿Cuál es la rentabilidad del inversionista  $i_c = ?\%$  periódica 40 días vencido, o  $j = ?\%$  nadv

### Solución

#### 1. Asignación fecha focal

$$ff = 40pdv$$

#### 2. Declaración de variables

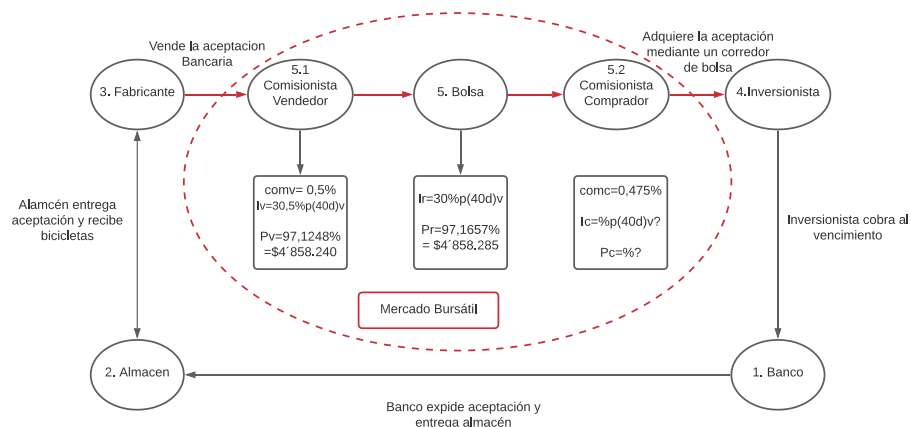
$$i_c = 30\% - 0,475\% = 29,525\%p40dv$$

$$P_c = \$?$$

$$n = \frac{40}{365} p(40das)$$

$$P_R = ?$$

#### 3. Diagrama de flujo de caja



#### 4. Declaración de fórmulas

$$P = F(1 + i)^n \text{ Valor presente}$$

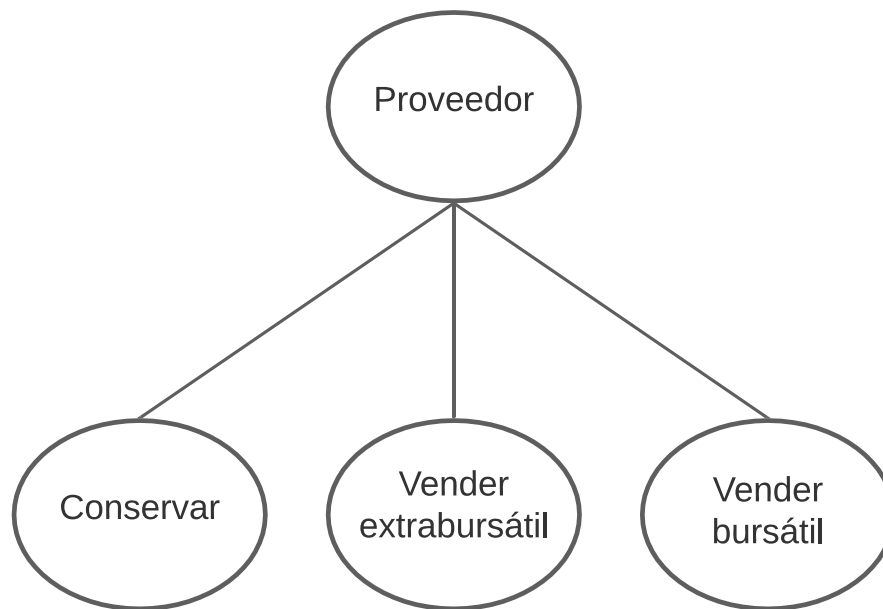
5. Desarrollo matemático
$P_c = \$100(1 + 0,29525)^{\frac{40}{365}} = \$97,2047 \text{ Ecuación de valor}$ $P_R = 0,972047(\$5'000.000) = \$4'860.245$ $P_c - P_R = \$4'860.235 - \$4'858.285 = \$1.950$
6.Resultado
$P_R = \$4'860.245$

9. El dueño del almacén solicita al banco una aceptación bancaria por \$5 millones, que entregará al fabricante o proveedor para que le entreguen la mercancía; para que el banco preste este servicio le cobra al dueño del almacén una comisión que puede ser del 1% por mes pagadero en forma anticipada sobre el valor de la aceptación, esto es 1% ( 5'000.000)=\$50.000 por cada mes y por los 3 meses que dura la aceptación será: \$50.000(3)=\$150.000, además habrá que pagar otra carga impositiva que es el IVA, que en el momento es del 16%, así que en pesos el IVA será: 16%(\$150.000)=\$24.000 de manera que el costo total de apertura de la aceptación bancaria para el dueño del almacén viene a ser \$150.000 + \$24.000 = \$174.000. El  $P_R$  = \$4'860.245 del ejemplo anterior. ¿Cuál es el precio del comprador?

#### Solución

1.Asignación fecha focal	
$ff = 3 \text{ pmv}$	
1. Declaración de variables	
$R_F = 7\% \text{ de las utilidades}$ $F = \$5'000.000$ $P_R = \$4'858.285$	$P_c = ?$
2. Diagrama de flujo de caja	





### 3. Declaración de fórmulas

$$F = R_F(F - P_R)$$

### 4. Desarrollo matemático

$$F = 0,07(\$5'000.000 - \$4'858.258) = \$9.920,05 = \$9.920$$

En consecuencia, el comprador (que viene a ser el inversionista) deberá pagar el precio de compra más la retención en la fuente lo cual viene a dar:

$$P_c = \$4'860.235 + \$9.920 = \$4'870.155$$

### 5.Resultado

$$P_c = \$4'870.155$$