

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

## **"SISTEMA DE COMPUTO PARA RESOLVER PROBLEMAS DE MATEMATICAS FINANCIERAS"**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

J. HECTOR MENDIETA MARTINEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## P R O L O G O

Dentro del área de las Ciencias Económicas las Matemáticas Financieras son una asignatura de importancia en todas las Universidades y Escuelas de Comercio. Al planear este Sistema de Cómputo lo he hecho de modo que pueda ser útil a los alumnos y profesores que tienen a su cargo el cálculo de operaciones financieras. Que pueda ser útil en el sentido de evitarles realizar cálculos repetitivos y tediosos, cálculos que una máquina puede hacer más rápido y de manera correcta. Por ejemplo, este sistema puede servir de apoyo entre otras cosas para lo siguiente: Para calcular la tasa de interés de una anualidad ordinaria, para calcular la tabla de amortización de una deuda, para calcular la tabla de un fondo de amortización, para calcular las tablas de depreciación por diferentes métodos y para calcular el precio de compra de un bono o de una serie de obligaciones. Si este sistema llega a servir de apoyo me sentiría plenamente satisfecho de haber coadyuvado a mejorar la docencia en la impartición de la Matemáticas Financieras de la Carrera de Actuaría, que se imparte en la Facultad de Ciencias en particular, y en general en mejorar la docencia de la Universidad Nacional Autónoma de México.

## PROGRAMA DE TRABAJO

- NOMBRE** : "Sistema<sup>de</sup> cómputo para resolver problemas de Matemáticas financieras"  
( Implementación en una microcomputadora )
- OBJETIVO** : Desarrollar diversas técnicas relacionadas con las matemáticas financieras y programarlas utilizando el lenguaje de programación de alto nivel TURBO-PASCAL.
- IMPORTANCIA** : Este sistema puede servir de apoyo a diversas carreras de la U.N.A.M. , por ejemplo en Administración , Contaduría y en particular a las materias de Matemáticas Financieras I Y II de la Carrera de Actuaría .

# ESQUEMA GLOBAL DEL TRABAJO

I ANTECEDENTES .....	1
1.1 RESUMEN HISTORICO DE LAS COMPUTADORAS	
1.2 CLASIFICACION DE LAS COMPUTADORAS	
1.3 USOS DE LAS COMPUTADORAS	
1.4 COMO CALCULA UNA COMPUTADORA ?	
1.4.1 SISTEMA BINARIO	
1.4.2 UNIDAD CENTRAL DE PROCESO (UCP)	
1.4.3 UNIDAD ARITMETICA Y LOGICA	
1.4.4 UNIDAD DE MEMORIA	
1.4.5 UNIDAD DE ENTRADA Y SALIDA	
II CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS EN EL AREA DE COMPUTO .....	15
2.1 CONCEPTOS BASICOS	
2.2 LENGUAJE ESTRUCTURADO	
2.3 ANALISIS NUMERICO	
III INSTRUCCIONES RELACIONADAS CON EL SISTEMA SMF .....	22
3.1 COMO ENTRAR AL SISTEMA SMF	
3.2 COMO IMPRIMIR LO QUE APARECE EN LA PANTALLA	
3.3 COMO SALIRSE DEL SISTEMA SMF	
3.4 OBSERVACIONES GENERALES	
IV ANALISIS E IMPLEMENTACION DE LAS DIVERSAS TECNICAS DE LAS MATEMATICAS FINANCIERAS .....	23
4.1 INTERES SIMPLE	
4.2 DESCUENTO SIMPLE	
4.3 INTERES COMPUESTO	
4.4 ANUALIDADES CIERTAS	
4.4.1 ANUALIDADES ORDINARIAS	
4.4.2 ANUALIDADES ANTICIPADAS	
4.4.3 ANUALIDADES DIFERIDAS	
4.4.4 ANUALIDADES PERPETUAS	
4.5 AMORTIZACION	
4.6 FONDO DE AMORTIZACION	
4.7 DEPRECIACIONES	
4.7.1 METODO DE LINEA RECTA	
4.7.2 METODO DE FONDO DE AMORTIZACION	
4.7.3 METODO DE SUMA DE DIGITOS	
4.7.4 METODO DE PORCENTAJE FIJO	
4.8 BONOS Y OBLIGACIONES SERIADAS	
V CONCLUSIONES .....	46
VI CODIGO DEL SISTEMA SMF.....	47
VII BIBLIOGRAFIA .....	48



La parte de control se convierte en la parte fundamental del modelo, pues es la parte que dirige el procesamiento de acuerdo con el programa previamente introducido en la memoria de la máquina. Así, una computadora estaría formada por una unidad de entrada, que recibe tanto la información a procesar como las instrucciones (programa); la unidad de memoria, que almacena la información; la unidad de procesamiento (aritmética y lógica), que ejecuta los cálculos sobre la información; la unidad de control, que dirige a todas las demás unidades determinando cuándo se debe leer información, en que lugares debe almacenarse, cuándo debe funcionar la unidad aritmética, etc.; y una unidad de salida, que nos muestra la información ya procesada, en forma de reporte, números, gráficas, etc.

Tienen que pasar casi cien años para que, en 1945 se diseñe la primera computadora digital que - y esto habla del ingenio de Babbage - tenía gran parecido funcional con la "máquina analítica". Un equipo, dirigido por los ingenieros John Mauchly y John Eckert, de la Universidad de Pennsylvania, construye una gran máquina electrónica llamada ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer). Esta máquina era enorme: ocupaba todo un sótano en la Universidad, tenía más de 18000 tubos de vacío, consumía 200 KW de energía eléctrica y requería todo un sistema de aire acondicionado industrial.

Pero era capaz de efectuar alrededor de cinco mil operaciones aritméticas en un segundo, dejando para siempre atrás las limitaciones humanas de velocidad y precisión, e inaugurando una nueva etapa en las capacidades de proceso.

El proyecto, auspiciado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, culminó dos años después, cuando se integró a ese equipo el ingeniero y matemático Húngaro naturalizado norteamericano, John Von Neumann (1903-1957). Las ideas de Von Neumann resultaron tan fundamentales para el desarrollo de las computadoras modernas, que de hecho a él se le considera como el padre de las computadoras.

La computadora diseñada por este nuevo equipo se llamó EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer).

La nueva idea fundamental resulta ser muy sencilla: permitir que en la memoria coexistan datos con instrucciones, para que entonces la computadora pueda ser programada de manera "suave" y no por medio de alambres que electrónicamente interconectaban varias secciones del control, como en la ENIAC. Es más, esta idea obliga a una completa revisión de la "Arquitectura" de las computadoras, que recibe desde entonces el nombre de "Modelo de Von Neumann". Alrededor de este concepto gira toda una evolución posterior de la industria y ciencia de la computación.

Tal vez el uso de la palabra "suave" pueda resultar extraño, pero deja de serlo cuando lo contrastamos con el hecho de que en las computadoras anteriores a Neumann las operaciones que podían efectuar estaban "alambradas" y predefinidas, y no podían entonces ser cambiadas por el usuario. Esta "flexibilidad" es lo que define a la programación y al término software empleado en Inglés.

De 1947 a la fecha las cosas han avanzado muy rápido, más rápido que casi cualquier otro proceso en la Historia de la Ciencia y Tecnología ; a tal grado que en la actualidad hay computadoras mucho más poderosas que la ENIAC que ocupan no un sítio completo, sino un circuito de Silicio de tamaño tan pequeño que resulta invisible.

El desarrollo de las computadoras suele dividirse en tres "generaciones". En las dos primeras las unidades de entrada están por completo dominadas por las tarjetas perforadas, hechas a inventar a principios de siglo por Herman Hollerith (1860-1929) , quien además fundó una compañía que con el paso de los años iba a ser conocida como IBM (International Business Machines).

En las máquinas de tercera generación se emplean métodos interactivos de comunicación, por medio de pantallas especiales de entrada /salida.

### PRIMERA GENERACION

Esta etapa abarcó la década de 1950. Sus máquinas están construidas con circuitos de tubos vacíos , se programan en "lenguaje de máquina" (lenguaje binario), y son grandes y costosas . En 1951 aparece la primera computadora comercial, es decir, fabricada con el objetivo de ser vendida en el mercado : La UNIVACI (Universal Computer). Esta máquina, que disponía de mil palabras de memoria central y podía leer cintas magnéticas , fue usada para procesar los datos del censo de 1950 en los Estados Unidos. Estos son los años de la posguerra , y la nueva invención aún no presagia su gigantesco potencial en la competencia económica internacional, que llegará hasta una década más tarde.



## SEGUNDA GENERACION

A medida que se acercaba la década de 1960, las computadoras iban evolucionando constantemente, reduciéndose de tamaño y aumentando sus capacidades de procesamiento. Al mismo tiempo se iba definiendo cada vez con mayor claridad toda una nueva ciencia : La de comunicarse con la computadora, y que recibirá el nombre de Ciencia de la Computación .

La segunda generación se caracteriza por los siguientes aspectos primordiales :

- a) las componentes están construidas en circuitos de transistores
- b) se programan en nuevos lenguajes llamados " de alto nivel "
- c) son de tamaño más reducido, y de costo menor que las anteriores.

## TERCERA GENERACION

Con la aparición de nuevas y mejores maneras de comunicarse con las computadoras junto con los avances en la electrónica, surge la que se conoce como "tercera generación" de computadoras, a mediados de la década de 1960. Las características básicas de la tercera generación consisten en que su fabricación electrónica está basada en los "circuitos integrados" ( agrupamiento de circuitos de transistores "grabados" en pequeñísimas placas de Silicio ), y en que su manejo es por medio de los lenguajes de control de los sistemas operativos.

## 1.2 CLASIFICACION DE COMPUTADORAS

Existen diversas clases de computadoras ; hasta hace poco se les dividía entre aquellas destinadas a usos industriales o empresariales y aquellas que se utilizan en el trabajo científico. Hoy día, sin embargo, se les clasifica más bien por la cantidad de memoria y el número de operaciones que pueda realizar en un segundo.

Existen grandes computadoras con una enorme capacidad de almacenamiento de datos, y microcomputadoras que poseen también una gran capacidad de cálculo pero una memoria más reducida. Hay además una tercera categoría que se ha desarrollado recientemente: los microprocesadores, cuya unidad central de proceso (cpu), es tan pequeña que se puede colocar en la uña del dedo pulgar.

Además hay otra forma de clasificar a las computadoras : las que sirven para calcular y las que funcionan creando modelos analógicos. Sólo diré por ahora que los cerebros electrónicos que solamente computan realizan básicamente la misma función que las máquinas calculadoras que todos conocemos, sólo que a una velocidad y con una capacidad infinitamente superiores, mientras que las que trabajan por analogía realizan una especie de modelo del fenómeno que se requiere estudiar (incluyendo cosas tan triviales como cuál sería el resultado de una pelea entre boxedores que vivieron en épocas distintas y que, por eso mismo, nunca pudieron enfrentarse personalmente).

En la actualidad se trabaja sobre todo en el equipo que sirve para alimentar de datos a la maquina y el que sirve para que ésta los suministre .

En otras palabras , lo anterior quiere decir que si durante mucho tiempo solo era posible alimentar de información a la computadora mediante tarjetas perforadas , (en forma batch ) , ahora en cambio se puede "conversar" con estas máquinas utilizando una simple máquina de escribir conectada a una computadora (en forma interactiva).

El sistema de matematicas financieras (SMF) que he implementado es un sistema interactivo.

### 1.3 USOS DE LAS COMPUTADORAS

Son tan diversas las tareas que realizan estas máquinas que actualmente se les utiliza hasta para programar la alimentación de ganado: la computadora ordena la mezcla de determinados productos, que tengan tales propiedades, suministrados en tal cantidad, de manera que se obtenga un elemento con las cualidades calóricas y alimenticias requeridas y que tengan el costo más bajo posible.

En otra área muy diferente, los computadores les han resultado muy útiles a los investigadores de las disciplinas humanísticas (Historia, Literatura, Derecho, Filosofía, etc.), ya que actualmente es muy fácil y rápido obtener toda la información disponible respecto de los libros, artículos, investigaciones, documentos, etc., que existen en una enorme biblioteca y que se refieren a determinado tema.

Los títulos y autores de todos esos libros aparecen listados en una pantalla de televisión y el investigador, entonces, solicita los que desee.

Se utilizan computadoras en la clasificación y procesamiento de los datos obtenidos en un censo; en el cómputo de votos en un proceso electoral y, en general, en el estudio de grandes grupos humanos.

Para las grandes corporaciones resultan muy útiles los llamados "Juegos de Empresa"; es decir, se alimenta al computador con información acerca de una situación económica determinada en la cual la Empresa en cuestión está incluida.

Con esta información, se le "pregunta" al computador que pasaría si se redujera el número de empleados de la compañía; o si se abaratan mucho los precios para debilitar a la competencia; o si se realizan tales inversiones para hacer crecer la empresa etc... Esto es lo que se conoce como crear un modelo de una situación, para ver cómo se comportaría la realidad (económica, en este caso) si variamos algunos de los elementos que la componen. Gracias a estos "modelos" es posible prever situaciones futuras sin alterar la realidad, de esta manera, tomar decisiones antes de cometer un error que luego sería muy difícil reparar.

Por supuesto, no hay máquina que sea infalible; entre otras razones, porque son manejadas por seres humanos y, entre éstos; ya lo sabemos ... nadie es perfecto.

Es también un grupo de computadoras el que se utiliza para dirigir el tráfico del METRO de la Ciudad de México. Los sistemas de reservaciones de las líneas aéreas. Se imagina usted lo difícil que resulta para uno o varios seres humanos controlar información tan grande como la que se refiere a horarios de salida y llegada de los aviones, nombres de los pasajeros, cambios de vuelo, conexiones con otras líneas aéreas, reservaciones diferidas o adelantadas, cancelaciones, etc.

Algo tan complicado que sólo puede realizarlo una máquina capaz de almacenar miles de datos, y de procesarlos en cuestión de segundos. De esta manera, las líneas de aviones pueden proporcionar a sus clientes, en cuestión de segundos, información respecto a vuelos, horarios y plazas disponibles.

Los computadores controlan también el tráfico de superficie de muchas ciudades, cambiando las señales de los semáforos al ritmo que sea necesario.

Esto es posible gracias a unos sensores (instrumentos que sirven para medir la cantidad de automóviles que circulan por una calle) y que informan al computador sobre si debe acelerar o disminuir la velocidad de cambios de señales de los semáforos en determinada avenida.

Estas son algunas de las muchísimas aplicaciones de las computadoras.

## 1.4 COMO CALCULA UNA COMPUTADORA ?

### 1.4.1 SISTEMA BINARIO

Empezaremos por aclarar que la computadora descompone los números, letras, etc. en dígitos binarios, es decir, recodifica el mensaje recibido en términos de 1's y 0's. Así, por ejemplo, para formar el número 214 en lenguaje binario se le divide sucesivamente entre 2 y el residuo que resulta de cada división, ordenados en forma ascendente, forman la clave en código para ese número, en este caso los dígitos: 11010110. Por lo demás, las operaciones mismas de cálculo se realizan de manera similar. Lo que quiero subrayar es la característica de la utilización de un lenguaje binario en la descomposición de las cifras que toman parte en cualquiera de las cuatro operaciones aritméticas fundamentales: suma, resta, multiplicación y división.

Por ejemplo, para escribir 214 en binario tendríamos que descomponerlo de la siguiente manera:

214		0	
107		1	
53		1	
26		0	
13		1	
6		0	^
3		1	
1		1	
0			

$$\begin{aligned}
 214 &= 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0 \\
 &= 128 + 64 + 0 + 16 + 0 + 4 + 2 + 0 \\
 &= 214
 \end{aligned}$$

o, más sencillo aún :  $214 = (11010110)_2$

En el sistema decimal común y corriente omitimos decir que la base es diez, cosa que si se dice para el caso 11010110 encerrándolo entre los paréntesis y poniendo el '2' como subíndice.

Estrictamente hablando :  $(214)_{10} = (11010110)_2$

Un resultado teórico debido al Matemático e Ingeniero norteamericano Claude Shannon especifica que el sistema binario es suficiente para representar cualquier cantidad de información. Este es todo un nuevo campo, llamado Teoría de la Información. Por ejemplo, si quiero averiguar la edad de una persona podría preguntárselo directamente, o podría tratar de encontrar una manera más genérica para saberlo. Podría preguntarle "tienes menos de 30 años?", a lo que el respondería sencillamente "si" o "no". Sabiendo cuál fue la respuesta podría seguir haciendo "preguntas binarias" cuya contestación sea "si" o "no", hasta averiguar con precisión el dato buscado. La "cantidad de información" que un dato contiene se mide por el número mínimo de preguntas binarias requeridas para averiguarlo con exactitud. Este número mínimo fue acotado y medido por Shannon, y se le conoce como bit (BINARY digIT), el cuál puede ser 0 o 1, y es la unidad mínima de información.

Los bits suelen trabajarse agrupados de 8 en 8. Cada uno de éstos pequeños grupos recibe el nombre de byte. Los bytes, a su vez suelen contarse de 1024 en 1024, y a cada uno de éstos se le conoce como un Kbyte (KB). Se escogen estos números porque  $8 = 2^3$  Y  $1024 = 2^{10}$ .

Finalmente un Megabyte (MB) es igual a 1,048,576 bytes ( $2^{20}$ ).

## PARTES DE UNA COMPUTADORA

A continuación describo las partes fundamentales de un sistema de Cómputo y sus principales funciones .

### 1.4.2 UNIDAD CENTRAL DE PROCESO ( UCP )

Sus funciones consisten en leer y escribir contenidos de la memoria, llevar y traer datos entre celdas de memoria y registros especiales, decodificar y ejecutar las instrucciones de un programa.

El procesador es, pues, el corazón de la computadora. De él dependen las funciones del sistema y es él quien controla todas las operaciones que la máquina realiza.

Como en todo sistema complejo donde interactúan muchas partes y componentes , una computadora requiere una organización jerárquica para funcionar. En este caso la organización se "reparte" por medio de subsistemas de control, que reportan sus actividades a la UCP por medio de ciertos esquemas llamados interrupciones.

De manera normal, la UCP realiza a enorme velocidad los siguientes 4 pasos para ejecutar cualquier instrucción .  
( modelo de Von Neumann )

- I. ir a memoria y extraer el código de la siguiente instrucción  
( que estará en la siguiente celda de memoria aún no leída ).
- II. decodificar la instrucción recién leída  
( "entender" de que instrucción se trata )
- III ejecutar la instrucción
- IV prepararse para leer la siguiente casilla de memoria  
( que contendrá la sig. instrucción ), y continuar con el paso I

Cuando se requiere hacer una operación especial sobre alguno de los subsistemas externos ( una lectura en disco, por ejemplo ), la UCP manda la orden y continúa ejecutando lo que estaba haciendo. Cuando el subsistema termina lo que le fue encargado manda una interrupción a la UCP , para que ésta le indique qué otra operación especial (si la hubiera) hay que ejecutar.

La operación de la UCP está controlada por un reloj maestro de tiempo real, que es el que le indica cuándo se debe iniciar una nueva operación. Generalmente, una microcomputadora está controlada por un reloj con una frecuencia de 1 a 4 MHZ (millones de ciclos por segundo), mientras que las máquinas más grandes tienen osciladores a frecuencias de 10 a 20 MHZ.

### 1.4.3 UNIDAD ARITMETICA Y LOGICA

Esta unidad se encarga de efectuar las operaciones relacionadas con los cálculos numéricos y simbólicos.

Una unidad típica es capaz de hacer tan sólo un número reducido de operaciones elementales, aunque a gran velocidad.

Las operaciones que estas subunidades pueden efectuar son : suma, resta, multiplicación, división y comparación del contenido de registros (para averiguar si los números que contienen son iguales, o cuál es mayor). Además operaciones lógicas utilizando los operadores and, or, y not .

Prácticamente ningún procesador tiene la capacidad de efectuar operaciones más complejas que éstas, lo que significa que, por ejemplo, para elevar un número a una potencia hay que usar un programa especial.

Todas las computadoras proporcionan a los usuarios 'bibliotecas' de programas y funciones matemáticas para efectuar estos cálculos , y lo hacen 'armando' las funciones complejas, con base en las operaciones elementales que la unidad aritmética y lógica si es capaz de efectuar.

### 1.4.4 UNIDAD DE MEMORIA

Este es un conjunto generalmente grande de celdas direccionables, en donde la computadora almacena toda la información ( datos y programas ) que va a utilizar mientras esté encendida. Cualquier instrucción que el procesador efectúe deberá necesariamente residir en la memoria central ya que éste es el lugar al que la UCP va a buscar la siguiente instrucción .

Las computadoras de la primera generación se caracterizaban por disponer de muy pocas celdas de memoria, ya que éstas eran muy costosas y difíciles de construir. No obstante, a medida que fue avanzando la electrónica, fue cada vez más factible agrupar a grandes cantidades de celdas. La tecnología de las memorias de la primera y segunda generación consistía en un grupo de 8 pequeñísimas rondanas de ferrita, atravezadas por alambres.

El conjunto de varios miles de éstas rondanas formaban un verdadero "tejido", que se ensamblaba a mano. Cada rondana actuaba como un electroimán, porque al pasar una corriente eléctrica en medio de alguna de ellas se magnetizaba y podía, de esta manera, representar la presencia o ausencia de un bit de información. Esto es, si la ferrita está magnetizada, representaba un '1' lógico, de otra manera representaba un '0' en el sistema binario.

En la memorias de la tercera generación, las ferritas han sido reemplazadas, por memorias de semiconductores, hechas con circuitos integrados, a base de transistores. La ventaja de estas memorias sobre las anteriores es que se pueden construir por métodos industriales (y no manuales), con las siguientes ventajas en precio y cantidad.



Todavía en 1970 una computadora se consideraba "grande" si disponía de veinte mil celdas de memoria de ferrita; diez años después es común que hasta una microcomputadora tenga alrededor de sesenta mil, y no sorprende encontrar máquinas de un millón o más de celdas de memoria de semiconductores.

Las memorias de semiconductores se dividen en dos familias : estáticas y dinámicas.

El parámetro más importante en una memoria es su velocidad de acceso, que mide el tiempo transcurrido desde que el procesador central "pide" la información contenida en una celda cualquiera hasta que ésta puede ser leída o escrita. Los tiempos de acceso de las memorias semiconductores se miden en unidades de millonésimas de segundo.

Además, las memorias electrónicas verifican constantemente que la información almacenada no se altere o degrade, por medio de la técnica conocida como "detección de paridad", que explicaré más adelante.

El nombre genérico de estas memorias (estáticas o dinámicas) es "RAM" ( RANDOM ACCESS MEMORY : MEMORIA DE ACCESO ALEATORIA ).

Una desventaja con respecto a las memorias de ferrita es que los circuitos integrados "olvidan" la información que estaban almacenando una vez que se les retira la alimentación eléctrica. Esto obliga al diseño de memorias no volátiles, en las que se graba información que ya no se puede borrar. Estos nuevos tipos de circuitos reciben el nombre genérico de "ROM" (READ ONLY MEMORY : MEMORIA SOLAMENTE DE LECTURA).

#### 1.4.5

#### UNIDAD DE ENTRADA Y SALIDA

La UCP se comunica con el mundo exterior por medio de interfases que permiten tanto la entrada de datos hacia el procesador y la memoria como la operación contraria: Sacar datos de la memoria y su procesador hacia el mundo exterior. De hecho, ésta es la única manera de "entrar en contacto" con la UCP.

Las unidades típicas de entrada son las lectoras de tarjetas (que tienden a desaparecer) y las terminales de video ("pantallas"). Las unidades de salida más usuales son las impresoras y las terminales de video. Existe una gran diversidad de modelos de terminales de entrada/salida, pero casi todas comparten las mismas características que permiten la comunicación entre el ser humano y la máquina, como son un teclado (de tipo de máquina de escribir) para "hablarle" a la máquina, y una terminal de video donde la computadora "escribe" sus mensajes.

Actualmente las computadoras se comunican de manera interactiva con el usuario, para lo cual, se requiere ya no de una unidad de entrada exclusivamente, sino de un aparato que permita comunicación bidireccional (entrada/salida). La opción más adecuada para este fin es la terminal de video.

## UNIDADES DE MEMORIA AUXILIAR

Como la unidad de memoria de una computadora es costosa y escasa, se vuelve necesario tener áreas adicionales de almacenamiento para guardar grandes cantidades de información de manera más económica. Además, la memoria central pierde los datos almacenados una vez que la corriente eléctrica se retira, lo que la vuelve impráctica para guardar de manera permanente los datos. Estas y otras razones dan lugar a la creación de unidades periféricas de memoria, llamadas algunas veces memoria auxiliar, o memoria secundaria. Los medios físicos más comunes para almacenar información en estas unidades son las cintas y los discos magnéticos.

Existen básicamente dos tipos de unidades periféricas magnéticas: Aquellas en las que la información se lee/graba de manera secuencial y otras donde el acceso se hace de manera directa o aleatoria, es decir, sin importar el orden de lectura o escritura. El primer caso está representado por las cintas, y el segundo por los discos.

### ALMACENAMIENTO SECUENCIAL

En este tipo de almacenamiento, la información se guarda en una cinta magnética grabando cada byte a lo ancho de la misma (los bits del 0 al 7 irán ocupando posiciones sobre una vertical, hasta ocupar todo el ancho de la misma). El número de bits que caben a lo ancho determina el número de pistas de la unidad de cinta. Generalmente la última pista de la cinta se reserva para almacenar un bit de control (a veces llamado "de paridad"), que sirve como verificador de la consistencia de la información.

Existen dos tipos de paridad: "par" e "impar". En la paridad "par" el último bit se escribe como "1" si es que los ocho anteriores (para el caso de nueve pistas) existe un número non de unos, de tal manera que el número final de bits en "1" sea par.

Sucede lo contrario para el caso de la paridad "impar".

Ambos tipos de paridad sirven para detectar la pérdida de información de un bit. Si una cinta, por ejemplo, está codificada con paridad "par", entonces será fácil detectar errores simplemente verificando que las pistas tengan una cantidad par de bits en "1".

Esta técnica también se usa en las memorias de semiconductores, para verificar que la información no se altere de manera accidental.

El número de bytes ( o caracteres ) que se pueden almacenar en una pulgada de cinta magnética determina la densidad de grabación, que se mide en cpi (caracteres por pulgada) o bpi (bits por pulgada), visto a lo ancho de cinta.

La principal característica de almacenamiento secuencial consiste precisamente en que sólo es posible leer, digamos, el registro número diez después de haber leído - e ignorado - los nueve primeros. Esto es grave cuando estamos hablando del registro número treinta mil, porque hay que esperar a que la cinta se mueva varios cientos de metros, con una considerable pérdida de tiempo. Pensemos tan sólo que mientras que la cinta da diez vueltas el procesador puede ejecutar varios cientos de miles de instrucciones.

### ALMACENAMIENTO DIRECTO

Los discos son el principal exponente de esta forma de leer/grabar la información, y se presentan en forma de discos rígidos fijos , de discos rígidos removibles y de discos flexibles llamados diskettes.

Un disco rígido consiste en una o más superficies magnéticas montadas sobre un eje común. Para cada superficie existe una cabeza lectora/grabadora montada en un brazo que puede desplazarse en sentido radial, es decir, acercándose o alejándose del centro del disco, que gira constantemente a gran velocidad (2000 revoluciones por minuto es lo común en el caso de discos rígidos). Dentro de una superficie, la información se almacena en pistas, organizada en forma de círculos concéntricos. Cada pista, a su vez, está en porciones llamados sectores. Visto por sectores, el funcionamiento de los discos es similar al de las cintas magnéticas ya que en cada uno la información se almacena de manera secuencial. La diferencia consiste en que en el disco la cabeza lectora/grabadora sí puede brincar de pista a pista (moviéndose el brazo hacia/desde el centro), y una vez en la pista deseada, puede "dejar pasar" sectores (recuérdese que el disco gira constantemente) hasta que llegue al sector deseado.

Los discos flexibles, por otro lado, son pequeños platos de material plástico que almacenan entre cien mil y un millón de caracteres . Se usan sobre todo en micros y en minicomputadoras. La principal diferencia operativa con respecto a sus hermanas mayores está en que en los diskettes la cabeza lectora/grabadora está apoyada físicamente sobre la superficie del disco, mientras que en los otros "vuela" por encima de la superficie, a unas milésimas de pulgada. Esto significa que los discos flexibles se desgastan con el uso (igual que las cintas) mientras que los rígidos son virtualmente indestructibles bajo operación normal.

## II CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS EL AREA DE COMPUTO

### 2.1 CONCEPTOS BASICOS

Como en todas las cosas antes de empezar a tratar un tema es necesario tener ciertos conocimientos relacionados con el mismo. Por esta razón a continuación aclaro algunos de los más importantes conceptos relacionados con la informática.

HARDWARE	: Conjunto de elementos físicos de la computadora.
SOFTWARE	: Conjunto de programas que le permiten funcionar .
BIT	: "BInary DigiT" Es la mínima unidad de información; solamente puede tomar los valores "0" y "1".
BYTE	: Agrupación de 8 Bits.
KBYTES	: Unidad de medida de la cantidad de memoria de un ordenador, cada Kbyte equivale a 1024 bytes.
CPU	: (Microprocesador) Es la unidad central de proceso y su misión es la de dirigir la ejecución de los programas y el procesamiento de los datos introducidos por el usuario.
COMPILADOR	: Programa que traduce un lenguaje de alto nivel (basic, turbo-pascal, fortran, cobol, etc.) en lenguaje de máquina para que la computadora pueda interpretarlo y ejecutarlo.
ASCII	: "American Standard Code For Information Interchange". Este código utiliza 7 Bits para definir 128 códigos diferentes. Cada uno de estos 128 códigos corresponde a una letra del alfabeto, a un número, a un signo o a un código de control.
LENGUAJE DE PROGRAMACION	: Programa escrito de tal forma que la máquina pueda "entenderlo". ejem. basic, pascal, fortran, cobol, ensamblador, etc.
SINTAXIS	: Conjunto de normas que rigen a un lenguaje.

- CHIP** : Pastillas de Silicio en la que están fotograbados los circuitos lógicos y se encuentra alojada en cápsulas integradas.
- ALGORITMO** : Descripción de los procedimientos necesarios y secuenciales para obtener un resultado de un problema dado en un número finito de pasos.
- ALGEBRA DE BOOLE** : SERIE DE REGLAS QUE RIGEN LAS RELACIONES entre hechos que se pueden representar por "ceros" y "unos". Las operaciones lógicas fundamentales son: and, or, y not.
- RAM** : "Random Access Memory" memoria de acceso aleatoria esta memoria puede usarse para leer y escribir información de manera temporal. Se llama de acceso aleatorio porque se puede acceder cualquier cualquier celda de la memoria, (las celdas tienen direcciones).
- ROM** : "Read Only Memory" memoria de solo lectura memoria que solo puede ser leída no escrita. Ejem. El Sistema Operativo puede estar en ROM.
- E/S** : Dispositivos de entrada /salida. Sirven para poderse comunicar con la computadora.
- SISTEMA OPERATIVO**: Programa incluido normalmente en las memorias ROM de la computadora y que controla el funcionamiento correcto de la computadora y sus relaciones con el usuario y con los periféricos.
- PERIFERICOS** : Se trata de un subsistema, habitualmente controlado por la CPU, que se conecta a la computadora. Un ejemplo clásico es la impresora.

## 2.2 LENGUAJE ESTRUCTURADO

Existen diferentes lenguajes de programación como Pascal, C, Basic, Fortran, Cobol, P11, etc.. De estos lenguajes, son estructurados los siguientes: Pascal, C, Cobol y P11. Pero, qué quiere decir estructurado ?. Empezaré por decir que los programas de computador no eran más que listas de las instrucciones primitivas que la computadora podía ejecutar directamente. Al pasar el tiempo fueron escritos programas más complicados, y estas listas se volvieron difíciles de manejar. La razón era que carecían de estructura. Para una máquina, la ejecución de una lista que contenga unas cuantas miles de órdenes no representa problemas, porque la máquina realiza mecánicamente cada instrucción sin considerar su significado o consecuencia. Pero para el programador, quien está ocupado del significado del problema, el problema de entender una lista de miles de órdenes indiferenciadas se vuelve insuperable.

La Historia de los lenguajes de programación es en gran parte un relato de cómo la estructura ha sido agregada a estas listas primitivas de instrucciones. Todos los programas de computación pueden expresarse en términos de cuatro estructuras básicas. Estas son: la secuencia, la decisión, la estructura repetitiva o ciclo y el procedimiento. La secuencia es un grupo de instrucciones ejecutadas una después de la otra. La decisión es una estructura que hace posible que la acción del programa sea influida por los datos. Muchos lenguajes introducen la estructura de decisión con la palabra "if", y en ellos escribimos órdenes tales como

```
if x ≥ 0
  then y := x
  else y := -x
```

La estructura del ciclo se usa para ejecutar una instrucción o una secuencia de instrucciones varias veces. Aunque las instrucciones son las mismas cada vez que se efectúa el ciclo, los datos sobre los cuales opera éste no lo son. Por ejemplo, el efecto de repetir la instrucción

```
sumar 1 a x
```

cien veces, es sumar 100 a x. Debemos tener cuidado de especificar cuántas veces han de ser ejecutadas las órdenes en el ciclo. Si suponemos que inicialmente  $x=0$  y que  $y > 0$  entonces el programa

```
repetir
  sumar 1 a x
hasta que  $x > y$ 
```

dará a  $x$  el valor del entero más pequeño cuyo cuadrado sea mayor que  $y$ . Este programa es seguro, porque podemos garantizar que tal valor siempre será encontrado. El programa

```
repetir
    sumar 1 a  $x$ 
hasta que  $x^2 = y$ 
```

no es seguro. Si, por ejemplo  $y=5$  entonces la condición  $x^2 = y$  nunca será verdadera. Teóricamente, en este caso el programa permanecería para siempre. En un computador actual el programa correría hasta que  $x$  fuera tan grande que  $x$  no pudiese ser representado y entonces se pararía.

El procedimiento hace posible que podamos reemplazar a un grupo de instrucciones con una sola instrucción.

El uso de procedimientos ( subrutinas ) en la programación de computadoras no sólo hace los programas más cortos y más fáciles de leer, sino, y de manera más importante, da a los programas una estructura jerárquica.

El lenguaje de programación Pascal usa todas estas técnicas de estructuración .

El lenguaje de programación Pascal fue el primero en incorporarse, en forma coherente, a los conceptos de la programación estructurada. El Pascal fue desarrollado en Zurich por NIKLAUSS WIRTH; Se deriva del Algol 60 , pero es más completo y más fácil de usar. En la actualidad, el lenguaje Pascal está ampliamente aceptado como un lenguaje útil que puede ser implementado con eficiencia y como una excelente herramienta de enseñanza.

Existe una razón muy importante para programar en Pascal que en cualquier otro lenguaje. Esta razón es que es más fácil de leer y entender un programa escrito en Pascal que en cualquier otro lenguaje. Hasta ahora he hablado del Pascal, pero Qué hay del turbo pascal ?. Bueno, el turbo pascal es básicamente el Pascal salvo algunas pequeñas diferencias como son ! El turbo pascal tiene los procedimientos CLRSCR y el GOTOXY( $x,y$ ) que no los tiene el pascal estándar. Estos procedimientos los use muchísimo en el sistema de cómputo para el manejo de pantallas. El procedimiento CLRSCR limpia la pantalla y el procedimiento GOTOXY( $x,y$ ) posiciona el cursor en el punto ( $x,y$ ) de la pantalla.

El turbo pascal permite el libre ordenamiento de secciones de la parte declarativa. Además tiene variables del tipo string que son muy útiles para el manejo de cadenas de caracteres.

ejem.

```
var cadena : string[80] ;
```

Estas son algunas de las diferencias más importantes entre el PASCAL y el TURBO-PASCAL.

## 2.3 ANALISIS NUMERICO

### SOLUCION DE ECUACIONES MEDIANTE APROXIMACIONES SUCESIVAS

Para encontrar la tasa de interés,  $i$ , de las anualidades vencidas cuyas ecuaciones son :

$$A = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad (\text{valor presente}) \quad (1)$$

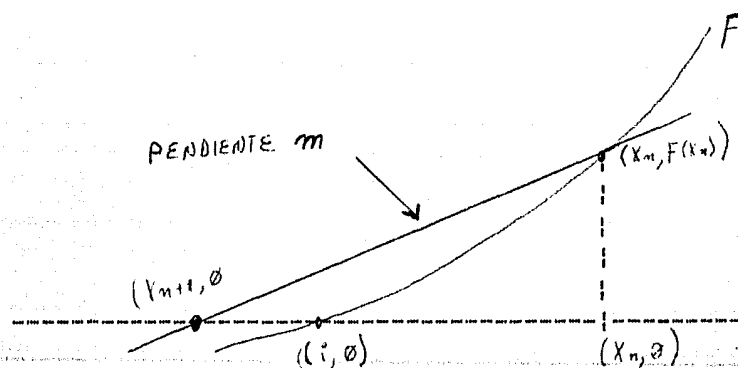
o

$$S = R \frac{(1+i)^n - 1}{i} \quad (\text{monto}) \quad (2)$$

Es necesario despejar la  $i$ , lo cual no es posible, por lo tanto optaré por aproximarme a la solución real de una función  $F(i)=0$ .

Por análisis matemático, sé que si una función  $F$ , es continua en un intervalo  $G$  y  $F(i_1)$  y  $F(i_2)$  tienen signos opuestos para dos números  $i_1, i_2 \in G$ , entonces, según el Teorema del valor intermedio hay un cero de  $F$  entre  $i_1$  y  $i_2$ . Podemos tomar  $i_1, i_2$  ó cualquiera de los números entre  $i_1$  y  $i_2$  como aproximaciones al cero de  $F$  que se encuentra entre  $i_1$  y  $i_2$ .

Sea  $i$  el cero de  $F$  que deseo encontrar y sea  $x_n$  una aproximación a este cero. Intentaré encontrar otra aproximación  $x_{n+1}$





Mediante el reemplazo de la gráfica de  $F$  en la vecindad del punto  $(x_n, F(x_n))$  por una línea recta. La pendiente de esta recta debe escogerse de modo que la intercepción con el eje  $X$  de ella,  $x_{n+1}$ , sea una mejor aproximación a  $i$  que la que era  $x_n$ . Si  $m$  es la pendiente de la recta tendremos

$$m = \frac{F(x_n)}{x_n - x_{n+1}}$$

o

$$x_{n+1} = x_n - \frac{F(x_n)}{m} \quad (3)$$

La elección ideal sería tomar  $m$  igual a la pendiente de la recta que contiene  $(x_n, F(x_n))$  y  $(i, 0)$ . Entonces el problema quedaría resuelto con  $x_{n+1} = i$ .

Sin embargo, como  $i$  es desconocida, no puede saberse cuál sea esta elección ideal de  $m$  y me tengo que conformar con alguna aproximación a esta elección ideal.

El método de Newton toma  $m$  como la pendiente de la tangente a la gráfica  $F$  en  $(x_n, F(x_n))$ , es decir,

$$m = F'(x_n) \quad (\text{la derivada de } F \text{ en } x_n),$$

y entonces la fórmula de (3) quedaría como :

$$x_{n+1} = x_n - \frac{F(x_n)}{F'(x_n)}$$

Despejando de (1) tenemos

$$A_i = R - R(1+i)^{-n}$$

$$A_i - R + R(1+i)^{-n} = 0$$

es decir,

$$F(i) = A_i - R + R(1+i)^{-n}$$

Y

$$F'(i) = A_i + R(-n)(1+i)^{-n-1}$$

Cuando se conoce el valor presente de una anualidad cierta ordinaria.

Despejando de (2) tenemos

$$S_i = R(1+i)^n - R$$

$$S_i - R(1+i)^n + R = 0$$

es decir,

$$F(i) = S_i - R(1+i)^n + R$$

Y

$$F'(i) = S_i - R(n)(1+i)^{n-1}$$

Cuando se conoce el monto de una anualidad cierta ordinaria.

Utilizando el valor inicial  $x_n = 1$  y la fórmula iterativa

$$x_{n+1} = x_n - \frac{F(x_n)}{F'(x_n)}$$

Se obtiene la aproximación requerida para la tasa de interés de las anualidades ciertas ordinarias.

### III INSTRUCCIONES RELACIONADAS CON EL SISTEMA SMF.

#### 3.1 COMO CORRER EL SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS (SMF)

Como el programa Sistema de Matemáticas Financieras (SMF) tiene la extensión .COM , es decir, es un programa ejecutable, únicamente hay que teclear SMF y presionar la tecla return ( o enter dependiendo del tipo de máquina ).

ejem.

A>SMF <RETURN>

Ejecutará el programa SMF.COM.

#### 3.2 COMO IMPRIMIR LO QUE APARECE EN LA PANTALLA ?

Si quieres imprimir lo que aparece en la pantalla únicamente debes de presionar las teclas Shift y PrtSc simultáneamente. Antes debes checar que la impresora esté conectada.

#### 3.3 COMO SALIRSE DEL SISTEMA (SMF) ?

Para salirse del Sistema el mismo sistema te dirá como.  
( Siempre habrá una opción en el menú )

#### 3.4 OBSERVACIONES GENERALES

- Cuando se está tecleando algún dato y se equivoca uno pero no se ha presionado la tecla de return, se puede usar la tecla de backspace para corregir el dato.
- Si se equivocó uno al teclear un dato y ya se presionó la tecla de return, se puede presionar la tecla Esc (escape), y el sistema desplegará el menú del módulo en el que se encuentre uno.
- En las obligaciones seriadas si uno se equivoca existe, además de las anteriores, otra posibilidad de corregir el dato al terminar de teclear todos los datos requeridos. Para corregir el dato hay que dar las coordenadas del mismo. (x,y) donde x=columna y=renglon.
- En todos los módulos doy un ejemplo como ilustración.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:16:23

M E N U P R I N C I P A L

1. INTERES SIMPLE
2. DESCUENTO SIMPLE
3. INTERES COMPUESTO
4. ANUALIDADES CIERTAS
5. AMORTIZACION
6. FONDO DE AMORTIZACION
7. DEPRECIACION
8. BONOS
9. FIN DE SESION

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION :

#### IV ANALISIS E IMPLEMENTACION DE LAS DIVERSAS TECNICAS DE LAS MATEMATICAS FINANCIERAS

##### 4.1 INTERES SIMPLE

###### INTRODUCCION

Todas las actividades financieras descansan en la costumbre de pagar un rédito por el uso del dinero prestado.

La mayor parte de los ingresos de los bancos y compañías inversionistas se derivan de los intereses sobre préstamos.

En general todas las operaciones comerciales están relacionadas con los réditos sobre capitales en juego.

Toda persona que obtiene un préstamo queda obligada a pagar un rédito (renta de un capital) ó interés por el uso del dinero tomado en préstamo .

Cuando únicamente el capital gana intereses por todo el tiempo que dura la transacción , al interés vencido al final del plazo se le conoce como interés simple. El interés simple sobre el capital  $C$ , por  $t$  años a la tasa  $i$ , está dado por la expresión

$$I = Cit \quad ( \text{INTERES} )$$

$$I = S - C \quad (S=\text{MONTO})$$

Y despejando tenemos las siguientes expresiones

$$S = C(1+it) \quad ( \text{MONTO} )$$

$$C = \frac{S}{(1+it)} \quad ( \text{CAPITAL} )$$

$$i = \frac{(S/C - 1)}{t} \quad ( \text{TASA SE INTERES} )$$

$$t = \frac{(S/C - 1)}{i} \quad ( \text{TIEMPO} )$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:20:8

MENU DEL INTERES SIMPLE

1. CALCULO DEL INTERES SIMPLE
2. CALCULO DEL MONTO
3. CALCULO DEL VALOR PRESENTE
4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES
5. CALCULO DEL TIEMPO
6. FIN DE SESION DEL INTERES SIMPLE

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:18:55

T E M A : INTERES SIMPLE  
CALCULO DE : MONTO

DAME EL CAPITAL	10000
DAME LA TASA DE INTERES	.2
DAME EL NUM. DE AÑOS	5
DAME EL NUM. DE MESES	0
DAME EL NUM. DE DIAS	0

RESPUESTA :  
EL MONTO ES :\$ 20000.00

DESEA CALCULAR OTRO MONTO (S/N) ?

## 4.2 DESCUENTO SIMPLE

La tasa de descuento se define como la razón del descuento dado en la unidad de tiempo ( en este caso un año ) al capital sobre el cual está dado el descuento.

El descuento simple  $D$  (conocido también como descuento bancario ) sobre una cantidad  $S$  por el tiempo  $t$  a la tasa de descuento  $d$ , está dado por

$$D = Sdt \quad ( \text{DESCUENTO} )$$

o

$$C = S - D \quad ( \text{CAPITAL} )$$

$$C = S(1-dt) \quad ( \text{CAPITAL} )$$

$$S = \frac{C}{(1-dt)} \quad ( \text{MONTO} )$$

$$d = \frac{(1-S/C)}{t} \quad ( \text{TASA DE DESCUENTO} )$$

$$t = \frac{(1-C/S)}{d} \quad ( \text{TIEMPO} )$$



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:22:12

MENU DEL DESCUENTO SIMPLE

1. CALCULO DEL DESCUENTO SIMPLE
2. CALCULO DEL MONTO
3. CALCULO DEL VALOR PRESENTE
4. CALCULO DE LA TASA DE DESCUENTO
5. CALCULO DEL TIEMPO
6. FIN DE SESION DEL DESCUENTO SIMPLE

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:12:21

T E M A : DESCUENTO SIMPLE  
CALCULO DE : MONTO

DAME EL CAPITAL	560000
DAME LA TASA DE DESCUENTO	.2
DAME EL NUM. DE AÑOS	1
DAME EL NUM. DE MESES	0
DAME EL NUM. DE DIAS	0

RESPUESTA :  
EL MONTO ES : \$ 700000.00

DESEA CALCULAR OTRO MONTO (S/N) ?

### 4.3 INTERES COMPUESTO

#### INTRODUCCION

En los problemas de interés simple el capital que genera los intereses, permanece constante todo el tiempo de duración del préstamo. Si en cada intervalo de tiempo convenido en una obligación, se agregan los intereses al capital formando un monto sobre el cual se calcularán los intereses en el siguiente período de tiempo y así sucesivamente, se dice que los intereses se capitalizan y que la operación financiera es a interés compuesto.

En una operación financiera a interés compuesto, el capital aumenta en cada final de período por adición de los intereses vencidos a la tasa convenida.

Sea el capital  $C$  puesto al interés  $i$  por período de capitalización y  $S$  el monto al final de  $n$  períodos de capitalización, entonces tendremos que

$$S = C(1+i)^n \quad (\text{ MONTO } )$$

$$C = \frac{S}{(1+i)^n} \quad (\text{ CAPITAL } )$$

$$I = S - C \quad (\text{ INTERES } )$$

$$i = (S/C)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (\text{ TASA DE INTERES } )$$

$$n = \frac{\text{LN}(S/C)}{\text{LN}(1+i)} \quad (\text{ TIEMPO } )$$

#### ECUACIONES DE VALOR

Una ecuación de valor se obtiene igualando en una fecha de comparación o fecha focal, la suma de un conjunto de obligaciones con otro conjunto de obligaciones.

En el SMF se determina el pago único que se debe hacer, en una fecha determinada, equivalente al valor de un conjunto de obligaciones que vencen en diferentes fechas.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:25:13

MENU DEL INTERES COMPUESTO

1. CALCULO DEL INTERES COMPUESTO
2. CALCULO DEL MONTO
3. CALCULO DEL CAPITAL (VALOR PRESENTE)
4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES
5. CALCULO DEL TIEMPO
6. ECUACIONES DE VALOR
7. FIN DE SESION DEL INTERES COMPUESTO

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:15:58

T E M A : INTERES COMPUESTO  
CALCULO DE : MONTO

DAME EL CAPITAL	560000
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL	.2
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AÑO	1
DAME EL NUM. DE AÑOS	1
DAME EL NUM. DE MESES	0

RESPUESTA :  
EL MONTO ES : \$ 672000.00

DESEA CALCULAR OTRO MONTO (S/N) ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:27:19

T E M A : INTERES COMPUESTO  
CALCULO DE : ECUACIONES DE VALOR

CUANTAS OBLIGACIONES TIENES ( 0<N<6 ) ? 2

DAME LAS 2 OBLIGACIONES

DEUDA AZO

10000 2

20000 5

DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL .08 DAME LA CONVERTIBILIDAD 2

HAY PAGO INICIAL (S/N) ? N

DAME LA FECHA FOCAL 3

RESPUESTA : EL PAGO UNICO EN EL AZO 3 ES DE : \$ 27912.08

DESEA CALCULAR OTRA EC. DE VALOR (S/N) ?

#### 4.4 ANUALIDADES CIERTAS

En Matemáticas Financieras la expresión anualidad se emplea para indicar el sistema de pago de sumas fijas a intervalos iguales de tiempo. Por costumbre se usa la palabra anualidad, que en un sentido propio de las finanzas no significa pagos anuales sino simplemente pagos a intervalos regulares de tiempo.

Así, son anualidades los dividendos sobre acciones, los fondos de Amortización, los pagos a plazos, los pagos periódicos de las compañías de seguros y en forma más general, los sueldos y todo tipo de rentas son anualidades.

Una anualidad cierta es una anualidad en la cual los pagos principian y terminan en fechas fijas.

##### 4.4.1 ANUALIDADES CIERTAS ORDINARIAS

Una anualidad cierta ordinaria es una anualidad en la cual los pagos son efectuados al final de cada intervalo de tiempo, es decir, el primer pago se hace al final del primer intervalo de pago, el segundo al segundo intervalo de pago y, así sucesivamente.

Una anualidad cierta simple es una anualidad en la cual el intervalo de pago y el periodo de interés coinciden.

##### CLASIFICACION DE LAS ANUALIDADES CIERTAS

- ORDINARIAS
- ANTICIPADAS
- DIFERIDAS
- PERPETUAS

##### SIMBOLOS QUE SE UTILIZAN EN LAS ANUALIDADES

- R - Pago periódico anual.
- $i(m)$  - tasa nominal anual
- m - número de capitalizaciones en el año.
- $i(p)$  - tasa efectiva por periodo de pago.
- p - periodicidad del pago en el año.
- n - número de periodos de pago.
- S - monto de una anualidad.
- A - valor presente de una anualidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:30:17

MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS

1. CALCULO DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS
2. CALCULO DE LAS ANUALIDADES ANTICIPADAS
3. CALCULO DE LAS ANUALIDADES DIFERIDAS
4. CALCULO DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS
5. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES CIERTAS

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?



## ANUALIDADES ORDINARIAS

Monto y valor presente de una anualidad de R por año, pagadera p veces por año durante n años, a una tasa nominal  $i(m)$ , capitalizable m veces por año.

Sea  $i = i(m)/m$   
entonces

$$Rsn\overline{m}|i = R \frac{(1+i)^{nm} - 1}{p\{(1+i)^{m/p} - 1\}} \quad (\text{MONTO (S)})$$

$$Ra\overline{m}|i = R \frac{1 - (1+i)^{-nm}}{p\{(1+i)^{m/p} - 1\}} \quad (\text{VALOR PRESENTE (A)})$$

Y despejando tenemos las sig. relaciones :

$$R = \frac{S}{sn\overline{m}|i} \quad (\text{RENDA CONOCIENDO (S)})$$

$$R = \frac{A}{a\overline{m}|i} \quad (\text{RENDA CONOCIENDO (A)})$$

$$n = \frac{\text{LN}(R - Ap(1+i) + Ap) - \text{LN}(R)}{m\text{LN}(1+i)} \quad *(-1) \quad (\text{AÑOS CONOCIENDO (A)})$$

$$n = \frac{\text{LN}(Sp(1+i) - Sp + R) - \text{LN}(R)}{m\text{LN}(1+i)} \quad (\text{AÑOS CONOCIENDO (S)})$$

La tasa de interés  $i$ , se calculará mediante aproximaciones sucesivas utilizando el Método numérico descrito anteriormente, y las siguientes funciones.

$$F(i) = Ai + R(1+i)^{-n} - R \quad (\text{CONOCIENDO (A)})$$

$$F'(i) = A + R(-n)(1+i)^{-n-1} \quad 0$$

$$F(i) = Si - R(1+i)^n + R \quad (\text{CONOCIENDO (S)})$$

$$F'(i) = S - R(n)(1+i)^{n-1}$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:31:49

MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS ORDINARIAS

1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE
2. CALCULO DEL MONTO
3. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE
4. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO
5. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO VALOR PRESENTE
6. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL MONTO
7. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE
8. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL MONTO
9. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:19:29

T E M A : ANUALIDADES ORDINARIAS  
CALCULO DE : VALOR PRESENTE

DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL	250000
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO	1
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL	.2
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AÑO	1
DAME EL NUM. DE AÑOS	5

RESPUESTA :  
EL VALOR PRESENTE ES : \$ 747653.03

DESEA CALCULAR OTRO VALOR PRESENTE (S/N) ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:16:56

T E M A : ANUALIDADES ORDINARIAS  
CALCULO DE : TASA DE INTERES

DAME EL VALOR PRESENTE	72000
DAME EL PAGO PERIODICO	4000
DAME EL NUM. DE PERIODOS	30

RESPUESTA :  
LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : 3.67290749 %

DESEA CALCULAR OTRA TASA NOMINAL (S/N) ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:25:13

T E M A : ANUALIDADES ORDINARIAS  
CALCULO DE : TASA DE INTERES

DAME EL MONTO	5000000
DAME EL PAGO PERIODICO	400000
DAME EL NUM. DE PERIODOS	10

RESPUESTA :  
LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : 4.86685298 %

DESEA CALCULAR OTRA TASA NOMINAL (S/N) ?

## 4.4.2 ANUALIDADES ANTICIPADAS

En los negocios es frecuente que los pagos periódicos se efectúen al comienzo de cada período ; tal es el caso de la renta de terrenos, edificios y oficinas cuyo alquiler se paga al principio de período. Las ventas a plazos suelen estipular una serie de pagos al comienzo de los períodos convenidos en el contrato de renta. En los seguros ya sean dotales, de vida o de protección contra riesgos, las pólizas, por lo general estipulan que el asegurado debe pagar sus cuotas o primas de seguro, al comienzo de cada período. En estos casos se usa la expresión "El pago vence a principio del período".

Monto y valor presente de una anualidad anticipada de  $R$  por año, pagadera  $p$  veces por año durante  $n$  años a la tasa nominal  $i(m)$ , capitalizable  $m$  veces por año.

Sea  $i = i(m)/m$

$$\ddot{R}_{\overline{nm}|i} = R (1+i)^{-m/p} \frac{(1+i)^{nm} - 1}{p \{ (1+i)^{m/p} - 1 \}} \quad (\text{MONTO (S)})$$

$$\ddot{R}_{\overline{nm}|i} = R (1+i)^{-m/p} \frac{1 - (1+i)^{-nm}}{p \{ (1+i)^{m/p} - 1 \}} \quad (\text{VALOR PRESENTE (A)})$$

Y despejando tenemos las sig. relaciones :

$$R = \frac{S}{\ddot{s}_{\overline{nm}|i}} \quad (\text{RENTA CONOCIENDO (S)})$$

$$R = \frac{A}{\ddot{a}_{\overline{nm}|i}} \quad (\text{RENTA CONOCIENDO (A)})$$

$$n = \frac{\text{LN}(R+Ap/(1+i)) - \text{LN}(R) - \text{LN}(Ap)}{m \text{LN}(1+i) * (-1)} \quad (\text{AÑOS CONOCIENDO (A)})$$

$$n = \frac{\text{LN}(Sp+R - Sp/(1+i)) - \text{LN}(R)}{m \text{LN}(1+i)} \quad (\text{AÑOS CONOCIENDO (S)})$$

La tasa de interés se calculará mediante aproximaciones sucesivas utilizando el Método numérico descrito anteriormente y las relaciones sig. con las anualidades ordinarias :

$$A = R(a_{\overline{n}|i} + 1) \quad (\text{VALOR PRESENTE DE LA ANTICIPADA (A)})$$

$$S = R(s_{\overline{n}|i} - 1) \quad (\text{MONTO DE LA ANTICIPADA (S)})$$

Donde  $a_{\overline{n}|i}$  y  $s_{\overline{n}|i}$  son anualidades ordinarias.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:35:31

MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS ANTICIPADAS

1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE
2. CALCULO DEL MONTO
3. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE
4. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO
5. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO VALOR PRESENTE
6. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL MONTO
7. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE
8. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL MONTO
9. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES ANTICIPADAS

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:23:40

T E M A : ANUALIDADES ANTICIPADAS  
CALCULO DE : MONTO

DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL	1600
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO	4
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL	.04
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AÑO	12
DAME EL NUM. DE AÑOS	8

RESPUESTA :  
EL MONTO ES 15156.29

DESEA CALCULAR OTRO MONTO (S/N) ?



## 4.4.3 ANUALIDADES DIFERIDAS

Es frecuente en los negocios, que algunas circunstancias obliguen a que el primer periodo de pago comience en fecha futura, hasta después de transcurrido un cierto tiempo desde el momento inicial o de convenio.

Es decir no coincide la fecha inicial de la anualidad con la fecha del primer pago. En estos casos se dice que la anualidad es diferida.

Monto y valor presente de una anualidad diferida vencida de R por año, diferida k periodos, en función de la convertibilidad de la tasa de interés, y pagadera p veces por año, durante n años, a la tasa  $i(m)$ , capitalizable m veces por año.

Sea  $i = i(m)/m$ , entonces

$$R\overline{anm}i = R \frac{1 - (1+i)^{-nm}}{(1+i)^k \{p[(1+i)^{m/p} - 1]\}} \quad (\text{VALOR PRESENTE (A)})$$

$$R\overline{snm}i = R \frac{(1+i)^{nm} - 1}{p\{(1+i)^{m/p} - 1\}} \quad (\text{MONTO (S)})$$

Y despejando tenemos las siguientes relaciones:

$$R = \frac{A}{\overline{anm}i} \quad (\text{RENDA CONOCIENDO (A)})$$

$$R = \frac{S}{\overline{snm}i} \quad (\text{RENDA CONOCIENDO (S)})$$

$$n = \frac{\text{LN}(R) - \text{LN}(R - Ap(1+i)) + Ap(1+i)}{m\text{LN}(1+i)} \quad (\text{AÑOS CONOCIENDO (A)})$$

$$n = \frac{\text{LN}(Sp(1+i) - Sp + R) - \text{LN}(R)}{m\text{LN}(1+i)} \quad (\text{AÑOS CONOCIENDO (S)})$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:37:51

MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS DIFERIDAS

1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE
2. CALCULO DEL MONTO
3. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE
4. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO
5. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE
6. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL MONTO
7. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES DIFERIDAS

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION :

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8126136

T E M A : ANUALIDADES DIFERIDAS  
CALCULO DE : VALOR PRESENTE

DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS	•	20
DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL		10000
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO		4
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL		.04
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AÑO		2
DAME EL NUM. DE AÑOS		20

RESPUESTA :  
EL VALOR PRESENTE ES :\$ 92505.22

DESEA CALCULAR OTRO VALOR PRESENTE (S/N) ?

#### 4.4.4 ANUALIDADES PERPETUAS

Es frecuente en los negocios que ciertas rentas, salvo sucesos imprevistos, se paguen indefinidamente. Entre muchas otras, son rentas que se pagan a perpetuidad ; los legados hechos a instituciones de beneficencia, las sumas que es necesario reservar cada año para proveer la reposición periódica de puentes, acueductos y en general todos los servicios de una comunidad.

Una anualidad perpetua es una anualidad que no tiene fin.

Valor presente de una anualidad perpetua. ( $i = i(m)/m$ )

como sabemos

$$A = R \overline{a}_{n|i}$$

$$y R \overline{a}_{n|i} = R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i} \quad \text{sacando limite}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} R \overline{a}_{n|i} = \lim_{n \rightarrow \infty} R \frac{1 - (1+i)^{-n}}{i}$$

$$= \lim_{n \rightarrow \infty} R \frac{1 - \frac{1}{(1+i)^n}}{i}$$

$$\text{pero } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1}{(1+i)^n} = 0$$

de donde

$$\lim_{n \rightarrow \infty} R \overline{a}_{n|i} = \frac{R}{i}$$

y por lo tanto

$$A = \frac{R}{i} \quad (\text{VALOR PRESENTE (A)})$$

$$R = Ai \quad (\text{RENTA})$$

$$i = \frac{R}{A} \quad (\text{TASA DE INTERES})$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:40:21

MENU DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS

1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE
2. CALCULO DEL PAGO PERIODICO
3. CALCULO DE LA TASA DE INTERES
4. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8133152

T E M A : ANUALIDADES PERPETUAS  
CALCULO DE : VALOR PRESENTE

DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL	50400
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO	12
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL	.05
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AÑO	1

RESPUESTA :  
EL VALOR PRESENTE ES : \$ 1030896.51

DESEA CALCULAR OTRO VALOR PRESENTE (S/N) ?

## 4.5 AMORTIZACION

En las finanzas la expresión amortizar se utiliza para denominar un proceso financiero mediante el cual se extingue gradualmente una deuda por medio de pagos periódicos generalmente iguales.

Amortizar es el proceso de cancelar una deuda y sus intereses por medio de pagos periódicos.

En la amortización gradual los pagos son iguales y se hacen en intervalos iguales de tiempo.

En la amortización de una deuda cada pago que se entrega al acreedor, sirve para pagar los intereses y reducir el importe de la deuda.

Sean  $i = i(m)/m$ , y

$$\overline{ann}i = \frac{1 - (1+i)^{-nm}}{p\{(1+i)^{m/p} - 1\}} \quad (\text{vp de una anualidad vencida de 1})$$

## FORMULAS

$$A = R\overline{ann}i \quad (\text{DEUDA})$$

$$R = \frac{A}{\overline{ann}i} \quad (\text{PAGO PERIODICO})$$

$$n = \frac{\text{LN}(R) - \text{LN}(R - Ap(1+i) + Ap)}{m\text{LN}(1+i)} \quad (\text{NUMERO DE AÑOS})$$

La tasa de interés se calculará por medio de aproximaciones sucesivas utilizando el Método numérico descrito anteriormente y las funciones sig.:

$$F(i) = Ai + R(1+i)^{-n} - R$$

$$F'(i) = A + R(-n)(1+i)^{-n-1}$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:42:17

MENU DE LAS AMORTIZACIONES

1. CALCULO DEL PAGO PERIODICO
2. CALCULO DE LA DEUDA
3. CALCULO DEL NUMERO DE AZOS
4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES
5. FIN DE SESION DE LAS AMORTIZACIONES

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:44:34

T E M A : AMORTIZACIONES  
CALCULO DE : PAGO PERIODICO

DAME LA DEUDA	5000000
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL	.05
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AÑO	1
DAME EL NUM. DE AÑOS	10
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO	1

RESPUESTA :  
LA RENTA ES : \$ 647522.87

DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ? S

TABLA DE AMORTIZACION

8:50:16

PERIODO	CAPITAL INSOLUTO AL PRINCIPIO DEL PERIODO	INTERES VENCIDO AL FINAL DEL PERIODO	PAGO	CAPITAL PAGADO AL FINAL DEL PERIODO
1	5000000.00	250000.00	647522.87	397522.87
2	4602477.13	230123.86	647522.87	417399.02
3	4185078.11	209253.91	647522.87	438268.97
4	3746809.14	187340.46	647522.87	460182.42
5	3286626.72	164331.34	647522.87	483191.54
6	2803435.18	140171.76	647522.87	507351.12
7	2296084.06	114804.20	647522.87	532718.67
8	1763365.39	88168.27	647522.87	559354.61
9	1204010.79	60200.54	647522.87	587322.34
10	616688.45	30834.42	647522.87	616688.45
TOTALES		1475228.75	6475228.75	5000000.00

DESEA CALCULAR OTRO PAGO PERIODICO (S/N) ?

## 4.6 FONDO DE AMORTIZACION

Con el objeto de pagar una deuda a su vencimiento en fecha futura, es costumbre comercial crear un fondo mediante reservas que devengan intereses, de modo que el monto de estas acumulaciones permitan cancelar la obligación a su vencimiento. Es obvio, que lo anterior se aplica a deudas contraídas a mediano y largo plazo; tal es el caso de : las reservas para proveer el pago de las pensiones de jubilación y vejez de los trabajadores de una compañía ; los fondos creados para retirar a su vencimiento una emisión de obligaciones ; las reservas para la recuperación de inversiones en minas que terminarán por agotarse. Un fondo de amortización es una cantidad que se va acumulando mediante pagos periódicos que devengan cierto interés, de modo que en un número determinado de periodos se tenga un monto prefijado.

En un fondo de amortización cada suma que se reserva periódicamente es una anualidad que gana intereses que se capitalizan en cada periodo de capitalización.

Sean  $i = i(m)/m$  , y

$$s\overline{nm} i = \frac{(1+i)^{nm} - 1}{i} \quad (\text{monto de una anualidad de 1})$$

## FORMULAS

$$S = R s\overline{nm} i \quad (\text{DEUDA})$$

$$R = \frac{S}{s\overline{nm} i} \quad (\text{PAGO PERIODICO})$$

$$n = \frac{\text{LN}(Sp(1+i) - Sp + R) - \text{LN}(R)}{m\text{LN}(1+i)} \quad (\text{NUMERO DE AÑOS})$$

La tasa de interés se calculará mediante aproximaciones sucesivas utilizando el Método numérico descrito anteriormente y las funciones sig.:

$$F(i) = S - R(1+i)^n + R$$

$$F'(i) = S - R(n)(1+i)^{n-1}$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:13:8

MENU DEL FONDO DE AMORTIZACION

1. CALCULO DEL PAGO PERIODICO
2. CALCULO DE LA DEUDA
3. CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS
4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES
5. FIN DE SESION DEL FONDO DE AMORTIZACION

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

B:36132

T E M A : FONDO DE AMORTIZACION  
CALCULO DE : PAGO PERIODICO

DAME LA DEUDA	5000000
DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL	.2
DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL AZO	1
DAME EL NUM. DE AZOS	10
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO	1

RESPUESTA ;  
EL PAGO PERIODICO ES : \$ 192613.78

DESEA LA TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION (S/N) ?

PERIODO	TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION			8138136
	AUMENTO DE INTERES	DEPOSITO	INCREMENTO AL FONDO	IMPORTE DEL FONDO AL FINAL DEL PERIODO
1	0.00	192613.78	192613.78	192613.78
2	38522.76	192613.78	231136.54	423750.33
3	84750.07	192613.78	277363.85	701114.18
4	140222.84	192613.78	332836.62	1033950.79
5	206790.16	192613.78	399403.94	1433354.74
6	286670.95	192613.78	479284.73	1912639.47
7	382527.89	192613.78	575141.68	2487781.15
8	497556.23	192613.78	690170.01	3177951.16
9	635590.23	192613.78	828204.02	4006155.18
10	801231.04	192613.78	993844.82	5000000.00
TOTALES	3073862.16	1926137.84	5000000.00	

DESEA CALCULAR OTRO PAGO PERIODICO (S/N) ?

## 4.7 DEPRECIACIONES

### INTRODUCCION

Las maquinarias, las instalaciones, los edificios y otras clases de activos necesarios para las operaciones de las empresas, sufren por el uso una disminución de sus valores, que no se puede evitar con los gastos corrientes de las reparaciones. Puesto que el capital invertido debe permanecer constante, es necesario estudiar la forma de establecer un fondo de reserva que compense ésta pérdida de valor.

Depreciación es la pérdida de valor, no recuperada con el mantenimiento, que sufren los activos y se debe a diferentes factores que causan finalmente su inutilidad, obligando por tanto al remplazo del activo.

Al terminar la vida de un activo se debe remplazar invirtiéndose para ello un valor que recibe el nombre de costo de remplazo.

Durante la vida útil del activo se debe separar periódicamente cierta suma, creando con ella un fondo que recibe el nombre de reserva para depreciación y que debe ser igual al costo de remplazo al terminar la vida útil del activo.

La vida útil o duración probable de un activo, se determina con base a la experiencia y tanto los expertos en estas materias como los fabricantes de equipos y maquinarias, señalan la vida útil de los distintos activos y sobre estos datos se basa el cálculo de la depreciación.

Cuando el activo ha dejado de ser útil, siempre conserva algún valor así sea como chatarra o material de desecho; este valor residual recibe el nombre de valor de salvamento.

Existen varios métodos para determinar el cargo que periódicamente se debe hacer por concepto de depreciación, a continuación estudiaremos los más utilizados.

Símbolos utilizados en los diferentes métodos.

C	- costo del equipo
S	- valor de salvamento
D	- depreciación anual
i	- tasa de interés

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:11:19

MENU DE LAS DEPRECIACIONES

1. METODO DE LINEA RECTA
2. METODO DE SUMA DE DIGITOS
3. METODO DE PORCENTAJE FIJO
4. METODO DE FONDO DE AMORTIZACION
5. METODO DE ANUALIDADES
6. FIN DE SESION DE LAS DEPRECIACIONES

TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ?



#### 4.7.1 METODO DE LINEA RECTA

Es el más simple de los métodos y el más utilizado; consiste en suponer que la depreciación anual es la misma para toda la vida útil del activo, y de acuerdo a esto se reservan cada año partes iguales, de modo que al terminar la vida útil del activo, se tenga un fondo de reserva que sumado al valor de salvamento dé el valor de remplazo.

Designando por C el costo inicial, por S el valor de salvamento y por n los años de vida útil, la depreciación anual D está dada por la ecuación :

$$D = \frac{C - S}{n}$$

No obstante que éste método es el más utilizado, hay dos objeciones importantes en contra de su aplicación:

- (a) no tiene en cuenta los intereses sobre el fondo de reserva.
- (b) Las maquinarias y equipos se deprecian más rápidamente en sus primeros años de uso.

A continuación se muestra una tabla.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:42:43

T E M A : DEPRECIACIONES  
METODO DE : LINEA RECTA

DAME EL COSTO DEL EQUIPO	5000000
DAME EL VALOR DE SALVAMENTO	500000
DAME EL NUM. DE AÑOS	10

RESPUESTA :  
EL PAGO PERIODICO ES DE : \$ 450000.00

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE DEPRECIACION

8:45:36

METODO : LINEA RECTA

AZOS DE USO	CARGO POR DEPRECIACION	IMPORTE DEL FONDO PARA DEPRECIACION	VALOR EN LIBROS AL FINAL DEL AZO
0	0.00	0.00	5000000.00
1	450000.00	450000.00	4550000.00
2	450000.00	900000.00	4100000.00
3	450000.00	1350000.00	3650000.00
4	450000.00	1800000.00	3200000.00
5	450000.00	2250000.00	2750000.00
6	450000.00	2700000.00	2300000.00
7	450000.00	3150000.00	1850000.00
8	450000.00	3600000.00	1400000.00
9	450000.00	4050000.00	950000.00
10	450000.00	4500000.00	500000.00

DESEA CALCULAR OTRA DEPRECIACION (S/N) ?

#### 4.7.2 METODO DE FONDO DE AMORTIZACION

Este método es una modificación del método uniforme que consiste en colocar las depreciaciones en un fondo que gana intereses, de modo que el incremento anual es la suma del cargo anual por depreciación y del interés ganado por el fondo en el mismo año. Si el cargo anual por depreciación es  $D$ , al ser colocado en un fondo a la tasa de interés  $i$ , el monto al final de  $n$  años debe ser igual al valor de remplazo o sea  $C$ :

$$D = (C - S) \frac{i}{s\bar{n}|i}$$

A continuación se muestra una tabla.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:58:55

T E M A : DEPRECIACIONES  
METODO DE : FONDO DE AMORTIZACION

DAME EL COSTO DEL EQUIPO	5000000
DAME EL VALOR DE SALVAMENTO	500000
DAME EL NUM. DE AÑOS	10
DAME LA TASA DE INTERES	.2

RESPUESTA :  
EL PAGO PERIODICO ES DE : \$ 173352.41

PREMIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE DEPRECIACION

9:1:31

METODO : FONDO DE AMORTIZACION

AZOS DE USO	PAGO AL FONDO	INTERES SOBRE FONDO ACUMULADO	DEPRECIACION ANUAL	ACUMULACION EN EL FONDO	VALOR EN LIBROS
0	0.00	0.00	0.00	0.00	5000000.00
1	173352.41	0.00	173352.41	173352.41	4826647.59
2	173352.41	34670.48	208022.89	381375.29	4618624.71
3	173352.41	76275.06	249627.46	631002.76	4368997.24
4	173352.41	126200.55	299552.96	930555.72	4069444.28
5	173352.41	186111.14	359463.55	1290019.26	3709980.74
6	173352.41	258003.85	431356.26	1721375.52	3278624.48
7	173352.41	344275.10	517627.51	2239003.03	2760996.97
8	173352.41	447800.61	621153.01	2860156.05	2139843.95
9	173352.41	572031.21	745383.62	3605539.66	1394460.34
10	173352.41	721107.93	894460.34	4500000.00	500000.00

DESEA CALCULAR OTRA DEPRECIACION (S/N) ?

## 4.7.3 METODO DE SUMA DE DIGITOS

Con este método se logra que el cargo por depreciación sea mayor en los primeros años de vida del activo y vaya disminuyendo cada año. Para hallar el cargo anual por depreciación se procede así: ordénese de mayor a menor los enteros que corresponden a los años de duración del activo; la depreciación para cada año queda expresada por una fracción cuyo denominador es la suma de todos los números, y que tiene como numerador el entero que corresponde, en el orden invertido, al año cuya depreciación se está calculando. Así, si un activo tiene una vida útil de 4 años; se tiene: Denominador de la fracción = 10 ( suma de los números del 1 al 4 )

años en orden invertido: 4,3,2,1.

año	1	2	3	4
depreciación	$\frac{4}{10}$	$\frac{3}{10}$	$\frac{2}{10}$	$\frac{1}{10}$

A continuación se muestra una tabla.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:48:35

T E M A : DEPRECIACIONES  
METODO DE : SUMA DE DIGITOS

DAME EL COSTO DEL EQUIPO	5000000
DAME EL VALOR DE SALVAMENTO	500000
DAME EL NUM. DE AZOS	10

PRISIONE CUALQUIER TECLA



TABLA DE DEPRECIACION

8:51:16

METODO : SUMA DE DIGITOS

AÑOS DE USO	FRACCION	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION TOTAL	VALOR EN LIBROS
0	0	0.00	0.00	5000000.00
1	10/55	818181.82	818181.82	4181818.18
2	9/55	736363.64	1554545.45	3445454.55
3	8/55	654545.45	2209090.91	2790909.09
4	7/55	572727.27	2781818.18	2218181.82
5	6/55	490909.09	3272727.27	1727272.73
6	5/55	409090.91	3681818.18	1318181.82
7	4/55	327272.73	4009090.91	990909.09
8	3/55	245454.55	4254545.45	745454.55
9	2/55	163636.36	4418181.82	581818.18
10	1/55	81818.18	4500000.00	500000.00

DESEA CALCULAR OTRA DEPRECIACION (S/N) ?

## 4.7.4 METODO DE PORCENTAJE FIJO

Este método consiste en cargar, cada año por depreciación, un porcentaje fijo del valor con que figura el activo en libros. Por ser el valor en libros decreciente, al aplicar el porcentaje fijo la depreciación también resulta decreciente.

Sean  $v_1, v_2, v_3, \dots, v_n$ , los valores en libros al final de los años 1, 2, 3, ..., n y sea  $r$  el porcentaje fijo, entonces se tiene:

$$\begin{aligned} v_1 &= C - Cr = C(1-r) \\ v_2 &= v_1 - v_1 r = v_1(1-r) = C(1-r)^2 \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ &\cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad \cdot \\ v_n &= v_{n-1} - v_{n-1} r = v_{n-1}(1-r) = C(1-r)^n \\ v_n &= C(1-r)^n \end{aligned}$$

Esta fórmula permite encontrar el valor en libros al final de cualquier año. Al final del último año el valor en libros es igual al valor de salvamento o sea :

$$C(1-r)^n = S$$

Y despejando  $r$  tenemos que :

$$r = 1 - (S/C)^{\frac{1}{n}}$$

A continuación se muestra una tabla.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:54:14

T E M A : DEPRECIACIONES  
METODO DE : PORCENTAJE FIJO

DAME EL COSTO DEL EQUIPO	500000
DAME EL VALOR DE SALVAMENTO	50000
DAME EL NUM. DE AZOS	10

TASA = 0.21

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE DEPRECIACION

8:56:17

METODO : PORCENTAJE FIJO

AZOS DE USO	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION TOTAL	VALOR EN LIBROS
0	0.00	0.00	5000000.00
1	1028358.83	1028358.83	3971641.17
2	816854.45	1845213.28	3154786.72
3	648850.55	2494063.83	2505936.17
4	515400.32	3009464.15	1990535.85
5	409397.02	3418861.17	1581138.83
6	325195.61	3744056.78	1255943.22
7	258312.06	4002368.84	997631.16
8	205184.56	4207553.40	792446.60
9	162983.89	4370537.29	629462.71
10	129462.71	4500000.00	500000.00

DESEA CALCULAR OTRA DEPRECIACION (S/N) ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:5:26

T E M A : DEPRECIACIONES  
METODO DE : ANUALIDADES

DAME EL COSTO DEL EQUIPO	5000000
DAME EL VALOR DE SALVAMENTO	500000
DAME EL NUM. DE AZOS	10
DAME LA TASA DE INTERES	.2

RESPUESTA :  
EL PAGO PERIODICO ES DE : \$ 1173352.41

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE DEPRECIACION

918:58

METODO : ANUALIDADES

AÑO	CARGO ANUAL	INTERES AL FONDO	INCREMENTO AL FONDO	MONTO EN EL FONDO	VALOR EN LIBROS
0	0.00	0.00	0.00	0.00	5000000.00
1	1173352.41	1000000.00	173352.41	173352.41	4826647.59
2	1173352.41	965329.52	208022.89	381375.29	4618624.71
3	1173352.41	923724.94	249627.46	631002.76	4368997.24
4	1173352.41	873799.45	299552.96	930555.72	4069444.28
5	1173352.41	813888.86	359463.55	1290019.26	3709980.74
6	1173352.41	741996.15	431356.26	1721375.52	3278624.48
7	1173352.41	655724.90	517627.51	2239003.03	2760996.97
8	1173352.41	552199.39	621153.01	2860156.05	2139843.95
9	1173352.41	427968.79	745383.62	3605539.66	1594460.34
10	1173352.41	278892.07	894460.34	4500000.00	500000.00

DESEA CALCULAR OTRA DEPRECIACION (S/N) ?

#### 4.8 BONOS Y OBLIGACIONES SERIADAS

En el juego de los grandes capitales que son necesarios movilizar para financiar las instalaciones industriales modernas, o las grandes obras productivas que emprenden las corporaciones del gobierno, el dinero necesario, no es posible obtenerlo en préstamo de una sola compañía y es entonces necesario recurrir a las inversiones de muchas personas.

Para agilizar estas inversiones, se ha creado una forma de obligaciones que constituyen un instrumento de crédito llamado bonos.

Bono es una obligación o documento de crédito, emitido por un gobierno o una entidad particular a un plazo perfectamente determinado, que devenga intereses pagaderos en periodos regulares de tiempo.

Los bonos que pueden ser transferidos libremente y cambiar de dueño por simple renta, se denominan bonos no registrados y son al portador. En caso de que los bonos sean registrados, entonces sólo pueden transferirse por endoso y con consentimiento del emisor.

#### PAGO DE INTERESES

En la mayoría de los bonos, los pagos de interese se efectúan contra la presentación de cupones; estos cupones están impresos en serie y unidos a la misma obligación y cada uno tiene impresa la fecha de su pago. Tanto los cupones como el bono son pagarés negociables; en el caso de los bonos registrados tanto en lo principal como en los intereses los cupones no son necesarios ya que los intereses se pagan directamente a la persona registrada como tenedor del bono.

#### VALOR NOMINAL

El principal o capital que se señala en el bono es su valor nominal.

#### VALOR DE REDENCION

Es el valor que se reintegra al tenedor del bono, por lo general el valor de redención es igual al valor nominal, en tal caso se dice que el valor es a la par. El reintegro del principal se efectúa en una fecha de vencimiento estipulada.

#### PRECIO DE LOS BONOS

El precio de los bonos en el mercado de valores se fija por acuerdo entre el comprador y el vendedor.

Los bonos pueden venderse a la par, con premio o con descuento según que el precio de venta sea igual, mayor o menor que el valor nominal.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:14:57

MENU DE LOS BONOS

FORMULA DE MAKEHAM

1. CALCULO DEL PRECIO DE COMPRA DE UN BONO
2. CALCULO DE LA TASA DE RENDIMIENTO  $i(m)$

CALCULO DEL PRECIO DE COMPRA DE LAS OBLIGACIONES SERIADAS

3. CON VARIACION EN EL PRECIO DE REDENCION
4. CON VARIACION EN EL PRECIO DEL CUPON
5. FIN DE SESION DE LOS BONOS

TECLEE SU OPCION



### PRECIO DE COMPRA DE UN BONO

El problema consiste en determinar el valor que un inversionista debe pagar por ciertos bonos, para ganar una determinada tasa de interés sobre su inversión.

Al comprar un bono, en una fecha de pago de intereses, el comprador adquiere el derecho a recibir el pago futuro de los intereses en cada período de pago y el valor de redención del bono en la fecha de vencimiento.

El valor actual del bono debe ser equivalente a la suma de los valores actuales de los derechos que compra, o sea :

$$\text{valor actual} = \text{valor actual de los intereses} + \text{valor actual del principal ( valor de redención )}$$

### SIMBOLOS UTILIZADOS EN LOS BONOS

C	- valor de redención del bono
A	- precio de compra para obtener un redimiento $i(m)$
N	- valor nominal del bono
$g(p)$	- tasa de dividendos
p	- convertibilidad de la tasa de dividendos
$i(m)$	- tasa de rendimiento
m	- convertibilidad de la tasa de rendimiento
n	- número de años

### FORMULA GENERAL DE MAKEHAM

La fórmula que presento a continuación, fue desarrollada por el Actuario Inglés, Guillermo Mateo Makeham, y sirve para determinar el precio de compra de un bono ( renta fija).

Si  $i = i(m)/m$  y  $V = (1+i)^{-t}$  entonces

$$A = Ng(p) a_{\overline{n}|m}i + CV^{nm}$$

$$= CV^{nm} + Ng(p) \frac{[1 - (1+i)^{-nm}]}{p[(1+i)^{m/p} - 1]}$$

Sea  $K = CV^{nm}$ ,  $i(p) = p [(1+i)^{m/p} - 1]$  y  $\hat{g} = Ng(p)/C$

$$A = K + \hat{g}/i(p) [C - K] \quad (\text{fórmula de Makeham})$$

## TABLA DE AMORTIZACION DE UN BONO

Considerando que  $C = (1+L)$ ,  $1 \leq L \leq 1$  Y  $N = 1$ , a continuación muestro la forma de calcular la tabla de amortización :

tasa de dividendos :  $g$

tasa de rendimiento :  $i$

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUFON	AJUSTE DE INT.
0	$A_0 = 1+LV + Da\overline{a} i^n$	-	-	-
1	$A_1 = 1+LV + Da\overline{a} i^{n-1}$	$iA_0$	$g$	$HV^n$
2	$A_2 = 1+LV + Da\overline{a} i^{n-2}$	$iA_1$	$g$	$HV^{n-1}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
t	$A_t = 1+LV + Da\overline{a} i^{n-t}$	$iA_{t-1}$	$g$	$HV^{n-t+1}$
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
n-1	$A_{n-1} = 1+LV + Da\overline{a} i$	$iA_{n-2}$	$g$	$HV^2$
n	$A_n = 1 + L$	$iA_{n-1}$	$g$	$HV^1$
		T	$ng$	$Ha\overline{a} i$

Donde  $D = [g-i]$  y  $H$  depende del tipo de caso .

CASO 1 :  $A > C$  , implica  $g > i$  y  $H = g - i(1+L)$ ,  $T = Ng - Ha\overline{a}|i$

CASO 2 :  $A < C$  , implica  $g < i$  y  $H = i - g(1+L)$ ,  $T = Ha\overline{a}|i - Ng$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:16:46

T E M A : BONOS  
CALCULO DE : PRECIO DE COMPRA DE UN BOND

DAME EL VALOR NOMINAL	10000
DAME EL VALOR DE REDENCION	10000
DAME LA TASA DE DIVIDENDOS NOMINAL $g(p)$	.06
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO DE CUPON $(p)$	1
DAME LA TASA DE RENDIMIENTO NOMINAL $i(m)$	.05
DAME LA CONVERTIBILIDAD DE LA TASA $i(m)$ , $(m)$	1
DAME EL # DE AZOS	5

$i(1)/1 = 0.0500$  ;  $g = 0.0600$  ;  $K = 7835.26$

RESPUESTA :  
EL PRECIO DE COMPRA ES DE : \$ 10432.95  
DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?

TABLA DE AMORTIZACION (BONOS)

9:19:11

METODO : A>C ==> q>i

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	10432.95	0.00	0.00	0.00
1	10354.60	521.65	600.00	78.35
2	10272.32	517.73	600.00	82.27
3	10185.94	513.62	600.00	86.38
4	10095.24	509.30	600.00	90.70
5	10000.00	504.76	600.00	95.24
T O T A L E S		2567.05	3000.00	432.95

DESEA CALCULAR OTRO PRECIO DE COMPRA (S/N) ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:21:34

T E M A : BONOS  
CALCULO DE : PRECIO DE COMPRA DE UN BONO

DAME EL VALOR NOMINAL	1000
DAME EL VALOR DE REDENCION	1000
DAME LA TASA DE DIVIDENDOS NOMINAL $g(p)$	.09
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO DE CUPON $(p)$	2
DAME LA TASA DE RENDIMIENTO NOMINAL $i(m)$	.2363
DAME LA CONVERTIBILIDAD DE LA TASA $i(m)$ , $(m)$	2
DAME EL # DE AZOS	6

$i(2)/2 = 0.1181$  :  $g = 0.0900$  :  $K = 261.82$

RESPUESTA :  
EL PRECIO DE COMPRA ES DE : \$ 542.97  
DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?

TABLA DE AMORTIZACION (BONOS)

9:23:56

METODO : A<C ==> g<i

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	542.97	0.00	0.00	0.00
1	562.12	64.15	45.00	19.15
2	583.54	66.41	45.00	21.41
3	607.48	68.94	45.00	23.94
4	634.26	71.77	45.00	26.77
5	664.19	74.94	45.00	29.94
6	697.67	78.47	45.00	33.47
7	735.10	82.43	45.00	37.43
8	776.95	86.85	45.00	41.85
9	823.75	91.80	45.00	46.80
10	876.07	97.33	45.00	52.33
11	934.58	103.51	45.00	58.51
12	1000.00	110.42	45.00	65.42
T O T A L E S		997.03	540.00	457.03

DESEA CALCULAR OTRO PRECIO DE COMPRA (S/N) ?

## CALCULO DE LA TASA DE RENDIMIENTO

Las principales características de una inversión sobre valores de renta fija (bonos), se establecen generalmente, en la carátula o título, tales como el valor nominal, la tasa de dividendos, el plazo de la emisión, el valor de redención, la forma de pago de dividendos, y también el precio de compra.

Sin embargo, en la práctica no se define la tasa de rendimiento real que se obtendrá por invertir en este tipo de valores, por lo que ésta tendrá que ser calculada.

Utilizaré el método de Newton para aproximarla .

Sea  $x = i(m)$  y  $g=g(p)$

$$A = C(1+x)^{-nm} + gN \frac{[1 - (1+x)^{-nm}]}{p((1+x)^{m/p} - 1)}$$

$$Ap(1+x)^{m/p} - Ap - Cp(1+x)^{m/p-nm} + Cp(1+x)^{-nm} = Ng - Ng(1+x)^{-nm}$$

$$Ap(1+x)^{m/p} - Ap - Cp(1+x)^{m/p-nm} + Cp(1+x)^{-nm} - Ng + Ng(1+x)^{-nm} = 0$$

Entonces con

$$F(x) = Ap(1+x)^{m/p} - Ap - Cp(1+x)^{m/p-nm} + Cp(1+x)^{-nm} - Ng + Ng(1+x)^{-nm}$$

$$F'(x) = Am(1+x)^{m/p-1} - Cp(-nm+m/p)(1+x)^{m/p-nm-1} + Cp(-nm)(1+x)^{-nm-1} + Ng(-nm)(1+x)^{-nm-1}$$

con  $X_0 = 1$  y la fórmula iterativa

$$X_{n+1} = X_n - \frac{F(X_n)}{F'(X_n)}$$

se aproximará la tasa de rendimiento  $i(m)$  .

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:28:34

TEMA : BONOS  
CALCULO DE : TASA DE RENDIMIENTO

DAME EL PRECIO DE COMPRA	1004,70
DAME EL VALOR NOMINAL	1000
DAME EL PRECIO DE REDENCION	950
DAME LA TASA DE DIVIDENDOS (q)	.28
DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO DE CUPON (p)	2
DAME LA CONVERTIBILIDAD DE LA TASA $i(m)$ v. (m)	3
DAME EL NUM. DE AZOS	3

RESPUESTA :

LA TASA NOMINAL ES : 26.01402552 %

DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?



TABLA DE AMORTIZACION (BONOS)

8:31:16

METODO : A>C ==> q>i

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	1004.70	0.00	0.00	0.00
1	998.17	133.47	140.00	6.53
2	990.78	132.61	140.00	7.39
3	982.41	131.63	140.00	8.37
4	972.92	130.51	140.00	9.49
5	962.17	129.25	140.00	10.75
6	950.00	127.83	140.00	12.17
T O T A L E S		785.30	840.00	54.70

DESEA CALCULAR OTRA TASA NOMINAL (S/N) ?

## OBLIGACIONES SERIADAS

Generalmente, las inversiones que se efectúan en obligaciones o bonos, se realizan a través de períodos a largo plazo, en los cuales el capital invertido sólo se recupera al final del plazo pactado en la fecha de redención. En ocasiones, el inversionista requiere parte del capital invertido, ante esta necesidad, tiene una alternativa, invertir en una serie de obligaciones emitidas con fechas de redención alternadas, en lugar de una fecha común de vencimiento, y así, contar con un capital disponible en períodos cortos de tiempo.

Este tipo de obligaciones son conocidas como 'obligaciones seriadas'.

## OBLIGACIONES SERIADAS CON VARIACION EN EL PRECIO DE REDENCION

Considere una emisión con un valor nominal  $N$ , la cual se va a pagar de la siguiente manera :

$N_1$  al fin de  $n_1$  años  
 $N_2$  al fin de  $n_2$  años  
 $\vdots$   
 $N_\tau$  al fin de  $n_\tau$  años

donde  $\sum_{r=1}^{\tau} N_r = N$

La tasa de dividendos es  $g$ , y se supone que cada uno de los pagos se redimen a un precio de  $(1+L_r)$  al fin de  $n_r$  años, es decir, cada pago es :

$$C_r = N_r (1 + L_r)$$

por lo que, la tasa de dividendos modificada tendrá valores sucesivos como sigue :

$$\hat{g}_1 = \frac{g}{1+L_1} ; \quad \hat{g}_2 = \frac{g}{1+L_2} \dots \dots \hat{g}_\tau = \frac{g}{1+L_\tau}$$

De esta manera, no podemos aplicar directamente la fórmula de Makeham. Si suponemos que el precio de redención de toda la emisión es  $C$  a una tasa anual  $i$ , entonces tendremos

$$A = K + \frac{\hat{g}}{i} (C - K) \quad \text{donde } K = \sum_{r=1}^{\tau} N_r (1+L_r)^{nr} \quad \text{y } C = \sum_{r=1}^{\tau} N_r (1+L_r)$$

El resultado anterior es incorrecto, ya que se está suponiendo que todos los pagos tienen un precio fijo de  $N_r(1+L_1)$  en lugar de  $N_r(1+L_r)$ .

Para determinar el verdadero precio de compra, es necesario sumar el valor presente de las diferencias de los precios de redención, es decir :

$$A = K + \hat{g} (C - K) + N_2(L_2 - L_1)V + \dots + N_\tau(L_\tau - L_1)V$$

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

9:26:30

T E M A : OBLIG.SER.CON VARIACION EN EL PRECIO DE RED.  
CALCULO DE : PRECIO DE COMPRA

DAME EL VALOR NOMINAL TOTAL 300000  
DAME EL NUMERO DE OBLIGACIONES SERIADAS (0<N<11)? 2  
V. NOMINAL V.REDENCION AL FIN DEL AÑO  
100000 100000 3  
200000 200000 5

TASA DE DIVIDENDOS,  $g(p) = .5$   
TASA DE RENDIMIENTO  $i(m) = .7$

CONVERTIBILIDAD ,p = 2  
CONVERTIBILIDAD ,m = 2

RESPUESTA : EL PRECIO DE COMPRA ES DE : \$ 221847.58

DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

9:28:51

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	221847.58	0.00	0.00	0.00
1	224494.23	77646.65	75000.00	2646.65
2	228067.21	78572.98	75000.00	3572.98
3	232890.73	79823.52	75000.00	4823.52
4	239402.49	81511.76	75000.00	6511.76
5	248193.36	83790.87	75000.00	8790.87
6	160061.04	86867.68	75000.00	11867.68
7	166082.41	56021.36	50000.00	6021.36
8	174211.25	58128.84	50000.00	8128.84
9	185185.19	60973.94	50000.00	10973.94
10	200000.00	64814.81	50000.00	14814.81
T O T A L E S		728152.42	650000.00	78152.42

DESEA CALCULAR OTRA PRECIO DE COMPRA (S/N) ?

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:34:14

T E M A : OBLIG.SER.CON VARIACION EN EL PRECIO DE RED.  
CALCULO DE : PRECIO DE COMPRA

DAME EL VALOR NOMINAL TOTAL 1000  
DAME EL NUMERO DE OBLIGACIONES SERIADAS (0<N<11)? 4

V. NOMINAL	V.REDENCION	AL FIN DEL AÑO
250	275	5
250	287.5	8
250	300	10
250	312.5	12

TASA DE DIVIDENDOS,  $g(p) = .26$

CONVERTIBILIDAD , $p = 4$

TASA DE RENDIMIENTO  $i(m) = .3$

CONVERTIBILIDAD , $m = 1$

RESPUESTA : EL PRECIO DE COMPRA ES DE : \$ 981.70

DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

813812

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	981.70	0.00	0.00	0.00
1	983.25	66.55	65.00	1.55
2	984.91	66.65	65.00	1.65
3	986.68	66.77	65.00	1.77
4	988.56	66.89	65.00	1.89
5	990.58	67.01	65.00	2.01
6	992.73	67.15	65.00	2.15
7	995.03	67.30	65.00	2.30
8	997.48	67.45	65.00	2.45
9	1000.10	67.62	65.00	2.62
10	1002.89	67.80	65.00	2.80
11	1005.88	67.99	65.00	2.99
12	1009.07	68.19	65.00	3.19
13	1012.47	68.40	65.00	3.40
14	1016.11	68.64	65.00	3.64
15	1019.99	68.88	65.00	3.88
16	1024.14	69.15	65.00	4.15

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

8130156

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
17	1028.56	69.43	65.00	4.43
18	1033.29	69.73	65.00	4.73
19	1038.33	70.05	65.00	5.05
20	768.72	70.39	65.00	5.39
21	772.08	52.11	48.75	3.36
22	775.67	52.34	48.75	3.59
23	779.51	52.58	48.75	3.83
24	783.60	52.84	48.75	4.09
25	787.97	53.12	48.75	4.37
26	792.64	53.42	48.75	4.67
27	797.62	53.73	48.75	4.98
28	802.94	54.07	48.75	5.32
29	808.62	54.43	48.75	5.68
30	814.69	54.82	48.75	6.07
31	821.16	55.23	48.75	6.48
32	540.58	55.67	48.75	6.92

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

8:34:45

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
33	544.73	36.65	32.50	4.15
34	549.15	36.93	32.50	4.43
35	553.88	37.23	32.50	4.73
36	558.93	37.55	32.50	5.05
37	564.32	37.89	32.50	5.39
38	570.07	38.26	32.50	5.76
39	576.22	38.65	32.50	6.15
40	282.78	39.06	32.50	6.56
41	285.70	19.17	16.25	2.92
42	288.82	19.37	16.25	3.12
43	292.15	19.58	16.25	3.33
44	295.70	19.80	16.25	3.55
45	299.50	20.05	16.25	3.80
46	303.55	20.30	16.25	4.05
47	307.88	20.58	16.25	4.33
48	312.50	20.87	16.25	4.62
T O T A L E S		2468.30	2275.00	193.30

DESEA CALCULAR OTRA PRECIO DE COMPRA (S/N) ?

N



## OBLIGACIONES SERIADAS CON VARIACION EN EL VALOR DEL CUPON

Otra variación en la emisión de obligaciones seriadas consiste en pagar tasas diferentes, a partir de la primera fecha de redención, o en cualquier período de tiempo.

Suponga que se emiten obligaciones con un precio nominal  $N$ , las cuales van a ser pagadas de la siguiente manera :

$N_1$	al final de	$n_1$	años
$N_2$	al final de	$n_2$	años
.	.	.	.
$N_\tau$	al final de	$n_\tau$	años

La tasa de dividendos que paga esta emisión es  $g_1$  para los primeros  $n_1$  años,  $g_2$  para los siguientes  $(n_2 - n_1)$  años, y así sucesivamente, donde

$$K = \sum_{r=1}^{\tau} C_r V^{nr} \quad \text{y} \quad C = \sum_{r=1}^{\tau} C_r$$

entonces, para determinar el valor de compra, se tendría que

$$A = K + \frac{\hat{g}_1}{c} (C - K)$$

es el valor de compra que tendría que pagar un inversionista para obtener una tasa de dividendos de  $g_1$ , este valor es correcto para los primeros  $n_1$  años, pero para los sig.  $(n_2 - n_1)$  años, los dividendos a pagar corresponden a  $g_2(N - N_1)$  por período y no  $g_1(N - N_1)$  como está supuesto en la fórmula de Makeham.

De la misma manera, para los años posteriores a  $n_2$  le corresponde un dividendo igual a  $g_3(N - N_1 - N_2)$  y así sucesivamente.

Por lo tanto, para determinar el valor de compra real, para este tipo de obligaciones, se deberá agregar el valor presente de las diferencias de los dividendos, ésto es :

$$A = K + \frac{\hat{g}_1}{c} (C - K) + (g_2 - g_1)(N - N_1)(\overline{an_2} - \overline{an_1}) + \\ + (g_3 - g_1)(N - N_1 - N_2)(\overline{an_3} - \overline{an_2}) + \\ \cdot \quad \cdot \quad \cdot \quad + \\ (g_\tau - g_1)(N_\tau)(\overline{an_\tau} - \overline{an_{\tau-1}})$$

En la práctica es común suponer fija la tasa  $g_1$  para poder utilizar la fórmula de Makeham, sin embargo, se puede fijar cualquier otra tasa, teniendo en cuenta el valor presente de las diferencias correspondientes.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS

8:37:16

T E M A : OBLIG.SER CON VARIACION EN EL PRECIO DEL CUP.  
CALCULO DE : PRECIO DE COMPRA

DAME EL VALOR NOMINAL TOTAL 1000  
DAME EL NUMERO DE OBLIGACIONES SERIADAS (0<N<11)? 4

V. NOMINAL	V. REDENCION	AL FIN DEL AÑO	TASA DE DIV.
100	105	5	.6
200	210	12	.5
300	315	16	.4
400	420	20	.3

CONVERTIBILIDAD DE LA TASA DE DIVIDENDOS ? 2  
TASA DE RENDIMIENTO,  $i(m) = .45$  CONVERTIBILIDAD,  $n = 2$   
RESPUESTA : EL PRECIO DE COMPRA ES DE : \$ 1302.03

DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ? S

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

8:47:2

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	1302.03	0.00	0.00	0.00
1	1294.98	292.96	300.00	7.04
2	1286.35	291.37	300.00	8.63
3	1275.78	289.43	300.00	10.57
4	1262.83	287.05	300.00	12.95
5	1246.97	284.14	300.00	15.86
6	1227.54	280.57	300.00	19.43
7	1203.73	276.20	300.00	23.80
8	1174.57	270.84	300.00	29.16
9	1138.85	264.28	300.00	35.72
10	990.09	256.24	300.00	43.76
11	987.86	222.77	225.00	2.23
12	985.13	222.27	225.00	2.73
13	981.78	221.65	225.00	3.35
14	977.68	220.90	225.00	4.10
15	972.66	219.98	225.00	5.02
16	966.51	218.85	225.00	6.15

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

91219

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
17	958.98	217.47	225.00	7.53
18	949.75	215.77	225.00	9.23
19	938.44	213.69	225.00	11.31
20	924.59	211.15	225.00	13.85
21	907.62	208.03	225.00	16.97
22	886.84	204.22	225.00	20.78
23	861.38	199.54	225.00	25.46
24	620.19	193.81	225.00	31.19
25	619.73	139.54	140.00	0.46
26	619.17	139.44	140.00	0.56
27	618.48	139.31	140.00	0.69
28	617.64	139.16	140.00	0.84
29	616.61	138.97	140.00	1.03
30	615.35	138.74	140.00	1.26
31	613.80	138.45	140.00	1.55
32	296.90	138.10	140.00	1.90

PRESIONE CUALQUIER TECLA

TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)

8152112

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
33	303.71	66.80	60.00	6.80
34	312.04	68.33	60.00	8.33
35	322.25	70.21	60.00	10.21
36	334.76	72.51	60.00	12.51
37	350.08	75.32	60.00	15.32
38	368.85	78.77	60.00	18.77
39	391.84	82.99	60.00	22.99
40	420.00	88.16	60.00	28.16

DESEA CALCULAR OTRA PRECIO DE COMPRA (S/N) ?

TABLA DE AMORTIZACION DE LAS OBLIGACIONES SERIADAS

- VALOR EN LIBROS

$$A_0 = N_1(1+LV)^{n_1} + N_2(1+LV)^{n_2} + \dots + N_T(1+LV)^{n_T} \\ + (g-i)\{N_1 a\overline{n}| + N_2 a\overline{n}| + \dots + N_T a\overline{n}| \}$$

$$A_1 = N_1(1+LV)^{n_1-1} + \dots + N_T(1+LV)^{n_T-1} \\ + (g-i)\{N_1 a\overline{n-1}| + \dots + N_T a\overline{n-1}| \}$$

$$A_{n_1} = N_2(1+LV)^{n_2-n_1} + \dots + N_T(1+LV)^{n_T-n_1} \\ + (g-i)\{N_2 a\overline{n_2-n_1}| + \dots + N_T a\overline{n_T-n_1}| \}$$

$$A_{n_2} = N_3(1+LV)^{n_3-n_2} + \dots + N_T(1+LV)^{n_T-n_2} \\ + (g-i)\{N_3 a\overline{n_3-n_2}| + \dots + N_T a\overline{n_T-n_2}| \}$$

$$A_{n_{T-1}} = N_T(1+LV) + (g-i)N_T a\overline{1}|$$

$$A_{n_T} = N_T(1+L)$$

- AJUSTE DE INTERES

PERIODO

$$1 \quad gN - iA_0 = P \{ N_1 V^{n_1} + N_2 V^{n_2} + \dots + N_T V^{n_T} \}$$

$$2 \quad gN - iA_1 = P \{ N_1 V^{n_1-1} + N_2 V^{n_2-1} + \dots + N_T V^{n_T-1} \}$$

$$\vdots$$

$$n_1 \quad gN - iA_{n_1-1} = P \{ N_1 V^1 + N_2 V^{n_2-n_1+1} + \dots + N_T V^{n_T-n_1+1} \}$$

$$\vdots$$

$$n_2 \quad g(N - N_1) - iA_{n_2-1} = P \{ N_2 V^1 + N_3 V^{n_3-n_2+1} + \dots + N_T V^{n_T-n_2+1} \}$$

$$\vdots$$

$$n_{T-1} \quad gN_{T-1} - iA_{n_{T-1}-2} = P N_T V^2$$

$$n_T \quad gN_T - iA_{n_T-1} = P N_T V$$

donde  $P = g - (1+L)i$

Si  $A < C$ , implica que  $g < i$ , entonces  $P = i(1+L) - g$ .

A continuación muestro como quedaría la tabla.

-----

TABLA DE AMORTIZACION DE LAS OBLIGACIONES SERIADAS

-----

PERIODO	VALOR EN LIBROS	INTERES	CUPON	AJUSTE DE INTERES
0	$A_0$	-	-	-
1	$A_1$	$iA_0$	$gN$	$gN - iA_0$
.	.	.	.	.
$n_1$	$A_{n_1}$	$iA_{n_1-1}$	$gN$	$gN - iA_{n_1-1}$
$n_1+1$	$A_{n_1+1}$	$iA_{n_1}$	$g(N - N_1)$	$g(N - N_1) - iA_{n_1+1}$
.	.	.	.	.
$n_2$	$A_{n_2}$	$iA_{n_2-1}$	$g(N - N_1)$	$g(N - N_1) - iA_{n_2-1}$
$n_2+1$	$A_{n_2+1}$	$iA_{n_2}$	$g(N - N_1 - N_2)$	$g(N - N_1 - N_2) - iA_{n_2+1}$
.	.	.	.	.
$n_{\tau-1}$	$A_{n_{\tau-1}}$	$iA_{n_{\tau-2}}$	$gN_{\tau}$	$gN_{\tau} - iA_{n_{\tau-2}}$
$n_{\tau}$	$A_{n_{\tau}}$	$iA_{n_{\tau}-1}$	$gN_{\tau}$	$gN_{\tau} - iA_{n_{\tau}-1}$

-----

V

## CONCLUSIONES

Para poder realizar este trabajo , me han sido muy útiles los conocimientos que adquirí durante la carrera de Actuaría.

Principalmente los relacionados con la Computación como son : Computación 1, Estructura de Datos, Sistemas de Información y Organización y Programación Administrativa , Y por el lado de las Finanzas, las Matemáticas Financieras I Y II . Esto no significa que las demás materias no sirvan sino que simplemente para este trabajo no las utilicé. También mi experiencia extra escolar, que es de cuatro años en el área de la informática, fue muy valiosa para poder realizar este sistema de cómputo.

Por otro lado debo agregar que estoy satisfecho con los conocimientos que adquirí en lo referente a las Matemáticas y que ampliaron mi visión de las cosas. Una prueba de ello es que apliqué un método numérico, el método de Newton, para aproximar la tasa de interés en las anualidades ciertas.

Por último, espero que este sistema de cómputo sea útil para que el esfuerzo empleado en hacerlo haya valido la pena.

• Por mi raza hablará el espíritu •



VI CODIGO DEL SISTEMA SMF.

PROGRAM SMF ;

{ \$I MODO, INC }

( SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS  
( SMF )

OBJETIVO : Computarizar las diferentes técnicas relacionadas con las matemáticas financieras que se imparten en la facultad de Ciencias de la U.N.A.M.

RESTRICCIONES : En los sig. módulos considere el año de 360 días (meses de 30 días ) ;  
- interes simple, descuento simple e interes compuesto.  
- En las ecuaciones de valor considero solo años completos.

En los sig. módulos considero solo años completos ;  
- anualidades, amortizaciones, fondo de amortizaciones, depreciaciones y bonos y obligaciones seriadas.

}

procedure DW(UpperLeftX, UpperLeftY, LowerRightX, LowerRightY: Integer);

var I : Integer;

{ dibuja un cuadro en la pantalla }

{ esquina superior izquierda (UpperLeftX, UpperLeftY)

esquina inferior derecha (LowerRightX, lowerRightY). }

begin

GotoXY(UpperLeftX, UpperLeftY);

Write(chr(218));

for I := (UpperLeftX + 1) to (LowerRightX - 1) do

begin

Write(chr(196));

end;

Write(chr(191));

for I := (UpperLeftY + 1) to (LowerRightY - 1) do

begin

GotoXY(UpperLeftX , I); Write(chr(179));

GotoXY(LowerRightX, I); Write(chr(179));

end;

GotoXY(UpperLeftX, LowerRightY);

Write(chr(192));

for I := (UpperLeftX + 1) to (LowerRightX - 1) do

begin

Write(chr(196));

end;

Write(chr(217));

```

PROCEDURE BIENVENIDA ;
TYPE STRING4 = STRING[4] ;
TYPE STRING2 = STRING[2] ;
VAR NM,ND,NA : INTEGER ;
    NNM,NND : STRING2 ;
    NNA      : STRING4 ;
    J        : INTEGER;
    MES      : ARRAY[1..12] OF STRING[10] ;
BEGIN
    CLRSCR ;
    MES[1]:='Enero' ; MES[2]:='Febrero' ; MES[3]:='Marzo' ; MES[4]:='Abril' ;
    MES[5]:='Mayo' ; MES[6]:='Junio' ; MES[7]:='Julio' ; MES[8]:='Agosto' ;
    MES[9]:='Septiembre' ; MES[10]:='Octubre' ; MES[11]:='Noviembre' ;
    MES[12]:='Diciembre' ;

    dw(1,2,80,24); tf(C26,C10);gotoxy(23,4);
    WRITE('Sistema de Matemáticas Financieras');
    DW(20,8,60,15); GOTOXY(21,9);TF(C10,C10);
    WRITE('Autor: Act. J. Héctor Mendieta Martínez') ;GOTOXY(21,10);
    WRITE('Universidad Nacional Autónoma de México') ; GOTOXY(21,11);
    WRITE('Facultad de Ciencias') ;GOTOXY(21,12);
    WRITE('Septiembre de 1988') ;GOTOXY(21,14);
    WRITE('"compromiso a la excelencia" (R)');

    GOTOXY(12,22);WRITE('Esta sesión se inició el ');
    NNM := COPY(DATE,1,2); VAL(NNM,NM,J);
    IF NM < 10 THEN NND:= COPY(DATE,3,2) ELSE NND:=COPY(DATE,4,2);
    VAL(NND,ND,J);
    IF( NM <10) AND (ND <10) THEN NNA:= COPY(DATE,5,4)
    ELSE IF (NM>10) AND (ND >10) THEN NNA:=COPY(DATE,7,4)
    ELSE NNA:=COPY(DATE,6,4);
    VAL(NNA,NA,J);
    IF NA < 200 THEN NA:=NA+1900 ;
    WRITE(ND:2,' de ',MES[NNM],' de ',NA:4,' a las ',TIME,' .');
    GOTOXY(28,25);TF(C26,C10);WRITE('PRESIONE CUALQUIER TECLA');TF(C10,C10);
    REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
END ;

BEGIN
    BIENVENIDA;
    ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
    EXECUTE(PROG);
END.

```

PROGRAM MENU ;

{ ESCRIBE EL MENU PRINCIPAL }

{ \$I MODO.INC }

PROCEDURE MENUO(VAR OPCION : STRING80) ;

BEGIN

UNIVERSIDAD ; TF(C26,C1) ; GOTOXY(25,8) ;

WRITELN(' M E N U P R I N C I P A L '); TF(C10,C10) ;

WRITELN ; WRITELN ;

WRITELN(' ' ; 25, '1. INTERES SIMPLE') ;

WRITELN(' ' ; 25, '2. DESCUENTO SIMPLE') ;

WRITELN(' ' ; 25, '3. INTERES COMPUESTO ') ;

WRITELN(' ' ; 25, '4. ANUALIDADES CIERTAS') ;

WRITELN(' ' ; 25, '5. AMORTIZACION') ;

WRITELN(' ' ; 25, '6. FONDO DE AMORTIZACION') ;

WRITELN(' ' ; 25, '7. DEPRECIACION') ;

WRITELN(' ' ; 25, '8. BONOS') ;

WRITELN(' ' ; 25, '9. FIN DE SESION ') ;

ESCRIBE(25,22, 'TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION : ');

OKCH := ['1',..,'9'] ;

EDIT(60,22,OPCION,1) ;

END ;

PROCEDURE MENU\_GEN ;

VAR

OPCION : STRING80 ;

BEGIN

REPEAT

MENUO(OPCION) ;

CASE OPCION OF

'1' : BEGIN

ASSIGN(PROG, 'INTSIM.COM') ;

EXECUTE(PROG) ;

END ;

'2' : BEGIN

ASSIGN(PROG, 'DESSIM.COM') ;

EXECUTE(PROG) ;

END ;

'3' : BEGIN

ASSIGN(PROG, 'INTCOM.COM') ;

EXECUTE(PROG) ;

END ;

'4' : BEGIN

ASSIGN(PROG, 'ANUACIER.COM') ;

EXECUTE(PROG) ;

END ;

'5' : BEGIN

ASSIGN(PROG, 'AMORT.COM') ;

EXECUTE(PROG) ;

END ;

```

'6' : BEGIN
      ASSIGN(PROG,'FONAMOR.COM');
      EXECUTE(PROG);
      END;
'7' : BEGIN
      ASSIGN(PROG,'DEPRE.COM');
      EXECUTE(PROG);
      END;
'8' : BEGIN
      ASSIGN(PROG,'BONOS.COM');
      EXECUTE(PROG);
      END;
'9' : BEGIN END ;
      END ;
UNTIL OPCION = '9' ;
CLRSCR ;
TF(C26,C1);GOTOXY(23,12);
WRITE('por mi raza hablar el esp ritu');tf(c10,c10);
AVISO(25,'para terminar presione cualquier tecla','C');
REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
CLRSCR ;
END ;

BEGIN
  (***** PROGRAMA PRINCIPAL *****)
  PROGRAMA := 'SMF.COM' ;
  MENU_GEN ;
  (*****)
END.

```

{ PROCEDIMIENTOS GENERALES QUE SE USAN EN TODOS LOS MODULOS }

CONST

ESC = #27 ; { escape }  
RET = #13 ; { return }  
BACK = #8 ; { back space }  
BEEP = #7 ; { campana }  
C26 = 26 ; { BLINK }  
C10 = 10 ; { NORMAL VERDE LIGHT }  
C1 = 1 ; { REVERSO }

TYPE STRING80 = STRING(80) ;  
TYPE STRING10 = STRING(10) ;  
TYPE STRING8 = STRING(8) ;  
TYPE SETLIN = SET OF 1..25 ;

VAR

INTERES,DESCUENTO,CAPITAL,MONTO : REAL ;  
RENTA,DEUDA,TIEMPO,TEMP,COSTO : REAL ;  
IMM,IM,GP,IP,A,B,C,D,F,VSAL,N : REAL ;  
ANIOS,MESES,DIAS,M,P,NM,NP,RESIDUO,K : INTEGER ;  
RESPUESTA,OPCION,RESPI,PROGRAMA : STRING80 ;  
VC,VN,VGF : ARRAY [0..10] OF REAL ;  
VT,VP : ARRAY [0..10] OF INTEGER ;  
OKCH : SET OF CHAR ;  
FLAG : BOOLEAN ;  
PROG : FILE ;

PROCEDURE TF(I,J:BYTE) ;

{ CAMBIA EL COLOR DEL TEXTO(I) Y SU FONDO(J) }

BEGIN

TEXTCOLOR(I) ; TEXTBACKGROUND(J) ;

END ;

PROCEDURE CLRRLIN ( X :BYTE ; CONJUNTO : SETLIN ) ;

{ BORRA UN CONJUNTO DE N LINEAS A PARTIR DE LA COLUMNA X }

VAR

J:BYTE ;

BEGIN

TF(C10,C10) ;

FOR J:=25 DOWNTO 1 DO

IF J IN CONJUNTO

THEN BEGIN

GOTOXY(X,J) ;

CLREOL ;

END ;

END ;

FUNCTION DATE : STRING10 ;

{ DA LA FECHA : M/D/A }

TYPE

REGPACK = RECORD

AX,BX,CX,DX,BP,SI,DS,ES,FLAGS : INTEGER;  
END;

VAR

REGPACK : REGPACK ; { REG. PARA LA LLAMADA A MSDOS.}

MONTH,DAY : STRING2];

YEAR : STRING4];

DX,CX : INTEGER ;

BEGIN

WITH REGPACK DO

BEGIN

AX!=\$2A SHL 8 ;

END;

MSDOS(REGPACK);

WITH REGPACK DO

BEGIN

STR(CX,YEAR);

STR(DX MOD 256,DAY);

STR(DX SHR 8,MONTH);

END;

DATE :=MONTH+'/' +DAY+'/' +YEAR ;

END;

FUNCTION TIME : STRING8 ;

{ DA LA HORA : H:M:S }

TYPE

REGPACK = RECORD

AX,BX,CX,DX,BP,DI,SI,DS,ES,FLAGS : INTEGER;  
END;

VAR

REGPACK : REGPACK ; { REG. PARA LA LLAMADA A MSDOS.}

AH,AL,CH,CL,DI : BYTE ;

HOR,MIN,SEC : STRING2];

BEGIN

AH!=\$2C; { INICIALIZA EL REG. CORRECTO }

WITH REGPACK DO

BEGIN

AX:=AH SHL 8 + AL;

END;

INTR(\$21,REGPACK);

WITH REGPACK DO

BEGIN

STR(CX SHR 8,HOR );

STR(CX MOD 256,MIN);

STR(DX SHR 8,SEC);

END ;

TIME :=HOR+':' +MIN+':' +SEC ;

END;

```

PROCEDURE ESCRIBE ( X,Y : BYTE ; CADENA : STRING80 ) ;
{ ESCRIBE UNA CADENA DE CARACTERES EN LA POSICION X,Y }
BEGIN
    TF(C10,C10);GOTOXY(X,Y) ;    WRITE(CADENA) ;
END ;
PROCEDURE UNIVERSIDAD ;
BEGIN
    CLRSCR ;GOTOXY(19,1);TF(9,2);
    WRITE( 'UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO' );
    GOTOXY(72,1);TF(C26,C1);WRITE(TIME);TF(C10,C10);
    GOTOXY(28,2);TF(9,2);WRITE('FACULTAD DE CIENCIAS');
    GOTOXY(21,3);WRITE('SISTEMA DE MATEMATICAS FINANCIERAS');
    TF(C10,C10); WRITELN;
END ;
PROCEDURE GETCH(VAR CH :CHAR) ;
{ LEE UN CARACTER DEL TECLADO Y LO TRANSFORMA A UPCASE (MAYUSCULAS) }
BEGIN
    READ(KRD,CH) ;
    CH := UPCASE(CH) ;
END ;
FUNCTION EXPN (FACTOR : REAL ; ANIOS : REAL) : REAL ;
{ FUNCION POTENCIA : ELEVA FACTOR A LA ANIOS }
VAR
    X : REAL ;
BEGIN
    X := ANIOS*LN( FACTOR ) ;
    EXPN := EXP(X) ;
END ;
PROCEDURE MASCARA(I : BYTE);
{ ESCRIBE UNA MASCARA CON EL FONDO REVERSO }
VAR
    J:BYTE ;
BEGIN
    TF(C10,C1);
    FOR J:=1 TO I DO WRITE(' ');
END ;
PROCEDURE AVISO (Y : BYTE ;S : STRING80 ;T : CHAR ) ;
{ MANDA UN MENSAJE PARPADANTE EL AVISO S EN LE RENGLON Y,SEGUN EL TIPO T :
    C CENTRADO ,D DERECHA,      OTRO      IZQUIERDA      }
VAR X : BYTE ;
BEGIN
    CASE T OF
        'C' : X := 40-LENGTH(S) DIV 2 ;
        'D' : X := 80-LENGTH(S) ;
        ELSE X:= 1 ;
    END ;
    TF(C26,C1); GOTOXY(X,Y) ; WRITE(S) ; TF(C10,C10);
END ;

```



```

PROCEDURE EDIT(X,Y : BYTE ;VAR S :STRING80 ;I : BYTE ) ;
< OBTIENE EN LA A PARTIR DE LA POSICION X,Y , LA CADENA S
  CON UN MAXIMO DE I CARATERES >
var OK : BOOLEAN ;
    J,K : BYTE ;
    CH : CHAR ;
BEGIN
    OK := FALSE ;
    S := '' ;
    REPEAT
        J := LENGTH(S) ;
        GOTOXY(X,Y) ;
        TF(C10,C1) ;
        WRITE(S) ;
        MASCARA(I-J) ;
        GOTOXY(X+J,Y) ;
        GETCH(CH) ;
        CASE CH OF
            ESC : IF NOT KEYPRESSED THEN BEGIN
                    TF(C10,C10) ; ASSIGN(PROG,PROGRAMA) ; EXECUTE(PROG) ; END ;
            RET : IF J > 0 THEN OK := TRUE ;
            BACK : IF J > 0 THEN DELETE(S,J,1) ;
            ELSE IF (J<I) AND (CH IN OKCH) THEN S := S+CH ;
        END ;
    UNTIL OK ;
    GOTOXY(X,Y) ;
    TF(C10,C1) ;
    WRITE(S) ; TF(C10,C10) ;
    FOR K := 1 TO (I-J) DO WRITE(' ');
END ;
PROCEDURE VALIDA_REAL(VAR R : REAL ; S : STRING80 ; VAR ER : BOOLEAN) ;
< VALIDA EL STRING CONVIRTIENDOLO A REAL. (REAL > 0)
  SI HAY ERROR,ER := TRUE >
var J : REAL ;
    I ,CODE : INTEGER ;
BEGIN
    I := LENGTH(S) ;
    IF I = 0 THEN BEGIN ER :=TRUE ; AVISO(25,BEEP+'ERROR : REAL NULO','C') ;
                        EXIT ; END ;
    VAL(S,J,CODE) ;
    IF CODE <> 0 THEN BEGIN
        ER := TRUE ;
        AVISO(25,BEEP+'ERROR DE SINTAXIS EN :'+S,'C') ;
        END
    ELSE IF J=0 THEN BEGIN
        AVISO(25,BEEP+'ERROR: REAL = 0','C') ;
        ER:=TRUE ;
        END
    ELSE BEGIN ER := FALSE ;
              R := J ;
    END ;
END ;

```

```
PROCEDURE CARGA_REAL(X,Y,L : BYTE ; VAR R : REAL ) ;
```

```
{ CARGA UN NUMERO REAL EN LA POSICION X,Y }
```

```
VAR
```

```
ER : BOOLEAN ;
```

```
S : STRING80 ;
```

```
CODE : INTEGER ;
```

```
BEGIN
```

```
ER := FALSE ;
```

```
OKCH := ['+', '.', 'E', '0' .. '9', BACK, RET] ;
```

```
REPEAT
```

```
EDIT(X,Y,S,L) ;
```

```
VALIDA_REAL(R,S,ER) ;
```

```
UNTIL NOT ER ;
```

```
CLRLIN(1,[25]);
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE VALIDA_ENTERO(VAR E:INTEGER;S:STRING80 ;U,V:INTEGER;VAR ER:BOOLEAN )
```

```
{ VALIDA EL STRING S CONVIRTIENDOLO A ENTERO.
```

```
SI HAY ERROR,ER := TRUE. LA VALIDACION ES EN EL RANGO [ U..V ] }
```

```
VAR
```

```
I,J,CODE : INTEGER ;
```

```
SU,SV : STRING80 ;
```

```
BEGIN
```

```
I := LENGTH(S) ;
```

```
IF I = 0 THEN BEGIN ER := TRUE; AVISO(25,BEEP+'ERROR : ENTERO NULO','C');  
EXIT ; END ;
```

```
STR(U:I,SU) ; STR(V:I,SV) ;
```

```
VAL(S,J,CODE) ;
```

```
IF CODE <> 0 THEN BEGIN
```

```
ER := TRUE ;
```

```
AVISO(25,BEEP+'ERROR DE SINTAXIS EN :'+S,'C');
```

```
END
```

```
ELSE BEGIN
```

```
IF ( J < U ) OR ( J > V )
```

```
THEN ER := TRUE
```

```
ELSE ER := FALSE ;
```

```
IF ER THEN BEGIN
```

```
AVISO(25,BEEP+'EL RANGO VALIDO ES '+SU+'..' +SV,'C');
```

```
END
```

```
ELSE E := J ;
```

```
END ;
```

```
END ; { VALIDA_ENTERO }
```

```
PROCEDURE CARGA_ENTERO(X,Y,I: BYTE ; MIN,MAX : INTEGER ;VAR E : INTEGER ) ;  
{ CARGA UN NUMERO ENTERO EN LA POSICION X,Y CON UNA MASCARA DE I CARACT. }  
{ VALIDA QUE EL ENTERO ESTE EN EL RANGO [MIN..MAX] }
```

```
VAR
```

```
  J : BYTE ;  
  S : STRING80 ;  
  ER : BOOLEAN ;
```

```
BEGIN
```

```
  ER := FALSE ;  
  OKCH := ['0'..'9',BACK,RET] ;
```

```
  REPEAT
```

```
    EDIT(X,Y,S,I) ;  
    VALIDA_ENTERO(E,S,MIN,MAX,ER) ;
```

```
  UNTIL NOT ER ;
```

```
  CLRLIN(1,[25]);
```

```
END ; { CARGA_ENTERO }
```

```
PROCEDURE CAPTURA OPC(X,Y,Z :BYTE ;LS :STRING80 ;VAR OPCION :STRING80);
```

```
BEGIN
```

```
  ESCRIBE(X,Y,'TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION ? ');
```

```
  OKCH:=['1'..'LS];
```

```
  EDIT(Z,Y,OPCION,1);
```

```
END;
```

```
PROCEDURE CAPTURA_RESP(X,Y,Z :BYTE ;TITULO :STRING80 ;VAR RESPUESTA :STRING80);
```

```
BEGIN
```

```
  CLRLIN(1,[Y]); ESCRIBE(X,Y,'DESEA CALCULAR '+TITULO+' (S/N) ? ');
```

```
  OKCH:=['S','N'] ;
```

```
  EDIT(Z,Y,RESPUESTA,1);
```

```
END;
```

```
PROCEDURE CARGA_MP(X,Y,I: BYTE ; MIN,MAX : INTEGER ;VAR E : INTEGER ) ;
```

```
{ CARGA UN ENTERO DENTRO DEL RANGO 1..12 }
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT CARGA_ENTERO(X,Y,I,MIN,MAX,E) ;
```

```
  UNTIL E IN [1,2,3,4,6,12] ;
```

```
END;
```

```
PROGRAM INTSIM ;           {  MODULO DEL INTERES SIMPLE  }
```

```
{ $I MODO.INC }
```

```
PROCEDURE MENU1(VAR OPCION ; STRING80) ;
```

```
BEGIN
```

```
    UNIVERSIDAD ; TF(C26,C1);
```

```
    GOTOXY(26,8); WRITELN('MENU DEL INTERES SIMPLE') ; TF(C10,C10);
```

```
    WRITELN; WRITELN ;
```

```
    WRITELN(' :21,'1. CALCULO DEL INTERES SIMPLE');
```

```
    WRITELN(' :21,'2. CALCULO DEL MONTO ');
```

```
    WRITELN(' :21,'3. CALCULO DEL VALOR PRESENTE');
```

```
    WRITELN(' :21,'4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES' );
```

```
    WRITELN(' :21,'5. CALCULO DEL TIEMPO');
```

```
    WRITELN(' :21,'6. FIN DE SESION DEL INTERES SIMPLE');
```

```
    CAPTURA_OPC(21,22,60,'6',OPCION);
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE ISCI ;
```

```
{ INTERES SIMPLE : CALCULO DEL INTERES }
```

```
BEGIN
```

```
    REPEAT
```

```
        UNIVERSIDAD ;
```

```
        ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES SIMPLE ');
```

```
        ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : '); TF(C10,C1); WRITE('INTERES') ; TF(C10,C10);
```

```
        ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ');
```

```
            CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
```

```
        ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE INTERES ');
```

```
            CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
```

```
        ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
```

```
            CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
```

```
        ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
```

```
            CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
```

```
        ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
```

```
            CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
```

```
            TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
```

```
            INTERES := CAPITAL *IM*TEMP;
```

```
            ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
```

```
            ESCRIBE(1,22,'EL INTERES ES : ');
```

```
            TF(C26,C1); WRITE('$ ',INTERES:12:2); TF(C10,C10);
```

```
            CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO INTERES',RESPUESTA);
```

```
        UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
```

```
END ;
```

```

PROCEDURE ISCM ;
{ INTERES SIMPLE : CALCULO DEL MONTO }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES SIMPLE ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE(' MONTO' ) ;TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ');
      CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE INTERES ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
      TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    MONTO := CAPITAL *(1.0 +IM*TEMP) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL MONTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$',MONTO;12;2);TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO MONTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```

END ;
PROCEDURE ISCPV ;
{ INTERES SIMPLE : CALCULO DEL VALOR PRESENTE }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES SIMPLE ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE(' CAPITAL') ;TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE INTERES ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
      TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    CAPITAL := MONTO /(1.0 +IM*TEMP) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL CAPITAL ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$',CAPITAL;12;2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO CAPITAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```

END ;

```

```

PROCEDURE ISCTI ;
< INTERES SIMPLE ; CALCULO DE LA TASA DE INTERES >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES SIMPLE ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES') ;TF(C10,C10);

    REPEAT
      ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL CAPITAL ');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
    UNTIL MONTO > CAPITAL ;
    REPEAT
      ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
      ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
      ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
    UNTIL (ANIOS > 0) OR (MESES > 0) OR (DIAS > 0) ;
    TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    IM := (MONTO /CAPITAL - 1.0)/TEMP;
    IM := IM * 100.0 ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE(IM;6:2);WRITE(' %'); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRA TASA DE INTERES',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ISCT ;
< INTERES SIMPLE ; CALCULO DEL TIEMPO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES SIMPLE ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO') ;TF(C10,C10);

    REPEAT
      ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL CAPITAL ');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
    UNTIL MONTO > CAPITAL ;
      ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES');
      CARGA_REAL(60,13,5,IM);
    TIEMPO := (MONTO /CAPITAL - 1.0)/(IM) ;
    ANIOS := TRUNC(TIEMPO) ;
    TEMP := FRAC(TIEMPO)*360 ;
    DIAS := ROUND(TEMP);
    MESES:= DIAS DIV 30 ;

```

```

DIAS := DIAS MOD 30;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LA TIEMPO ES : ');TF(C26,C1);
WRITE(ANIOS:4,' A OS , ',MESES:4,' MESES Y ',DIAS:4,' DIAS. ');TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE INTERES_SIMPLE ;
VAR
OPCION1 : STRING80 ;
BEGIN
PROGRAMA := 'INTSIM.COM';
REPEAT
MENU1(OPCION1) ;
CASE OPCION1 OF
'1' : ISCI ; { CALCULO DEL INTERES SIMPLE }
'2' : ISCM ; { CALCULO DEL MONTO }
'3' : ISCPV ; { CALCULO DEL VALOR PRESENTE }
'4' : ISCTI ; { CALCULO DE LA TASA DE INTERES }
'5' : ISCT ; { CALCULO DEL TIEMPO }
'6' : BEGIN END ;
END ;
UNTIL OPCION1 = '6' ;
CLRSCR; ESCRIBE(24,10,'FIN DE SESION DEL INTERES SIMPLE');
END ;
BEGIN
INTERES_SIMPLE;
ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
EXECUTE(PROG);
END.

```

```
PROGRAM DESSIM ;           { MODULO DEL DESCUENTO SIMPLE }
```

```
{ $I MOD0.INC }
```

```
PROCEDURE MENU2(VAR OPCION : STRING80) ;
```

```
BEGIN
  UNIVERSIDAD ; TF(C26,C1);GOTOXY(25,7);
  WRITELN('MENU DEL DESCUENTO SIMPLE');TF(C10,C10);
  WRITELN; WRITELN ;
  WRITELN(' :21,'1. CALCULO DEL DESCUENTO SIMPLE ');
  WRITELN(' :21,'2. CALCULO DEL MONTO ');
  WRITELN(' :21,'3. CALCULO DEL VALOR PRESENTE');
  WRITELN(' :21,'4. CALCULO DE LA TASA DE DESCUENTO ');
  WRITELN(' :21,'5. CALCULO DEL TIEMPO');
  WRITELN(' :21,'6. FIN DE SESION DEL DESCUENTO SIMPLE ');
  CAPTURA_OPC(21,22,60,'6',OPCION);
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE DSCD ;
```

```
{ DESCUENTO SIMPLE : CALCULO DEL DESCUENTO }
```

```
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DESCUENTO SIMPLE ');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('DESCUENTO') ;TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE DESCUENTO ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
      TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    DESCUENTO := MONTO *IM*TEMP ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL DESCUENTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',DESCUENTO:12:2);TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO DESCUENTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
```



```

PROCEDURE DISCM ;
< DESCUENTO SIMPLE : CALCULO DEL MONTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DESCUENTO SIMPLE ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('MONTO') ;TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ');
      CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE DESCUENTO ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
      TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    MONTO := CAPITAL / (1.0 - IM*TEMP) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL MONTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',MONTO:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO MONTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE DSCVP ;
< DESCUENTO SIMPLE : CALCULO DEL CAPITAL >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DESCUENTO SIMPLE ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('CAPITAL') ;TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE DESCUENTO ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
      TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    CAPITAL := MONTO * (1.0 - IM*TEMP) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL CAPITAL ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',CAPITAL:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO CAPITAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```

PROCEDURE DSCTD ;
< DESCUENTO SIMPLE : CALCULO DE LA TASA DE DESCUENTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DESCUENTO SIMPLE ' ) ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ' );TF(C10,C1);WRITE('TASA DE DESCUENTO' ) ;
    TF(C10,C10);
    REPEAT
      ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ' );
      CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ' );
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
    UNTIL MONTO > CAPITAL ;
    REPEAT
      ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE A OS ' );
      CARGA_ENTERO(60,13,2,0,50,ANIOS) ;
      ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE MESES ' );
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,11,MESES) ;
      ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE DIAS ' );
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,30,DIAS) ;
    UNTIL (ANIOS>0) OR (MESES > 0) OR ( DIAS > 0 ) ;
    TEMP:=(ANIOS*360 + MESES*30 + DIAS)/360.0;
    IM := (1.0 - CAPITAL/MONTO)/TEMP;
    IM := IM * 100.0 ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ' );
    ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE DESCUENTO ES : ' );
    TF(C26,C1); WRITE(IM;6;2);WRITE( ' %'); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRA TASA DE DESCUENTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE DSCT ;
< DESCUENTO SIMPLE : CALCULO DEL TIEMPO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DESCUENTO SIMPLE ' ) ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ' );TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO' ) ;TF(C10,C10);

    REPEAT
      ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ' );
      CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ' );
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
    UNTIL MONTO > CAPITAL ;
      ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE DESCUENTO' );
      CARGA_REAL(60,13,5,IM);
    TIEMPO := (1.0 - CAPITAL/MONTO)/ (IM) ;
    ANIOS := TRUNC(TIEMPO) ;
    TEMP := FRAC(TIEMPO)*360 ;
    DIAS := ROUND(TEMP);
    MESES:= DIAS DIV 30 ;

```

```

DIAS := DIAS MOD 30;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LA TIEMPO ES : ');TF(C26,C1);
WRITE(ANIOS:4,' A OS , ',MESES:4,' MESES Y ',DIAS:4,' DIAS. ');TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRA TIEMPO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

PROCEDURE DESCUENTO_SIMPLE ;
VAR
  OPCION2 : STRING80 ;
BEGIN
  PROGRAMA := 'DESSIM.COM' ;
  REPEAT
    MENU2(OPCION2) ;
    CASE OPCION2 OF
      '1' : DSCD ;      ( CALCULO DEL DESCUENTO )
      '2' : DSCM ;      ( CALCULO DEL MONTO )
      '3' : DSCVP ;     ( CALCULO DEL VALOR PRESENTE )
      '4' : DSCD ;      ( CALCULO DE LA TASA DE DESCUENTO )
      '5' : DSCT ;      ( CALCULO DEL TIEMPO )
      '6' : BEGIN END ;
    END ;
  UNTIL OPCION2 = '6' ;
  CLRSCR; ESCRIBE(23,10,'FIN DE SESION DEL DESCUENTO SIMPLE');
END ;
BEGIN
  DESCUENTO_SIMPLE;
  ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
  EXECUTE(PROG);
END.

```

```
PROGRAM INTCOM ;      (      MODULO DEL INTERES COMPUESTO      )
```

```
{ $I MODO, INC }
```

```
PROCEDURE OBTIENE_PERIODOS(ANIOS, MESES, M ; INTEGER ; VAR NM, RESIDUO ; INTEGER) ;
< OBTIENE EL NUMERO DE PERIODOS COMPLETOS EN FUNCION DE NM      }
< LA FRACCION DE PERIODO LA DEJA EN RESIDUO      }
```

```
VAR
```

```
TEMP1, TEMP2 ; BYTE ;
```

```
BEGIN
```

```
  NM      := ANIOS * M ;
  TEMP1   := 12 DIV M ;
  TEMP2   := MESES DIV TEMP1 ;
  RESIDUO := MESES MOD TEMP1 ;
  NM      := NM + TEMP2 ;
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE MENU3(VAR OPCION ; STRING80) ;
```

```
BEGIN
```

```
  UNIVERSIDAD ; TF(C26,C1);GOTOXY(25,7);
  WRITELN('MENU DEL INTERES COMPUESTO') ;TF(C10,C10);
  WRITELN; WRITELN ;
  WRITELN(' ':21,'1. CALCULO DEL INTERES COMPUESTO');
  WRITELN(' ':21,'2. CALCULO DEL MONTO ') ;
  WRITELN(' ':21,'3. CALCULO DEL CAPITAL (VALOR PRESENTE) ');
  WRITELN(' ':21,'4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES') ;
  WRITELN(' ':21,'5. CALCULO DEL TIEMPO');
  WRITELN(' ':21,'6. ECUACIONES DE VALOR');
  WRITELN(' ':21,'7. FIN DE SESION DEL INTERES COMPUESTO ');
  CAPTURA_OPC(21,22,60,'7',OPCION);
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE ICCI ;
```

```
< INTERES COMPUESTO : CALCULO DEL INTERES      }
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES COMPUESTO ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('INTERES') ;TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ');
      CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A 0. ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,40,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,11,MESES) ;

    IMM := IM / M ;
    OBTIENE_PERIODOS (ANIOS,MESES,M,NM,RESIDUO);
    INTERES := CAPITAL*EXPN(1,0 + IMM, NM) ;
```

```

INTERES := INTERES*(1.0 + (RESIDUO/12)*(IM));
INTERES := INTERES - CAPITAL ;
ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,19,'EL INTERES ES : ');
TF(C26,C1); WRITE('$ ',INTERES:12:2); TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,22,37,'OTRO INTERES',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ICCM ;
{ INTERES COMPUESTO : CALCULO DEL MONTO }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES COMPUESTO ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('MONTO');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL CAPITAL ');
      CARGA_REAL(60,11,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,40,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,11,MESES) ;
    IMM := IM / M ;
    OBTIENE_PERIODOS (ANIOS,MESES,M,NM,RESIDUO);
    MONTO := CAPITAL*EXPN(1.0 + IMM, NM) ;
    MONTO := MONTO*(1.0 + (RESIDUO/12)*(IM));
    ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,19,'EL MONTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',MONTO:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,22,37,'OTRO MONTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ICCC ;
{ INTERES COMPUESTO : CALCULO DEL CAPITAL }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES COMPUESTO ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('CAPITAL');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,12,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,40,ANIOS) ;

```

```

ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,11,MESES) ;
IMM := IM / M ;
OBTIENE_PERIODOS (ANIOS,MESES,M,NM,RESIDUO);
CAPITAL := MONTO*EXPN(1,0 + IMM,-NM) ;
CAPITAL := CAPITAL*(1,0 + (RESIDUO/12)*(IM));
ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,19,'EL CAPITAL ES : ');
TF(C26,C1); WRITE('$ ',CAPITAL:12:2);TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,22,37,'OTRO CAPITAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ICCTI ;
< INTERES COMPUESTO : CALCULO DE LA TASA DE INTERES >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES COMPUESTO ');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES') ;
    TF(C10,C10);
    REPEAT
      ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL CAPITAL');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
    UNTIL MONTO > CAPITAL ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
    CARGA_MP(60,13,2,1,12,M) ;
    REPEAT
      ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,14,2,0,40,ANIOS) ;
      ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE MESES ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,0,11,MESES) ;
    UNTIL (ANIOS > 0) OR (MESES > 0) ;
    A := (ANIOS + MESES/12)*M;
    B := LN(MONTO /CAPITAL) ;
    C := B/A ;
    D := EXP(C) - 1,0 ;
    IM := D**100;
    ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,19,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE(IM:6:2,' %'); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,22,37,'OTRA TASA',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ICCT ;
< INTERES COMPUESTO : CALCULO DEL TIEMPO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : INTERES COMPUESTO ');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO') ;TF(C10,C10);

```

```

REPEAT
  ESCRIBE(1,11,'DAME EL MONTO ');
  CARGA_REAL(60,11,12,MONTO) ;
  ESCRIBE(1,12,'DAME EL CAPITAL');
  CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
UNTIL MONTO > CAPITAL ;
  ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
  CARGA_REAL(60,13,5,IM) ;
  ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
  CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
  A := LN(MONTO /CAPITAL) ;
  B := LN(1.0 + IM/M);
  C := A/B ;
  D := C/M ;
  ANIOS := TRUNC(D) ;
  TEMP := FRAC(D)*360 ;
  DIAS := ROUND(TEMP);
  MESES := DIAS DIV 30;
  DIAS := DIAS MOD 30;
  ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
  ESCRIBE(1,19,'EL TIEMPO ES : ');TF(C26,C1);
  WRITE(ANIOS :4,' A OS , 'MESES:2,' MESES Y 'DIAS:2,' DIAS. ');TF(C10,C10);
  CAPTURA_RESP(1,22,37,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```
END ;
```

```
PROCEDURE ICCEV ;
```

```
< INTERES COMPUESTO : CALCULO DE LA ECUACIONES DE VALOR >
```

```
VAR
```

```

I,K,X,Y,NOBLIG,FF,CODE,M : INTEGER ;
V_DEUDAS                 : ARRAY [1..6] OF REAL ;
V_ANIOS                  : ARRAY [1..6] OF INTEGER ;
EC,PAGI                 : REAL ;
X1,Y1,LS                : STRING80 ;

```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```

    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A : INTERES COMPUESTO ') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('ECUACIONES DE VALOR') ;
    TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,9,'CUANTAS OBLIGACIONES TIENES ( 0<N<6 ) ?');
    CARGA_ENTERO(50,9,1,1,5,NOBLIG) ;GOTOXY(1,10);
    WRITELN('DAME LAS ',NOBLIG:1 ,' OBLIGACIONES ');
    WRITELN('DEUDA          A O          ');

```

```
  FOR I:= 1 TO NOBLIG
```

```
    DO BEGIN
```

```

      K := 13 + I ;
      CARGA_REAL(1,K,12,V_DEUDAS[I]);
      CARGA_ENTERO(22,K,2,1,20,V_ANIOS[I]);

```

```
    END ;
```

```
  REPEAT CLRLIN(1,[19,20]);
```

```

ESCRIBE(1,19,'DESEA HACER ALGUNA MODIFICACION (S/N) ?');
OKCH := ['S', 'N'];
EDIT(45,19,RESPUESTA,1);
IF RESPUESTA = 'S'
THEN
BEGIN
    ESCRIBE(1,20,'DAME LAS COORDENADAS DEL DATO A MODIFICAR (Y,X)');
    STR(NOBLIG,LS);
    OKCH := ['1', 'LS'];
    EDIT(55,20,X1,1);
    VAL(X1,X,CODE);
    OKCH := ['1', '2'];
    EDIT(60,20,Y1,1);
    VAL(Y1,Y,CODE);
    CASE Y OF
        1 : CARGA_REAL(1,13+X,12,V_DEUDAS[X]);
        2 : CARGA_ENTERO(22,13+X,2,1,40,V_ANIOS[X]);
    END;
END;
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
CLRLIN(1, 19, 20); PAGO := 0;
ESCRIBE(1,18,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
    CARGA_REAL(34,18,6,IM);
ESCRIBE(42,18,'DAME LA CONVERTIBILIDAD ');
    CARGA_MP(70,18,2,1,12,M);
ESCRIBE(1,19,'HAY PAGO INICIAL (S/N) ? ');
OKCH := ['S', 'N'];
EDIT (30,19,RESPUESTA,1);
IF RESPUESTA = 'S'
THEN
BEGIN
    ESCRIBE(35,19,'CUAL ES ? ');
        CARGA_REAL(50,19,12,PAGO);
    END ;
ESCRIBE(1,20,'DAME LA FECHA FOCAL ');
CARGA_ENTERO(25,20,1,0,80,FF);
EC := 0.0 ; IMM := IM / M ;
PAGO := PAGO*EXPN(1.0+IMM,FF*M);
FOR I:= 1 TO NOBLIG
DO BEGIN
    M := (FF- V_ANIOS[I])*M ;
    EC := EC + V_DEUDAS[I]*EXPN(1.0+IMM,M*1.0);
    END ;
ESCRIBE(1,22,'RESPUESTA : '); EC := EC - PAGO ;
WRITE('EL PAGO UNICO EN EL A O ',FF:2,' ES DE : ');
TF(C26,C1); WRITE('$ ',EC:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA EC. DE VALOR',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```



```
PROCEDURE INTERES_COMPUESTO ;
VAR
  OPCION3 : STRING80 ;
BEGIN
  PROGRAMA := 'INTCOM.COM' ;
  REPEAT
    MENU3(OPCION3) ;
    CASE OPCION3 OF
      '1' : ICCI ;      ( CALCULO DEL INTERES COMPUESTO )
      '2' : ICCM ;      ( CALCULO DEL MONTO )
      '3' : ICCO ;      ( CALCULO DEL VALOR PRESENTE )
      '4' : ICCTI ;     ( CALCULO DE LA TASA DE INTERES )
      '5' : ICCT ;      ( CALCULO DEL TIEMPO )
      '6' : ICCEV ;     ( CALCULO DE LAS EC. DE VALOR )
      '7' : BEGIN END ;
    END ;
  UNTIL OPCION3 = '7' ;
  CLRSCR ; ESCRIBE(22,10,'FIN DE SESION DEL INTERES COMPUESTO') ;
END ;
BEGIN
  INTERES_COMPUESTO ;
  ASSIGN(PROG,'MENU.COM') ;
  EXECUTE(PROG) ;
END.
```

```
PROGRAM ANUALID ;      (  MODULO DE LAS ANUALIDADES CIERTAS  )
```

```
($I MODO,INC)
```

```
PROCEDURE RESAOCM (ANIOS : REAL;S,R :REAL;
```

```
VAR IM,IMM:REAL;VAR FLAG :BOOLEAN);
```

```
( ENCUENTRA LA TASA DE INTERES DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS CUANDO SE CONOCE  
EL MONTO DE LA ANUALIDAD )
```

```
CONST EPSILON = 1E-6 ;
```

```
VAR
```

```
    X1,X2,DELTA,Z      : REAL ;
```

```
    CONT                : INTEGER ;
```

```
FUNCTION FS(X:REAL):REAL ;
```

```
BEGIN
```

```
    FS := -R*EXPN(1.0 + X ,ANIOS ) + S*X + R ;
```

```
END ;
```

```
FUNCTION DFS(X:REAL):REAL ;
```

```
BEGIN
```

```
    DFS := -R*ANIOS*EXPN(1.0 + X ,ANIOS-1) + S ;
```

```
END ;
```

```
    BEGIN
```

```
        FLAG := FALSE ;
```

```
        X1 := 1 ;
```

```
        CONT := 0 ;
```

```
        TF(C26,C1);GOTOXY(1,20);WRITE('CALCULANDO POR APROXIMACIONES SUCCESIVAS ...');
```

```
        REPEAT
```

```
            DELTA := -FS(X1)/DFS(X1) ;
```

```
            X2 := X1 + DELTA ;
```

```
            IF ABS(DELTA/X1) < EPSILON
```

```
                THEN FLAG := TRUE
```

```
            ELSE BEGIN
```

```
                CONT := CONT + 1 ;
```

```
                X1 := X2 ;
```

```
                IF X1<=-1.0 THEN X1:=0.5 ;
```

```
            END;
```

```
        UNTIL (FLAG) OR ( CONT = 200 ) ;
```

```
        TF(C10,C10);CLRLIN(1,[20]);
```

```
        IF CONT < 200 THEN BEGIN IMM := ABS(X2*100) ; IM :=IMM ; END
```

```
            ELSE BEGIN IM := 0.0 ; IMM := 0.0 ; END ;
```

```
    END ; ( RESAOCM )
```

```
PROCEDURE RESAOCVP (ANIOS : REAL;A,R :REAL;
```

```
VAR IM,IMM:REAL ;VAR FLAG:BOOLEAN ) ;
```

```
( ENCUENTRA LA TASA DE INTERES DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS CUANDO SE CONOCE  
EL VALOR PRESENTE DE LA ANUALIDAD )
```

```
CONST EPSILON = 1E-6 ;
```

```
VAR
```

```
    X1,X2,DELTA      : REAL ;
```

```
    CONT              : INTEGER ;
```

```

FUNCTION FA(X:REAL):REAL ;
BEGIN
  FA := A*X + R*EXPN(1+X,-ANIOS) - R ;
END ;
FUNCTION DFA(X:REAL):REAL ;
BEGIN
  DFA := A - R*ANIOS*EXPN(1.0 + X , -ANIOS-1) ;
END ;
BEGIN
  FLAG := FALSE ;
  X1 := 1 ;
  CONT := 0 ;
  TF(C26,C1);GOTOXY(1,20);WRITE('CALCULANDO POR APROXIMACIONES SUCESIVAS ...');
  REPEAT
    DELTA := -FA(X1)/DFA(X1) ;
    X2 := X1 + DELTA ;
    IF ABS(DELTA/X1) < EPSILON
      THEN FLAG := TRUE
      ELSE BEGIN
          CONT := CONT + 1 ;
          X1 := X2 ;
          IF X1 <= -1.0 THEN X1 := 0.5 ;
        END;
    UNTIL (FLAG ) OR ( CONT = 200) ;
    TF(C10,C10);CLRLIN(1,[20]);
    IF CONT < 200 THEN BEGIN IMM := ABS(100*X2) ;IM := IMM; END
    ELSE BEGIN IM := 0.0 ; IMM := 0.0; END;
END ; { RESADCVF }

```

```

FUNCTION SN (ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL;M,P:INTEGER) : REAL ;
< MONTO DE UNA ANUALIDAD DE 1 PAGADERA P VECES POR AÑO A LA TASA IMM
  CONVERTIBLE M VECES AL AÑO >
VAR
  X,Y : REAL ;
BEGIN
  X := ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
  SN := (EXP(X) - 1.0) / Y ;
END ;
FUNCTION AN (ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL;M,P:INTEGER) : REAL ;
< VALOR PRESENTE DE UNA ANUALIDAD DE 1 PAGADERA P VECES POR AÑO A LA TASA IMM
  CONVERTIBLE M VECES AL AÑO >
VAR
  X,Y : REAL ;
BEGIN
  X := -ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y:= P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
  AN := (1.0 - EXP(X)) / Y ;
END ;

```

```

PROCEDURE ADCVP ;
{ ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DEL VALOR PRESENTE }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('VALOR PRESENTE');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,8,IM) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
    CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ;
    CAPITAL := RENTA * AN*(NM,IMM,M,P) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL VALOR PRESENTE ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',CAPITAL:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO VALOR PRESENTE',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```

PROCEDURE ADCM ;
{ ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DEL MONTO }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('MONTO');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,8,IM) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ;
    MONTO := RENTA * SN(NM,IMM,M,P) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL MONTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',MONTO:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,37,'OTRO MONTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```

PROCEDURE AOCFFCVF ;
< ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,1,40,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,P) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ;
    RENTA := CAPITAL / (P* AN(NM,IMM,M,P)) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2);TF(C10,C10);
    CAPTUR_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

PROCEDURE AOCFFCM ;
< ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO');
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,1,40,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,P) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ;
    RENTA := MONTO / (P* SN(NM,IMM,M,P)) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTUR_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```

PROCEDURE AOCTICUP ;
< ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES ');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO  ');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE PERIODOS');
      CARGA_ENTERO(60,14,3,1,600,NM) ;
    RESADCV (NM,CAPITAL,RENTA,IM,IMM,FLAG);
    IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' %'); TF(C10,C10);
    END
    ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA TASA NOMINAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE AOCTICM ;
< ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL MONTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO  ');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE PERIODOS');
      CARGA_ENTERO(60,14,3,1,600,NM) ;
    RESADCM (NM,MONTO,RENTA,IM,IMM,FLAG);
    IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' %'); TF(C10,C10);
    END
    ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA TASA NOMINAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```
PROCEDURE AOCTCVF ;
```

```
< ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE >
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```
    UNIVERSIDAD ;
```

```
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS') ;
```

```
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO');TF(C10,C10);
```

```
    REPEAT
```

```
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE ');
```

```
        CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL ) ;
```

```
      ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
```

```
        CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
```

```
      ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
```

```
        CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
```

```
      ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
```

```
        CARGA_REAL(60,15,8,IM);
```

```
      ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
```

```
        CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
```

```
      IMM := IM / M ;
```

```
      IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1) ; B:=RENTA-CAPITAL*IP;
```

```
      IF B <= 0.00 THEN BEGIN CLRLIN(1,[12,13,14,15,16]);
```

```
        AVISO(25,'R - C*(p) <= 0      n no calculable','C');
```

```
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ; END;
```

```
      UNTIL B>0 ;
```

```
      TEMP := LN(B) - LN(RENTA);
```

```
      TEMP := (-1.0)*TEMP / LN(1.0 + IMM) ; TEMP := TEMP / M ;
```

```
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
```

```
      ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
```

```
      TF(C26,C1); WRITE(TEMP:8:2); TF(C10,C10);
```

```
      CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
```

```
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
```

```
  END ;
```

```
PROCEDURE AOCTCM ;
```

```
< ANUALIDAD ORDINARIA : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS CONOCIENDO EL MONTO >
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```
    UNIVERSIDAD ;
```

```
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ORDINARIAS') ;
```

```
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO');TF(C10,C10);
```

```
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ');
```

```
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO ) ;
```

```
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
```

```
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
```

```
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
```

```
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
```

```
    ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
```

```
      CARGA_REAL(60,15,8,IM);
```

```
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
```

```
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
```

```
    IMM := IM / M ;
```

```
    IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1); B:=MONTO*IP + RENTA;
```

```

TEMP := LN(B) - LN(RENTA);
TEMP := TEMP / LN(1.0 + IMM) ; TEMP :=TEMP /M ;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
TF(C26,C1); WRITE(TEMP;8;2); TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE MENU41(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(17,7);
WRITELN('MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS ORDINARIAS');TF(C10,C10);
WRITELN; WRITELN ;
WRITELN(' ':10,'1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE ');
WRITELN(' ':10,'2. CALCULO DEL MONTO ');
WRITELN(' ':10,'3. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE');
WRITELN(' ':10,'4. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO ');
WRITELN(' ':10,'5. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO VALOR PRESENTE');
WRITELN(' ':10,'6. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL MONTO');
WRITELN(' ':10,'7. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE');
WRITELN(' ':10,'8. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL MONTO ');
WRITELN(' ':10,'9. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS');
CAPTURA_OPC(10,22,55,'9',OPCION);
END ;
PROCEDURE ANUAL_ORD ;
VAR
OPCION41 : STRING80 ;
BEGIN
REPEAT
MENU41(OPCION41) ;
CASE OPCION41 OF
'1' : AOCVP ; { CALCULO DEL VALOR PRESENTE }
'2' : AOCM ; { CALCULO DEL MONTO }
'3' : AOCPPCV ; { CALC. PAGO PERIODICO CONOCIENDO VP }
'4' : AOCPPCM ; { CALC. PAGO PERIODICO CONOCIENDO MONTO }
'5' : AOCTICVP ; { CALC. TASA DE INTERES CONOCIENDO VP }
'6' : AOCTICM ; { CALC. TASA DE INTERES CONOCIENDO MONTO }
'7' : AOCTCV ; { CALC. PLAZO CONOCIENDO VALOR PRESENTE }
'8' : AOCTCM ; { CALC. PLAZO CONOCIENDO EL MONTO }
'9' : BEGIN END ;
END ;
UNTIL OPCION41 = '9' ;
END ;

```



```

PROCEDURE AACVP ;
< ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DEL VALOR PRESENTE >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('VALOR PRESENTE');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,8,IM) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ; A:=EXPN(1+IMM,M/P);
    CAPITAL := RENTA *A*AN(NM,IMM,M,P);
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL VALOR PRESENTE ES : ');
    TF(C26,C1);WRITE('$ ',CAPITAL:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO VALOR PRESENTE',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

PROCEDURE AACM ;
< ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DEL MONTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('MONTO');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,8,IM) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ; A:=EXPN(1+IMM,M/P) ;
    MONTO := RENTA *A*SN(NM,IMM,M,P) ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL MONTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE(MONTO:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,37,'OTRO MONTO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```
PROCEDURE AACPPCVF ;
```

```
{ ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL V. PRESENTE }
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```
    UNIVERSIDAD ;
```

```
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
```

```
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);
```

```
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE');
```

```
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
```

```
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
```

```
      CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
```

```
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
```

```
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
```

```
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE A OS ');
```

```
      CARGA_ENTERO(60,15,2,1,40,ANIOS) ;
```

```
    ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
```

```
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,F) ;
```

```
    NM := ANIOS*M ;
```

```
    IMM := IM / M ; A:=EXPN(1+IMM,M/F);
```

```
    RENTA := CAPITAL / (P*A*AN(NM,IMM,M,F));
```

```
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
```

```
    ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
```

```
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2); TF(C10,C10);
```

```
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
```

```
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE AACPPCM ;
```

```
{ ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO }
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```
    UNIVERSIDAD ;
```

```
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
```

```
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);
```

```
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO');
```

```
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
```

```
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
```

```
      CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
```

```
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
```

```
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
```

```
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE A OS ');
```

```
      CARGA_ENTERO(60,15,2,1,40,ANIOS) ;
```

```
    ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
```

```
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,F) ;
```

```
    NM := ANIOS*M ;
```

```
    IMM := IM / M ; A:=EXPN(1+IMM,M/F);
```

```
    RENTA := MONTO / (P*A*SN(NM,IMM,M,F));
```

```
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
```

```
    ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
```

```
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2);TF(C10,C10);
```

```
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
```

```
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
```

```
END ;
```

```

PROCEDURE AACTICVP ;
( ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL V, PRESENTE )
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE PERIODOS');
      CARGA_ENTERO(60,14,3,1,600,NM) ;
    CAPITAL:=CAPITAL-RENTA ; NM:=NM-1 ;
    RESAOCVP (NM,CAPITAL,RENTA,IM,IMM,FLAG);
    IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' %'); TF(C10,C10);
    END
    ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
  CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA TASA NOMINAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

PROCEDURE AACTICM ;
( ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL MONTO )
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ');
      CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE PERIODOS');
      CARGA_ENTERO(60,14,3,1,600,NM) ;
    MONTO :=MONTO + RENTA ; NM:=NM+1 ;
    RESAOCM (NM,CAPITAL,RENTA,IM,IMM,FLAG);
    IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' %'); TF(C10,C10);
    END
    ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
  CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA TASA NOMINAL',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```
PROCEDURE AACTCVF ;
```

```
< ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS CONOCIENDO EL V.PRESENTE >
```

```
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO');TF(C10,C10);
    REPEAT
      ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE ');
      CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL ) ;
      ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
      ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
      ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,15,8,IM);
      ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
      IMM := IM / M ;   GP:=EXPN(1+IMM,M/P);
      IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
      B:=RENTA*GP - CAPITAL*IP ;
      IF B <= 0.00 THEN BEGIN CLRLIN(1,[12,13,14,15,16]);
        AVISO(25,'R*(1+im)m/p - C*i(p) <= 0 , n no calculable','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;   END ;
      UNTIL B > 0.0 ;
      TEMP := (LN(B)-LN(RENTA*GP))/LN(1+IMM);   TEMP := (-1)*TEMP/M ;
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
      TF(C26,C1); WRITE(TEMP:8:2); TF(C10,C10);
      CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
  END ;
```

```
PROCEDURE AACTCM ;
```

```
< ANUALIDAD ANTICIPADA : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS CONOCIENDO EL MONTO >
```

```
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES ANTICIPADAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ');
    CARGA_REAL(60,12,12,MONTO ) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
    CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
    CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
    CARGA_REAL(60,15,8,IM);
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
    CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
    IMM := IM / M ;   GP:=EXPN(1+IMM,M/P);
    IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
```

```

A:=MONTO*IP+RENTA*GP ; B:=RENTA*GP;
TEMP := (LN(A)-LN(B))/LN(1+IMM); TEMP:=TEMP / M;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
TF(C26,C1); WRITE(TEMP:8:2); TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE MENU_ANTI (OPCION42 : STRING80) ;
BEGIN
UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(17,7);
WRITELN('MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS ANTICIPADAS');TF(C10,C10);
WRITELN; WRITELN ;
WRITELN(' ' :10,'1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE ');
WRITELN(' ' :10,'2. CALCULO DEL MONTO ');
WRITELN(' ' :10,'3. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE');
WRITELN(' ' :10,'4. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO ');
WRITELN(' ' :10,'5. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO VALOR PRESENTE');
WRITELN(' ' :10,'6. CALCULO DE LA TASA DE INTERES CONOCIENDO EL MONTO');
WRITELN(' ' :10,'7. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE');
WRITELN(' ' :10,'8. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL MONTO ');
WRITELN(' ' :10,'9. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES ANTICIPADAS ');
CAPTURA OPC(10,22,55,'9',OPCION);
END ;
PROCEDURE ANUAL_ANTI ;
VAR
OPCION42 : STRING80 ;
BEGIN
REPEAT
MENU42(OPCION42) ;
CASE OPCION42 OF
'1' : AACVP ; { CALCULO DEL VALOR PRESENTE }
'2' : AACM ; { CALCULO DEL MONTO }
'3' : AACPPCV ; { CALC. PAGO PERIODICO CONOCIENDO VP }
'4' : AACPPCM ; { CALC. PAGO PERIODICO CONOCIENDO MONTO }
'5' : AACTICVP ; { CALC. TASA DE INTERES CONOCIENDO VP }
'6' : AACTICM ; { CALC. TASA DE INTERES CONOCIENDO MONTO }
'7' : AACTCV ; { CALC. PLAZO CONOCIENDO VALOR PRESENTE }
'8' : AACTCM ; { CALC. PLAZO CONOCIENDO EL MONTO }
'9' : BEGIN END ;
END ;
UNTIL OPCION42 = '9' ;
END ;

```

```

PROCEDURE ADCVP ;
< ANUALIDAD DIFERIDA ; CALCULO DEL V. PRESENTE >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A ; ANUALIDADES DIFERIDAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('VALOR PRESENTE');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS');
      CARGA_ENTERO(60,11,2,1,200,K);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA);
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P);
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,8,IM);
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,15,2,1,12,M);
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS);
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IN / M ;
    CAPITAL := EXPN(1.0 + IMM,-K)*(RENTA * AN(NM,IMM,M,P));
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL VALOR PRESENTE ES :');
    TF(C26,C1);WRITE('$ ',CAPITAL:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO VALOR PRESENTE',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```

PROCEDURE ADCM ;
< ANUALIDAD DIFERIDA ; CALCULO DEL MONTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A ; ANUALIDADES DIFERIDAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('MONTO');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS');
      CARGA_ENTERO(60,11,2,1,200,K);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA);
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P);
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,8,IM);
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,15,2,1,12,M);
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS);
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IN / M ;
    MONTO := RENTA *SN(NM,IMM,M,P);

```

```

    ESCRIBE(1,2,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL MONTO ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',MONTO:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,37,'OTRO MONTO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ADCPPCVF ;
( ANUALIDAD DIFERIDA      : CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL V. PRESENTE )
BEGIN
    REPEAT
        UNIVERSIDAD ;
        ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES DIFERIDAS');
        ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);

        ESCRIBE(1,11,'DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS');
            CARGA_ENTERO(60,11,2,1,200,K);
        ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE');
            CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL) ;
        ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
            CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
        ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE A OS ');
            CARGA_ENTERO(60,14,2,1,40,ANIOS) ;
        ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
            CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
        ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
            CARGA_MP(60,16,2,1,12,F) ;
        NM := ANIOS*M ;
        IMM := IM / M ;
        RENTA := CAPITAL*EXPN(1,0+IMM,K)/AN(NM,IMM,M,F);RENTA:=RENTA/P;
        ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
        ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
        TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2); TF(C10,C10);
        CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ADCPPCM ;
( ANUALIDAD DIFERIDA      : CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO )
BEGIN
    REPEAT
        UNIVERSIDAD ;
        ESCRIBE(1,6,'T E M A      : ANUALIDADES DIFERIDAS');
        ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);

        ESCRIBE(1,11,'DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS');
            CARGA_ENTERO(60,11,2,1,200,K);
        ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO');
            CARGA_REAL(60,12,12,MONTO) ;
        ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
            CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
        ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE A OS ');
            CARGA_ENTERO(60,14,2,1,40,ANIOS) ;
        ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');

```

```

        CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
        CARGA_MP(60,16,2,1,12,P) ;
    NM := ANIOS*M ;
    IMM := IM / M ;
    RENTA := MONTO / SN(NM,IMM,M,P) ; RENTA:=RENTA/P ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES :');
    TF(C26,C1);WRITE(RENTA:12:2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE ADOTCUP ;
C ANUALIDAD DIFERIDA : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS CONOCIENDO EL V.PRESENTE }
BEGIN
    REPEAT
        UNIVERSIDAD ;
        ESCRIBE(1,6,'T E M A : ANUALIDADES DIFERIDAS');
        ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO');TF(C10,C10);
        REPEAT
            ESCRIBE(1,11,'DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS');
                CARGA_ENTERO(60,11,2,1,200,K);
            ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR PRESENTE ');
                CARGA_REAL(60,12,12,CAPITAL ) ;
            ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
                CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
            ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
                CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
            ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
                CARGA_REAL(60,15,8,IM);
            ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
                CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
            IMM := IM / M ; GP:=EXPN(1+IMM,M/P);
            IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
            B:=RENTA - CAPITAL*IP*GP ;
            IF B <= 0.00 THEN BEGIN CLRLIN(1,[12,13,14,15,16]);
                AVISO(25,'R - C%i(p)*(1+i*(m))^m/p) <= 0 , n no calculable','C');
                REPEAT UNTIL KEYPRESSED ; END ;
            UNTIL B > 0.0 ;
            TEMP := (LN(B)-LN(RENTA))/LN(1+IMM) ; TEMP:=(-1)*TEMP /M ;
            ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
            ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
            TF(C26,C1); WRITE(TEMP:8:2); TF(C10,C10);
            CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
        UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
    END ;
END ;

```



```

PROCEDURE ADCTCM ;
< ANUALIDAD DIFERIDA : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS CONOCIENDO EL MONTO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A : ANUALIDADES DIFERIDAS');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TIEMPO');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,11,'DAME EL NUM. DE PERIODOS DIFERIDOS');
    CARGA_ENTERO(60,11,2,1,200,K);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL MONTO ');
    CARGA_REAL(60,12,12,MONTO ) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
    CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
    CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
    CARGA_REAL(60,15,8,IM);
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
    CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
    IMM := IM / M ;
    IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1); B:=MONTO*IP+RENTA ;
    TEMP := LN(B)-LN(RENTA) ;
    TEMP := TEMP / LN(1.0 + IMM) ; TEMP:=TEMP / M ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
    TF(C26,C1); WRITE(TEMP;8;2); TF(C10,C10);
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE MENU43(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
  UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1); GOTOXY(17,7);
  WRITELN('MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS DIFERIDAS');TF(C10,C10);
  WRITELN; WRITELN ;
  WRITELN(' :10,'1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE ');
  WRITELN(' :10,'2. CALCULO DEL MONTO ');
  WRITELN(' :10,'3. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE');
  WRITELN(' :10,'4. CALCULO DEL PAGO PERIODICO CONOCIENDO EL MONTO ');
  WRITELN(' :10,'5. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL VALOR PRESENTE');
  WRITELN(' :10,'6. CALCULO DEL PLAZO CONOCIENDO EL MONTO ');
  WRITELN(' :10,'7. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES DIFERIDAS');
  ESCRIBE(10,22,'TECLEE EL NUMERO DE LA OPCION : ');
  OKCH := ['1'..'7'];
  EDIT(55,22,OPCION,1);
END ;

```

PROCEDURE ANUAL 337

MAP

OPCION43 : OBTENCION

OPCION43

REPEAT

MENU43(OPCION43) ;

CASE OPCION43 OF

'1' : ADCVP : { CALCULO DEL VALOR PRESENTE }  
'2' : ADCM : { CALCULO DEL MONTO }  
'3' : ADCPPCV : { CALC. PAGO PERIODICO CONOCIENDO VP }  
'4' : ADCPPCM : { CALC. PAGO PERIODICO CONOCIENDO MONTO }  
'5' : ADTCVP : { CALC. PLAZO CONOCIENDO VALOR PRESENTE }  
'6' : ADTCM : { CALC. PLAZO CONOCIENDO EL MONTO }  
'7' : BEGIN END ;

END ;

UNTIL OPCION43 = '7' ;

END ;

PROCEDURE APCVP ;

{ ANUALIDAD PERPETUA : CALCULO DEL V. PRESENTE }

BEGIN

REPEAT

UNIVERSIDAD ;

ESCRIBE(1,6,'T E M A : ANUALIDADES PERPETUAS ');

ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('VALOR PRESENTE');TF(C10,C10);

ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');

CARGA\_REAL(60,12,12,RENTA) ;

ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');

CARGA\_MP(60,13,2,1,12,P) ;

ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');

CARGA\_REAL(60,14,8,IM) ;

ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');

CARGA\_MP(60,15,2,1,12,M) ;

IMM := IM / M ; TEMP := P\*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);

CAPITAL := RENTA / TEMP ;

ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');

ESCRIBE(1,22,'EL VALOR PRESENTE ES : ');

TF(C26,C1); WRITE('\$ ',CAPITAL:12:2);TF(C10,C10);

CAPTURA\_RESP(1,24,45,'OTRO VALOR PRESENTE',RESPUESTA);

UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

END ;

PROCEDURE APCPP ;

{ ANUALIDAD PERPETUA : CALCULO DEL PAGO PERIODICO }

BEGIN

REPEAT

UNIVERSIDAD ;

ESCRIBE(1,6,'T E M A : ANUALIDADES PERPETUAS');

ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);

ESCRIBE(1,12,'DAME EL VALOR ACTUAL ');

CARGA\_REAL(60,12,12,DEUDA) ;

ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');

```

CARGA_REAL(60,13,8,IM) ;
ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
ESCRIBE(1,15,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
CARGA_MP(60,15,2,1,12,P) ;
IMM := IM / M ; TEMP:=F*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
RENTA := (DEUDA * TEMP) / F ;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
TF(C26,C1);WRITE('$ ',RENTA :12:2); TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```
END ;
```

```
PROCEDURE APCTI ;
```

```
{ ANUALIDAD PERPETUA : CALCULO DE LA TASA DE INTERES }
```

```
BEGIN
```

```
REPEAT
```

```

UNIVERSIDAD ;
ESCRIBE(1,6,'T E M A : ANUALIDADES PERPETUAS');
ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES');TF(C10,C10);

```

```

ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
ESCRIBE(1,14,'DAME EL VALOR PRESENTE ');
CARGA_REAL(60,14,12,DEUDA) ;
ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
A:=(RENTA+DEUDA*F) ; B:=DEUDA*F ;
TEMP:= (LN(A)-LN(B))*P/M;
IMM := EXP(TEMP)-1.0; IMM := IMM*M*100.0 ;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
TF(C26,C1); WRITE(IMM :8:2,' %'); TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA TASA DE INTERES',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```
END ;
```

```
PROCEDURE MENU44(VAR OPCION : STRING80) ;
```

```
BEGIN
```

```

UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(22,7);
Writeln('MENU DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS');TF(C10,C10);
Writeln; Writeln ;
Writeln(' :20,'1. CALCULO DEL VALOR PRESENTE ');
Writeln(' :20,'2. CALCULO DEL PAGO PERIODICO ');
Writeln(' :20,'3. CALCULO DE LA TASA DE INTERES');
Writeln(' :20,'4. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS');
CAPTURA_OPC(20,22,60,'4',OPCION);

```

```
END ;
```

```

PROCEDURE ANUAL_PER ;
VAR
  OPCION44 : STRING80 ;
BEGIN
  REPEAT
    MENU44(OPCION44) ;
    CASE OPCION44 OF
      '1' : APCVP ;      { CALCULO DEL VALOR PRESENTE      }
      '2' : APCPP ;      { CALCULO DEL PAGO PERPETUO      }
      '3' : APCTI ;      { CALCULO DE LA TASA DE INTERES  }
      '4' : BEGIN END ;
    END ;
  UNTIL OPCION44 = '4' ;
END ;
PROCEDURE MENU4(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
  UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(22,7);
  WRITELN('MENU DE LAS ANUALIDADES CIERTAS');TF(C10,C10);
  WRITELN; WRITELN ;
  WRITELN(' ':18,'1. CALCULO DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS ');
  WRITELN(' ':18,'2. CALCULO DE LAS ANUALIDADES ANTICIPADAS');
  WRITELN(' ':18,'3. CALCULO DE LAS ANUALIDADES DIFERIDAS');
  WRITELN(' ':18,'4. CALCULO DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS');
  WRITELN(' ':18,'5. FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES CIERTAS');
  CAPTURA_OPC(18,22,55,'5',OPCION);
END ;
PROCEDURE ANUALIDADES_CIENTAS ;
VAR
  OPCION4 : STRING80 ;
BEGIN
  PROGRAMA := 'ANUACIER.COM' ;
  REPEAT
    MENU4(OPCION4) ;
    CASE OPCION4 OF
      '1' : ANUAL_ORD ;  { CALCULO DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS }
      '2' : ANUAL_ANTI ; { CALCULO DE LAS ANUALIDADES ANTICIPADAS }
      '3' : ANUAL_DIF ;  { CALCULO DE LAS ANUALIDADES DIFERIDAS }
      '4' : ANUAL_PER ;  { CALCULO DE LAS ANUALIDADES PERPETUAS }
      '5' : BEGIN END ;
    END ;
  UNTIL OPCION4 = '5' ;
  CLRSCR; ESCRIBE(20,10,'FIN DE SESION DE LAS ANUALIDADES CIERTAS');
END ;
BEGIN
  ANUALIDADES_CIENTAS;
  ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
  EXECUTE(PROG);
END.

```

```

PROGRAM AMORT ;          ( MODULO DE LAS AMORTIZACIONES )

($I MODO,INC)

PROCEDURE RESAMCVP (ANIOS ; REAL;A,R ;REAL;
                   VAR IM,IMM;REAL ;VAR FLAG;BOOLEAN ) ;
  ( ENCUENTRA LA TASA DE INTERES DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS CUANDO SE CONOCE
    EL VALOR PRESENTE DE LA ANUALIDAD )
  CONST EPSILON = 1E-6 ;
  VAR
    X1,X2,DELTA      : REAL ;
    CONT              : INTEGER ;
  FUNCTION FA(X:REAL):REAL ;
  BEGIN
    FA := A*X + R*EXPN(1+X,-ANIOS) - R ;
  END ;
  FUNCTION DFA(X:REAL):REAL ;
  BEGIN
    DFA := A -R*ANIOS*EXPN(1.0 + X , -ANIOS-1) ;
  END ;
  BEGIN
    FLAG := FALSE ;
    X1 := 1 ;
    CONT := 0 ;
    TF(C26,C1);GOTOXY(1,20);WRITE('CALCULANDO POR APROXIMACIONES SUCESIVAS ...');
    REPEAT
      DELTA := -FA(X1)/DFA(X1) ;
      X2 := X1 + DELTA ;
      IF ABS(DELTA/X1) < EPSILON
        THEN FLAG := TRUE
        ELSE BEGIN
          CONT := CONT + 1 ;
          X1 := X2 ;
          IF X1<=-1.0 THEN X1:=0.5 ;
        END;
    UNTIL (FLAG ) OR ( CONT = 200 ) ;
    TF(C10,C10);CLRLIN(1,[20]);
    IF CONT < 200 THEN BEGIN IMM := ABS(100*X2) ;IM :=IMM; END
    ELSE BEGIN IM := 0.0 ; IMM:= 0.0; END;
  END ; ( RESAMCVP )

FUNCTION SN (ANIOS ; INTEGER ; IMM ; REAL;M,P;INTEGER) ; REAL ;
  ( MONTO DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA DE 1 PAGADERA P VECES POR AÑO A LA TASA
    IMM CAPITALIZABLE M VECES POR AÑO DURANTE ANIOS )
  VAR
    X,Y : REAL ;
  BEGIN
    X := ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y:=M/P*LN(1+IMM);
    SN := (EXP(X) - 1.0) / (P*(EXP(Y)-1)) ;
  END ;

```

```

FUNCTION AN (ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL;M,P:INTEGER) : REAL ;
< V. PRESENTE DE UNA ANUALIDAD ORDINARIA DE 1 PAGADERA P VECES POR AÑO A LA TASA
  IMM CAPITALIZABLE M VECES POR AÑO DURANTE ANIOS >
VAR
  X,Y : REAL ;
BEGIN
  X := -ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y:= M/P*LN(1+IMM);
  AN := (1.0 - EXP(X)) / (P*(EXP(Y)-1)) ;
END ;
PROCEDURE ITULO_AM ;
< TITULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION >
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);GOTOXY(28,1);TF(C26,C1);
  WRITE('TABLA DE AMORTIZACION');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(2,2,'PERIODO');
  ESCRIBE(11,2,'CAPITAL INSOLUTO');
  ESCRIBE(29,2,'INTERES VENCIDO');
  ESCRIBE(52,2,'PAGO');
  ESCRIBE(65,2,'CAPITAL PAGADO');
  ESCRIBE(13,3,'AL PRINCIPIO');
  ESCRIBE(30,3,'AL FINAL DEL');
  ESCRIBE(65,3,'AL FINAL DEL');
  ESCRIBE(13,4,'DEL PERIODO');
  ESCRIBE(33,4,'PERIODO');
  ESCRIBE(68,4,'PERIODO');
  GOTOXY(1,6) ;
END;
PROCEDURE TABLA_AM (VAR ANIOS :INTEGER ; VAR RENTA,DEUDA,IMM :REAL);
< CALCULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION >
VAR
  V1,V2,V3,V4 : REAL ;
  TOT1,TOT2,TOT3,TOT4 : REAL ;
  I ,CONT : BYTE ;
BEGIN
  V1 := DEUDA ;
  TOT2 := 0.0 ; TOT3 := 0.0 ; TOT4 := 0.0 ; CONT := 0 ;
  TITULO_AM ;
  FOR I := 1 TO ANIOS
    DO BEGIN
      V2 := V1 * IMM ;
      TOT2 := TOT2 + V2 ;
      TOT3 := TOT3 + RENTA ;
      V4 := RENTA - V2 ;
      TOT4 := TOT4 + V4 ;
      CONT := CONT + 1 ;
      IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
        CLRRLIN(1,[25]);TITULO_AM ;
        CONT := 0 ;
      END ;
    END ;
  WRITELN(' '3,I:2,' '5,V1:12:2,' '5,V2:12:2,
    ' '6,RENTA:12:2,' '6,V4:12:2);

```

```

      V1 := V1 - V4 ;
    END;
    V1:=0.0;WRITELN;WRITELN('TOTALES');
WRITELN(' ':27,TOT2:12:2,' ':6,TOT3:12:2,' ':6,TOT4:12:2);
END;
PROCEDURE AMOPP ;
< AMORTIZACION : CALCULO DEL PAGO PERIODICO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : AMORTIZACIONES ');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);

    ESCRIBE(1,12,'DAME LA DEUDA');
      CARGA_REAL(60,12,12,DEUDA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,13,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,1,40,ANIOS) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,P) ;
    IMM := IM / M ;
    NM := ANIOS*M ; NP := ANIOS*P ; IP:=EXPN(1+IMM,M/P)-1;
    RENTA := DEUDA / AN(NM,IMM,M,P) ; RENTA:=RENTA /P;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'LA RENTA ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2); TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,24,'DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?') ;
    OKCH:=['S','N']; EDIT(60,24,RESP1,1);
    IF RESP1 ='S' THEN TABLA_AM(NP,RENTA,DEUDA,IP);
    CLRLLN(1,[24]);CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```

```

PROCEDURE AMCD ;
< AMORTIZACION : CALCULO DE LA DEUDA >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : AMORTIZACIONES ');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('DEUDA');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
      CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,14,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS) ;
    IMM := IM / M ;
    NM := ANIOS*M ; NP := ANIOS*P ; IP:=EXPN(1+IMM,M/P)-1;
    DEUDA := RENTA*AN(NM,IMM,M,P) ; RENTA:=RENTA / P ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'LA DEUDA ES : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',DEUDA;12;2);TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,24,'DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?') ;
    OKCH:=['S','N']; EDIT(60,24,RESP1,1);
    IF RESP1 = 'S' THEN TABLA_AM(NP,RENTA,DEUDA,IP);
    CLRLIN(1,[24]);CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA DEUDA',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE AMCNP ;
< AMORTIZACION : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : AMORTIZACIONES');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('NUMERO DE A OS');TF(C10,C10);
    REPEAT
      ESCRIBE(1,12,'DAME LA DEUDA ');
        CARGA_REAL(60,12,12,DEUDA) ;
      ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL');
        CARGA_REAL(60,13,12,RENTA) ;
      ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
        CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
      ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
        CARGA_REAL(60,15,5,IM) ;
      ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
        CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
      IMM := IM / M ;
      IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1) ; B:=RENTA-DEUDA*IP;
      IF B <= 0.00 THEN BEGIN CLRLIN(1,[12,13,14,15,16]);
        AVISO(25,'R - C*(p) <= 0      n no calculable','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ; END;
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;

```



```

UNTIL B>0 ;
TEMP := LN(B) - LN(RENTA);
TEMP := (-1,0)*TEMP / LN(1.0 + IMM) ;
TEMP := TEMP / M;
NM := TRUNC(TEMP) ; RENTA:=RENTA / P ;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
TF(C26,C1); WRITE(TEMP :8:2 ); TF(C10,C10);
CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE AMCTI ;
< AMORTIZACION : CALCULO DE LA TASA DE INTERES >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A : AMORTIZACIONES');
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('TASA DE INTERES');TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,12,'DAME LA DEUDA');
      CARGA_REAL(60,12,12,DEUDA) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE PERIODOS ');
      CARGA_ENTERO(60,14,3,1,600,NM) ;

    RESAMCVP (NM,DEUDA,RENTA,IM,IMM,FLAG);
    IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' %'); TF(C10,C10);
      END
      ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
    CAPTURA_RESP(1,24,45,'OTRA TASA NOMINAL',RESPUESTA);
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
  END;
PROCEDURE MENU5(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
  UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(26,7);
  WRITELN('MENU DE LAS AMORTIZACIONES');TF(C10,C10);
  WRITELN; WRITELN ;
  WRITELN(' :22,'1. CALCULO DEL PAGO PERIODICO ');
  WRITELN(' :22,'2. CALCULO DE LA DEUDA ');
  WRITELN(' :22,'3. CALCULO DEL NUMERO DE A OS');
  WRITELN(' :22,'4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES');
  WRITELN(' :22,'5. FIN DE SESION DE LAS AMORTIZACIONES');
  CAPTURA_OPC(22,22,60,'5',OPCION);
END ;

```

```
PROCEDURE AMORTIZACIONES ;
VAR
  OPCIONS : STRING80 ;
BEGIN
  PROGRAMA := 'AMORT.COM' ;
  REPEAT
    MENU5(OPCIONES) ;
    CASE OPCIONS OF
      '1' : AMCPP ;      ( CALCULO DEL PAGO PERIODICO      )
      '2' : AMCD ;      ( CALCULO DE LA DEUDA      )
      '3' : AMCNP ;     ( CALCULO DEL NUMERO DE PAGOS )
      '4' : AMCTI ;     ( CALCULO DE LA TASA DE INTERES )
      '5' : BEGIN END ;
    END ;
  UNTIL OPCIONS = '5' ;
  CLRSCR;ESCRIBE(22,10,'FIN DE SESION DE LAS AMORTIZACIONES');
END ;
BEGIN
  AMORTIZACIONES;
  ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
  EXECUTE(PROG);
END.
```

```
PROGRAM FONAMOR ; ( MODULO DEL FONDO DE AMORTIZACION )
```

```
{ $I MOD0.INC }
```

```
PROCEDURE RESFACH ( ANIOS : REAL ; S,R : REAL ;
```

```
VAR IM,IMM:REAL;VAR FLAG :BOOLEAN);
```

```
{ ENCUENTRA LA TASA DE INTERES DE LAS ANUALIDADES ORDINARIAS CUANDO SE CONOCE  
EL MONTO DE LA ANUALIDAD }
```

```
CONST EPSILON = 1E-6 ;
```

```
VAR
```

```
X1,X2,DELTA,Z : REAL ;
```

```
CONT : INTEGER ;
```

```
FUNCTION FS(X:REAL):REAL ;
```

```
BEGIN
```

```
FS := -R*EXPN(1.0 + X , ANIOS ) + S*X + R ;
```

```
END ;
```

```
FUNCTION DFS(X:REAL):REAL ;
```

```
BEGIN
```

```
DFS := -R*ANIOS*EXPN(1.0 + X , ANIOS-1) + S ;
```

```
END ;
```

```
BEGIN
```

```
FLAG := FALSE ;
```

```
X1 := 1 ;
```

```
CONT := 0 ;
```

```
TF(C26,C1);GOTOXY(1,20);WRITE('CALCULANDO POR APROXIMACIONES SUCESIVAS ...');
```

```
REPEAT
```

```
DELTA := -FS(X1)/DFS(X1) ;
```

```
X2 := X1 + DELTA ;
```

```
IF ABS(DELTA/X1) < EPSILON
```

```
THEN FLAG := TRUE
```

```
ELSE BEGIN
```

```
CONT := CONT + 1 ;
```

```
X1 := X2 ;
```

```
IF X1 < -1.0 THEN X1 := 0.5 ;
```

```
END;
```

```
UNTIL (FLAG) OR ( CONT = 200) ;
```

```
TF(C10,C10);CLRLIN(1,[20]);
```

```
IF CONT < 200 THEN BEGIN IMM := ABS(X2*100) ; IM := IMM ; END
```

```
ELSE BEGIN IM := 0.0 ; IMM := 0.0 ; END ;
```

```
END ; ( RESADCM )
```

```
FUNCTION SN ( ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL ; M,P:INTEGER ) : REAL ;
```

```
{ MONTO DE UNA ANUALIDAD DE 1 PAGADERA P VECES POR AÑO A UNA TASA IMM  
CONVERTIBLE M VECES POR AÑO DURANTE ANIOS }
```

```
VAR
```

```
X,Y : REAL ;
```

```
BEGIN
```

```
X := ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y := M/P*LN(1+IMM);
```

```
SN := ( EXP(X) - 1.0 ) / ( P*(EXP(Y)-1) ) ;
```

```
END ;
```

```

FUNCTION AN (ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL;M,P;INTEGER) : REAL ;
< V. PRESENTE DE UNA ANUALIDAD DE 1 PAGADERA P VECES POR AÑO A UNA TASA IMM
  CONVERTIBLE M VECES POR AÑO DURANTE ANIOS >
VAR
  X,Y : REAL ;
BEGIN
  X := -ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y:= M/P*LN(1+IMM);
  AN := (1.0 - EXP(X)) / (P*(EXP(Y)-1)) ;
END ;
PROCEDURE TITULO_FA ;
< TITULO DE LA TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION >
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);GOTOXY(24,1);
  WRITE('TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(2,2,'PERIODO');
  ESCRIBE(15,2,'AUMENTO');
  ESCRIBE(32,2,'DEPOSITO');
  ESCRIBE(49,2,'INCREMENTO');
  ESCRIBE(64,2,'IMPORTE DEL FONDO');
  ESCRIBE(14,3,'DE INTERES');
  ESCRIBE(50,3,'AL FONDO');
  ESCRIBE(65,3,'AL FINAL DEL');
  ESCRIBE(68,4,'PERIODO');
  GOTOXY(1,6) ;
END;
PROCEDURE TABLA_FA (ANIOS :INTEGER ; RENTA,IMM :REAL);
< CALCULO DE LA TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION >
VAR
  V1,V2,V3,V4          ; REAL ;
  TOT1,TOT2,TOT3,TOT4 ; REAL ;
  I ,CONT              ; BYTE ;
BEGIN
  V1 := 0.0 ; V2 := RENTA ; V3 := V2 ; V4 := V3 ;
  TOT1 := 0.0 ; TOT2 := 0.0 ; TOT3 := 0.0 ; TOT4 := 0.0 ;
  CONT := 0 ;
  TITULO_FA ;
  FOR I := 1 TO ANIOS
    DO BEGIN
      IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
        CLRRLIN(1,[25]);TITULO_FA ;
        CONT := 0 ;
      END ;
      WRITELN(' '3,I:2,' '4,V1:12:2,' '5,V2:12:2,' '7,
        V3:12:2,' '5,V4:12:2);
      TOT1 := TOT1 + V1 ;
      TOT2 := TOT2 + RENTA ;
      TOT3 := TOT3 + V3 ;
      TOT4 := TOT4 + V4 ;
      V1 := V4 * IMM ;
    END ;
  END ;

```

```

        CONT := CONT + 1 ;
    END;
    WRITELN;
    WRITELN(' TOTALES ',TOT1:12:2,' ':5,TOT2:12:2,' ':7,
            TOT3:12:2);

```

```
END;
```

```
PROCEDURE FACPP ;
```

```
{ FONDO DE AMORTIZACION : CALCULO DEL PAGO PERIODICO }
```

```
BEGIN
```

```
    REPEAT
```

```
        UNIVERSIDAD ;
```

```
        ESCRIBE(1,6,'T E M A      : FONDO DE AMORTIZACION ');
```

```
        ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PAGO PERIODICO');TF(C10,C10);
```

```
        ESCRIBE(1,12,'DAME LA DEUDA ');
```

```
            CARGA_REAL(60,12,12,DEUDA) ;
```

```
        ESCRIBE(1,13,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
```

```
            CARGA_REAL(60,13,5,IM) ;
```

```
        ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
```

```
            CARGA_MP(60,14,2,1,12,M) ;
```

```
        ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE A OS ');
```

```
            CARGA_ENTERO(60,15,2,1,40,ANIOS) ;
```

```
        ESCRIBE(1,16,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
```

```
            CARGA_MP(60,16,2,1,12,P) ;
```

```
        IMM := IM / M ;
```

```
        NM := ANIOS*M ; NP:=ANIOS*P ; IP:=EXPN(1+IMM,M/P)-1 ;
```

```
        RENTA := DEUDA/SN(NM,IMM,M,P) ; RENTA := RENTA / P ;
```

```
        ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
```

```
        ESCRIBE(1,22,'EL PAGO PERIODICO ES : ');
```

```
        TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2);TF(C10,C10);
```

```
        ESCRIBE(1,24,'DESEA LA TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION (S/N) ?') ;
```

```
        OKCH:=['S','N']; EDIT(60,24,RESP1,1);
```

```
        IF RESP1 = 'S' THEN TABLA_FA(NP,RENTA,IP);
```

```
        CLRLIN(1,C24);CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO PAGO PERIODICO',RESPUESTA);
```

```
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
```

```
END ;
```

```
PROCEDURE FACD ;
```

```
{ FONDO DE AMORTIZACION : CALCULO DE LA DEUDA }
```

```
BEGIN
```

```
    REPEAT
```

```
        UNIVERSIDAD ;
```

```
        ESCRIBE(1,6,'T E M A      : FONDO DE AMORTIZACION');
```

```
        ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('DEUDA');TF(C10,C10);
```

```
        ESCRIBE(1,12,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL ');
```

```
            CARGA_REAL(60,12,12,RENTA) ;
```

```
        ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
```

```
            CARGA_MP(60,13,2,1,12,P) ;
```

```
        ESCRIBE(1,14,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
```

```
            CARGA_REAL(60,14,5,IM) ;
```

```
        ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
```

```
            CARGA_MP(60,15,2,1,12,M) ;
```

```

ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE A OS ');
      CARGA_ENTERO(60,16,2,1,40,ANIOS) ;
IMM := IM / M ;
NM := ANIOS*M ; NP:=ANIOS*P ; IP:=EXPN(1+IMM,M/P)-1 ;
DEUDA := RENTA*SN(NM,IMM,M,P) ; RENTA:=RENTA/P ;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22,'LA DEUDA ES : ');
TF(C26,C1) ; WRITE('$ ',DEUDA:12:2) ; TF(C10,C10) ;
ESCRIBE(1,24,'DESEA LA TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION (S/N) ?') ;
OKCH:=E'S', 'N'J ; EDIT(60,24,RESP1,1) ;
IF RESP1 = 'S' THEN TABLA_FA(NP,RENTA,IP) ;
CLRLIN(1,[24]) ; CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRA DEUDA',RESPUESTA) ;
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```
END ;
```

```
PROCEDURE FACNP ;
```

```
{ FONDO DE AMORTIZACION : CALCULO DEL NUMERO DE AÑOS }
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```

    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : FONDO DE AMORTIZACION') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : '); TF(C10,C1) ; WRITE('NUMERO DE A OS') ; TF(C10,C10) ;

    ESCRIBE(1,12,'DAME LA DEUDA ');
      CARGA_REAL(60,12,12,DEUDA ) ;
    ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ANUAL') ;
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA ) ;
    ESCRIBE(1,14,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO ');
      CARGA_MP(60,14,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES NOMINAL ');
      CARGA_REAL(60,15,5,IM) ;
    ESCRIBE(1,16,'DAME EL NUM. DE CAPITALIZACIONES EN EL A O ');
      CARGA_MP(60,16,2,1,12,M) ;
    IMM := IM / M ; IP:=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1) ;
    B:=DEUDA*IP + RENTA ;
    TEMP := LN(B) - LN(RENTA) ;
    TEMP := LN(TEMP) / LN(1.0 + IMM) ; TEMP:=TEMP / M ;
    ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,22,'LOS A OS SON : ');
    TF(C26,C1) ; WRITE(TEMP:8:2) ; TF(C10,C10) ;
    CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRO TIEMPO',RESPUESTA) ;
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;

```

```
END ;
```

```
PROCEDURE FACTI ;
```

```
{ FONDO DE AMORTIZACION : CALCULO DE LA TASA DE INTERES }
```

```
BEGIN
```

```
  REPEAT
```

```

    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : FONDO DE AMORTIZACIONES') ;
    ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : '); TF(C10,C1) ; WRITE('TASA DE INTERES') ; TF(C10,C10) ;

    ESCRIBE(1,12,'DAME LA DEUDA') ;
      CARGA_REAL(60,12,12,DEUDA) ;

```

```

ESCRIBE(1,13,'DAME EL PAGO PERIODICO ');
      CARGA_REAL(60,13,12,RENTA );
ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE PERIODIOS');
      CARGA_ENTERO(60,14,3,1,600,NM) ;
RESFACM (NM,DEUDA,RENTA,IM,IMM,FLAG);
IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES NOMINAL ES : ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' %'); TF(C10,C10);
      END
      ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
CAPTURA_RESP(1,24,50,'OTRA TASA NOMINAL',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE MENU6(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
  UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(23,7);
  WRITE('MENU DEL FONDO DE AMORTIZACION');TF(C10,C10);
  WRITELN; WRITELN ;
  WRITELN(' ':22,'1. CALCULO DEL PAGO PERIODICO ');
  WRITELN(' ':22,'2. CALCULO DE LA DEUDA ');
  WRITELN(' ':22,'3. CALCULO DEL NUMERO DE A OS');
  WRITELN(' ':22,'4. CALCULO DE LA TASA DE INTERES');
  WRITELN(' ':22,'5. FIN DE SESION DEL FONDO DE AMORTIZACION');
  CAPTURA OPC(22,22,60,'5',OPCION);
END ;
PROCEDURE FONDO_AMORTIZACION ;
VAR
  OPCION6 : STRING80 ;
BEGIN
  PROGRAMA := 'FONAMOR.COM' ;
  REPEAT
    MENU6(OPCION6) ;
    CASE OPCION6 OF
      '1' : FACPP ;      { CALCULO DEL PAGO PERIODICO      }
      '2' : FACD ;      { CALCULO DE LA DEUDA      }
      '3' : FACNP ;      { CALCULO DEL NUMERO DE PAGOS }
      '4' : FACTI ;      { CALCULO DE LA TASA DE INTERES }
      '5' : BEGIN END ;
    END ;
  UNTIL OPCION6 = '5' ;
  CLRSCR;ESCRIBE(20,10,'FIN DE SESION DEL FONDO DE AMORTIZACION ');
END ;
BEGIN
  FONDO_AMORTIZACION;
  ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
  EXECUTE(PROG);
END.

```

PROGRAM DEPRES ; ( MODULO DE LAS DEPRECIACIONES )

(\$I MODO,INC)

FUNCTION SN (ANIOS : INTEGER ; IM : REAL) : REAL ;
< MONTO DE UNA ANUALIDAD DE PAGADERA P VECES AL AÑO A UNA TASA
IM DURANTE ANIOS >

VAR
X : REAL ;
BEGIN
X := ANIOS\*LN(1.0 + IM) ;
SN := (EXP(X) - 1.0) / IM ;

END ;
FUNCTION AN (ANIOS : INTEGER ; IM : REAL) : REAL ;
< V. PRESENTE DE UNA ANUALIDAD A UNA TASA
IM DURANTE ANIOS >

VAR
X : REAL ;
BEGIN
X := -ANIOS\*LN(1.0 + IM) ;
AN := (1.0 - EXP(X)) / IM ;

END ;
PROCEDURE DECCSN ;
< CARGA EL COSTO DEL EQUIPO, EL VALOR DE SALVAMENTO Y EL NUM. DE AÑOS >

BEGIN
REPEAT
ESCRIBE(1,12,'DAME EL COSTO DEL EQUIPO ');
CARGA\_REAL(60,12,12,COSTO) ;
ESCRIBE(1,13,'DAME EL VALOR DE SALVAMENTO ');
CARGA\_REAL(60,13,12,VSAL) ;
UNTIL ( COSTO > VSAL ) ;
ESCRIBE(1,14,'DAME EL NUM. DE AÑOS ');
CARGA\_ENTERO(60,14,2,1,40,ANIOS) ;

END ;
PROCEDURE TITULO\_DMLR ;
< TITULO DEL METODO DE LINEA RECTA >

BEGIN
CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);TF(C10,C10);
ESCRIBE(28,1,'TABLA DE DEPRECIACION');
ESCRIBE(1,3,'METODO : ');TF(C26,C1);WRITE('LINEA RECTA');TF(C10,C10);
ESCRIBE(4,5,'AÑOS');
ESCRIBE(19,5,'CARGO POR');
ESCRIBE(37,5,'IMPORTE DEL FONDO');
ESCRIBE(60,5,'VALOR EN LIBROS AL');
ESCRIBE(3,6,'DE USO');
ESCRIBE(16,6,'DEPRECIACION');
ESCRIBE(37,6,'PARA DEPRECIACION');
ESCRIBE(62,6,'FINAL DEL AÑO');
GOTOXY(1,8) ;

END;



```

PROCEDURE TABLA_DMLR (ANIOS :INTEGER ; C,S,RENTA :REAL);
< CALCULO DE LA TABLA DEL METODO DE LINEA RECTA >
VAR
    V2,V3,TOT          : REAL ;
    I ,CONT            : BYTE ;
BEGIN
    V2 := RENTA ; V3 := C-RENTA ; TOT := 0.0;
    CONT := 0 ;
    TITULO_DMLR;
    WRITELN(' :3,CONT:2,' :8,TOT:12:2,' :10,TOT:12:2,' :14,COSTO:12:2);
    FOR I := 1 TO ANIOS
        DO BEGIN
            IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
                                REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
                                CLRRLN(1,[25]);TITULO_DMLR ;
                                CONT := 0 ;
                                END ;
            WRITELN(' :3,I:2,' :8,RENTA:12:2,' :10,V2:12:2,' :14,V3:12:2);
            V2 := V2 + RENTA ;
            V3 := V3 - RENTA ;
            TOT := TOT + RENTA ;
            CONT := CONT + 1 ;
        END;
    END;
PROCEDURE DEMLR ;
< DEPRECIACION : METODO DE LINEA RECTA >
BEGIN
    REPEAT
        UNIVERSIDAD ;
        ESCRIBE(1,6,'T E M A : DEPRECIACIONES');
        ESCRIBE(1,7,'METODO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('LINEA RECTA');

        TF(C10,C10);DECCSN ;
        RENTA := (COSTO - VSAL ) / ANIOS ;
        ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
        ESCRIBE(1,19 , 'EL PAGO PERIODICO ES DE : ');
        TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2); TF(C10,C10);
        AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
        TABLA_DMLR (ANIOS,COSTO,VSAL,RENTA);
        CAPTURA_RESP(1,25,45,'OTRA DEPRECIACION',RESPUESTA);
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;

```

```

PROCEDURE TITULO_DMSD ;
< TITULO DEL METODO DE SUMA DE DIGITOS >
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);
  ESCRIBE(28,1,'TABLA DE DEPRECIACION');
  ESCRIBE(1,3,'METODO : ');TF(C26,C1);WRITE('SUMA DE DIGITOS');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(5,5,'A OS');
  ESCRIBE(16,5,'FRACCION');
  ESCRIBE(26,5,'DEPRECIACION');
  ESCRIBE(40,5,'DEPRECIACION');
  ESCRIBE(54,5,'VALOR EN');
  ESCRIBE(4,6,'DE USO');
  ESCRIBE(29,6,'ANUAL');
  ESCRIBE(43,6,'TOTAL');
  ESCRIBE(55,6,'LIBROS');
  GOTOXY(1,8) ;
END;
PROCEDURE TABLA_DMSD (ANIOS :INTEGER ; COSTO,SALV :REAL);
< CALCULO DE LA TABLA DEL METODO DE SUMA DE DIGITOS >
VAR
  V1,V2,V3,V2A,DEP,TEMP      ; REAL ;
  CONT,I,J,SUMA,K ; INTEGER ;
BEGIN
  DEP :=COSTO - SALV ;
  V1 := 0.0 ; V2 := 0.0 ; V2A := 0.0 ; V3 := COSTO ;
  CONT := 0 ;
  SUMA := ANIOS*(ANIOS+1) ;
  SUMA := SUMA DIV 2 ;
  TITULO_DMSD ;
  WRITELN(' ':4,CONT:2,' ':10,CONT:2,' ':6,V1:12:2,' ':1,V2:12:2,' ':1,V3:12:2);
  FOR I := 1 TO ANIOS
    DO BEGIN
      IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
        CLRLIN(1,[25]);TITULO_DMSD ;
        CONT := 0 ;
      END ;
      J := ANIOS - I + 1 ;
      V2 := 0.0 ;
      FOR K := ANIOS DOWNT0 J
        DO BEGIN
          V2 := V2 + DEP*K/SUMA ; END;
          V1 := V2 - V2A ;
          V3 := V3 - V1 ;
          V2A := V2 ;
        WRITELN(' ':4,I:2,' ':10,J:2,'/',SUMA:2,' ':3,V1:12:2,' ':1,V2:12:2,
          ' ':1,V3:12:2);
          CONT := CONT + 1 ;
        END;
      END;
END;

```

```

PROCEDURE DEMSD ;
< DEPRECIACION : METODO DE SUMA DE DIGITOS >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A : DEPRECIACIONES');
    ESCRIBE(1,7,'METODO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('SUMA DE DIGITOS');TF(C10,C10);
    DECCSN ; AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
    REPEAT UNTIL KEYPRESSED;
    TABLA_DMSD (ANIOS,COSTO,VSAL);
    CAPTURA_RESP(1,25,45,'OTRA DEPRECIACION',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;

```

```

PROCEDURE TITULO_DMPF ;
< TITULO DEL METODO DE PORCENTAJE FIJO >
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);
  ESCRIBE(28,1,'TABLA DE DEPRECIACION');
  ESCRIBE(1,3,'METODO : ');TF(C26,C1);WRITE('PORCENTAJE FIJO');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(4,5,'A OS');
  ESCRIBE(16,5,'DEPRECIACION');
  ESCRIBE(39,5,'DEPRECIACION');
  ESCRIBE(64,5,'VALOR EN');
  ESCRIBE(3,6,'DE USD');
  ESCRIBE(19,6,'ANUAL');
  ESCRIBE(42,6,'TOTAL');
  ESCRIBE(65,6,'LIBROS');gotoxy(1,8);
END;

```

```

PROCEDURE TABLA_DMPF (ANIOS :INTEGER ; C,IM :REAL);
< CALCULO DE LA TABLA DEL METODO DE PORCENTAJE FIJO >
VAR
  V1,V2,V3,TOT ,TEMP,Z : REAL ;
  I ,CONT : BYTE ;
BEGIN
  V1 := 0.0 ; V2 := 0.0 ; V3 := C ; TOT := 0.0;
  cont:=0;TITULO_DMPF;
  WRITELN(' :3,CONT:2,' :8,V1:12:2,' :11,V2:12:2,' :11,V3:12:2);
  FOR I := 1 TO ANIOS
    DO BEGIN
      IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
        CLRNLN(1,[25]);TITULO_DMPF ;
        CONT := 0 ;
      END ;
      TEMP := V3 ; Z:=I ;
      V3 := C*EXPN(1.0-IM,Z);
      V2 := C - V3 ;
      V1 := TEMP - V3 ;
      CONT := CONT + 1 ;
      WRITELN(' :3,I:2,' :8,V1:12:2,' :11,V2:12:2,' :11,V3:12:2);
    END;
  END;

```

```

PROCEDURE DEMPFF ;
< DEPRECIACION : METODO DE PORCENTAJE FIJO >
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DEPRECIACIONES');
    ESCRIBE(1,7,'METODO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PORCENTAJE FIJO');TF(C10,C10);

    DECCSN ;
    IM := 1.0 - EXP(1.0/ANIOS*LN(USAL/COSTO));
    ESCRIBE(1,18,'TASA = ');TF(C26,C1);WRITE(IM:6:2 );TF(C10,C10);
    AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
    REPEAT UNTIL KEYPRESSED;
    TABLA_DMPF (ANIOS,COSTO,IM);
    CAPTURA_RESP(1,25,45,'OTRA DEPRECIACION',RESPUESTA);
  UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;

PROCEDURE TITULO_DMFA ;
< TITULO DEL METODO DEL FONDO DE AMORTIZACION >
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);
  ESCRIBE(28,1,'TABLA DE DEPRECIACION');
  ESCRIBE(1,3,'METODO : ');TF(C26,C1);WRITE('FONDO DE AMORTIZACION');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(2,5,'A OS');
  ESCRIBE(11,5,'PAGO AL');
  ESCRIBE(25,5,'INTERES');
  ESCRIBE(37,5,'DEPRECIACION');
  ESCRIBE(51,5,'ACUMULACION');
  ESCRIBE(68,5,'VALOR');
  ESCRIBE(3,6,'DE');
  ESCRIBE(12,6,'FONDO');
  ESCRIBE(23,6,'SOBRE FONDO ');
  ESCRIBE(40,6,'ANUAL');
  ESCRIBE(51,6,'EN EL FONDO');
  ESCRIBE(69,6,'EN');
  ESCRIBE(2,7,'USO');
  ESCRIBE(24,7,'ACUMULADO');
  ESCRIBE(68,7,'LIBROS');
  GOTOXY(1,9) ;
END;

```

```

PROCEDURE TABLA_DMFA (ANIOS :INTEGER ; RENTA,IM :REAL);
< CALCULO DE LA TABLA DEL FONDO DE AMORTIZACION >
VAR
    V1,V2,V3,V4,V5    : REAL ;
    I ,CONT           : BYTE ;
BEGIN
    V1 := RENTA ;    V2 := 0.0 ; V3 := 0.0 ;    V4 := 0.0; V5 := COSTO;
    CONT := 0 ;
    TITULO_DMFA;
    WRITELN(' ',CONT:2,' ':4,V2:10:2,' ':3,V2:12:2,' ':3,V3:12:2,
            ' ':1,V4:12:2,' ':1,V5:12:2) ;
    FOR I := 1 TO ANIOS
        DO BEGIN
            IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
                                REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
                                CLRRLN(1,C25);TITULO_DMFA ;
                                CONT := 0 ;
                                END ;
            V2 := V4*IM;
            V3 := V1 + V2 ;
            V4 := V3 + V4 ;
            V5 := V5 - V3 ;
            WRITELN(' ',I:2,' ':4,V1:10:2,' ':3,V2:12:2,' ':3,V3:12:2,
                    ' ':1,V4:12:2,' ':1,V5:12:2) ;
        END;
    END;
END;
PROCEDURE DEMFA ;
< DEPRECIACION : METODO DE FONDO DE AMORTIZACION >
BEGIN
    REPEAT
        UNIVERSIDAD ;
        ESCRIBE(1,6,'T E M A      : DEPRECIACIONES');
        ESCRIBE(1,7,'METODO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('FONDO DE AMORTIZACION');
        TF(C10,C10);
        DECCSN;
        REPEAT
            ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES');
            CARGA_REAL(60,15,6,IM);
        UNTIL IM > 0.0 ;
        RENTA := (COSTO - USAL ) / SN(ANIOS,IM) ;
        ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
        ESCRIBE(1,19,'EL PAGO PERIODICO ES DE : ');
        TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENDA:12:2); TF(C10,C10);
        AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
        REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
        TABLA_DMFA (ANIOS,RENDA,IM);
        CAPTURA_RESP(1,25,45,'OTRA DEPRECIACION',RESPUESTA);
    UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;

```

```

PROCEDURE TITULO_DMA ;
{ TITULO DEL METODO DE ANUALIDADES }
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);
  ESCRIBE(28,1,'TABLA DE DEPRECIACION');
  ESCRIBE(1,3,'METODO : ');TF(C26,C1);WRITE('ANUALIDADES');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(3,5,'A 0');
  ESCRIBE(13,5,'CARGO');
  ESCRIBE(26,5,'INTERES');
  ESCRIBE(39,5,'INCREMENTO');
  ESCRIBE(55,5,'MONTO');
  ESCRIBE(69,5,'VALOR');
  ESCRIBE(13,6,'ANUAL');
  ESCRIBE(26,6,'AL FONDO');
  ESCRIBE(40,6,'AL FONDO');
  ESCRIBE(52,6,'EN EL FONDO');
  ESCRIBE(67,6,'EN LIBROS');
  GOTOXY(1,8) ;
END;
PROCEDURE TABLA_DMA (ANIOS :INTEGER ;COSTO, RENTA,IM :REAL);
{ CALCULO DE LA TABLA DEL METODO DE ANUALIDADES }
VAR
  V1,V2,V3,V4      : REAL ;
  I ,CONT          : BYTE ;
BEGIN
  V1 := 0.0 ;    V2 := 0.0 ; V3 := 0.0 ;    V4 :=COSTO ;
  CONT := 0 ; I:=0;
  TITULO_DMA;
  WRITELN(' :2,I:2,' :3,V1:12:2,' :2,V1:12:2,' :3,
          V2:12:2,' :2,V3:12:2,' :2,V4:12:2);
  FOR I := 1 TO ANIOS
    DO BEGIN
      IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
                          REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
                          CLRRLN(1,[25]);TITULO_DMA ;
                          CONT := 0 ;
                        END ;
      V1 := V4*IM;
      V2 := RENTA - V1 ;
      V3 := V3 + V2 ;
      V4 := V4 - V2 ;
      WRITELN(' :2,I:2,' :3,RENDA:12:2,' :2,V1:12:2,' :3,
              V2:12:2,' :2,V3:12:2,' :2,V4:12:2);
    END;
  END;
END;
PROCEDURE DEMA ;
{ DEPRECIACION : METODO DE ANUALIDADES }
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,6,'T E M A : DEPRECIACIONES');
    ESCRIBE(1,7,'METODO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('ANUALIDADES');TF(C10,C10);
  UNTIL

```

```

DECCSN ;
REPEAT
    ESCRIBE(1,15,'DAME LA TASA DE INTERES');
    CARGA_REAL(60,15,6,IM);
    UNTIL IM > 0.0 ;    A:= -ANIOS ;
    RENTA := (COSTO - USAL*(EXPN(1.0 +IM, A) )) / AN(ANIOS,IM) ;
    ESCRIBE(1,18,'RESPUESTA : ');
    ESCRIBE(1,19,'EL PAGO PERIODICO ES DE : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',RENTA:12:2); TF(C10,C10);
    AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
    REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
    TABLA_DMA (ANIOS,COSTO,RENTA,IM);
    CAPTURA_RESP(1,25,45,'OTRA DEPRECIACION',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;
PROCEDURE MENU7(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
    UNIVERSIDAD ;TF(C26,C1);GOTOXY(26,7);
    WRITE('MENU DE LAS DEPRECIACIONES');TF(C10,C10);
    WRITELN; WRITELN ;
    WRITELN(' :22,'1. METODO DE LINEA RECTA      ');
    WRITELN(' :22,'2. METODO DE SUMA DE DIGITOS ');
    WRITELN(' :22,'3. METODO DE PORCENTAJE FIJO');
    WRITELN(' :22,'4. METODO DE FONDO DE AMORTIZACION');
    WRITELN(' :22,'5. METODO DE ANUALIDADES');
    WRITELN(' :22,'6. FIN DE SESION DE LAS DEPRECIACIONES');
    CAPTURA OPC(25,22,60,'6',OPCION);
END ;
PROCEDURE DEPRECIACIONES ;
VAR
    OPCION7 : STRING80 ;
BEGIN
    PROGRAMA := 'DEPRE.COM' ;
    REPEAT
        MENU7(OPCION7) ;
        CASE OPCION7 OF
            '1' : DEMLR ;           { METODO DE LINEA RECTA           }
            '2' : DEMSD ;           { METODO DE SUMA DE DIGITOS     }
            '3' : DEMPFI ;          { METODO DE PORCENTAJE FIJO     }
            '4' : DEMFA ;           { METODO DE FONDO DE AMORTIZACION }
            '5' : DEMA ;            { METODO DE ANUALIDADES         }
            '6' : BEGIN END ;
        END ;
    UNTIL OPCION7 = '6' ;
    CLRSCR;ESCRIBE(22,10,'FIN DE SESION DE LAS DEPRECIACIONES ');
END ;
BEGIN
    DEPRECIACIONES;
    ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
    EXECUTE(PROG);
END.

```

```

PROGRAM BONOS ;    < MODULO DE LOS BONOS Y LAS OBLIGACIONES SERIADAS >

{$I MODO.INC}

PROCEDURE RESUELVEC (A,C,N,GP,P,M,NN : REAL;
                    VAR IM,IMM:REAL ;VAR FLAG:BOOLEAN );
< CALCULO DE LA TASA DE INTERES >
CONST EPSILON = 1E-6 ;
VAR
    X1,X2,DELTA      : REAL ;
    CONT              : INTEGER ;
FUNCTION FA(X:REAL):REAL ;
BEGIN
    FA := A*M*EXPN(1+X,M/P) - A*M - C*M*EXPN(1+X,M/P-NN) + C*M*EXPN(1+X,-NN)
        - GP*N + GP*N*EXPN(1+X,-NN) ;
END ;
FUNCTION DFA(X:REAL):REAL ;
VAR Z : REAL;
BEGIN
    DFA := A*M*EXPN(1+X,M/P-1) - C*M*(M/P-NN)*EXPN(1.0 + X ,M/P-NN-1)
        - C*M*NN*EXPN(1+X,-NN-1) - NN*N*GP*EXPN(1+X,-NN-1);
END ;
BEGIN
    FLAG := FALSE ;
    X1 := 1 ;
    CONT := 0 ;
    TF(C26,C1);GOTOXY(1,20);WRITE('CALCULANDO POR APROXIMACIONES SUCESIVAS ...');
    REPEAT
        DELTA := -FA(X1)/DFA(X1) ;
        X2 := X1 + DELTA ;
        IF ABS(DELTA/X1) < EPSILON
            THEN FLAG := TRUE
            ELSE BEGIN
                CONT := CONT + 1 ;
                X1 := X2 ;
            END;
        IF X1 <=-1.0 THEN X1:=0.5 ;
    UNTIL (FLAG ) OR ( CONT = 300) ;
    TF(C10,C10);CLRLIN(1,[20]);
    IF CONT < 200 THEN BEGIN IMM := ABS(100*X2) ;IM :=IMM*M; END
        ELSE BEGIN IM := 0.0 ; IMM:= 0.0; END;
END ; { RESUELVEC }
FUNCTION AN (ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL;M,P:INTEGER) : REAL ;
< V. PRESENTE DE UNA ANUALIDAD DE 1 PAGADERA P VECES AL AÑO
A UNA IMM (IM/NCAP) CONVERTIBLE NCAP VECES AL AÑO DURANTE ANIOS >
VAR
    X,Y : REAL ;
BEGIN
    X := -ANIOS*LN(1.0 + IMM) ; Y:= M/P*LN(1+IMM);
    AN := (1.0 - EXP(X)) / (P*(EXP(Y)-1)) ;
END ;

```



```

FUNCTION ANE (ANIOS : INTEGER ; IMM : REAL ) : REAL ;
{ V. PRESENTE DE UNA ANUALIDAD DE 1 AL AÑO
A UNA IMM DURANTE ANIOS }
VAR
  X,Y : REAL ;
BEGIN
  X := -ANIOS*LN(1.0 + IMM) ;
  ANE := (1.0 - EXP(X)) / IMM ;
END ;
PROCEDURE TITULO_BAMAC(A,C : REAL);
{ TITULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION DE UN BONO }
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);GOTOXY(23,1);
  WRITE('TABLA DE AMORTIZACION (BONOS)');
  ESCRIBE(1,3,'METODO : ');TF(C26,C1);
  IF A>C THEN WRITE('A>C ==> g>i') ELSE WRITE( 'A<C ==> g<i');TF(C10,C10);
  ESCRIBE(1,5,'PERIODO');
  ESCRIBE(11,5,'VALOR EN LIBROS');
  ESCRIBE(30,5,'INTERES');
  ESCRIBE(46,5,'CUPON');
  ESCRIBE(56,5,'AJUSTE DE INTERES');
  GOTOXY(1,7) ;
END;
PROCEDURE TABLA_BAMAC (A,N,C,GP,IMM,IP;REAL;P,M,ANIOS : INTEGER);
{ CALCULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION DE UN BONO CUANDO A>C ==> g>i }
VAR
  L,TOT3,TOT4,TOT5 : REAL;
  V2,V3,V4,V5,TEMP : REAL ;
  I ,CONT : BYTE ;
  NP : INTEGER ;
BEGIN
  V2:= 0 ; V3:=0; V4:=N*GP/P ; V5:= 0 ;
  TOT3 := 0.0 ; TOT4 := 0.0; TOT5 := 0 ;
  CONT := 0 ; L:=(C/N-1);
  TITULO_BAMAC(A,C); NP:=ANIOS*P ;
  V2:= N*(1+L*EXPN(1+IP,-NP)+(GP/P-IP)*ANE(NP,IP));
  WRITELN(' ',CONT:2,' '16,V2:12:2,' '13,V3:12:2,' '12,V3:12:2,
          ' '14,V5:12:2) ;
  FOR I := 1 TO NP
  DO BEGIN
    IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
      REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
      CLRRLIN(1,[25]);TITULO_BAMAC(A,C) ;
      CONT := 0 ;
    END ;
    V3 := V2*IP;
    V2 := N*(1+L*EXPN(1+IP,-NP+I)+(GP/P-IP)*ANE(NP-I,IP));
    V5 := N*((GP/P-IP*(1+L))*EXPN(1+IP,-NP+I-1)) ;
    WRITELN(' ',I:2,' '16,V2:12:2,' '13,V3:12:2,' '12,V4:12:2,
            ' '14,V5:12:2) ;
    TOT3 := TOT3 + V3 ; TOT4:= TOT4+V4; TOT5:=TOT5+V5;
    CONT := CONT+1;
  END ;

```

```

END; WRITELN ;
WRITELN('T O T A L E S          ',TOT3:12:2,' ',:2,TOT4:12:2,' ',:4,TOT5:12:2);
END;
PROCEDURE TABLA_BAMEC (A,N,C,GP,IMM,IP:REAL;P,M,ANIOS :INTEGER);
{ CALCULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION DE UN BONO CUANDO A<C ==> g<i }
VAR
  L,TOT3,TOT4,TOT5      : REAL;
  V2,V3,V4,V5,TEMP      : REAL ;
  I ,CONT               : BYTE ;
  NP                    : INTEGER ;
BEGIN
  V2:= 0 ;    V3:=0;    V4:=N*GP/P;    V5:= 0.0 ;
  TOT3 := 0.0 ; TOT4 := 0.0; TOT5 := 0 ;
  CONT := 0 ; L:=(C/N-1);
  TITULO_BAMAC(A,C); NP:=ANIOS*P ;
  V2:= N*(1+L*EXPN(1+IP,-NP)-(IP-GP/P)*ANE(NP,IP));
  WRITELN(' ',CONT:2,' ',:6,V2:12:2,' ',:3,V3:12:2,' ',:2,V3:12:2,
          ' ',:4,V5:12:2) ;
  FOR I := 1 TO NP
    DO BEGIN
      IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
                          REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
                          TITULO_BAMAC(A,C) ;
                          CONT := 0 ;
                          END ;
      V3 := V2*IP;
      V2 := N*(1+L*EXPN(1+IP,-NP+I)-(IP-GP/P)*ANE(NP-1,IP));
      V5 := N*((IP*(1+L)-GP/P)*EXPN(1+IP,-NP+I-1)) ;
      WRITELN(' ',I:2,' ',:6,V2:12:2,' ',:3,V3:12:2,' ',:2,V4:12:2,
              ' ',:4,V5:12:2) ;
      TOT3 := TOT3 + V3 ; TOT4:= TOT4+V4; TOT5:=TOT5+V5;
      CONT := CONT+1;
    END; WRITELN ;
  WRITELN('T O T A L E S          ',TOT3:12:2,' ',:2,TOT4:12:2,' ',:4,TOT5:12:2);
END;
PROCEDURE BOMG ;
{ BONOS: CALCULO DEL PRECIO DE COMPRA }
VAR A,GP,IM,IMM,IP,GG,KK,N,NM,C :REAL;
    M,P ,LL      : INTEGER ;
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,5,'T E M A      : BONOS ');
    ESCRIBE(1,6,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PRECIO DE COMPRA DE UN BONO')
    TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,8,'DAME EL VALOR NOMINAL');
    CARGA_REAL(60,8,10,N);
    ESCRIBE(1,9,'DAME EL VALOR DE REDENCION');
    CARGA_REAL(60,9,10,C);
    ESCRIBE(1,10,'DAME LA TASA DE DIVIDENDOS NOMINAL  g(p) ');
    CARGA_REAL(60,10,6,GP);
    ESCRIBE(1,11,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO DE CUPON  (p)');
  
```

```

CARGA_MP(60,11,2,1,12,P);
ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE RENDIMIENTO NOMINAL i(m)');
CARGA_REAL(60,12,6,IM);
ESCRIBE(1,13,'DAME LA CONVERTIBILIDAD DE LA TASA i(m) , (m) ');
CARGA_MP(60,13,2,1,12,M);
ESCRIBE(1,14,'DAME EL # DE A OS ');
CARGA_ENTERO(60,14,2,1,50,ANIOS); GOTOXY(1,18);
IMM:=IM/M ; IF:=P*(EXP(1+IMM,M/P)-1); NM:=ANIOS*M ;
GG := GP*(N/C); KK := C*EXP(1+IMM,-NM );
A := KK + GG*(C-KK)/IP;GOTOXY(1,19); LL:=ANIOS*M ;
IF M = P THEN BEGIN
WRITE('i(',M:2,')/',M:2,' = ');TF(C10,C1);WRITE(IMM:5:4 );TF(C10,C10);
WRITE(' : g = ');TF(C10,C1);WRITE(GG:5:4 );TF(C10,C10);
WRITE(' : K = ');TF(C10,C1);WRITE(KK:12:2 );TF(C10,C10); END
ELSE BEGIN
WRITE('i(',M:2,')/',M:2,' = ');TF(C10,C1);WRITE(IMM:5:4 );TF(C10,C10);
WRITE(' : i(',P:2,') = ');TF(C10,C1);WRITE(IP:5:4 );TF(C10,C10);
WRITE(' : g = ');TF(C10,C1);WRITE(GG:5:4 );TF(C10,C10);
WRITE(' : K = ');TF(C10,C1);WRITE(KK:12:2 );TF(C10,C10); END;
ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
ESCRIBE(1,22 , 'EL PRECIO DE COMPRA ES DE : ');
TF(C26,C1); WRITE('$ ',A:14:2);TF(C10,C10);
IF A <> C THEN BEGIN
ESCRIBE(1,23,'DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?');
OKCH:=[ 'S', 'N'];EDIT(60,23,RESP1,1); IP:=IP /P ;
IF RESP1='S' THEN IF A>C THEN TABLA_BAMAC(A,N,C,GP,IMM,IF,P,M,ANIOS)
ELSE TABLA_BAMEC(A,N,C,GP,IMM,IP,P,M,ANIOS);
END ;
CLRLIN(1,[23]);CAPTURA_RESP(1,25,65,'OTRO PRECIO DE COMPRA',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;
PROCEDURE BOCTI ;
{ BONOS : CALCULO DE LA TASA DE RENDIMIENTO }
VAR A,C,N,GG,GP,NM,IMM : REAL ;
M,P : INTEGER ;
BEGIN
REPEAT
UNIVERSIDAD ;
ESCRIBE(1,6,'T E M A : BONOS');
ESCRIBE(1,7,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);
WRITE('TASA DE RENDIMIENTO');TF(C10,C10);

ESCRIBE(1,9,'DAME EL PRECIO DE COMPRA');
CARGA_REAL(60,9,12,A) ;
ESCRIBE(1,10,'DAME EL VALOR NOMINAL ');
CARGA_REAL(60,10,12,N) ;
ESCRIBE(1,11,'DAME EL PRECIO DE REDENCION ');
CARGA_REAL(60,11,12,C) ;
ESCRIBE(1,12,'DAME LA TASA DE DIVIDENDOS (g) ');
CARGA_REAL(60,12,12,GP) ;
ESCRIBE(1,13,'DAME LA PERIODICIDAD DEL PAGO DE CUPON (p)');
CARGA_MP(60,13,2,1,12,P);

```

```

ESCRIBE(1,14,'DAME LA CONVERTIBILIDAD DE LA TASA i(m) , (m) ');
CARGA_MP(60,14,2,1,12,M);
ESCRIBE(1,15,'DAME EL NUM. DE AOS ');
      CARGA_ENTERO(60,15,2,1,120,ANIOS);
NP:=ANIOS*M;
RESUELVEC (A,C,N,GP,P,M ,NP,IM,IMM,FLAG) ;
IF FLAG THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,21,'RESPUESTA : ');
      ESCRIBE(1,22,'LA TASA DE INTERES ES: ');
      TF(C26,C1);WRITE(IM:12:8,' Z'); TF(C10,C10);
      IF A <> C THEN BEGIN
      ESCRIBE(1,23,'DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?');
      OKCH:=['S','N'];EDIT(60,23,RESP1,1); IMM:=IMM /100 ;
      IP:=EXPN(1+IMM,M/P)-1 ;
      IF RESP1='S' THEN IF A>C THEN TABLA_BAMAC(A,N,C,GP,IMM,IP,P,M,ANIOS)
      ELSE TABLA_BAMEC(A,N,C,GP,IMM,IP,P,M,ANIOS);
      END ;
      END
      ELSE ESCRIBE(1,21,'TASA NO CALCULABLE ... ');
      CLRLIN(1,[23]);CAPTURA_RESP(1,25,65,'OTRA TASA DE INTERES',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END;
PROCEDURE TITULO_BAMORT ;
{ TITULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION DE UNA SERIE DE OBLIGACIONES }
BEGIN
  CLRSCR;TF(C26,C1);GOTOXY(72,1);WRITE(TIME);GOTOXY(16,1);
  WRITE('TABLA DE AMORTIZACION (Obligaciones seriadas)');
  ESCRIBE(1,3,'PERIODO');
  ESCRIBE(11,3,'VALOR EN LIBROS');
  ESCRIBE(30,3,'INTERES');
  ESCRIBE(46,3,'CUPON');
  ESCRIBE(56,3,'AJUSTE DE INTERES');
  GOTOXY(1,5) ;
END;

```

```

PROCEDURE TABLA_BAMORT(A,N,IP:REAL;P,NOBLIG :INTEGER);
{ CALCULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION DE UNA SERIE DE OBLIGACIONES }
VAR
  L,TOT3,TOT4,TOT5 : REAL;
  V2,V3,V4,V5,TEMP,A0,RESTO : REAL ;
  I ,J,K,II,JJ,CONT : BYTE ;
  NP : INTEGER ;
BEGIN
  V2:= 0 ; V3:=0; V4:=N*VGPEI]/P; V5:= 0.0 ;
  TOT3 := 0.0 ; TOT4 := 0.0; TOT5 := 0 ; A0:=0 ; RESTO:= 0;
  CONT := 0 ; VTC0]:=0 ;
  TITULO_BAMORT ;
  FOR I:=1 TO NOBLIG DO BEGIN
    L:=(VCCI]/VNCI]-1);
    A0:=A0+VNCI]*((1+L*EXPN(1+IP ,-(VTCI]*P)));
    RESTO:= RESTO +(VGPEI]/P-IP)*VNCI]*ANE(VTCI]*P,IP);
  END;
  V2:= A0+RESTO ;
  WRITELN(' ',CONT:2,' ':6,V2:12:2,' ':3,V3:12:2,' ':2,V3:12:2,
          ' ':4,V5:12:2) ; VTC0]:=0 ; VN00:=0 ; JJ:=0 ;
  FOR I:=1 TO NOBLIG DO BEGIN
    N:= N-VNCI-1]; A0:=0; RESTO:= 0;
    FOR J:=I TO NOBLIG DO BEGIN
      L:=(VCCJ]/VNCJ]-1);
      A0:=A0+VNCJ]*((1+L*EXPN(1+IP ,-(VTCJ]-VTCI-1])*P)));
      RESTO :=RESTO+(VGPEJ]/P-IP)*VNCJ]*ANE((VTCJ]-VTCI-1])*P,IP); END;
    V2:= A0+RESTO ; NP:=(VTCI]-VTCI-1])*P ;
    FOR II := 1 TO NP
      DO BEGIN
        IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
          REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
          TITULO_BAMORT ;
          CONT := 0 ;
        END ;
        A0:=0;RESTO:=0; JJ:=JJ+1 ;
        FOR K:=I TO NOBLIG DO BEGIN
          L:=(VCKJ]/VNCJ]-1);
          A0:=A0+VNCJ]*((1+L*EXPN(1+IP ,-(VTCJ]-VTCI-1])*P+II ));
          RESTO :=RESTO+(VGPEK]/P-IP)*VNCJ]*ANE((VTCJ]-VTCI-1])*P-II,IP); END;
          V3 := V2*IP;
          V4 := N*VGPEI]/P;
          V2 := A0+RESTO ;
          IF (II =NP ) AND (I < NOBLIG) THEN V2 := V2 - VCCI] ;
          V5 := ABS(V3-V4);
          WRITELN(' ',JJ:2,' ':6,V2:12:2,' ':3,V3:12:2,' ':2,V4:12:2,
                ' ':4,V5:12:2) ;
          TOT3 := TOT3 + V3 ; TOT4:= TOT4+V4; TOT5:=TOT5+V5;
          CONT := CONT+1;
        END;
      END; WRITELN ;
  WRITELN('T O T A L E S ',TOT3:12:2,' ':2,TOT4:12:2,' ':4,TOT5:12:2);
  END;

```

```

PROCEDURE TABLA_BAMORT1(A,N,IP:REAL;P,NOBLIG :INTEGER);
{ CALCULO DE LA TABLA DE AMORTIZACION DE UNA SERIE DE OBLIGACIONES }
VAR
  L,TOT3,TOT4,TOT5 : REAL;
  V2,V3,V4,V5,TEMP,A0,RESTO : REAL ;
  I ,J,K,II,JJ,CONT      : BYTE ;
  NP      : INTEGER ;
BEGIN
  V2:= A ;      V3:=0;      V4:=N*VGPC11/P;      V5:= 0.0 ;
  TOT3 := 0.0 ;  TOT4 := 0.0; TOT5 := 0 ; A0:=0 ; RESTO:= 0;
  CONT := 0 ; VTC01:=0 ;
  TITULO_BAMORT ;
  WRITELN(' ',CONT:2,' ':6,V2:12:2,' ':3,V3:12:2,' ':2,V3:12:2,
           ' ':4,V5:12:2) ; VTC01:=0 ; VNE01:=0; JJ:=0 ;
  FOR I:=1 TO NOBLIG DO BEGIN
    N:= N-VNEI-1;
    NP:=(VTCI1-VTCI-11)*P ;
    FOR II := 1 TO NP
      DO BEGIN
        IF CONT > 15 THEN BEGIN AVISO(25,'PRESIONE CUALQUIER TECLA','C');
          REPEAT UNTIL KEYPRESSED ;
          TITULO_BAMORT ;
          CONT := 0 ;
        END ;
        V3 := V2*IP;
        V4 := N*VGPC11/P;
        V5 := V3-V4 ;
        V2 := V2+V5 ; JJ:=JJ + 1 ;
        IF (II =NP ) AND ( I < NOBLIG) THEN V2 := V2 - VCCI1 ;
        WRITELN(' ',JJ:2,' ':6,V2:12:2,' ':3,V3:12:2,' ':2,V4:12:2,
                ' ':4,ABS(V5):12:2) ;
        TOT3 := TOT3 + V3 ; TOT4:= TOT4+V4; TOT5:=TOT5+V5 ;
        CONT := CONT+1;
      END;
    END; WRITELN ; {
  WRITELN('T O T A L E S      ',TOT3:12:2,' ':2,TOT4:12:2,' ':4,TOT5:12:2); }
END;

```

```

PROCEDURE OSCVC ;
< OBLIGACIONES SERIADAS CON VARIACION EN EL PRECIO DE REDENCION >
VAR
  I,K,X,Y,M,P, NOBLIG, CODE    : INTEGER ;
  VL                          : ARRAY [1..10] OF REAL ;
  A,C,RESTO, KK,N,IM,IP,IMM,GG,GP: REAL ;
  X1,Y1,LS                    : STRINGBO  ;
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,5,'T E M A      : OBLIG.SER.CON VARIACION EN EL PRECIO DE RED. ');
    ESCRIBE(1,6,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PRECIO DE COMPRA') ;
    TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,8,'DAME EL VALOR NOMINAL TOTAL ');
      CARGA_REAL(40,8,12,N) ; VTC0J :=0 ;
    ESCRIBE(1,9,'DAME EL NUMERO DE OBLIGACIONES SERIADAS (0<N<11)? ');
      CARGA_ENTERO(55,9,2,1,10,NOBLIG) ;GOTOXY(1,10);
    VTC0J:=0;
    WRITELN('      V. NOMINAL      V.REDENCION      AL FIN DEL A O  ');
    REPEAT
      FOR I:= 1 TO NOBLIG
        DO BEGIN
          K := 10 + I ;
          CARGA_REAL(7,K,10,VNCI1) ;
          CARGA_REAL(23,K,10,VCCI1);
          CARGA_ENTERO(43,K,2,VTCI-1]+1,99,VTCI1);
        END ;
    REPEAT
      ESCRIBE(1,21,'DESEA HACER ALGUNA MODIFICACION (S/N) ?');
      OKCH :=['S','N'];
      EDIT(45,21,RESPUESTA,1);
      IF RESPUESTA = 'S'
      THEN
        BEGIN
          ESCRIBE(1,22,'DAME LAS COORDENADAS DEL DATO A MODIFICAR (Y,X)');
          STR(NOBLIG,LS);
          OKCH :=['1'..'LS'];
          EDIT(55,22,X1,1);
          VAL(X1,X,CODE) ;
          OKCH :=['1'..'3'];
          EDIT(60,22,Y1,1);
          VAL(Y1,Y,CODE);
          CASE Y OF
            1: CARGA_REAL(7,10+X,10,VNCX1) ;
            2: CARGA_REAL(23,10+X,10,VCCX1);
            3: CARGA_ENTERO(43,10+X,2,VTX-1]+1,99,VTX1);
          END;
        END;
      UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
      CLRLIN(1,[21,22]);
      D:=0.0;FOR I:=1 TO NOBLIG DO D := D + VNCI1 ;
      IF D <> N THEN AVISO(25,' N <> SUMA DE LOS VALORES NOMINALES PAR.','C');
  
```

```

UNTIL D =N ; CLRLIN(1,C25);
ESCRIBE(1,21,'TASA DE DIVIDENDOS, g(p) =');
      CARGA_REAL(27,21,6,GP) ;
ESCRIBE(41,21,'CONVERTIBILIDAD ,p = ');
      CARGA_MP(63,21,2,1,12,P);
ESCRIBE(1,22,'TASA DE RENDIMIENTO i(m) =');
      CARGA_REAL(27,22,6,IM) ;
ESCRIBE(41,22,'CONVERTIBILIDAD ,m = ');
      CARGA_MP(63,22,2,1,12,M);
IMM:=IM/M ; IF :=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
KK:=0 ; C:=0;
FOR I:= 1 TO NOBLIG DO BEGIN
  VLCI:=VCCI/VNCI - 1;
  C:= C + (1+VLCI)*VNCI ;
  KK:= KK + VNCI*EXPN(1+IMM,-VTCI*M);
  VGPCI:=GP;
  END; RESTO :=0;
GG:=GP/(1+VLCI);
KK := KK*(1+VLCI);
FOR I:= 2 TO NOBLIG DO
  RESTO := RESTO +VNCI*(VLCI-VLCI)*EXPN(1+IMM,-VTEI*M);
A:= KK + (GG/IP)*(C-KK) + RESTO ;
ESCRIBE(1,23,'RESPUESTA : ');
WRITE('EL PRECIO DE COMPRA ES DE : ');
TF(C26,C1); WRITE('$ ',A;14;2); TF(C10,C10);
ESCRIBE(1,25,'DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?');
OKCH:=['S','N'];EDIT(60,25,RESP1,1); IP:=IP/P ;
IF RESP1='S' THEN TABLA_BAMORT(A,N,IP,P,NOBLIG) ;
CLRLIN(1,C25);CAPTURA_RESP(1,25,65,'OTRA PRECIO DE COMPRA',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE OSCVR ;
{ OBLIGACIONES SERIADAS CON VARIACION EN EL PRECIO DEL CUPON }
VAR
  I,K,X,Y,M,P, NOBLIG,CODE      : INTEGER ;
  A,C,RESTO,KK,N,IM,IP,IMM,GG  : REAL ;
  X1,Y1,LS                      : STRING80 ;
BEGIN
  REPEAT
    UNIVERSIDAD ;
    ESCRIBE(1,5,'T E M A      : OBLIG.SER CON VARIACION EN EL PRECIO DEL CUP. '
    ESCRIBE(1,6,'CALCULO DE : ');TF(C10,C1);WRITE('PRECIO DE COMPRA') ;
    TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,8,'DAME EL VALOR NOMINAL TOTAL ');
      CARGA_REAL(40,8,12,N) ;
    ESCRIBE(1,9,'DAME EL NUMERO DE OBLIGACIONES SERIADAS (0<N<11)? ');
      CARGA_ENTERO(55,9,2,1,10,NOBLIG) ;GOTOXY(1,10);VTCI:=0;
    WRITELN('V. NOMINAL V.REDEDENCIÓN AL FIN DEL A O TASA DE DIV. ');
  REPEAT
    FOR I:= 1 TO NOBLIG
      DO BEGIN
        K := 10 + I ;

```



```

        CARGA_REAL(4,K,10,VNCIJ) ;
        CARGA_REAL(17,K,10,VCCIJ);
        CARGA_ENTERO(34,K,2,VT[C-1]+1,99,VT[C]);
        CARGA_REAL(50,K,6,VGPCIJ) ;
    END ;
REPEAT
    ESCRIBE(1,21,'DESEA HACER ALGUNA MODIFICACION (S/N) ?');
    OKCH :=C['S','N'];
    EDIT(45,21,RESPUESTA,1);
    IF RESPUESTA = 'S'
    THEN
    BEGIN
        ESCRIBE(1,22,'DAME LAS COORDENADAS DEL DATO A MODIFICAR X,Y ');
        STR(NOBLIG,LS);
        OKCH :=C['1'..'LS'];
        EDIT(55,22,X1,1);
        VAL(X1,X,CODE) ;
        OKCH :=C['1'..'4'];
        EDIT(60,22,Y1,1);
        VAL(Y1,Y,CODE);
        CASE Y OF
            1: CARGA_REAL(4,10+X,10,VN[X]) ;
            2: CARGA_REAL(17,10+X,10,VC[X]);
            3: CARGA_ENTERO(34,10+X,2,VT[X-1]+1,99,VT[X]);
            4: CARGA_REAL(50,10+X,6,VG[X]) ;
        END;
    END;
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
CLRLIN(1,[21,22]);
D:=0.0 ; FOR I:=1 TO NOBLIG DO D:= D+ VNCIJ;
IF D <> N THEN AVISO(25,'V.NOMINAL TOTAL <> SUMA DE V.NOMINALES PARC.','C');
UNTIL D = N ; CLRLIN(1,[25]);
ESCRIBE(1,21,'CONVERTIBILIDAD DE LA TASA DE DIVIDENDOS ? ');
    CARGA_MP(45,21,2,1,12,P) ;
    ESCRIBE(1,22,'TASA DE RENDIMIENTO, i(m) =');
        CARGA_REAL(29,22,6,IM) ;
    ESCRIBE(45,22,'CONVERTIBILIDAD ,m = ');
        CARGA_MP(68,22,2,1,12,M) ;
    IMM:=IM/M ; IP :=P*(EXPN(1+IMM,M/P)-1);
    GG:=VNC1/VCC1*VGPC1;KK:=0 ; C:=0;
    FOR I:= 1 TO NOBLIG DO BEGIN
        KK:= KK + VCCIJ*EXPN(1+IMM,-VT[C]*M);
        C:= C + VCCIJ; END; RESTO :=0;
    FOR I:= 2 TO NOBLIG DO BEGIN
        N := N - VNCI-1;
        RESTO := RESTO +(VGPCIJ-VGPC1)*N*(AN(VTCIJ*M,IMM,M,P) -
            AN(VTCI-1]*M,IMM,M,P));END;
    A:= KK + (GG/IP)*(C-KK) + RESTO ;
    ESCRIBE(1,23,'RESPUESTA : ');
    WRITE('EL PRECIO DE COMPRA ES DE : ');
    TF(C26,C1); WRITE('$ ',A:14:2); TF(C10,C10);
    ESCRIBE(1,25,'DESEA LA TABLA DE AMORTIZACION (S/N) ?');

```

```

OKCH:=[ 'S', 'N' ]; EDIT(60,25,RESP1,1); IP:=IP/P ; N:=D;
IF RESP1='S' THEN TABLA_BAMORT1(A,N,IP,P,NOBLIG) ;
CLRLIN(1,C25)]; CAPTURA_RESP(1,25,65,'OTRA PRECIO DE COMPRA',RESPUESTA);
UNTIL RESPUESTA = 'N' ;
END ;
PROCEDURE MENU8(VAR OPCION : STRING80) ;
BEGIN
UNIVERSIDAD ; TF(C26,C1); GOTOXY(27,7);
WRITE('MENU DE LOS BONOS '); TF(C10,C10); WRITELN;
WRITELN; WRITELN(' ':26,'FORMULA DE MAKEHAM'); WRITELN;
WRITELN(' ':15,'1. CALCULO DEL PRECIO DE COMPRA DE UN BONO ');
WRITELN(' ':15,'2. CALCULO DE LA TASA DE RENDIMIENTO i(m) '); WRITELN ;
WRITELN(' ':15,'CALCULO DEL PRECIO DE COMPRA DE LAS OBLIGACIONES SERIADAS');
WRITELN ;
WRITELN(' ':15,'3. CON VARIACION EN EL PRECIO DE REDENCION ');
WRITELN(' ':15,'4. CON VARIACION EN EL PRECIO DEL CUPON ');
WRITELN(' ':15,'5. FIN DE SESION DE LOS BONOS ');
ESCRIBE(25,22,'TECLEE SU OPCION');
OKCH:=[ '1', '5' ];
EDIT(55,22,OPCION,1);
END;
PROCEDURE BONOS ;
VAR
OPCION8 : STRING80 ;
BEGIN
PROGRAMA := 'BONOS.COM' ;
REPEAT
MENU8(OPCION8) ;
CASE OPCION8 OF
'1' : BOMG ; { FORMULA DE MAKEHAM }
'2' : BOCTI ; { CALCULO DE LA TASA DE REND. }
'3' : OSCVC ; { OBLG.SER. CON VAR.EN VALOR DE RED. }
'4' : OSCVR ; { OBLG.SER. CON VAR.EN EL CUPON }
'5' : BEGIN END ;
END ;
UNTIL OPCION8 = '5' ;
CLRSCR; ESCRIBE(27,10,'FIN DE SESION DE LOS BONOS ');
END ;
BEGIN
BONOS ;
ASSIGN(PROG,'MENU.COM');
EXECUTE(PROG);
END.

```

## VII BIBLIOGRAFIA

- "MANUAL DE MATEMATICAS FINANCIERAS"  
JUSTIN H. MOORE,  
Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana  
(UTEHA)  
MEXICO.
- "MATEMATICAS FINANCIERAS"  
LINCOYAN PORTUS GOVINDEN  
McGRAW-HILL  
MEXICO.
- "MATEMATICAS FINANCIERAS"  
FRANK AYRES, Jr.  
SERIE SCHAUM  
MEXICO.
- "PROYECTO DE TEXTO DE LA MATERIA  
APLICACIONES A LAS MATEMATICAS  
FINANCIERAS"  
Act. ANGEL MARTINEZ HERNANDEZ  
MEXICO.
- "INTRODUCCION A LA COMPUTACION  
Y A LA PROGRAMACION ESTRUCTURADA"  
GUILLERMO LEVINE GUTIERREZ  
McGRAW-HILL  
MEXICO.
- "PROGRAMACION EN PASCAL"  
PETER GROGONO  
FONDO EDUCATIVO INTERAMERICANO  
MEXICO.
- "ANALISIS MATEMATICO 1"  
NORMAN B. HASSER  
JOSEPH P. LASALLE  
JOSEPH A. SULLIVAN  
ED. TRILLAS  
MEXICO.