

## BIBLIOTECA VIRTUAL de Derecho, Economía y Ciencias Sociales

### ADMINISTRACIÓN FINANCIERA I

Arturo García Santillán

## **3.7. FONDOS DE AMORTIZACIONES**

### **3.7.1. CONCEPTOS BÁSICOS**

Habiendo estudiado las amortizaciones en el punto anterior, ahora presentamos el modelo matemático para constituir un "Fondo de Amortización". Señalábamos que las amortizaciones son utilizadas en el ámbito de las finanzas y el comercio para calcular el pago gradual de una deuda, ya que sabemos que en la actividad financiera es común que las empresas y las personas busquen financiamiento o crédito, sea para capitalizarse o para la adquisición de bienes (activos). Ahora el punto podría ser a la inversa, es decir, cuando tenemos una obligación en el corto o largo plazo, podemos empezar ahorrando gradualmente hasta reunir el importe deseado, claro está, con sus respectivos rendimientos. Es aquí cuando la figura del "Fondo de Amortización" se hace necesaria.

### **3.7.2. Procedimiento:**

Para calcular el monto que se desea obtener en el tiempo "n" a una tasa "i" es necesario conocer el importe de los depósitos o abonos periódicos, por lo que debemos utilizar la fórmula del monto de la anualidad ordinaria si los depósitos los hacemos al final de mes:

Su monto: ó

En su caso si los depósitos se hacen a principio de mes, se utiliza la fórmula del monto de la anualidad anticipada: Su monto: ó

Recordemos que la expresión  $i/m$  la utilizamos para el caso en que se tenga que calcular la tasa que habrá de capitalizarse, esto es, cuando se tiene una tasa nominal (anual) del 12% y su capitalización es mensual, entonces se debe tomar  $(12/12)$ .

### **3.7.3. Ejercicio:**

Supongamos los siguientes datos:

La empresa AGSSA tendrá que realizar un pago por \$527,500.00 el día 31 de diciembre del 2011 por concepto de liquidación de pasivos contraídos previamente, y será en una sola exhibición. Tal monto ya incluye el cargo financiero que acordaron por el financiamiento de las mercancías.

Para ello la empresa toma la decisión de establecer un fondo de ahorro mensual a finales del mes de Marzo del 2010, a efecto de poder acumular la cantidad señalada.

De las opciones de tasa de rendimiento que le han ofrecido, destaca la del 9% nominal capitalizable mensualmente, por lo que ahora la pregunta pertinente es: ¿Qué cantidad debe depositar a fin de mes para acumular el monto deseado?

De la fórmula de la anualidad ordinaria tenemos que: Donde:  $M$  = Monto deseado  $i$  = la tasa de interés nominal  $m$  = la capitalización  $n$  = el tiempo o número de depósitos  $A$  = el abono o deposito mensual Se despeja  $A$ : para conocer el importe de cada depósito Resolvemos con la fórmula

Este es el importe de cada depósito

Ahora resolvamos el ejercicio considerando los mismos datos, sólo que los depósitos se hacen al principio de cada mes:

De la fórmula de la anualidad anticipada: despejamos  $A$  y obtenemos: Se resuelve:

Este es el importe de cada depósito

### **3.8. GRADIENTES**

Siguiendo el tema de Anualidades, se abre este otro tema denominado Gradientes, de cuya definición podemos partir:

Definición: Se refiere a una serie abonos o pagos que aumentan o disminuyen (en \$ ó %), sea para liquidar una deuda o en su defecto para acumular un determinado fondo de ahorro que puede ser a corto, mediano o largo plazo, incluso a perpetuidad.

Para clarificar mejor aún el concepto, visualicemos un ejemplo con los flujos de efectivo que genera un proyecto de inversión: por su misma naturaleza éstos tienden a aumentar en cantidad o en porcentaje constante cada período. Del gradiente que aumenta un porcentaje, tenemos el caso de los flujos de efectivo que crecen o disminuyen en determinado porcentaje por el efecto de la inflación constante por período. En ingeniería financiera o ingeniería económica se le conoce con el nombre de "Gradiente".

De tal forma que también podemos identificarla como la renta variable, y cuyo intervalo de pagos distintos se hace en intervalo de pagos iguales.

LA CLASIFICACIÓN DE ESTE TIPO DE RENTAS PERIÓDICAS VARIABLES ES:

\* Anualidad ó Rentas periódica con gradiente aritmético: La cuota periódica varía en progresión aritmética ( $A + ga$  ó  $Rp + Ga$ ).

\* Anualidad ó Rentas periódica con gradiente geométrico: La cuota periódica varía en progresión geométrica ( $A * ga$  ó  $Rp * Gg$ ).

Las características de este tipo de anualidades con gradientes aritméticos y geométricos son: \* Los pagos o abonos distintos se realizan al final de cada intervalo de pago (aunque puede ser anticipado o prepagable). \* Se conoce desde la firma del convenio, las fechas de inicio y término del plazo de la anualidad o renta periódica \* Las capitalizaciones coinciden con el intervalo de pago \* El plazo inicia con la firma del convenio

### 3.8.1. Variables que se utilizan en este apartado:

Mga ó VFga: Valor Futuro o Monto de una serie de cuotas con gradiente: aritmético o geométrico (de la suma de unos pagos o abonos) A ó Rp: Anualidad o Renta periódica (cuota uniforme o anualidad) VAga: Valor actual del conjunto de rentas periódicas i: Tasa de Interés nominal (la tasa que integra el factor de acumulación o descuento  $1+i$ ) m: Capitalización (por su tipo de capitalización, mensual, bimestral etc., la tasa se divide entre el tipo de capitalización: ejemplo de ello si tenemos una tasa nominal del 12% capitalizable mensualmente =  $(12\%/12)$ ) n: Tiempo Ga= Es el gradiente aritmético Gg= Es el gradiente geométrico Rp1= Anualidad o Renta periódica número 1

### 3.8.2. GRADIENTES ARITMÉTICOS

De manera particular el gradiente aritmético ( $Ga$ ) o uniforme es una serie de cuotas periódicas ó flujos de caja que aumenta o disminuye de manera uniforme. Los flujos de efectivo (cuotas) cambian en la misma cantidad entre cada período. A esto se le llama gradiente aritmético.

La notación para la serie uniforme de cuotas:

\* El gradiente ( $Ga$ ) es una cantidad que aumenta o disminuye (puede ser positivo o negativo). \* Rp: es la cuota periódica 1. \* La representación  $i/m$ , se refiere a la tasa nominal que se divide entre el número de meses dependiendo la capitalización. \* n: tiempo (número de cuotas periódicas)

Las fórmulas generalmente utilizadas para las anualidades con gradiente aritmético vencidos o pospagables son:

Para conocer el Valor Actual se tiene la siguiente fórmula:

Para conocer el valor futuro tenemos que:

Ejemplo: Cuando se desea conocer el monto de una serie de abonos o rentas vencidas que crecen  $ga = \$500.00$  entonces podemos señalar que las cuotas periódicas de una renta variable vencida con gradiente aritmético crecen  $\$500.00$  con respecto a la cuota anterior.

Como se visualiza en una línea de tiempo si fueran 10 cuotas

Supongamos el ejercicio anterior con los siguientes datos:

\* Se desea conocer el importe total de las 10 cuotas vencidas, las que crecen en forma aritmética a razón de  $Ga=500.00$  con una tasa nominal del 20% capitalizable mensualmente.

$Rp1 = \$1000.00$   $Ga = \$500.00$   $n = 10$   $i/m = .20/12$  (tasa de interés nominal capitalizable en  $m$  períodos por año)

De la forma tradicional del valor futuro de un monto compuesto se sabe que: y si tenemos más cuotas, la expresión ahora es: y así sucesivamente formando una progresión.

Para el ejemplo anterior tenemos:

En Excel podría ser relativamente fácil solucionarlo

Con la fórmula del Monto de un conjunto de rentas variables vencidas con gradiente aritmético se resuelve con la siguiente fórmula:

Así tenemos:

La diferencia es por el manejo de los dígitos El resultado coincide con el cálculo en Excel

**AHORA PARA CALCULAR EL VALOR ACTUAL DEL CONJUNTO DE RENTAS PERIÓDICAS CON GRADIENTE ARITMÉTICO:**

**DE LA FÓRMULA DE VALOR PRESENTE** Por lo que para calcular el valor actual del conjunto de rentas periódicas con gradiente aritmético sería:

En Excel:

Utilizando la fórmula del Valor Actual presente del conjunto de rentas periódicas vencidas con gradiente aritmético  $A$ , tenemos que:

