

INTRODUCCION  
A LA  
DIAGRAMACION

INTRODUCCION  
A LA  
DIAGRAMACION

ALONSO TAMAYO ALZATE  
PROFESOR  
UNIVERSIDAD NACIONAL

Manizales - 1986

## PROLOGO

Este trabajo fué presentado originalmente como requisito para promoción a la categoría de Profesor Asistente en la Universidad Nacional, pero debido al interes de algunos estudiantes y profesores en que ésta obra fuera publicada, la he ampliado tanto en su contenido teórico como practico, para hacerla más explícita.

Como es sabido que la diagramación debe ser transparente a cualquier lenguaje, he tratado de no inclinarme hacia alguno de ellos, sin desconocer en momento alguno la importancia de los diferentes lenguajes de Programación, actividad que se debe hacer a continuación, luego que un problema ha sido diagramado.

Esta obra ha sido diseñada para facilitar el aprendizaje de la Diagramación. Incluyendo en ella una completa Gama de conceptos sustentados con bastantes ejercicios resueltos y explicados que tienen un cubrimiento desde niveles elementales hasta intermedios de complejidad, encontrándose en muchos de ellos varias soluciones al mismo ejercicio, lo que he hecho a propósito con el fin de que el estudiante tome conciencia que no hay una solución única a un problema y pe

se a que algunas soluciones son más ágiles y prácticas que otras, todas pueden ser correctas.

Por último acompaño la obra con un amplio solucionario, el cual creo que será de bastante utilidad para el estudiante, siempre y cuando sea bien utilizado, ya que se debe dar solución a los problemas antes de conocer la solución que presenta el libro, para así hacer un análisis comparativo de ellas.

Alonso Tamayo Alzate.

## CONTENIDO

CAPITULO I	Página
1. ALGORITMO. Definición .....	1
Ejercicios Resueltos .....	2
Ejercicios Propuestos .....	12
CAPITULO II	
2. DIAGRAMAS DE FLUJO	
2.1 Definición .....	15
2.2 Simbología .....	15
2.3 Representación gráfica de un Algoritmo .....	25
2.4 Recomendaciones a seguir en la Diagramación ...	31
2.5 Pasos a seguir en la Solución de un Problema ..	32
2.6 Algunas consideraciones .....	33
Ejercicios Resueltos .....	34
Ejercicios Propuestos .....	59
CAPITULO III	
3. FORMACION DE PROCESOS REPETITIVOS - CICLOS ....	61
Prueba de Escritorio .....	67
Contador .....	75
3.1 Registro DUMMY ó CENTINELA .....	88
3.2 Procesos Repetitivos Automáticos .....	109

	Página
Ejercicios Resueltos .....	110
Ejercicios Propuestos .....	136

#### CAPITULO IV

##### 4. VARIABLES SUSCRITAS

4.1 Definición .....	139
4.2 Formas de Suscritos .....	141
4.3 Ciclos Implícitos en lecturas o escrituras con arreglos de una dimensión .....	153
4.4 Suscritos de dos dimensiones - matrices .....	180
4.5 Ciclos implícitos en lecturas o escrituras con arreglos de dos dimensiones .....	185
Ejercicios Resueltos .....	186
Ejercicios Propuestos .....	196

#### CAPITULO V

5. Solucionario .....	198
-----------------------	-----

## CAPITULO I

### ALGORITMO

#### Definición:

Es solucionar un problema mediante el seguimiento secuencial de un conjunto de instrucciones precisas y lógicas.

Un ejemplo muy claro de Algoritmo es la apertura de una caja fuerte, en donde hay que seguir una serie de instrucciones en forma ordenada y precisa, para obtener el fin propuesto.

Veamos a continuación cual podría ser la solución Algorítmica para hacer una llamada telefónica.

1. Empezar.
2. Tomar Bocina.
3. Hay tono?
4. Si actividad 3, marcar número.
5. Contestan?
6. Si actividad 5, Hablar.
7. Fin del proceso.
8. No actividad 3, Fin del proceso.
9. No actividad 5, Fin del proceso.

Como se puede observar en la solución anterior, todo Algoritmo tiene un inicio y uno o más puntos de finalización.

Lo anterior se puede resumir así:

1. Empezar.
2. Tomar Bocina.
3. Hay tono?
4. Si 3, Marcar número,
5. Contestan?
6. Si 5, hablar.
7. Fin proceso.
8. No 3, ir al paso 7.
9. No 5, ir al paso 7.

Entre mayor conocimiento tengamos de una situación o problema, más facilidad se nos presentará en el momento de darle una solución Algoritmica. Por lo tanto el ejemplo anterior nos da una idea de lo que es un Algoritmo sin entrar en detalles.

Si queremos profundizar un poco más, debemos determinar hasta que grado de detalle se quiere llegar y es aquí donde entran a tomar parte de la solución, una serie de alternativas como las siguientes:

Es teléfono Público?

Tengo cambio suficiente?

Es teléfono directo?

Es llamada local?

Cuando en un Algoritmo se toman decisiones, debemos tener en cuenta todas las posibles respuestas, sin importar que sean positivas, negativas, ciertas o falsas, ya que debe tener un cubrimiento total y no debe presentar ambigüedades.

Analicemos las siguientes soluciones Algorítmicas y tratemos de optimizarlas.

- a. Algoritmo para ingresar a la Universidad a realizar estudios superiores.

Solución:

1. Empezar.
2. Reune requisitos?
3. Si 2, comprar formulario.
4. Diligenciar formulario.
5. Formulario bien diligenciado?
6. Si 5, presentar exámen de admisión.
7. Canó examen?

8. Si 7, ingresar a la Universidad.
9. Terminar.
10. No 2, completar requisitos.
11. Ir al paso 3.
12. No 5, ir al paso 4.
13. No 7, ir al paso 9.

Qué sucede si omitimos el paso 13?

b. Algoritmo para correr un programa en el computador.

Solución:

1. Empezar.
2. Codificar Diagrama de Flujo.
3. Grabar Programa Fuente.
4. Errores de Grabación?
5. No 4, Cargar Programa a Memoria Principal.
6. Compilar Programa.
7. Errores de Compilación?
8. No 7, Ejecutar Programa.
9. Producir listado.
10. Terminar.
11. Si 4, Corregir Errores.
12. Ir al paso 5.

13. Si 7, Corregir Errores.

14. Ir al paso 6.

Pregunta:

Qué sucede si al producirse el listado en el paso 9, éste -  
contiene resultados erróneos?

Luego de analizados éstos ejemplos, nos hemos dado cuenta -  
que un Algoritmo debe tener un número determinado de pasos,  
es decir, un número cuantificable de pasos, a su vez, éstos  
no se deben prestar á ningún tipo de ambigüedad y deben ser  
exactos.

Veamos el siguiente ejemplo:

Algoritmo para calcular la siguiente suma de términos: 1,  
5, 3, 8, 10.

Solución:

- !
1. Empezar.
2. Tomar el número 1 y el número 5 y acumularlos.
3. Al acumulado agregar el siguiente número que es 3.
4. Al acumulado agregar el siguiente número que es 8.

5. Al acumulado agregar el siguiente número que es 10.
6. Escribir resultado.
7. Terminar.

Como se puede observar, esta solución es correcta para el problema propuesto, pero si le cambiamos los términos, así como la cantidad de términos que compone la serie, éste algoritmo ya no nos serviría, porque nos está dando una solución particular para un problema específico como el planteado y no una solución generalizada, que es lo que se debe procurar al darle solución a todo problema.

Una solución amplia y generalizada para éste problema puede ser:

1. Empezar.
2. Tomar los dos primeros términos de la serie y sumarlos.
3. Hay más términos para sumar?
4. Si paso 3, al acumulado agregar el siguiente término y obtener un nuevo acumulado.
5. Ir al paso 3.
6. No 3, escribir resultado.
7. Terminar.

Este algoritmo ha sido diseñado para que funcione correcta-

mente, sin importar la cantidad de términos que tenga la serie.

Ejercicio:

Hacerle un seguimiento al Algoritmo anterior mediante el reemplazamiento de los siguientes valores: 8, 1, 7, 4, 3, 2, 9.

Ejemplo:

Algoritmo para obtener el promedio de un grupo de calificaciones.

Solución:

1. Empezar.
2. Tomar la primera nota y sumarla con la siguiente nota.
3. Hay más notas para sumar?
4. Si paso 3, al acumulado sumarle la siguiente nota y obtener un nuevo acumulado.
5. Ir al paso 3.
6. No paso 3, dividir el acumulado en el número de notas sumadas y obtener el promedio.
7. Terminar.

Pregunta:

Qué sucede si en el Algoritmo reemplazamos la palabra "siguiente" por "segunda nota".?

Respuesta:

Estaría particularizando el Algoritmo con el inconveniente de que esa "segunda nota" la tendríamos que cambiar luego por "tercera nota", luego por "cuarta nota" y así sucesivamente, tantas veces como notas se tengan en el grupo, volviéndose imposible de manejar.

Ejemplo:

Algoritmo para elaborar una tabla de multiplicar.

Solución:

1. Empezar.
2. Hacer multiplicando igual al número deseado.
3. Hacer multiplicador igual a la unidad.
4. Tomar multiplicando y multiplicarlo por el multiplicador y obtener resultado.
5. Imprimir multiplicando, multiplicador y resultado.

6. Desea continuar la tabla de multiplicar?
7. Si paso 6, incrementar multiplicador en una unidad.
8. Ir al paso 4.
9. No paso 6, terminar.

Pregunta:

Qué sucede si eliminamos el paso 6 de este Algoritmo?

Respuesta:

El Algoritmo nunca terminaría.

Prueba:

Probemos el Algoritmo con la tabla de multiplicar del 7, haciéndole un seguimiento paso por paso, según lo indicado en el Algoritmo.

MULTIPLICANDO		MULTIPLICADOR		RESULTADO
7	X	1	=	7
	X	2	=	14
	X	3	=	21

$$\begin{array}{rcccc}
 X_4 & & 4 & & = & & 28 \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot \\
 \cdot & & \cdot & & \cdot & & \cdot
 \end{array}$$

Ejemplo:

La siguiente serie 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, ..... Se conoce como la serie de FIBONACCI; si la analizamos, podemos observar que el tercer término de la serie lo genera la suma de los dos términos anteriores, así mismo, el cuarto término es generado por la suma de los dos términos que le anteceden y así sucesivamente.

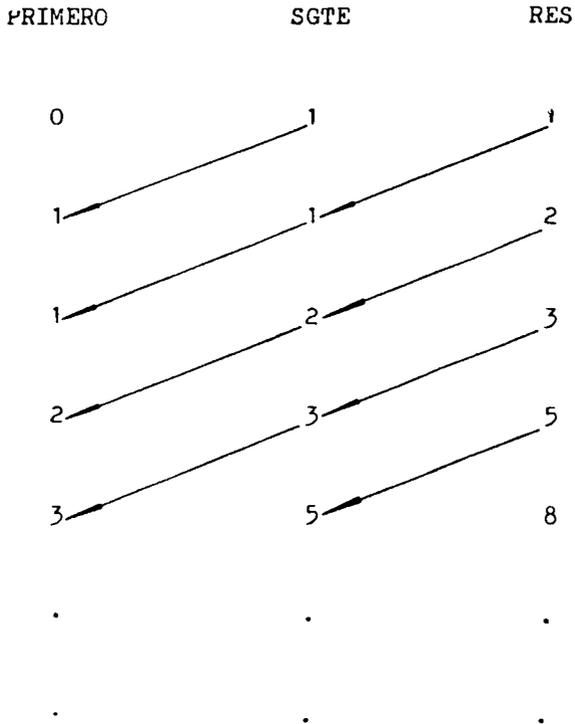
El Algoritmo para ésta serie sería:

1. Empezar.
2. Hacer el primer término = 0, y llamarlo en adelante PRIMERO.
3. Hacer el siguiente término = 1, y llamarlo en adelante SGTE.
4. Sumar PRIMERO con SGTE y el resultado acumularlo en RES.
5. Imprimir RES.
6. Desea generar más términos?
7. Si paso 6, el contenido de SGTE almacenarlo en PRIMERO.
8. El contenido de RES almacenarlo en SGTE.

- 9. Ir al paso 4.
- 10. No 6, Terminar.

Prueba:

Seguir el Algoritmo paso por paso para ver como se está com  
portando y en esta forma detectar si está funcionando correc  
tamente o no.



Ejemplos Propuestos:

1. Ordenar las siguientes actividades en forma lógica con el fin que nos permita fumar un cigarrillo.

1. Tiene cigarrillos?
2. Comprar fósforos.
3. Empezar.
4. Tiene fósforos?
5. Terminar.
6. Tomar un cigarrillo.
7. Encender fósforo y prender cigarrillo.
8. Comprar cigarrillos.

2. Ordenar las siguientes actividades en la forma más conveniente, con el fin que nos permita abastecer un carro con gasolina.

1. Llevar carro a la bomba de gasolina.
2. Desea gasolina corriente?
3. Empezar.
4. Llenar tanque de gasolina.
5. Terminar.
6. Pagar consumo de gasolina.

7. Utilizar gasolina extra.
8. Consumir lo deseado.
3. Elabore un Algoritmo que nos permita cambiar una llanta de un vehículo.
4. Elabore un algoritmo que nos permita despachar una encomienda.
5. Elabore un Algoritmo que nos permita sembrar una planta en el jardín.
6. Elabore un Algoritmo para que calcule la media aritmética del siguiente conjunto de valores: 4, 2, 7, 1, 4, 2, 6, 9, 18, 28,. Recuerde que media aritmética ( $\bar{X}$ ) es igual a la sumatoria de los valores, dividido en el número de valores.
 
$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$
7. Elabore un Algoritmo para que luego de leer dos números los ordene ascendente.
8. Elabore un Algoritmo para que luego de leer tres números los ordene ascendente.
9. Conocidos dos números o cantidades, elabore un Algoritmo

- para que calcule la suma, resta y producto de ellos.
10. Elabore un Algoritmo para que calcule el neto a pagar para un empleado de una compañía, en donde se conoce el valor pagado por cada día trabajado y el número de días laborados en el mes. Las deducciones corresponden al 3% del salario bruto.
  11. Elabore un Algoritmo para que convierta un ángulo dado en Radianes a Grados, Minutos y Segundos.
  12. Elabore un Algoritmo para que convierta el peso de un artículo dado en Arrobas a Kilogramos, Libras y Gramos.

## CAPITULO II

### 2. DIAGRAMAS DE FLUJO

Cuando se está dando solución algorítmica a un problema, ella se puede complicar, o su solución se vuelve muy extensa, haciéndose cada vez más difícil la descripción de sus actividades o pasos y la relación entre éstos. Para obviar éste problema se debe recurrir a otras herramientas como la Diagramación.

#### 2.1 Diagramación

Definición:

Es un conjunto de notaciones y símbolos geométricos que están comunicados entre si y que nos permiten realizar en forma clara, precisa y optima, la solución de un problema.

#### 2.2 Simbología:

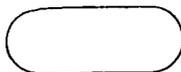
Flecha:



Sirve para hacer uniones entre símbolos e indica la dirección del Diagrama o Flujo.

Es importante marcar la punta de la flecha, para que no se presenten ambigüedades dentro del Diagrama.

Ovalo:



Indica donde comienza y termina el Diagrama de Flujo.

Generalmente se especifica dentro del símbolo si se trata del comienzo o final. Así:



ó



ó



Rectángulo:



Se emplea para indicar dentro de él, todos los cálculos o asignaciones que se deben realizar.

Por ejemplo:

Si deseamos calcular  $A + B = C$ , se reemplaza dentro de un rectángulo así:

$$C = A + B$$

y nos indica que el resultado de sumar  $A + B$ , se almacena en  $C$ , en otras palabras, tenemos que al lado derecho del signo igual vamos a ubicar la expresión a ser evaluada y al lado izquierdo del mismo signo igual colocamos una variable o letra que es la que va a almacenar o guardar el resultado luego de evaluada la expresión.

Siempre al lado izquierdo del signo igual irá una variable, no debe ser un número o constante, tampoco debe ser otra expresión.

Veamos otros ejemplos:

Si deseamos que la variable  $K$  tome un valor de 3, tenemos:

$$K = 3$$

Si deseamos que la variable Z tome el valor de la variable Y, tenemos:

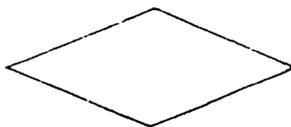
$$Z = Y$$

Si deseamos que la variable Z tome el valor de la siguiente expresión:  $7/A+2$ , tenemos:

$$Z = 7/A + 2$$

El inconveniente que tenemos aquí es que la variable A debió ser definida previamente, es decir, para Z almacenar la expresión que está a la derecha del signo igual, es necesario que el valor de A se haya definido o se conozca de antemano.

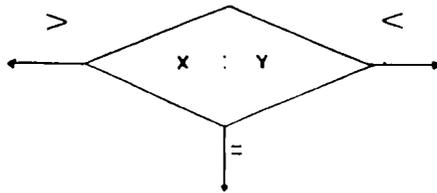
Rombo de Decisiones:



Se utiliza para tomar decisiones. Cada que tengamos que hacer preguntas debemos utilizar este símbolo, lo que origina una alteración de la secuencia normal de un diagrama.

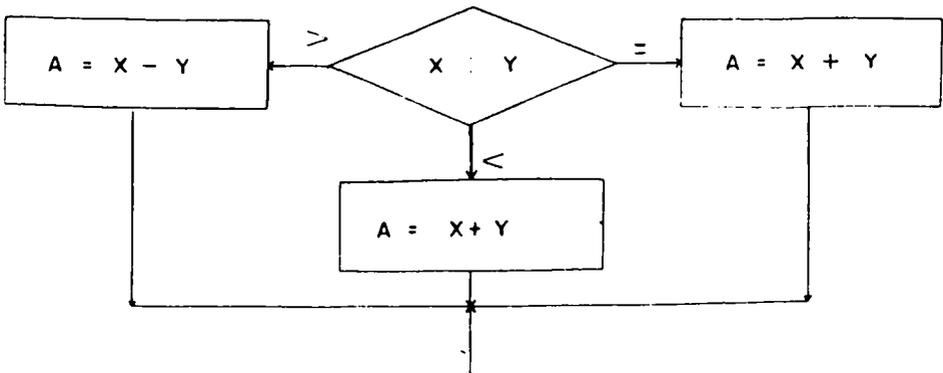
La pregunta que se desee hacer se expresa dentro del Rombo y puede ser de 2 ó 3 salidas, siendo las salidas  $>$ ,  $<$ ,  $=$ , cierto, falso, si ó no.

Cuando se utilizan dos puntos ' : ' , se dice "Comparamos X contra Y".



La ubicación de los símbolos en las salidas es arbitraria y más obedece a las condiciones del problema que a otra circunstancia.

En un momento dado, un rombo de 3 salidas se puede convertir en un Rombo de 2 salidas, veamos un ejemplo:



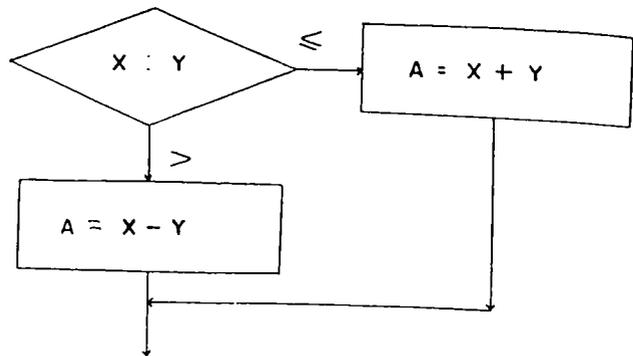
Al comparar X contra Y encontramos que:

Si  $X > Y$  debe calcular  $A = X - Y$

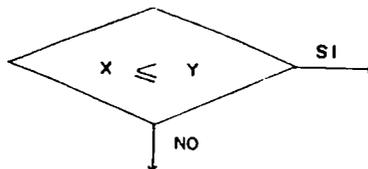
Si  $X = Y$  debe calcular  $A = X + Y$

Si  $X < Y$  debe calcular  $A = X + Y$

Repitiéndose el cálculo para cuando  $X < Y$  y  $X = Y$ , lo que podemos resumir como:



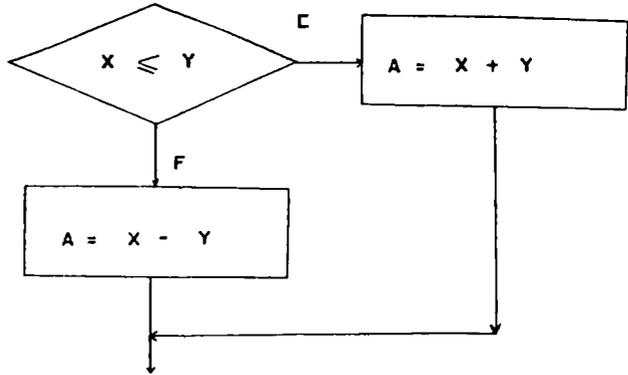
Otra forma del rombo de 2 salidas, es utilizando el símbolo directamente dentro del rombo, así:



Es "X menor o igual que Y", y las respuestas pueden ser:

Si ó No ó Cierto y Falso.

Ejemplo



Entrada de información:



Este símbolo se refiere a entrada de datos por medio de tarjetas perforadas, aunque hoy en día son de escasa utilización debido a sus altos costos y a la aparición de otros dispositivos de mayor versatilidad, costos relativamente bajos y posibilidad de reutilización que son su mejor característica.



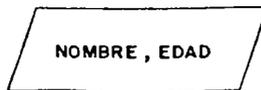
información que va a ser entrada al sistema o información que va a salir del sistema por dispositivos como pantalla, Datos en Cinta y Disco.

La información a ser leída se coloca dentro de éste símbolo. Ejemplo:

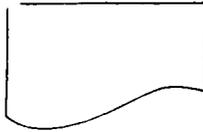
Leer la edad de una persona.



Si queremos leer el nombre y la edad de una persona, entonces separamos las variables mediante comas.



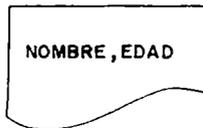
Nota: Como éste símbolo sirve tanto para entrada, como para salida de información, lo emplearemos en éste estudio solo para entradas o lectura de datos, evitando así ambigüedades.



salida de Información: Nos indica los informes a ser escritos en papel, es decir, se refiere a salida de Información Escrita, y esto se logra por medio de una Máquina Impresora.

Ejemplo:

Si deseamos un informe escrito con el nombre y la edad de una persona, lo especificamos así:



Conector de Página:



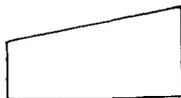
Nos sirve como su nombre lo indica, para hacer conexiones dentro de una misma página, esto con el fin de dar mayor claridad al Diagrama y no hacer cruces de flechas.

Dentro de éste símbolo se coloca cualquier carácter y en el lugar donde deseamos empalmar, colocamos otro símbolo con el mismo carácter antes indicado. Un diagrama puede tener muchos conectores.

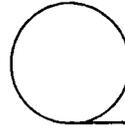


Conector Fuera de Página: Cuando estamos diagramando, es común encontrar diagramas muy extensos que no caben en una sola página, entonces nos vemos en la necesidad de hacer conexiones entre páginas y para lograrlo utilizamos el símbolo arriba señalado, el cual opera en forma similar al conector de página, en donde se marca un carácter cualquiera dentro del símbolo para señalar su posterior conexión, cuando otro símbolo con similar indicativo lo encontremos en otra página.

Estos son los símbolos más comunmente utilizados y los que vamos a emplear con más frecuencia durante este curso, sin embargo voy a mencionar algunos otros también de mucha aplicación, aunque no los referenciamos en este estudio.



Entrada de datos Manual utilizando como dispositivos de entrada el teclado. (Teclado en línea).

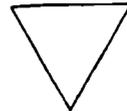


Cinta Magnética: Se utiliza en el manejo de archivo.

Archivo de Acceso Directo.



Archivo Fuera de Línea.



Cinta de Papel Perforado.



Documentación: Sirve para hacer comentarios a un programa.



### 2.3 Representación Gráfica de un Algoritmo.

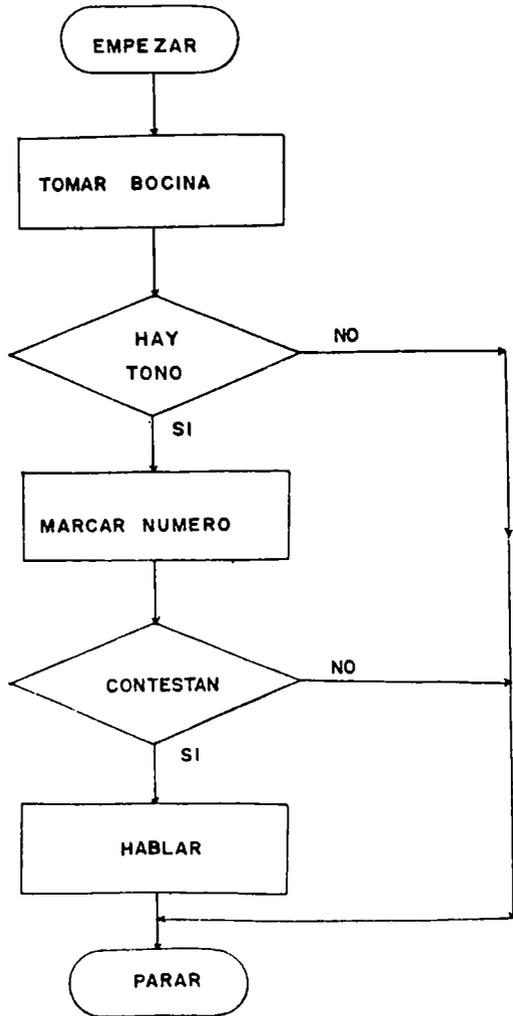
Utilizando la simbología básica de Diagramación, vamos

a representar gráficamente algunos de los Algoritmos vistos en el capítulo anterior.

Ejemplo: Llamada telefónica.

- Las actividades "Empezar" y "Terminar", las representaremos con ovalos.
- Las actividades "Tomar Bocina", "Marcar Número" y "Hablar", como son procesos, las representaremos con rectángulos.
- Las actividades "Hay tono?" y "Contestan?", son preguntas, por lo tanto, las representaremos con Rombos
- Las actividades "no 3, ir al paso 7" y "No 5, ir al paso 7", como son desplazamientos las representaremos con flechas o con conectores, siempre procurando que el diagrama permanezca claro, legible y fácil de entender.

Veamos como nos queda el diagrama:

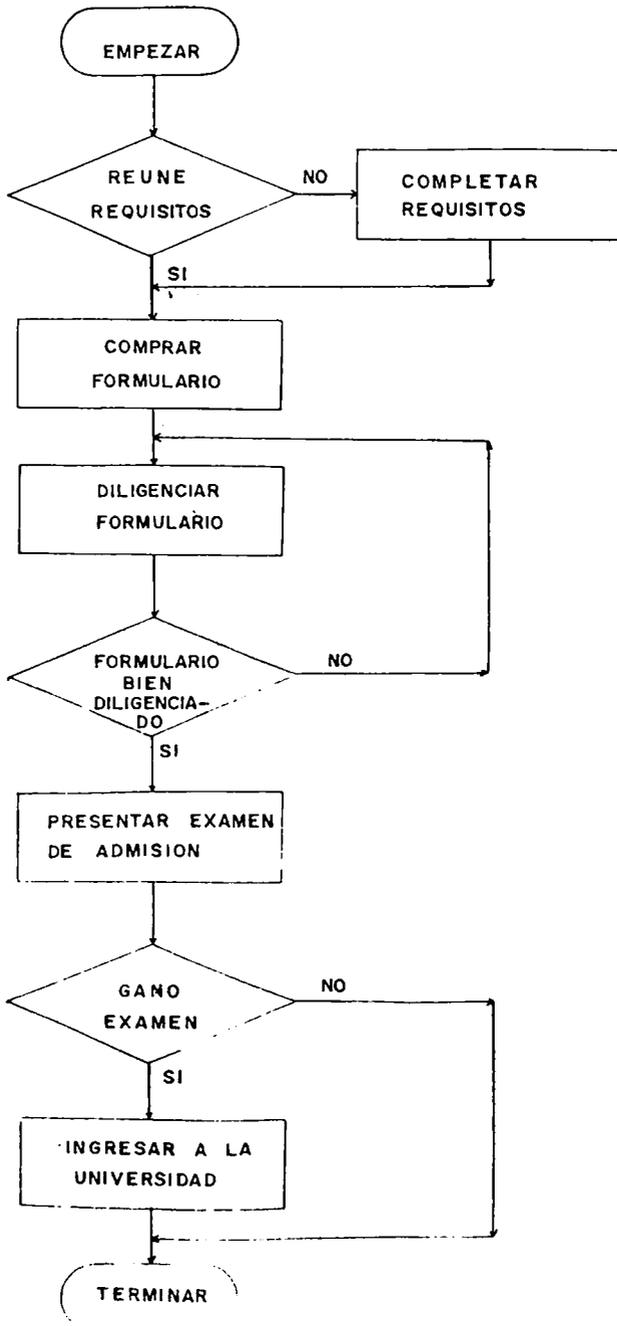


Si observamos el diagrama y seguimos las flechas hacia donde van dirigidas sus puntas, nos damos cuenta que todo el diagrama va unido por flechas; que las preguntas, así sus respuestas sean positivas o negativas, nos deben conducir a tomar una determinación, y que el diagrama así como tiene un inicio, debe tener al menos un final.

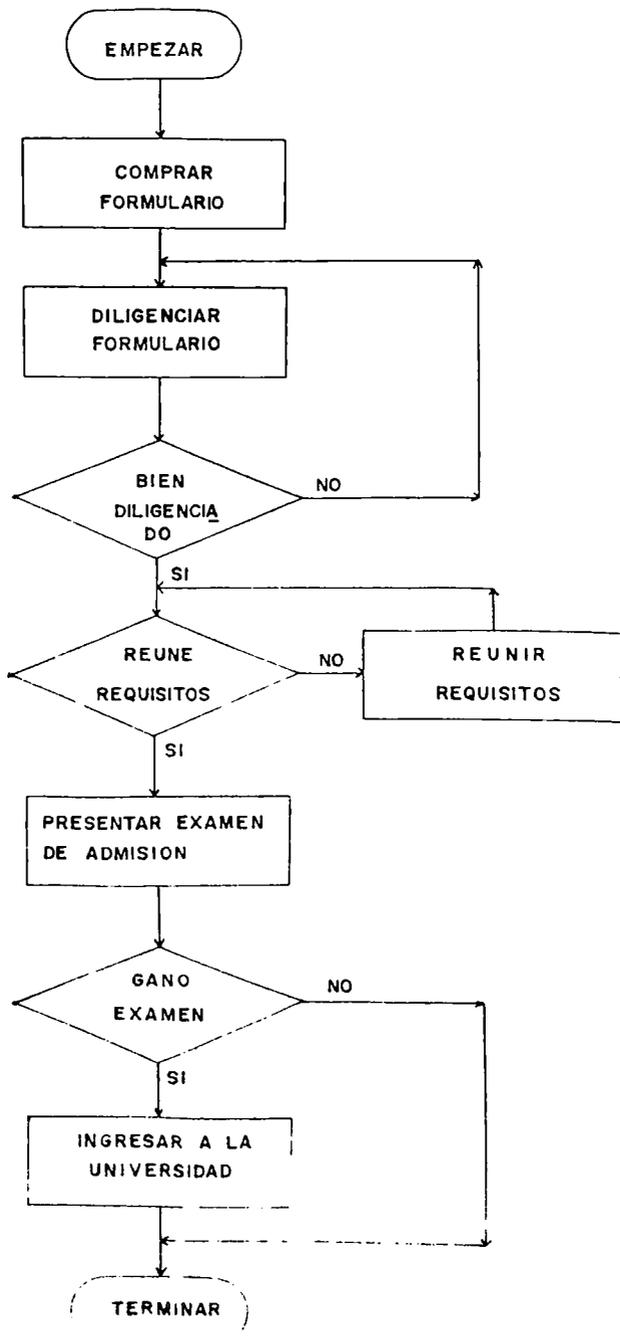
Ejercicio:

Algoritmo para ingresar a la universidad a realizar estudios superiores.

Solución:



Analicemos el siguiente Diagrama.



Aparentemente es similar al diagrama anterior, pero que sucede si después de comprar el formulario y diligenciarlo, el interesado no reúne los requisitos? Lógicamente nos damos cuenta que el flujo del diagrama no continúa y por lo tanto se pierde la comprada y diligenciada del formulario. Para evitar éste problema, lo indicado es preguntarnos inicialmente, si reunimos los requisitos o No.

#### 2.4 Recomendaciones a seguir en la Diagramación.

1. El diagrama debe estar orientado de tal forma que su desplazamiento sea de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
2. Cuando utilizamos flechas para unir símbolos, ellas deben ser líneas rectas y deben señalar el flujo u orientación del diagrama mediante las puntas de las flechas.
3. Cuando estamos diagramando, no debemos hacer cruces de líneas y mucho menos a través de los símbolos. Para evitarlo y darle una mayor claridad al diagrama, debemos utilizar conectores.
4. Se debe procurar que el tamaño de los símbolos empleados sean uniformes para darle una mayor presentación al diagrama. Para lograrlo se pueden utili

zar las plantillas que existen en el mercado para tal efecto.

## 2.5 Pasos a seguir en la solución de un Problema.

### 1. Entender el problema claramente.

Es necesario leer el enunciado del problema que vamos a resolver, dos, tres o más veces hasta tanto lo entendamos. Sería inútil tratar de darle solución a un problema, cuando ni siquiera el enunciado entendemos. Entre mayor claridad se tenga del enunciado, más facilidad se nos presentará en su solución.

### 2. Buscar la Solución del Problema.

- a. Determinar o definir la información que va a alimentar el sistema.
- b. Determinar los cálculos o cálculos que son necesarios para la solución del problema.
- c. Definir la información que se desea que produzca el sistema.

Podemos resumir éstas tres actividades como:



Pero es necesario establecer prioridades, porque así como hay unos cálculos que se tendrán que realizar primero que otros, así mismo ocurrirá tanto para la información de entrada como para la información de salida.

### 3. Definición de Variables.

Definir las variables que vamos a utilizar en el Diagrama.

### 4. Diagramar el Problema.

## 2.6 Algunas Consideraciones que nos serán de bastante utilidad.

Constante: Es una cantidad fija en donde su valor no cambia.

Variable: A las variables se les dá nombre para poder las identificar, éste nombre tiene restricciones en cuanto a su longitud se refiere, por ejemplo, algunos sistemas aceptan variables de 5 caracteres de longitud, otros de 6, otros de 8, etc, lo cierto es que dicho nombre debe hacer referencia con lo que de-

Ejercicio:

Leer identificación, nombre y salario bruto de un trabajador e imprimir tanto la identificación leída así como su nombre y su salario.

Solución:

1. Empezar.
2. Leemos IDENT,NOM,SB
3. Imprimimos IDENT,NOM,SB
4. Terminar.

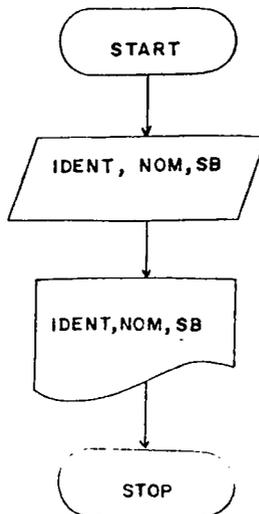
Variables a Utilizar:

IDENT = identificación.

NOM = Nombre.

SB = Salario Bruto.

Diagrama.



Ejercicio:

Se desea calcular el volumen de un paquete y para el efecto se dispone de las siguientes dimensiones: Longitud, anchura y altura. Imprimir las dimensiones del paquete así como el volumen calculado.

Solución:

1. Empezar.
2. Leer LON, AN, ALT
3.  $VOL = LON * AN * ALT$
4. Imprimir LON, AN, ALT, VOL
5. Terminar

Variables a utilizar:

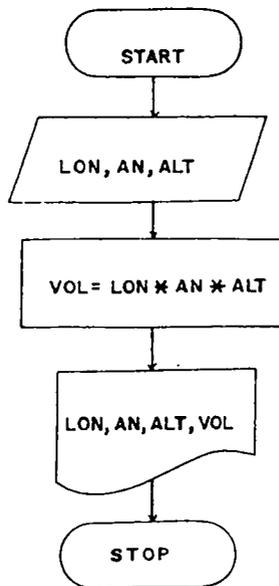
LON : Longitud

AN : Anchura

ALT : Altura

VOL : Volumen

Diagrama:



Ejercicio:

Leer código, nombre y salario bruto de un trabajador e imprimir la misma información leída, si el sueldo del trabajador es igual o inferior a \$20.000=.

Solución:

1. Empezar.
2. Leer COD,NOM,SBRUTO
3. Es Sbruto  $\leq$  \$20.000 ?
4. Si 3, imprimir COD,NOM,SBRUTO
5. Terminar.
6. No 3, Terminar.

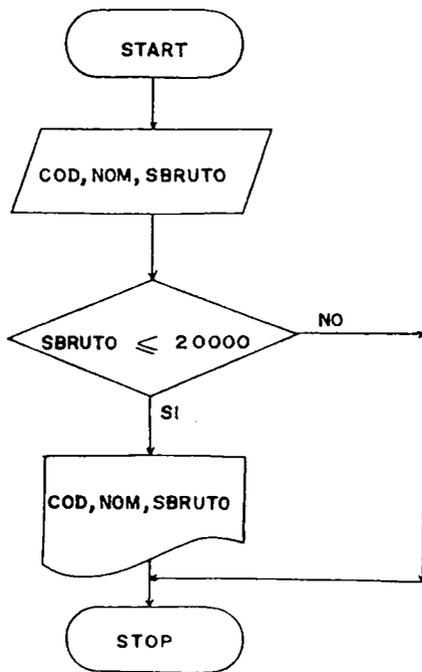
Variables a utilizar:

COD : Código.

NOM ; Nombre.

SBRUTO : Salario Bruto.

Diagrama:



Ejercicio:

Leer 2 números X y Y en un registro y calcular Z de la siguiente forma:

Si	:	X > Y	_____	Z = X <sup>2</sup> + Y <sup>3</sup>
		X = Y	_____	Z = X <sup>3</sup> - Y <sup>2</sup>
		X < Y	_____	Z = X * Y

Imprimir los números leídos así como el valor calculado.

Solución:

Información de entrada : X, Y

Proceso:

Dependiendo de la comparación de X contra Y calculamos:

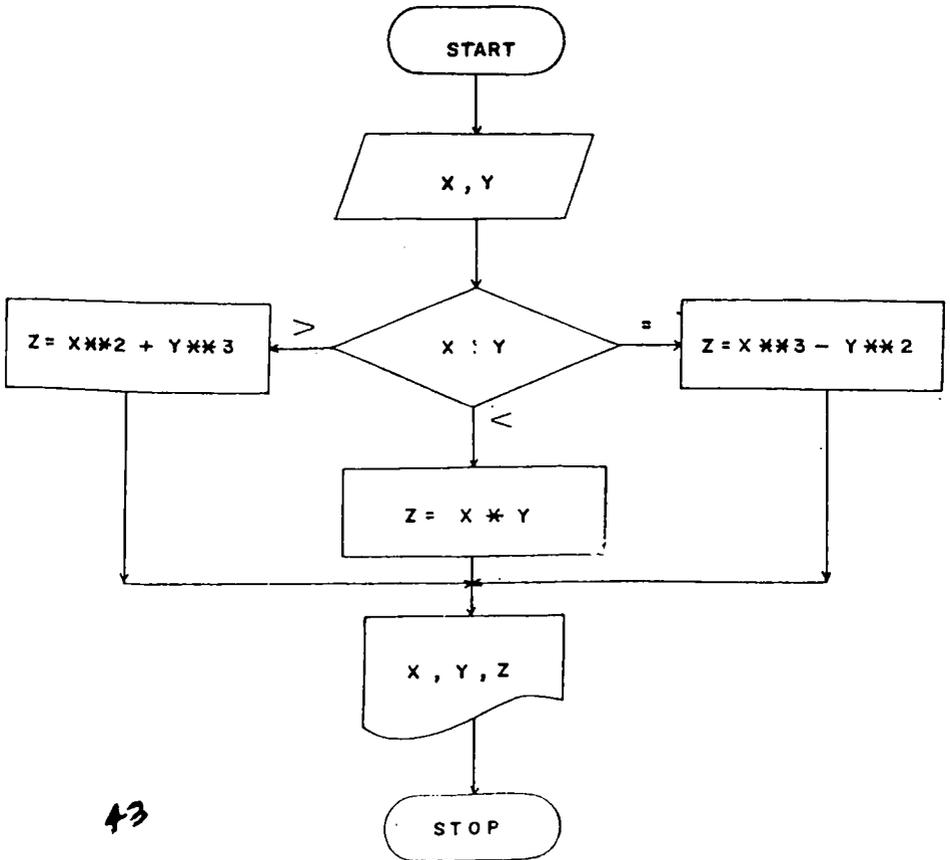
$$Z = X^2 + Y^3$$

$$Z = X^3 - Y^2$$

$$Z = X * Y$$

Información de salida: X, Y, Z.

Diagrama:



43

Ejercicio:

Un ahorrador desea acumular \$150.000= dentro de 3½ años, por lo tanto coloca su dinero en una corporación de ahorro que le paga el 33% anual de interés compuesto. Cuanto debe depositar hoy para acumular tal cantidad al final del tiempo proyectado?

Emplear la siguiente fórmula:

$$P = S \left( \frac{1}{1 + I} \right)^N$$

Variables a Utilizar:

S : Suma futura.

P : Suma Presenta o Actual.

I : Tasa de Interés.

N : Número de períodos.

Solución:

Información de entrada : S, I, N.

Proceso:

$$P = S \left( \frac{1}{1 + I} \right)^N$$

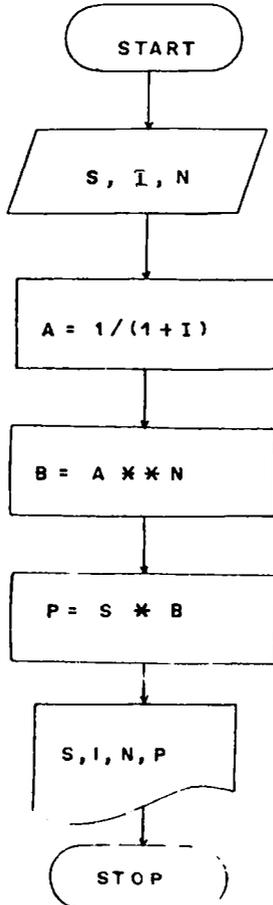
información de salida: S, I, N, P.

Para calcular la fórmula  $P = s \left( \frac{1}{1+i} \right)^N$ , la podemos divi-

dir en partes así:

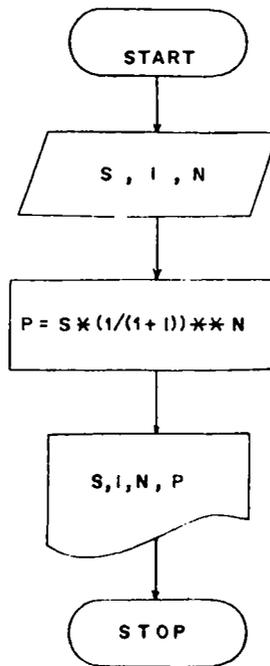
- Lo que está dentro del paréntesis  $\left( \frac{1}{1+i} \right)$  lo calculamos y almacenamos en la variable A.
- Luego la variable A la elevamos a la potencia N y la almacenamos en la variable B.
- Por último multiplicamos la variable B por la variable S y obtenemos a P.

Diagrama:



Otra solución al mismo ejercicio es empleando la fórmula en un sólo cálculo, sin fraccionarla como en el caso anterior, pero debemos tener presente la jerarquía de las operaciones aritméticas al expresar la fórmula.

Veamos el Diagrama:



Si nos detenemos a observar la solución del ejercicio anterior, nos damos cuenta que el Diagrama en ningún momento le está dando solución exacta al ejercicio propuesto, ya que éste trata el problema en forma general. A-

quelloos detalles como suma futura de \$150.000=, tasa de interés del 33%, tiempo de 3 1/2 años; son datos que deben ser suministrados durante la codificación del diagrama, pero para efectos de diagramación, ésta información es transparente.

Ejercicio:

Leer en un registro los valores de A y B. Calcular Z según la siguiente ecuación.

$$Z = \frac{-Y}{\sqrt[5]{A^2 - B^2}} - \frac{1}{Y \sqrt[3]{A^2 - B^2}}$$

Donde  $Y = A - 2B^2$

Variables a utilizar:

Z : Resultante

A,B:Valores a ser tratados

Solución:

Información de entrada: A,B

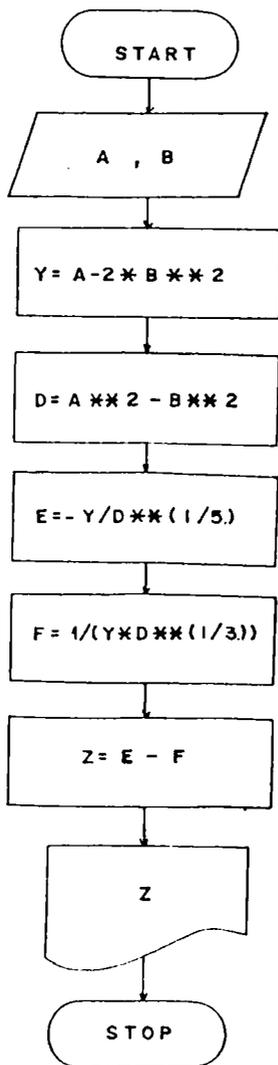
Proceso:

Primero se calcula  $Y = A - 2B^2$ , para luego buscar Z.

También podemos hacer  $D = A^2 - B^2$  y en esta forma resumir un poco el ejercicio.

Información de salida: Z.

Diagrama:



Ejercicio:

Juan coloca \$100.000= a un interés simple del 3% mensual.  
Cuánto acumula al final de un año, si no retira los intereses mensualmente?

Cuánto acumula al final del año, si los intereses son reinvertidos?

Fórmulas a emplear:

$$IS = P ( 1 + I * N )$$

$$IC = P ( 1 + I )^N$$

Variables a utilizar:

P = Principal. Suma presente

N = Número de períodos

I = Interés

IS = Interés Simple

IC = Interés Compuesto

Solución.

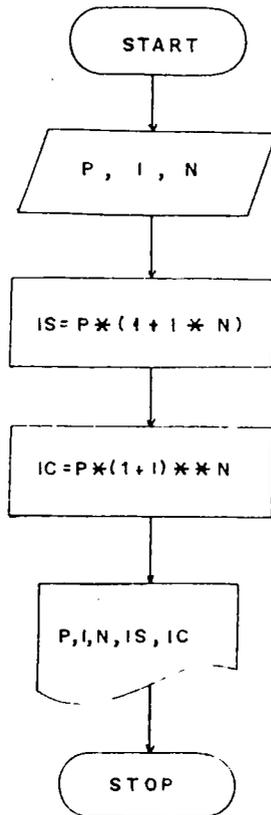
Información de entrada: P, I, N

Proceso:  $IS = P ( 1 + I * N )$

$$IC = P ( 1 + I )^N$$

Información de salida: P, I, N, IS, IC.

Diagrama:



Ejercicio:

Leer en un registro los valores A y B, calcular la suma, resta, multiplicación y división de los números leídos. Imprimir los valores leídos así como todo lo calculado. Recuerde que si  $B = 0$  No debe efectuar la división  $A/B$ .

Solución:

Información de entrada : A, B.

Proceso:

$$C = A + B$$

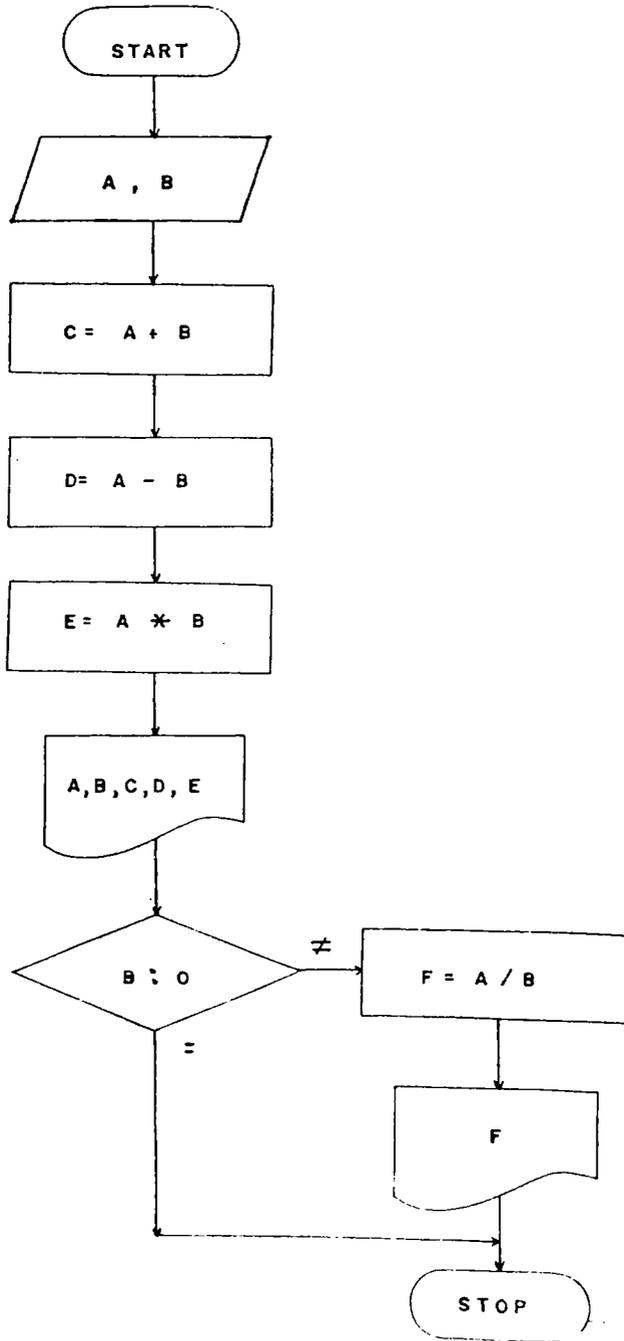
$$D = A - B$$

$$E = A * B$$

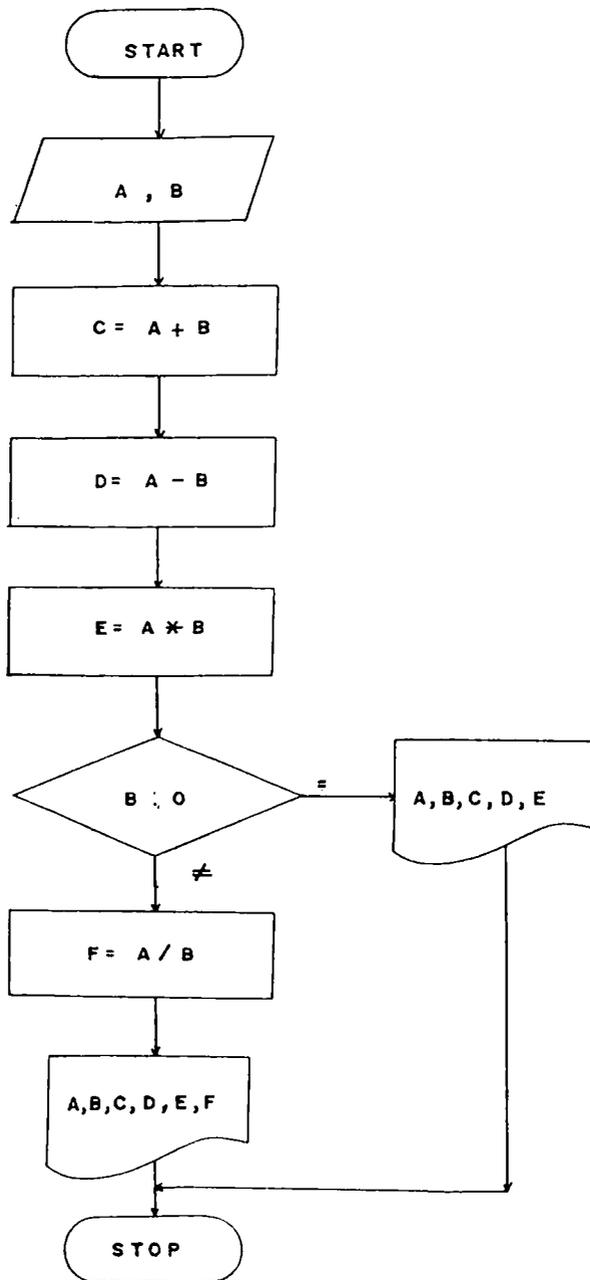
SI  $B \neq 0$  calculamos  $F = A/B$ .

Información de salida: A, B, C, D, E, F.

Diagrama:



Otra forma de solucionar el mismo ejercicio:



Ejercicio:

Leer los valores de X, Y, Z. Calcular W, R, T, así:

Si $X \leq Y$	_____	$W = X^2 + Y^2$
$X > Y$	_____	$W = X + Z^2 Y$
$Y = Z$	_____	$R = X^2 + Y^2 + Z^2$
$Y \neq Z$	_____	$R = X * Y/Z$

Si $W = R$	_____	$T = W * R$
$W > R$	_____	$T = W/R$
$W < R$	_____	$T = W + R$

Imprimir: W,R,T.

Solución:

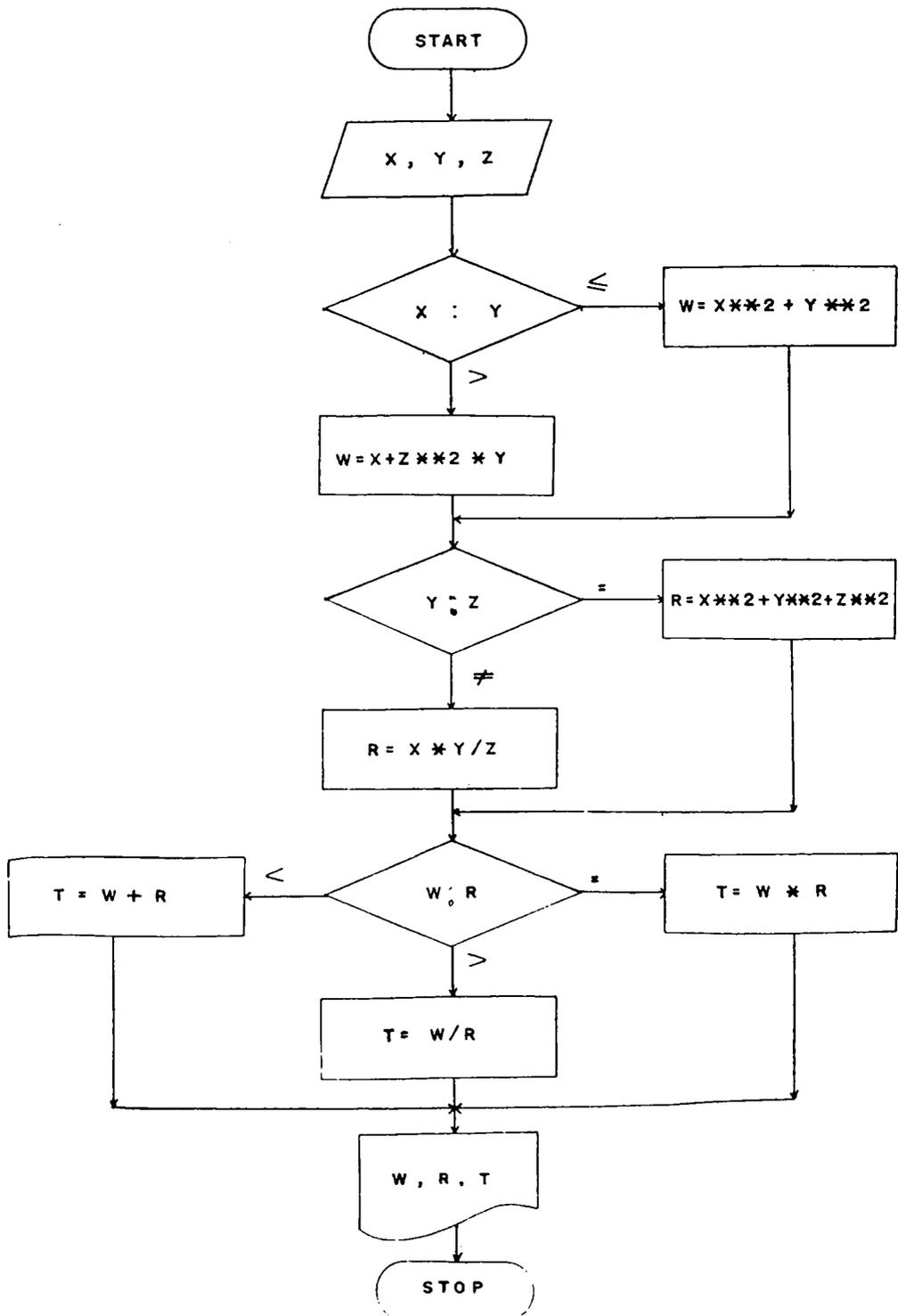
Información de entrada: X, Y, Z.

Proceso:

Calcular W y R, que resultan de las comparaciones de X contra Y, y de Y contra Z respectivamente; de la comparación de W contra R, se calcula T.

Información de salida: W, R, T.

Diagrama:



Cuando se utilizan rombos de decisiones, éstos pueden generar otros rombos de decisiones y así sucesivamente enlazándose unos con otros, dependiendo de las condiciones del problema que se esté resolviendo.

Veamos un ejemplo:

Leer código, nombre y salario bruto de un trabajador.  
Calcular su salario neto según la siguiente tabla de retención en la fuente:

Salario Bruto	Retención Fuente
0 - 40.000	0
40.001 - 60.000	1% del salario bruto
60.001 - 80.000	3% del salario bruto
80.001 y más	5% del salario bruto

Solución:

Información de entrada: CODIGO, NOMBRE, SBRUTO

Proceso:

SNETO=SBRUTO-RET

La retención se calcula según la tabla.

Información de salida: CODIGO, NOMBRE, SBRUTO, RET, SNETO

Variables a utilizar:

CODIGO : Código del trabajador.

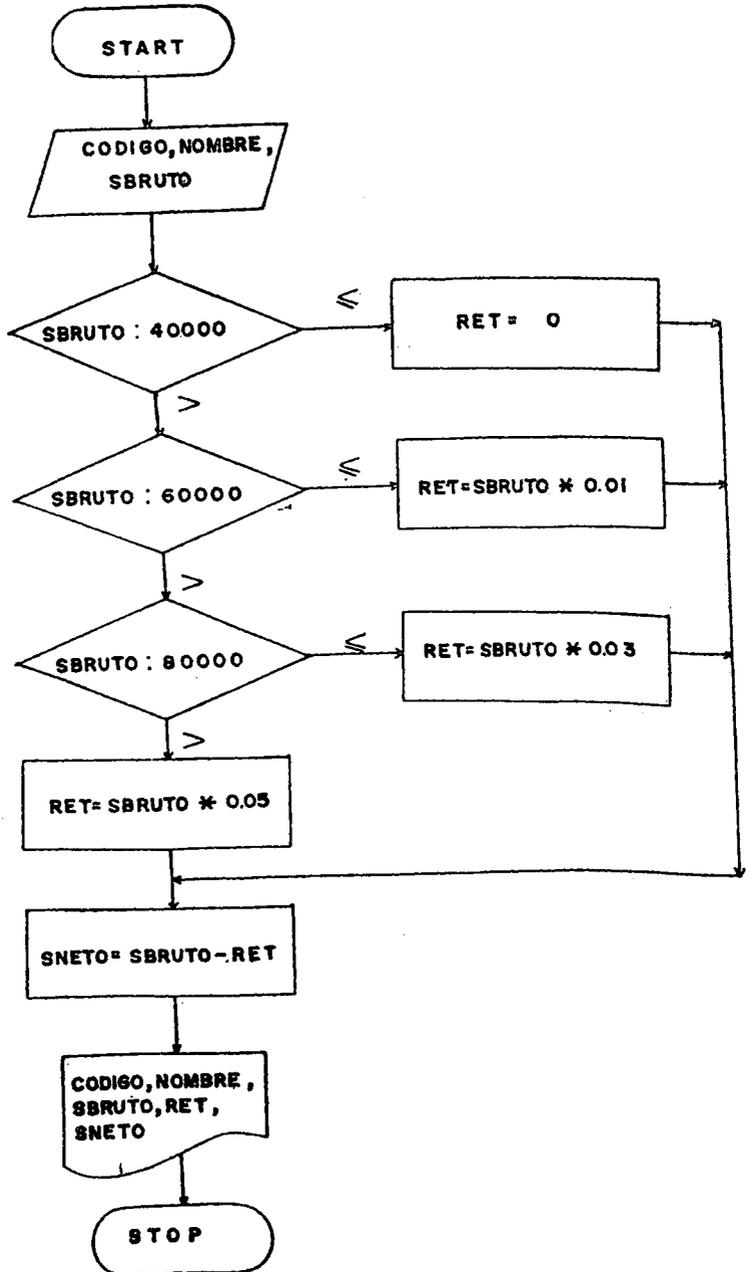
NOMBRE : Nombre del trabajador.

SBRUTO : Salario bruto.

RET : Retención en la Fuente.

SNETO : Salario Neto.

Diagrama:



Ejercicios Propuestos:

1. Leer una variable X y calcular  $Y = X + 7$ . Imprimir X y Y.
2. Calcular  $Z = (50 - 7X^2)^2$
3. Sean A, B y C los lados de un triángulo. Calcular el área del triángulo según las siguientes fórmulas:

$$A = \sqrt{s(s-A)(s-B)(s-C)}$$

Donde  $S = (A + B + C)/2$ .

4. Leer código, nombre y salario bruto de un trabajador e imprimir código y salario bruto si el trabajador tiene un salario menor o igual a \$20.000=, en caso contrario imprimir el nombre del trabajador y un mensaje que diga "Gana más de \$20.000".
5. Leer en un registro los valores A y B. Calcular Y como:  
 $Y = A * B$  Si  $A = B$   
 $Y = A ** B$  Si  $A < B$   
 $Y = A - B$  Si  $A > B$   
Imprimir A,B,Y
6. Leer en un registro los valores de A, B, y C. Calcular:

$$Z = ( A + B )/C \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{Si } C > 0$$

$$Z = ( A + B )^c \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{Si } C < 0$$

$$Z = 0 \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad \text{Si } C = 0$$

Imprimir A, B, C y Z.

7. La calificación de una asignatura está compuesta por la suma de 3 exámenes parciales que tienen la siguiente ponderación: 25%, 35%, y 40%.  
Calcular la nota definitiva. Imprimir las notas parciales y la nota definitiva.
8. Leer código, nombre y salario bruto de un trabajador  
Calcular su retención en la fuente como el 5% de su salario bruto si es superior a \$30.000=, en caso contrario su retención se calcula como el 2% de su salario bruto, Imprimir tanto la información leída, como la calculada.
9. Según el enunciado anterior, calcular el salario neto, e imprimir tanto la información leída como la calculada.

### CAPITULO III

#### 3. FORMACION DE PROCESOS REPETITIVOS.

Los diagramas que hemos visto hasta el momento han tenido una estructura simple, consistente sencillamente de una entrada seguida de un proceso y de una salida, pero no todos los problemas tienen soluciones de éste tipo, algunos de ellos deben repetir una o más actividades (Instrucciones) hasta que ciertas condiciones sean satisfechas, formando lo que se conoce como CICLOS O PROCESOS REPETITIVOS.

Ejercicio:

Elabore un diagrama para que escriba los 30 primeros números naturales.

Solución:

Variable a utilizar:

K = Número Natural.

Información de entrada: No requiere lectura de datos.

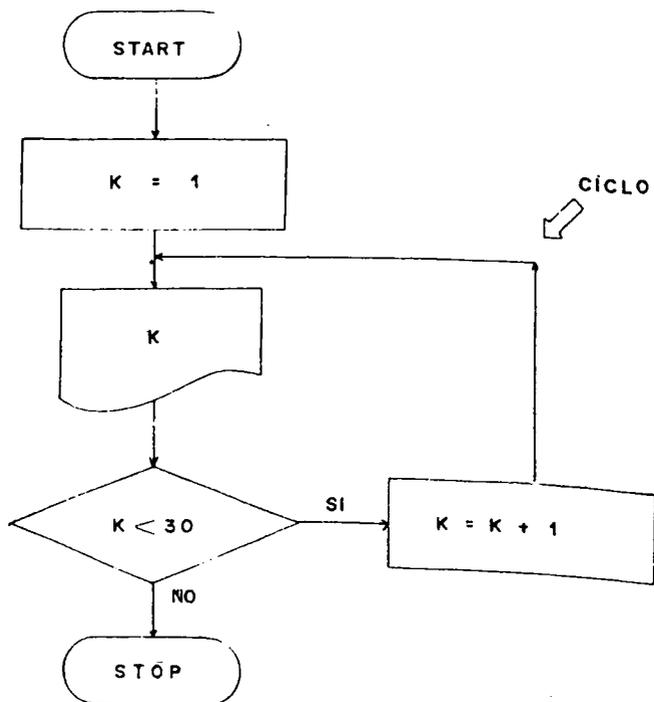
Los números naturales se van autogenerando.

Proceso:

Hacemos:  $K = 1$  y luego vamos incrementando a  $K$  en una unidad mientras sea menor a 30.

información de salida:  $K$ .

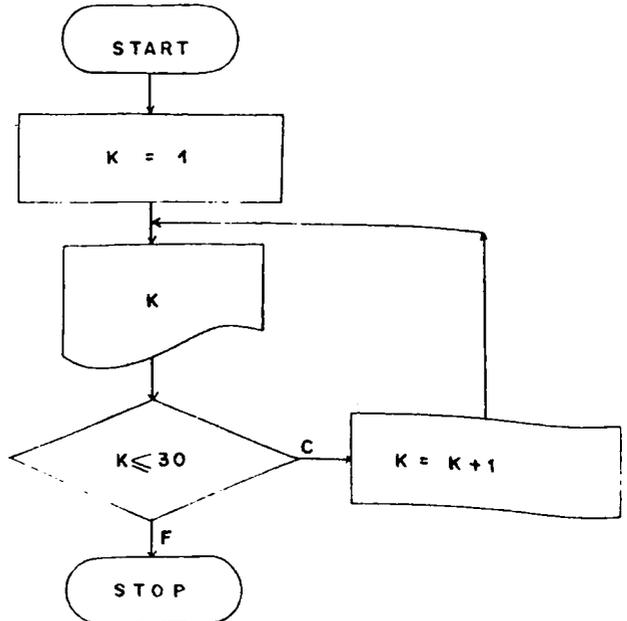
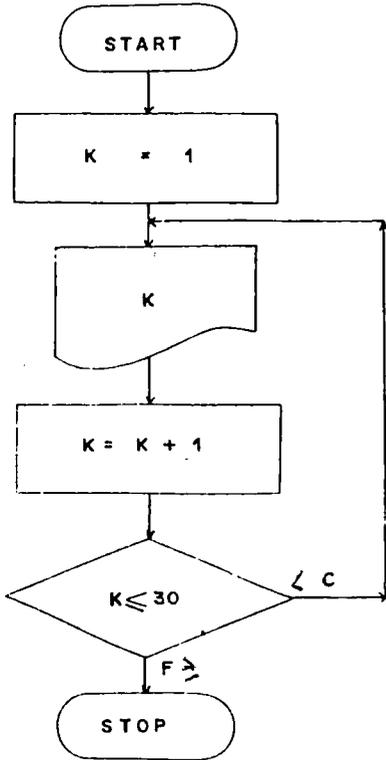
Diagrama:





Ejercicio:

Analice los siguientes Diagramas y determine cuántos ci cios realizan. Cuál es el último valor que imprimen?



Ejercicio:

Retomando el diagrama de la tabla de multiplicar, hacíamos la pregunta. Deseo continuar?. Esa pregunta la cambiaremos por un límite, es decir, el multiplicador se iniciará en Uno y se incrementará de uno en uno hasta llegar a 10.

Solución:

Variable a utilizar:

TAB : Multiplicando ( o tabla ).

MULT : Multiplicador.

RES : Resultado.

Información de entrada: Leemos Tab (un valor cualquiera)

Proceso:

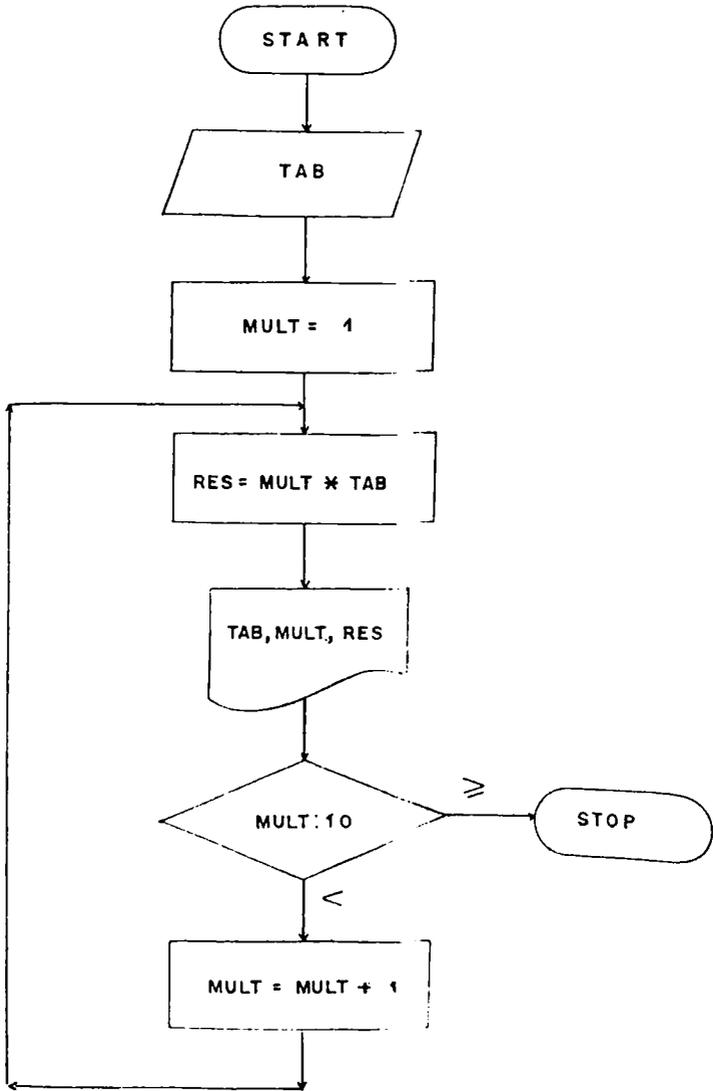
Hacemos MULT=1

RES = TAB \* MULT

Incrementamos a Mult en 1, mientras sea menor que 10.

Información de salida: TAB,MULT,RES

Diagrama:



Reemplazemos éstas variables por valores y hagamos un seguimiento al diagrama.

Todas la variables que intervienen en el proceso las colocamos horizontalmente y debajo de ellas, les colocamos los valores de acuerdo al comportamiento que tengan en el diagrama. Supongamos que la variable leída TAB, representa un valor de 5.

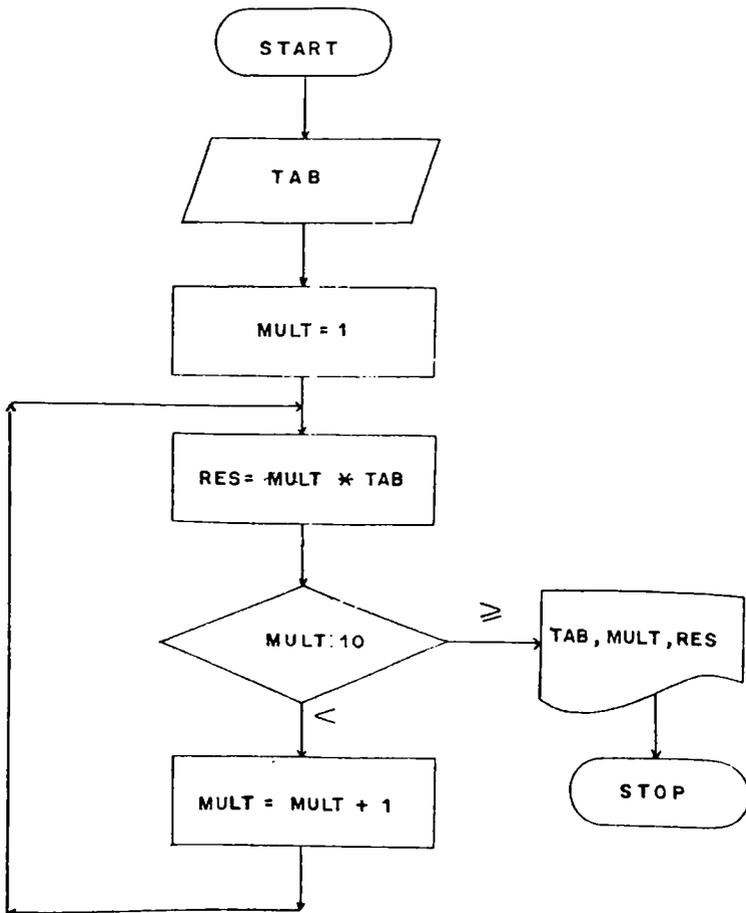
TAB		MULT		RES
5	x	1	=	5
		2	=	10
		3	=	15
		4	=	20
		.		.
		.		.
		10	=	50

En esta forma hemos comprobado que el diagrama efectivamente está funcionando bien. A ésta comprobación se le llama PRUEBA DE ESCRITORIO y se le debe hacer a todo diagrama, con el propósito de asegurarnos que el diagrama que hemos elaborado no tiene errores de lógica.

NOTA : Cuando se requiere inicializar variables, se de

de tener presente que si se trata de una sumatoria se debe inicializar en cero, pero si es una productoria se debe inicializar en 1.

Analizar el siguiente Diagrama.



Pregunta:

- Está realmente éste diagrama imprimiendo la tabla de multiplicar en su totalidad?
- Qué valores imprime éste Diagrama?

Ejercicio:

Imprimir los números impares comprendidos entre 1 y 50.

Solución:

VARIABLES a utilizar:

IMP = Números Impares.

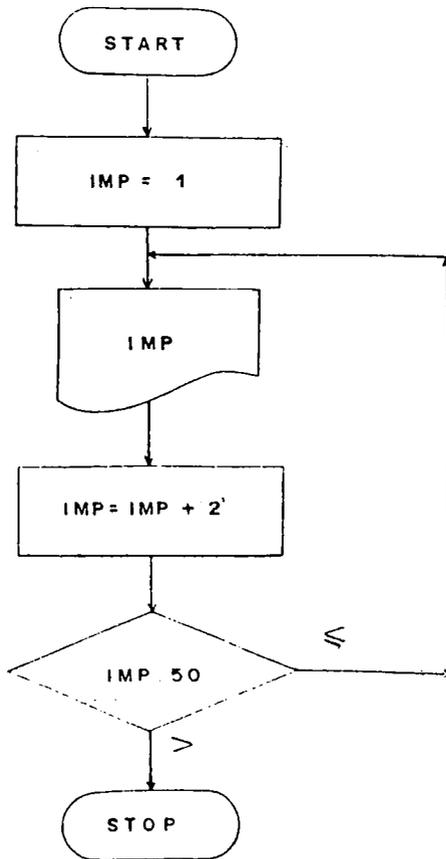
Información de entrada: No requiere lectura de datos, los números se van generando.

Proceso:

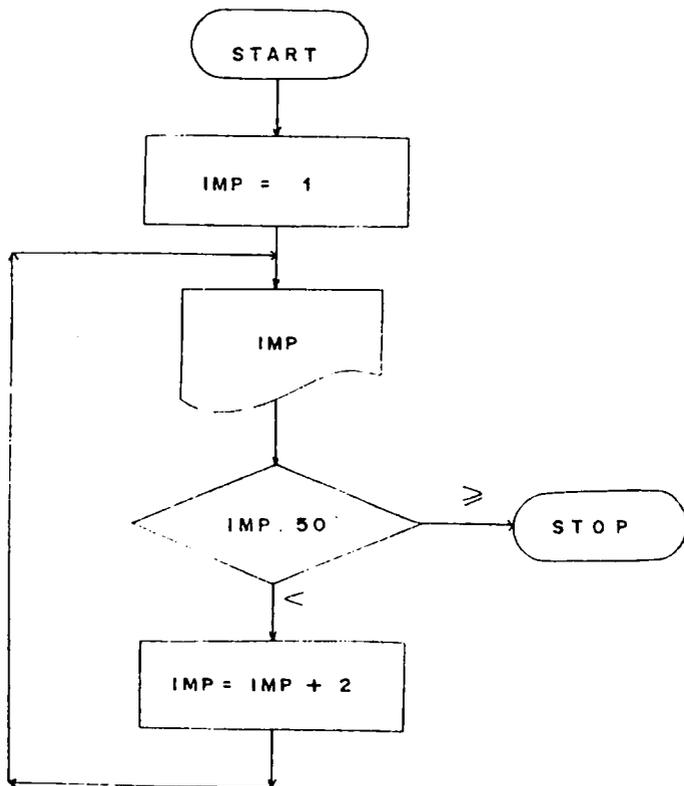
Hacemos IMP = 1 y lo vamos incrementando de 2 en 2 mientras sea menor de 50.

Información de salida: IMP.

Diagrama:



Analizar el siguiente diagrama mediante una prueba de es  
critorio, Cuál es el último valor de la variable IMP  
que se imprime?



Ejercicio:

Sea la ecuación  $Y = X^3 - 3X^2 - X + 5$

Calcular Y para cada valor de X que oscile entre 5 y -5 y que cada vez sufre incrementos de 0.5. Imprimir X y Y.

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR:

X = Valor a ser considerado en la ecuación.

Y = Resultante de la ecuación.

INFORMACIÓN DE ENTRADA:

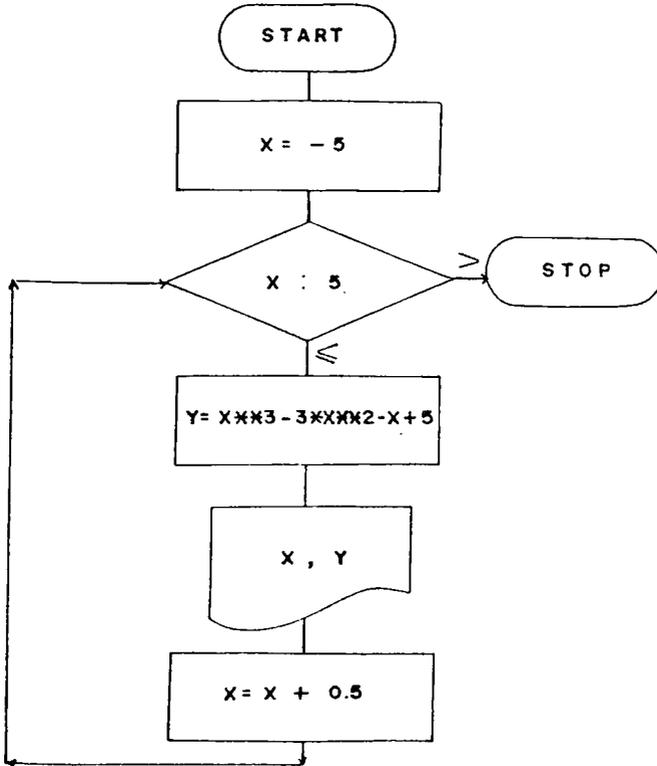
No requiere de lectura de datos.

Proceso:

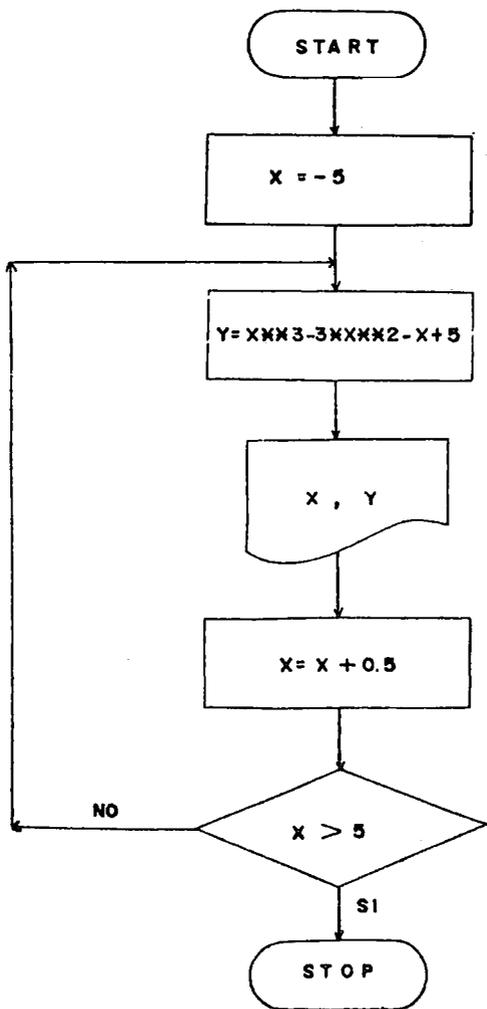
Se inicializa la variable X con el valor de -5 y se incrementa en 0.5 por cada ciclo que haga sin que llegue a superar el valor de 5. Para cada valor de X se evalúa la ecuación.

INFORMACIÓN DE SALIDA: X, Y.

Diagrama:



Otra forma:



Si observamos todos los enunciados de los ejercicios que hemos desarrollado, siempre hacían la siguiente formulación: "Se tiene un registro con la siguiente información ...", ó "Leer un registro con la siguiente información", ó "Leer ... en un registro", lo cierto del caso es que siempre se trataba de un registro; pués bien, una de las grandes ayudas que nos ofrecen los computadores, es la Capacidad de Manejo de Grandes Volúmenes de Información en Tiempos Mínimos, resultando utópico pensar en resolver todo un problema para una información Individual o Única.

Lo más usual en todos los casos, es elaborar diagramas de flujo que consideren ciertos volúmenes de información, pero tenemos el inconveniente de que el computador no sabe cuando termina de leer un lote de registros, salvo que nosotros lo controlemos o le indiquemos cuando llega a concluir ese proceso repetitivo y eso lo logramos mediante la utilización de una variable que nos sirve de contadora de ciclos y en la medida en que vayan aumentando los ciclos, la variable también se va incrementando, hasta llegar a satisfacer un tope o límite previamente establecido. A éste proceso se le conoce con el nombre de CONTADOR.

Ejercicio:

Elabore un diagrama que lea e imprima 10 registros, cada uno con la siguiente información: Código y nombre.

Solución:

Variables a utilizar:

COD : Código

NOM : Nombre

CONT : Contador de Registros

Información de entrada: COD, NOM

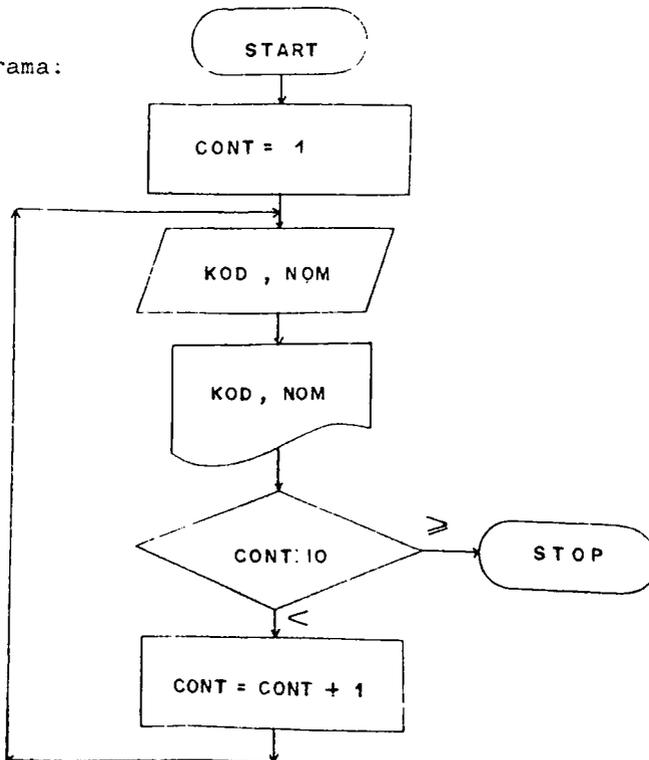
Proceso:

Hacemos  $CONT = 1$

Comparamos  $CONT$  contra 10.

Información de salidas: COD, NOM

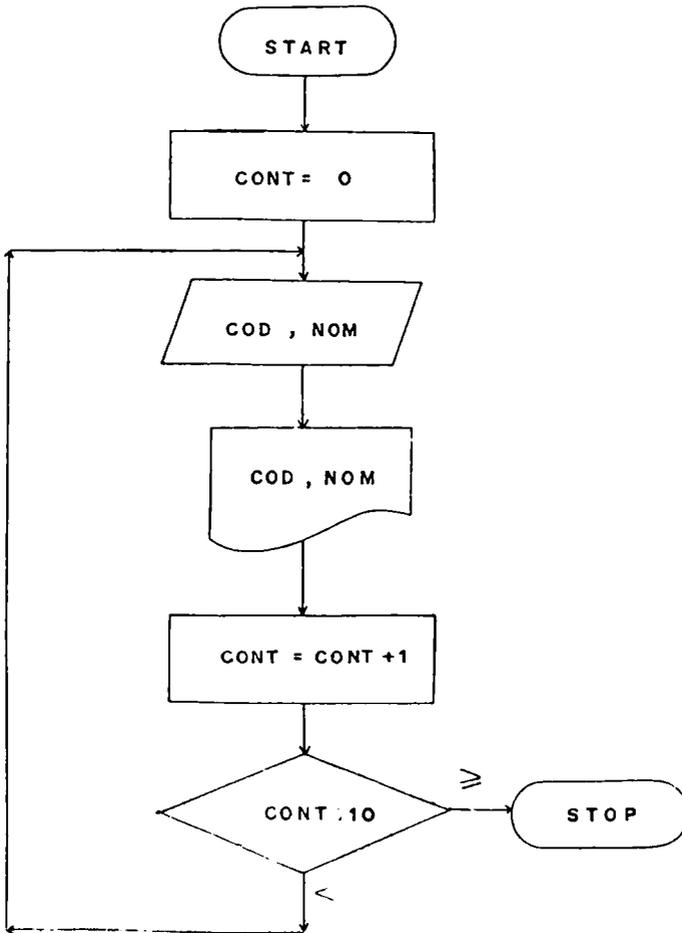
Diagrama:



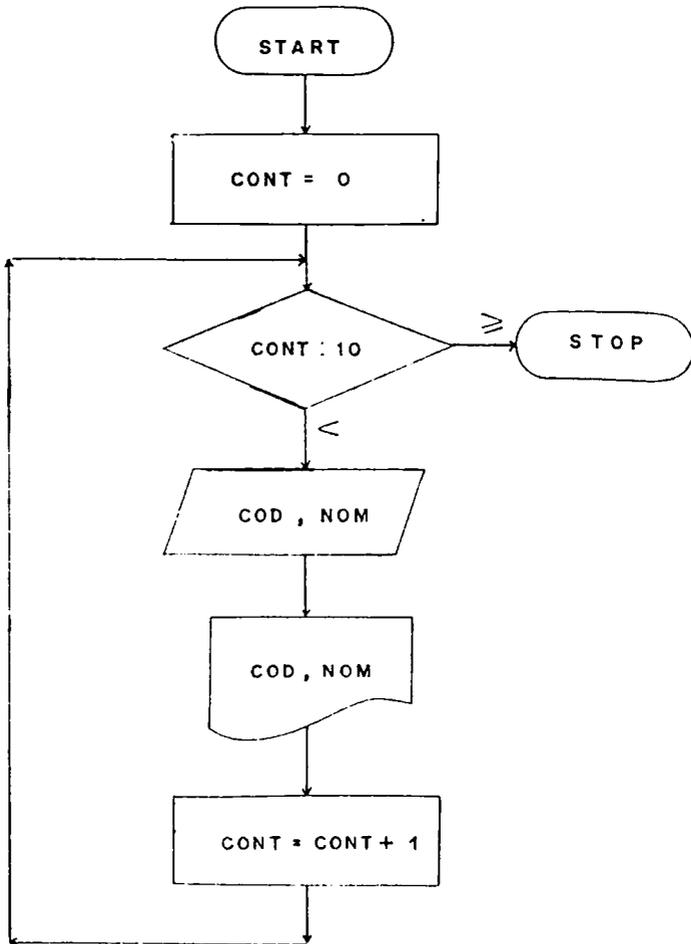
Otras formas:

La variable que actua como Contador puede ser inicializada en cero o en uno.

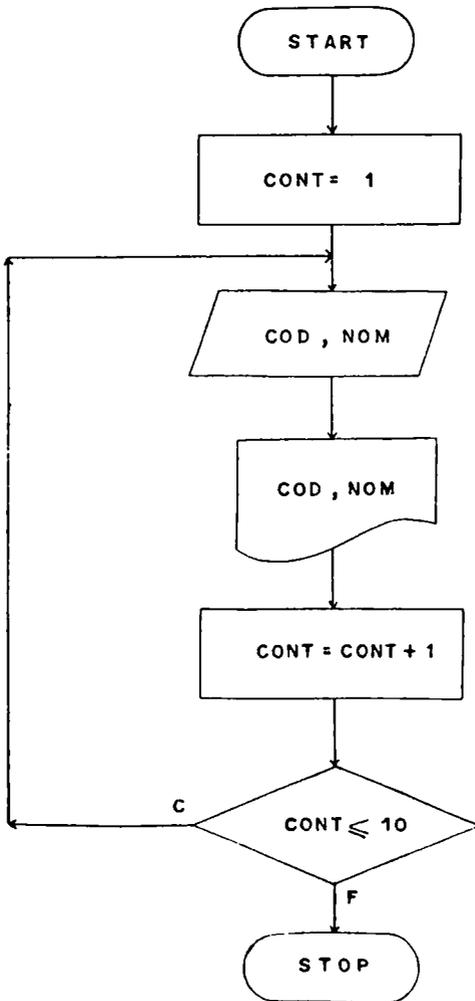
a.



b.



c.



Ejercicio:

Se tiene una nómina de 50 empleados y por cada uno de ellos se dispone de la siguiente información:

Código del empleado, nombre, salario básico hora, número de horas trabajadas, y valor de la retención en la fuente. Calcular el salario neto de cada trabajador. Imprimir el código, nombre y salario neto de cada trabajador.

Solución:

Variables a utilizar:

COD = Código.

NOM = Nombre.

SBH = Salario Básico hora.

NHT = Número de horas trabajadas.

VRF = Valor Retención en la Fuente.

SN = Salario Neto.

CONT = Contador.

Información de entrada: COD, NOM, SBH, NHT, VRF

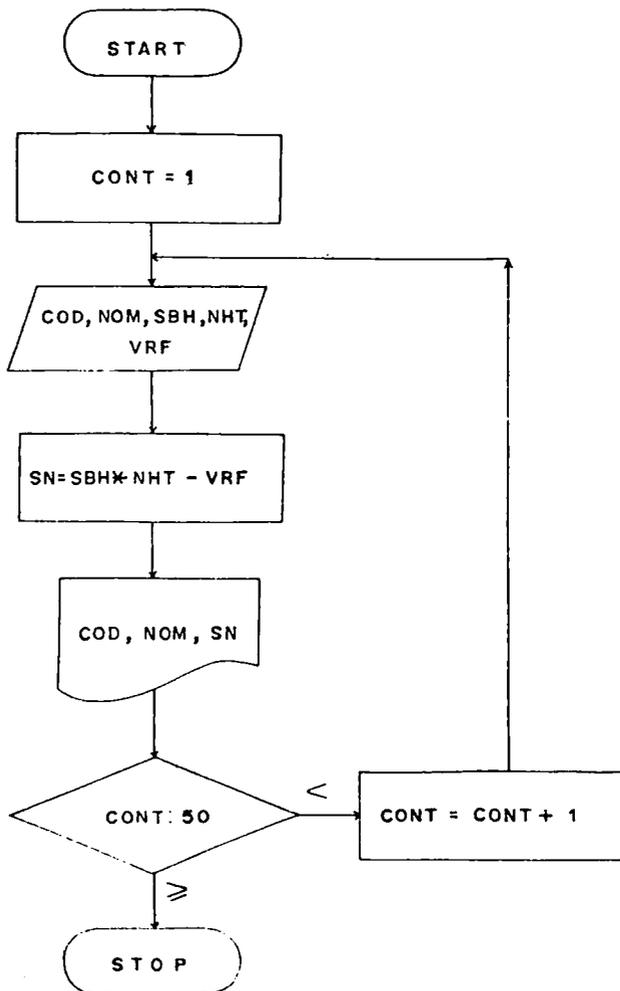
Proceso:

SN = SBH \* NHT - VRF

CONT = 1 ( Iniciamos Contador en 1 )

Información de salida : COD, NOM, SN

Diagrama:



Ejercicio:

Generar la serie de Fibonacci para los primeros 100 términos.

Serie de Fibonacci: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34...

Solución:

Variables a utilizar:

NT = Número de Términos (Contador de Términos).

PRIM = Primer término.

SGTE = Siguiete término.

RES = Resultado.

Información de entrada: No requiere datos de entrada, la serie se va autogenerando.

Proceso:

Hacemos: NT = 1

PRIM = 0

SGTE = 1

RES = PRIM + SGTE.

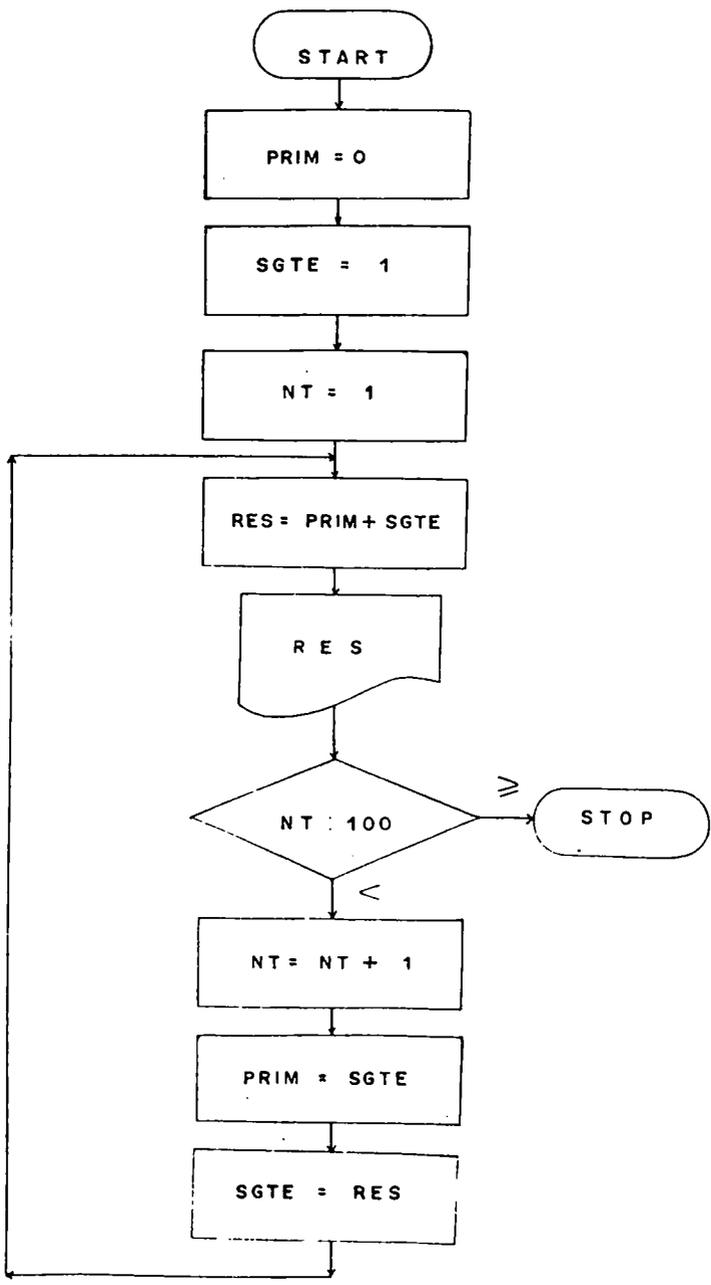
Luego hacemos cambio de variables:

PRIM = SGTE ( SGTE se almacena en PRIM)

SGTE = RES ( RES se almacena en SGTE)

INFORMACION DE SALIDA: RES

Diagrama:



El límite máximo o tope de un conjunto de datos puede ser reemplazado por una variable, entonces compararíamos el Contador de Registros ó Contador de Ciclos contra esa variable, para así poder determinar el fin de un proceso ó ciclo repetitivo; lógicamente esa variable que nos está sirviendo de tope debió ser definida previamente, siendo lo más lógico mediante una lectura.

Ejercicio:

Leer en J registro; código y nombre de un trabajador.

Imprimir por cada registro tanto el código como el nombre leído.

Solución:

Variables a utilizar:

CCD = Código

NOM = Nombre

J = Tope de registros (Número máximo de registros)

CR = Contador de Registros

Información de entrada: J, COD, NOM

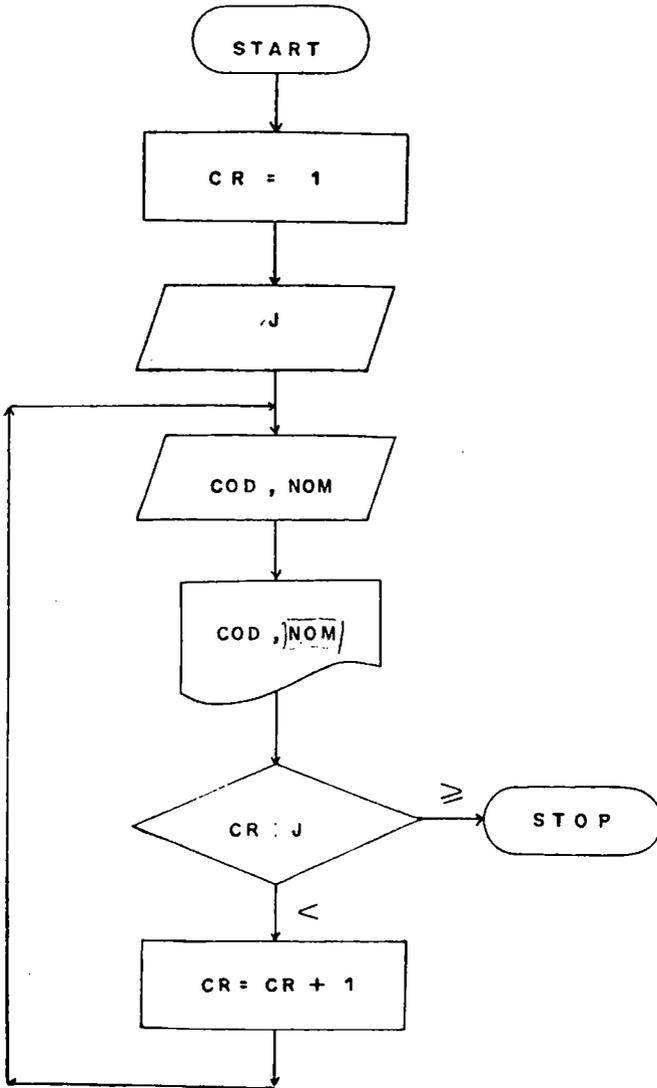
Proceso:

Hacemos CR = 1

Comparamos CR contra J registros para determinar el tope.

Información de salida: COD, NOM

Diagrama:



Ejercicio:

Leer N registros, cada uno de ellos conteniendo una edad. Determinar cuántas personas son mayores de 30 años y cuántas tienen 30 años o menos.

Solución:

Variables a utilizar:

CR = Contador de registros

CPMA = Contador de Personas Mayores de 30 años.

CPME = Contador de Personas Menores de 30 años.

N = Número Máximo de Registros.

EDAD = Edad.

Información de entrada: N, EDAD.

Proceso:

Hacemos CPMA = 0

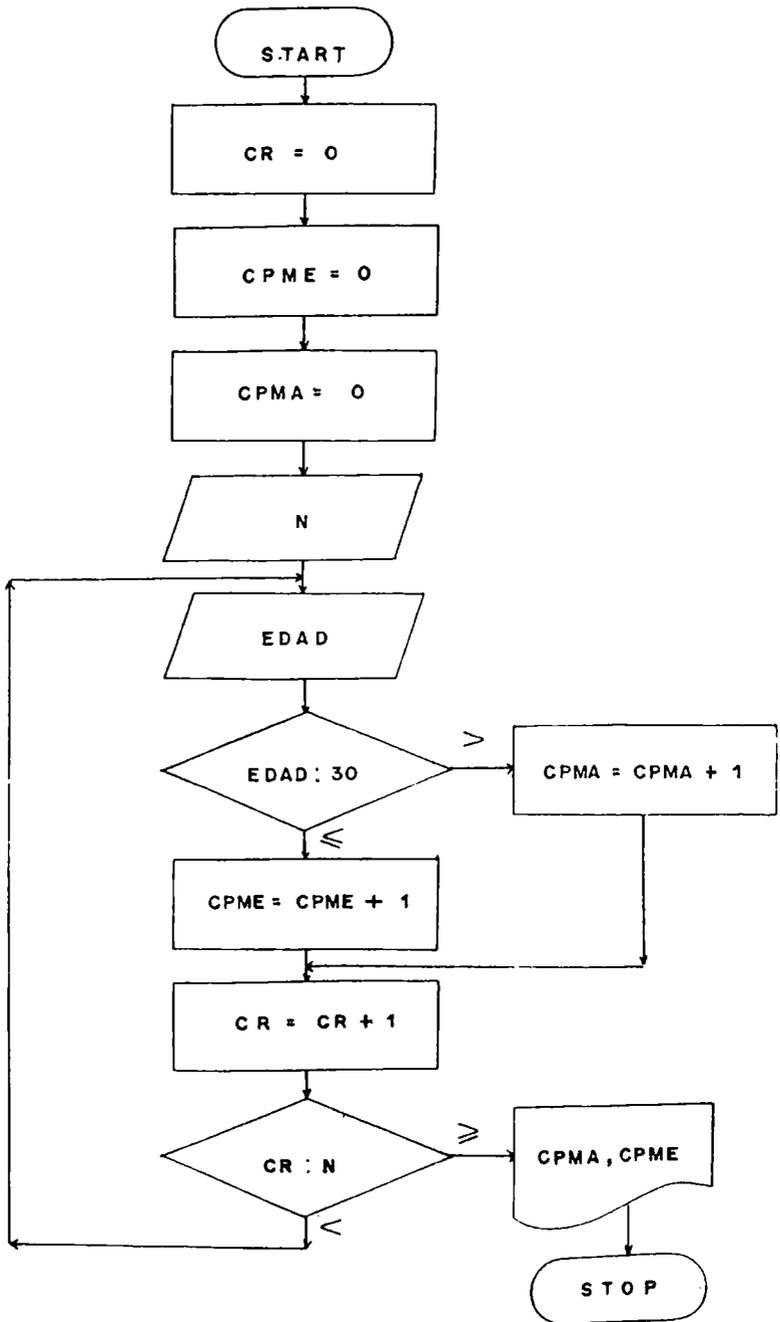
CPME = 0

CR = 0

En la medida en que se analiza una edad, se incrementa el contador correspondiente, al igual que el contador de registros.

Información de salida: CPMA, CPME.

Diagrama:



### 3.1 Registro DUMMY o Centinela.

A menudo encontramos que es imposible determinar el número de registros que se deben procesar y para poder definírselo al computador, se utiliza otro registro no procesable, que se coloca al final del volúmen de información (archivo) que deseamos procesar. A éste registro se la dá el nombre de registro DUMMY o REGISTRO CENTINELA.

Generalmente se utiliza como marca de fin de archivo el /\*, en otras ocasiones se emplea una comparación contra nueves (99999.) o contra ceros (00000.), sin que se llegue a pensar que se están procesando 99999 registros o cero registros, porque se debe recordar que éste registro es una marca de fin de lote o fin de archivo y no es procesable. Por ejemplo, la mejor señal de que un cuaderno de notas se ha acabado es cuando se han gastado todas sus hojas y se llega a la cubierta o pasta, siendo ésta un indicativo de que el cuaderno de notas se ha agotado.

#### Ejercicio:

Se tiene un lote de registros, cada uno con la siguiente información: Código y nombre de un trabajador. Imprimir código y nombre por cada registro leído.

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR:

COD: Código

NOM: Nombre

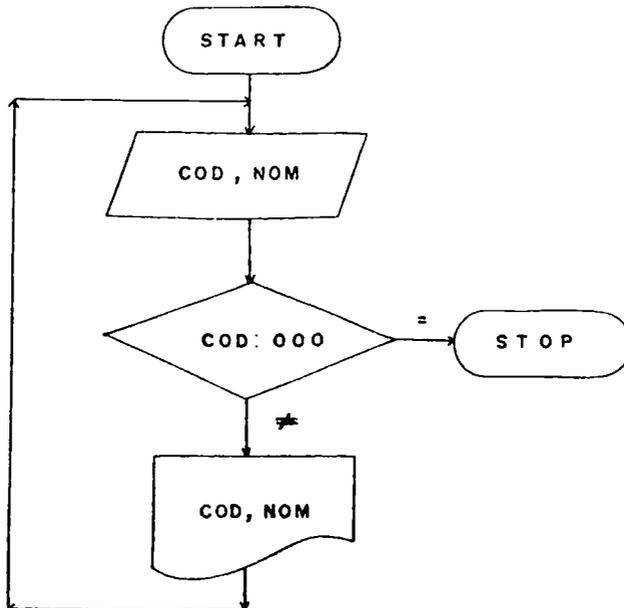
información de entrada: COD, NOM

Proceso:

Aquí no se conoce de cuántos registros se compone ese lote de registros (archivo), por lo tanto determinamos el fin del proceso comparando el código contra ceros. (Se asume que ningún trabajador tiene código cero) En este caso no se requiere de contador de lecturas porque como lo dijimos anteriormente, no se conoce el volumen o cantidad de información a procesar.

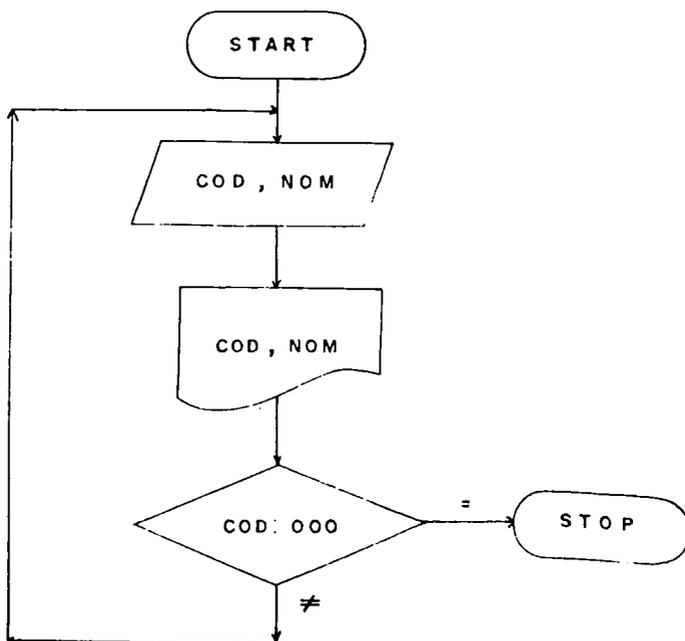
Información de salida: COD, NOM

Diagrama:



Analizar el siguiente Diagrama:

Qué sucede si el primer registro leído tiene como código ceros?



Ejercicio:

Encontrar el promedio de estatura de un grupo de estudiantes de la universidad. Por cada registro se lee la estatura.

Solución:

Variables a utilizar:

CE = Contador de Estaturas.

SE = Sumatoria de estaturas.

EST = Estatura.

PROM = Promedio.

Información de entrada: EST.

Proceso:

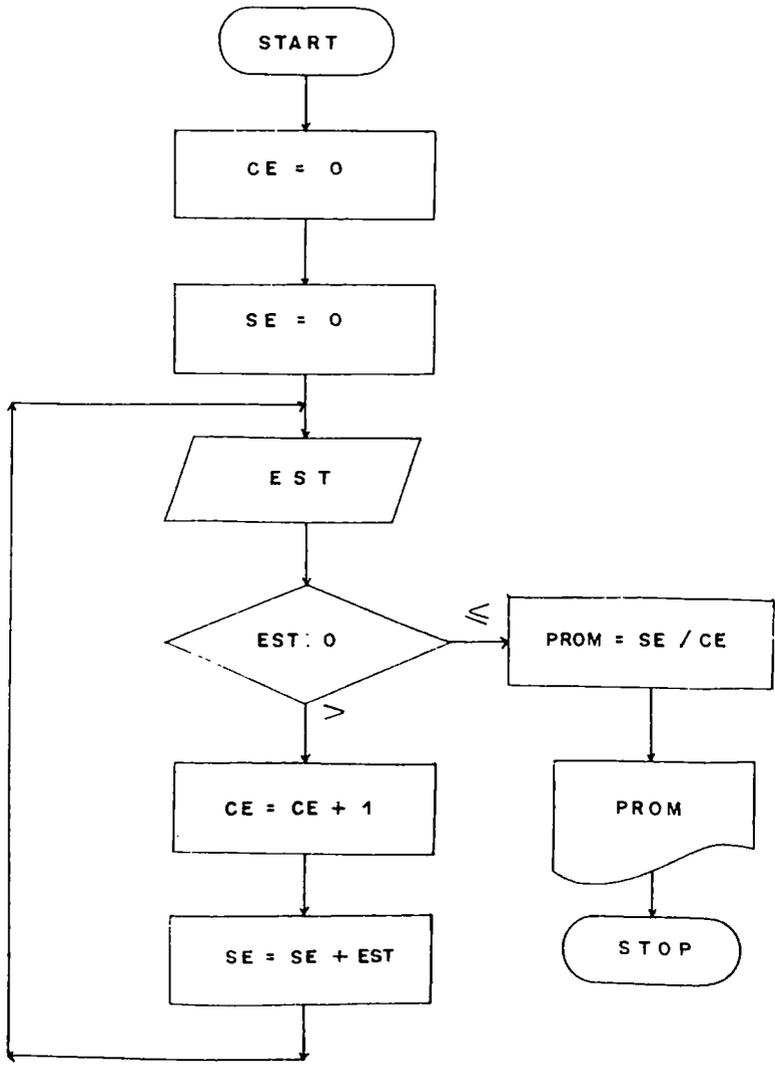
No conocemos el número exacto de estudiantes que integran el grupo, por lo tanto utilizamos la estatura como registro DUMMY y la comparamos contra cero. Sería imposible encontrar un estudiante con estatura cero.

También utilizamos un contador de estaturas y un acumulador de estaturas para poder hallar el promedio que es igual a:

$$\text{Promedio} = \frac{\text{SUMA DE ESTATURAS}}{\text{NÚMERO DE ESTATURAS}}$$

Información de salida: PROM.

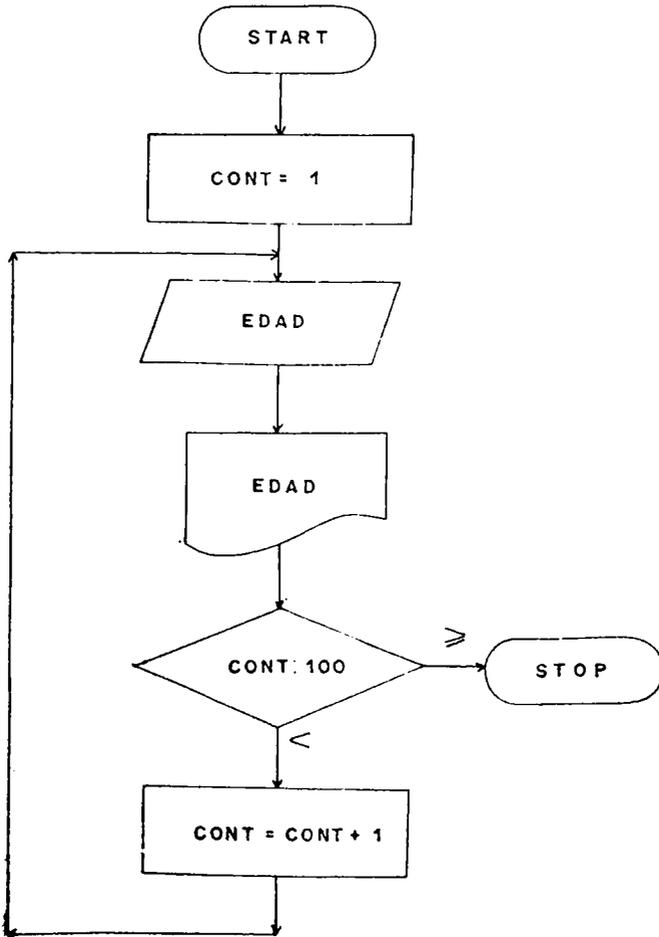
Diagrama:



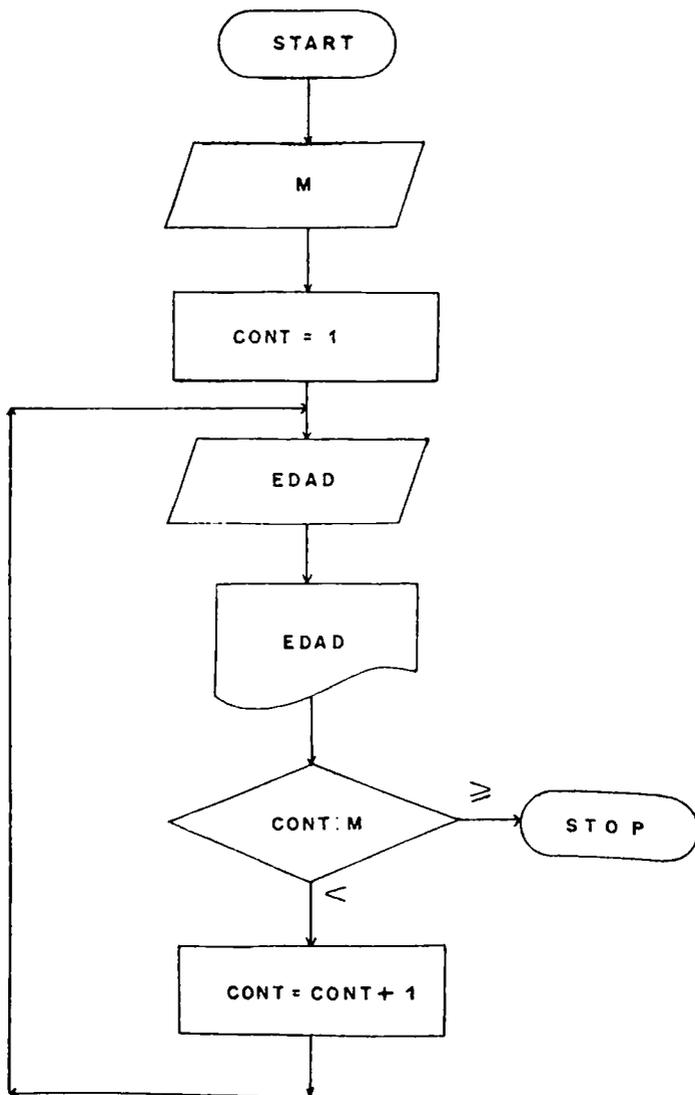
Haciendo un resumen de las 3 formas de determinar el límite o tope de un conjunto de datos, tenemos:

Ejercicios:

1. Leer 100 edades de estudiantes, una por registro.  
Imprimir las edades leídas.

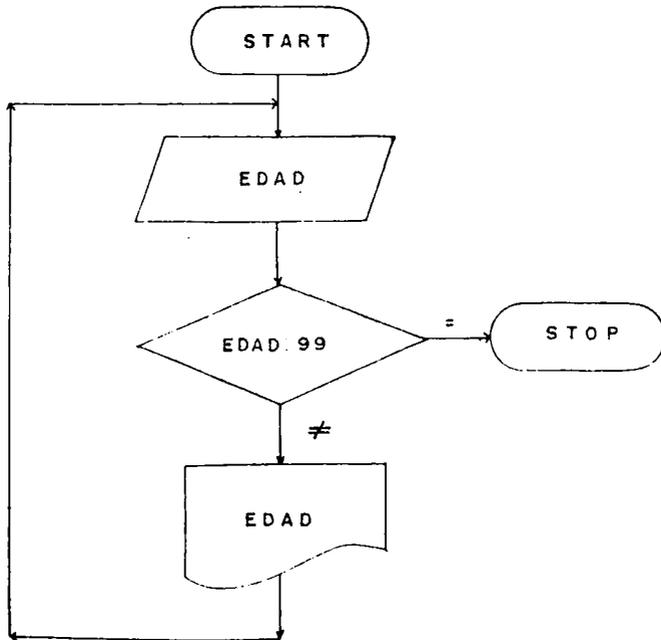


2. Leer M registros, cada uno de ellos conteniendo la edad de un estudiante. Imprimir las edades leídas.



3. Leer un grupo de edades de estudiantes e imprimirlas.

Aquí comparamos EDAD contra 99, utilizándola como registro DUMMY, de hecho se asume que ningún estudiante tiene 99 años.



Ejercicio:

Calcular  $R = \frac{1}{5} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15} + \frac{1}{20} + \dots + \frac{1}{N}$

Solución:

Variables a utilizar:

R = Sumatoria.

N = Número de Términos.

A = Denominador.

Información de entrada: N.

Proceso:

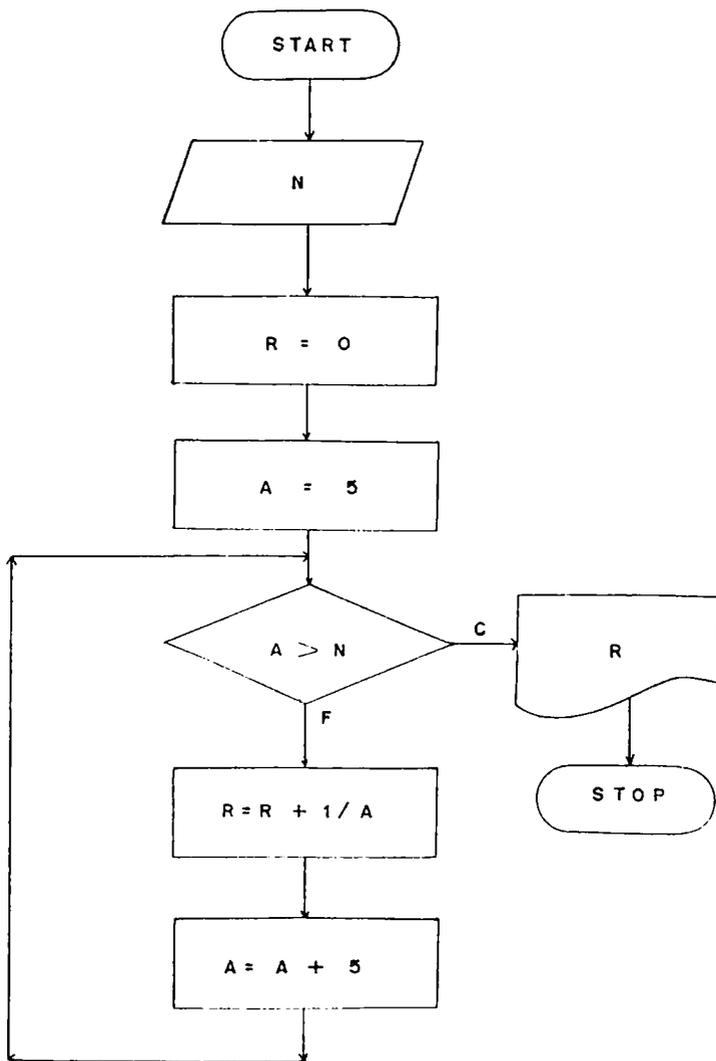
Inicializar R = 0

A = 5

Calcular sumatoria de fraccionarios.

Información de salida: R.

Diagrama:



Ejercicio:

La ecuación empleada para calcular la cuota de amortización uniforme de una hipoteca cuyo valor es  $V$ , el interés es  $I$  y el número de pagos  $N$ , se calcula según la siguiente fórmula:

$$AMORT = V \cdot \frac{I(1+I)^N}{(1+I)^N - 1}$$

Elaborar un diagrama que lea  $V$ ,  $I$ ,  $N$  y calcule la cuota de amortización correspondiente para un grupo de 20 hipotecas.

Solución:

Variables a utilizar:

$V$  = Valor hipoteca.

$I$  = Interés.

$N$  = Número de hipotecas.

$M$  = Contador de hipotecas.

Información de entrada:  $V$ ,  $I$ ,  $N$ .

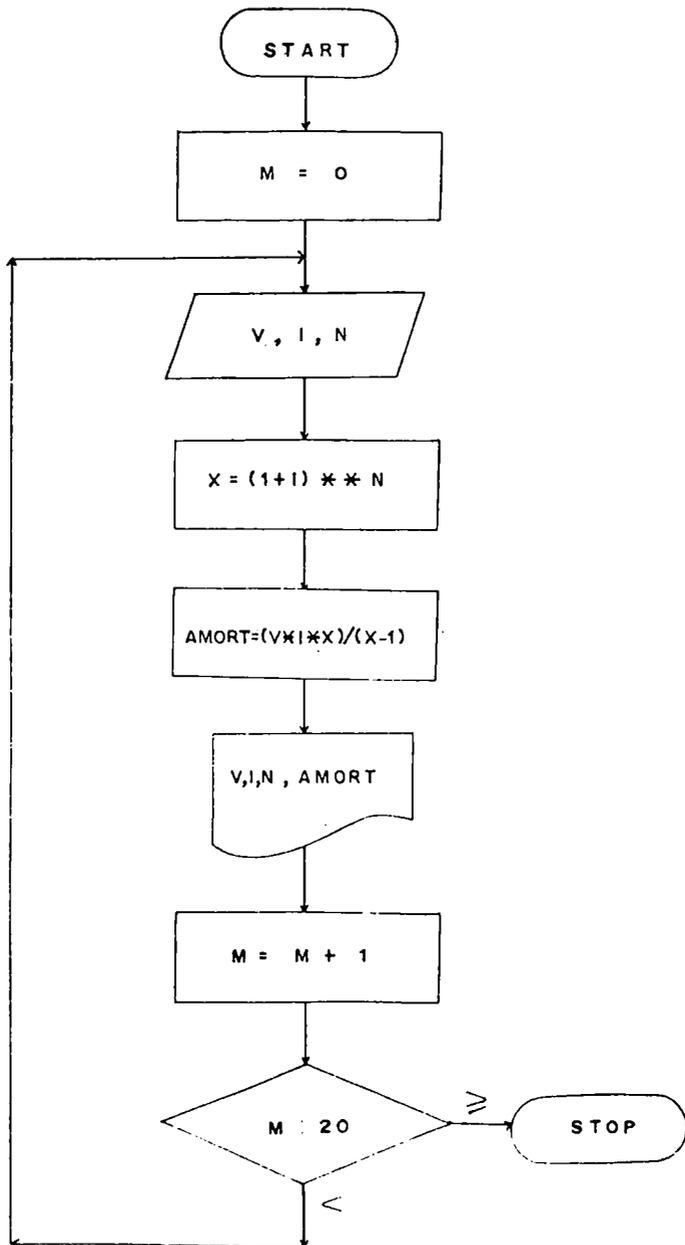
Proceso:

Inicializar  $M = 0$

Calcular  $AMORT = V \cdot \frac{I(1+I)^N}{(1+I)^N - 1}$

Información de salida:  $V$ ,  $I$ ,  $N$ ,  $AMORT$ .

Diagrama:



Ejercicio:

Se tiene un conjunto de registros, cada uno conteniendo los valores X, Y. Determinar en cuántos registros el valor de X es mayor que Y, en cuántos registros el valor de X es menor que Y. Cuando X = Y, el proceso debe terminar. Imprimir lo encontrado.

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR:

X , Y = Valores a ser leídos.

CMA = Contador de Mayores.

CME = Contador de Menores.

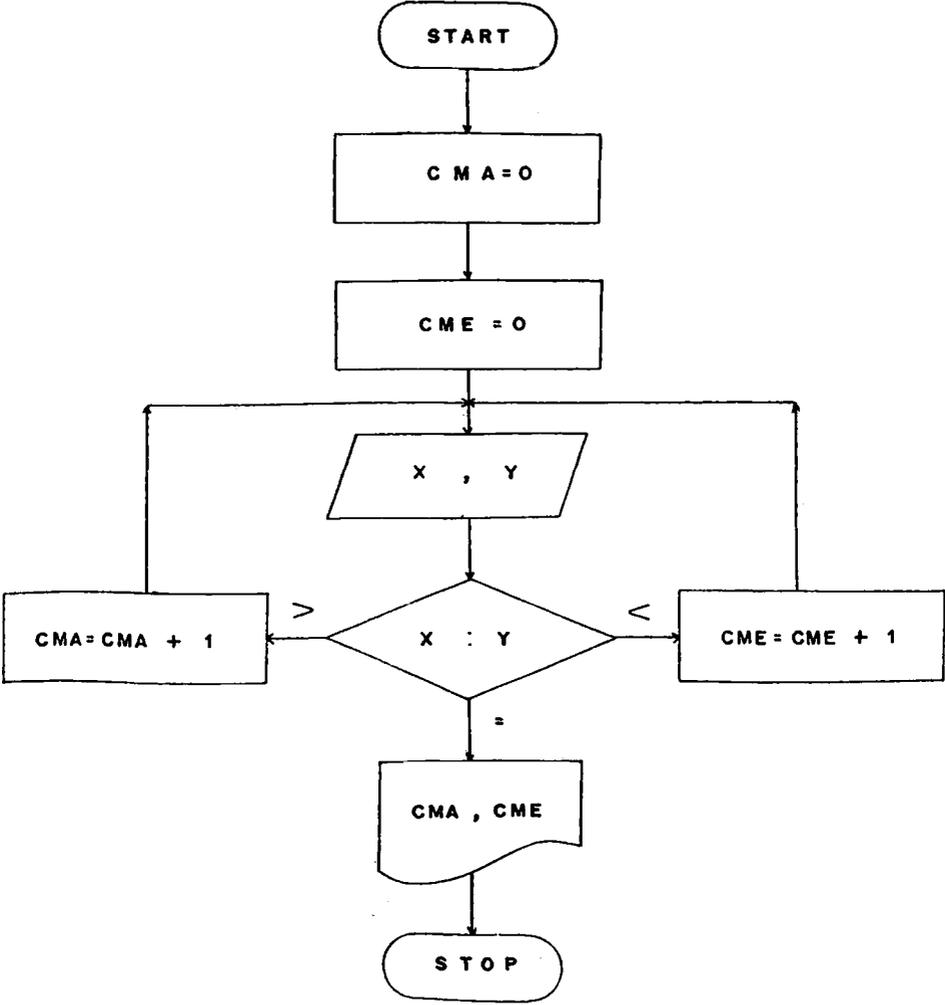
Información de entrada: X,Y.

Proceso:

Incrementar contadores dependiendo de la comparación de X contra Y.

Información de salida: CMA, CME.

Diagrama:



Ejercicios:

Calcular 
$$SUM = \frac{1!}{2} + \frac{2!}{4} + \frac{3!}{6} + \frac{4!}{8} + \dots + \frac{N!}{2N}$$

Recuerde que :  $3! = 3 \times 2 \times 1$

$$4! = 4 \times 3 \times 2 \times 1$$

Sólución:

Variables a utilizar:

FACT = Factorial.

SUM = Sumatoria.

N = Número de Términos.

I = Numerador.

DOBLE = Denominador.

Información de entrada: N

Proceso:

Se inicializa FACT = 1

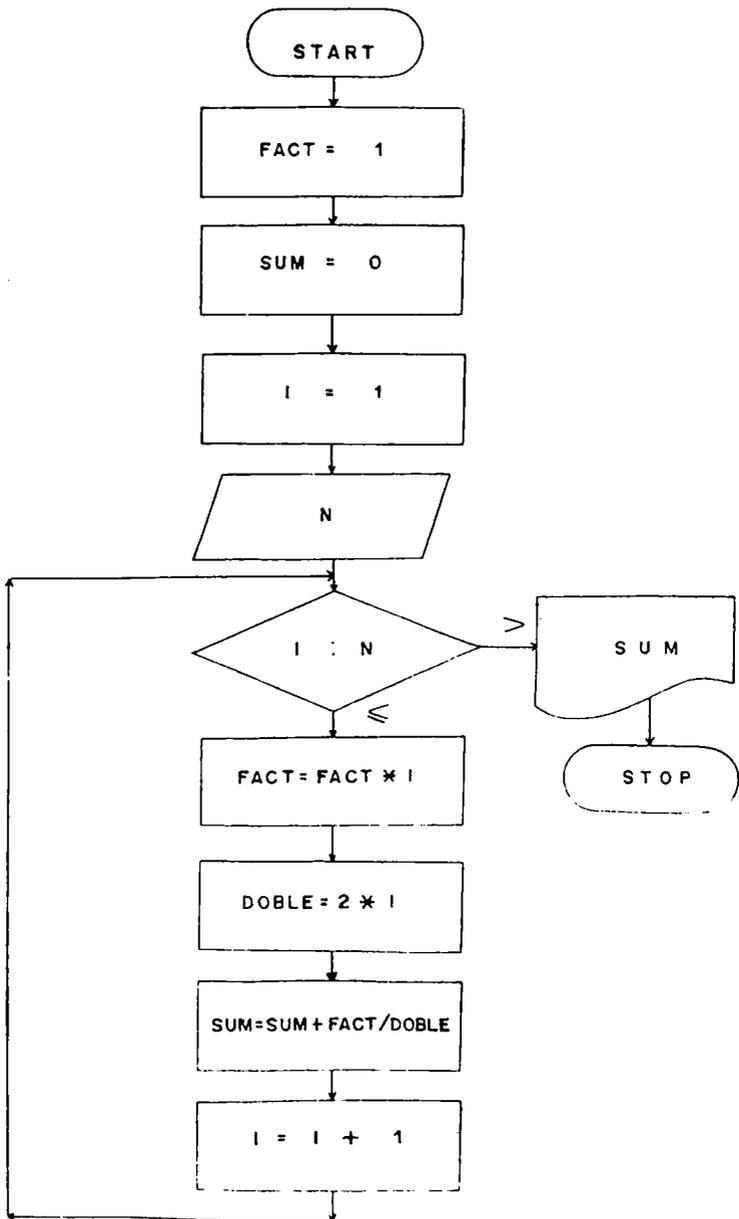
SUM = 0

I = 1

Se calcula el numerador o factorial y el denominador se incrementa de 2 en 2. Luego se van acumulando éstos fraccionarios en la variable SUM.

Información de salida: SUM.

Diagrama:



Ejercicio:

El radio de una circunferencia se calcula según la siguiente fórmula:  $R = \sqrt{(X-CX)^2 + (Y-CY)^2}$  , siendo el punto (X,Y) el centro de una circunferencia y (CX, CY) un punto sobre la circunferencia.

Calcular además el área y la longitud de la circunferencia así como la suma de las áreas y la suma de las longitudes de todos los registros procesados. El proceso termina cuando el radio sea igual a cero.

Fórmulas a emplear:  $AREA = \pi R^2$

$LONGITUD = 2 \pi R$

VARIABLES A UTILIZAR:

X,Y,CX,CY = Puntos

Radio = Radio

AR= Area de la circunferencia

SUMAR= Sumatoria de las areas

LON= Longitud de la circunferencia

SUMLON= Sumatoria de longitudes

PI= Número  $\pi = 3.14159$

INFORMACION DE ENTRADA:

X,Y,CX,CY

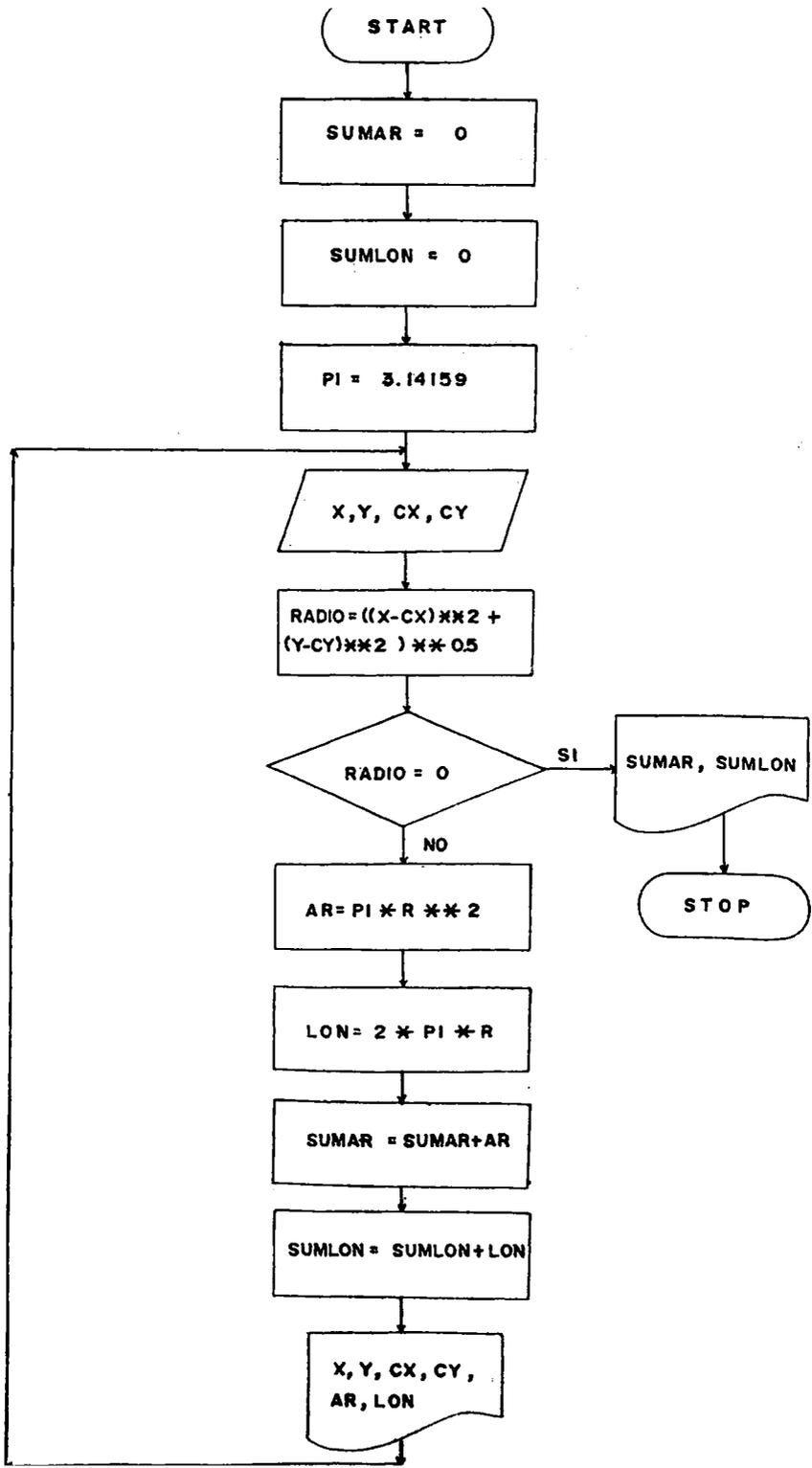
PROCESO: Calculamos inicialmente el radio y lo comparamos con tra cero; si es igual a cero nos indica fin del pro

ceso; si es diferente de cero calculamos lo solicitado.

INFORMACION DE SALIDA:

X,Y,CX,CY,AR,LON,SUMAR,SUMLON

DIAGRAMA:



Ejercicio:

Leer una serie de J números diferentes de cero e imprimir y calcular su cuadrado, su cubo, raíz cuadrada y raíz cúbica. El proceso termina cuando J = 000. Determine además el número de registros procesados.

Solución:

Variables a utilizar:

CR = Contador de Registros Procesados.

J = Número a analizar.

CUAD = Cuadrado.

RCUA = Raíz cuadrada.

RCUB = Raíz cúbica.

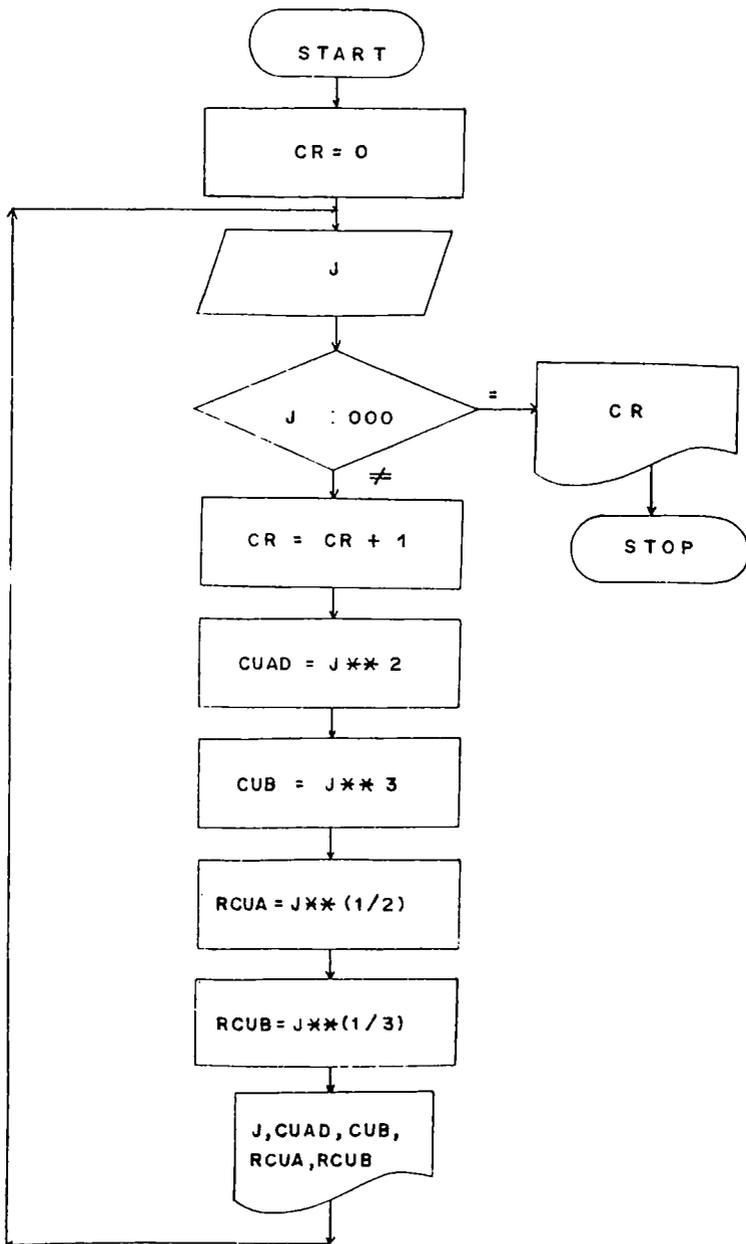
Información de entrada: J.

Proceso:

Dependiendo de la comparación de J contra 000, se calcula lo solicitado.

Información de salida: J, CUAD, CUB, RCUA, RCUB, CR

Diagrama:



### Explicación:

Como nos solicitan el total de registros procesados, entonces necesitamos inicializar una variable que bien puede ser en cero y que se va incrementando en la medida en que se vayan procesando más y más registros.

La impresión de CR no se puede incluir dentro del ciclo puesto que nos piden el total de registros procesados y sólo se conoce cuando J sea igual a 000, es decir, cuando termine de ejecutar el ciclo, por lo tanto el diagrama requiere de 2 escrituras.

### 3.2 Procesos Repetitivos Automáticos.

Cuando se conoce de antemano el número de veces que se debe ejecutar un proceso, se puede hacer automáticamente mediante la utilización de una variable a la cual se le dan condiciones iniciales, condiciones finales y los incrementos que ésta sufre, como sucede en el lenguaje BASIC con la instrucción FOR-NEXT, en el lenguaje FORTRAN mediante la instrucción DO-CONTINUE. En el lenguaje COBOL se logran hacer éstos ciclos mediante el empleo de las instrucciones PERFORM - UNTIL y PERFORM - VARYING. El número de veces que se ejecuta el ciclo está determinado por los valores INICIAL y FINAL de la

variable INDICE.

La simbología que vamos a utilizar para especificar los ciclos automáticos es:



Donde: K es cualquier variable que va a ser las veces del controlador de ciclos, K recibe el nombre de VARIABLE INDICE.

L = Es el valor Inicial de K.

M = Es el valor Final de K.

N = Son los incrementos que sufre K.

Cuando no se especifica N, se entiende que sus incrementos son de una unidad.

Se pueden tener ciclos contenidos totalmente dentro de otros ciclos, llamándose CICLOS ANIDADOS; lo que no se debe tener es un cruce o sobreposición de ciclos.



CICLOS ANIDADOS  
PERMITIDOS

CICLOS NO PERMITIDOS

Ejercicio:

Hallar el cuadrado de los múltiplos de 3 hasta 91.

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR:

I = Múltiplos de 3.

CUA = Cuadrado.

Información de Entrada: Ninguna, los múltiplos se generan.

-Proceso:

Hacemos  $I = 3$

$CUA = I ** 2$

Información de salida:  $I, CUA$

Diagrama: Ciclo Manual.

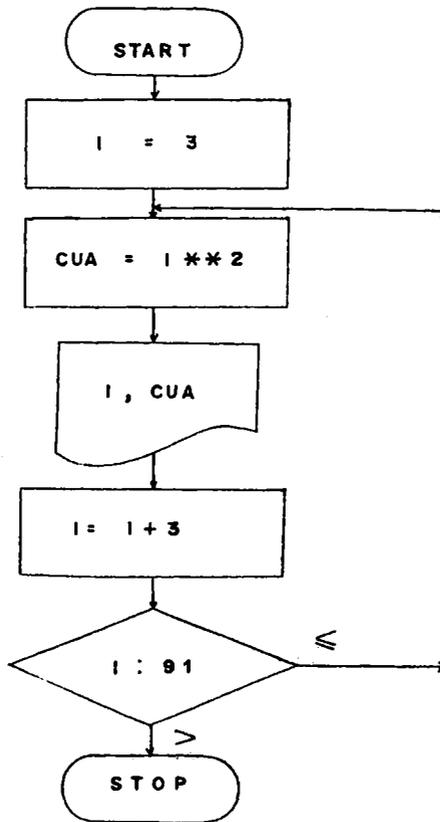
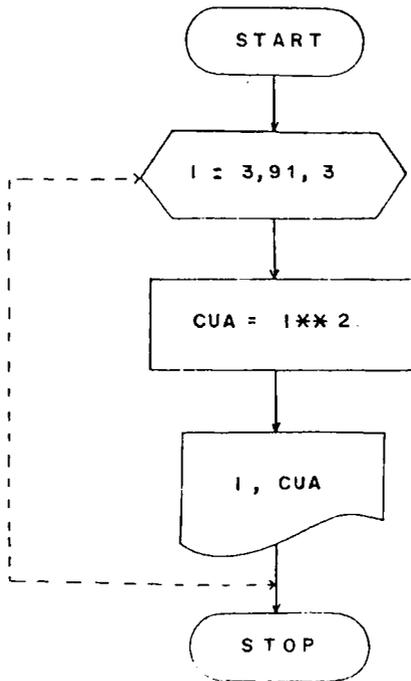


Diagrama con Ciclo Automático:

Explicación:

En el ciclo manual tenemos que inicializar la variable I en 3, e irla Incrementando de 3 en 3 mientras sea menor que 91; utilizando el Ciclo Automático, todo se define en una sola instrucción y no tenemos que preocuparnos por los incrementos de la variable I, ni por controlar su límite.



Ejercicio:

Hallar la raíz cuadrada de los múltiplos de 7 hasta 100.

Solución:

Variables a utilizar:

Z = Múltiplos de 7.

RAIZ = Raíz Cuadrada.

Información de entrada: Ninguna, los múltiplos se generan.

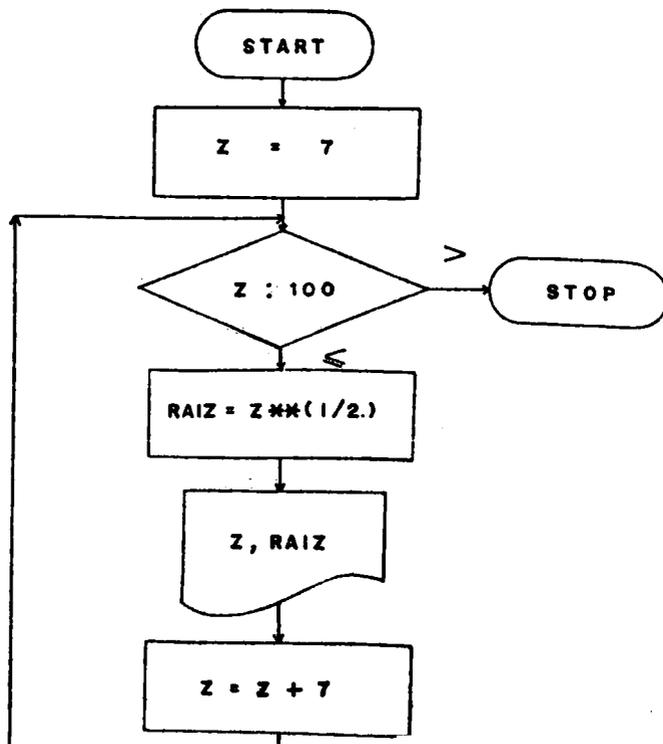
Proceso:

Hacemos  $Z = 7$

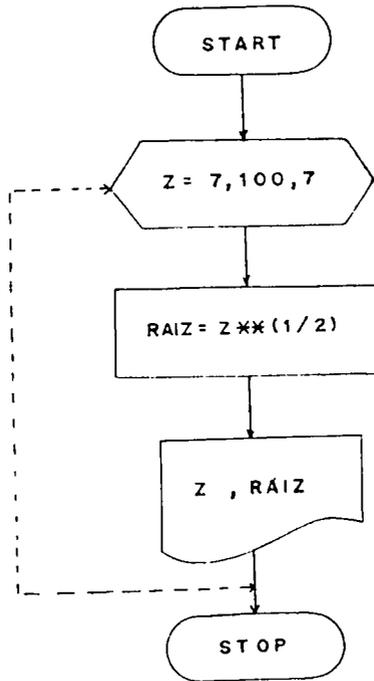
$RAIZ = Z^{1/2}$ .

Información de Salida: Z, RAIZ.

Diagrama: Ciclo Manual.



Ciclo Automático.



Ejercicio:

Se tiene un inventario de 50 artículos y por cada uno de ellos se tiene la siguiente información: Código del artículo, cantidad mínima, cantidad máxima, saldo, costo unitario. Se desea un reporte de aquellos artículos que tienen poca o ninguna existencia en el almacén, calculando el número de unidades a ordenar y el costo de la orden para ese artículo. Al final del informe se desea saber cual es el costo total de todos los pedidos.

Solución:

Variables a utilizar:

COD = Código del artículo.

KMIN = Cantidad mínima.

KMAX = Cantidad máxima.

SALDO = Saldo.

CUNIT = Costo unitario.

PED = Pedido

COSPED = Costo del pedido.

CTP = Costo total de los pedidos.

Información de Entrada: COD, KMIN, KMAX, SALDO, CUNIT.

Proceso: Determinamos la necesidad de hacer un pedido mediante la comparación de Saldo contra KMIN.

PED = KMAX-SALDO

COSPED = PED \* CUNIT

CTP = CTP + COSPED

Información de Salida: COD, KMIN, KMAX, SÁLDO, CUNIT, PED,  
COSPED, CTP.

Diagrama - Ciclo Manual

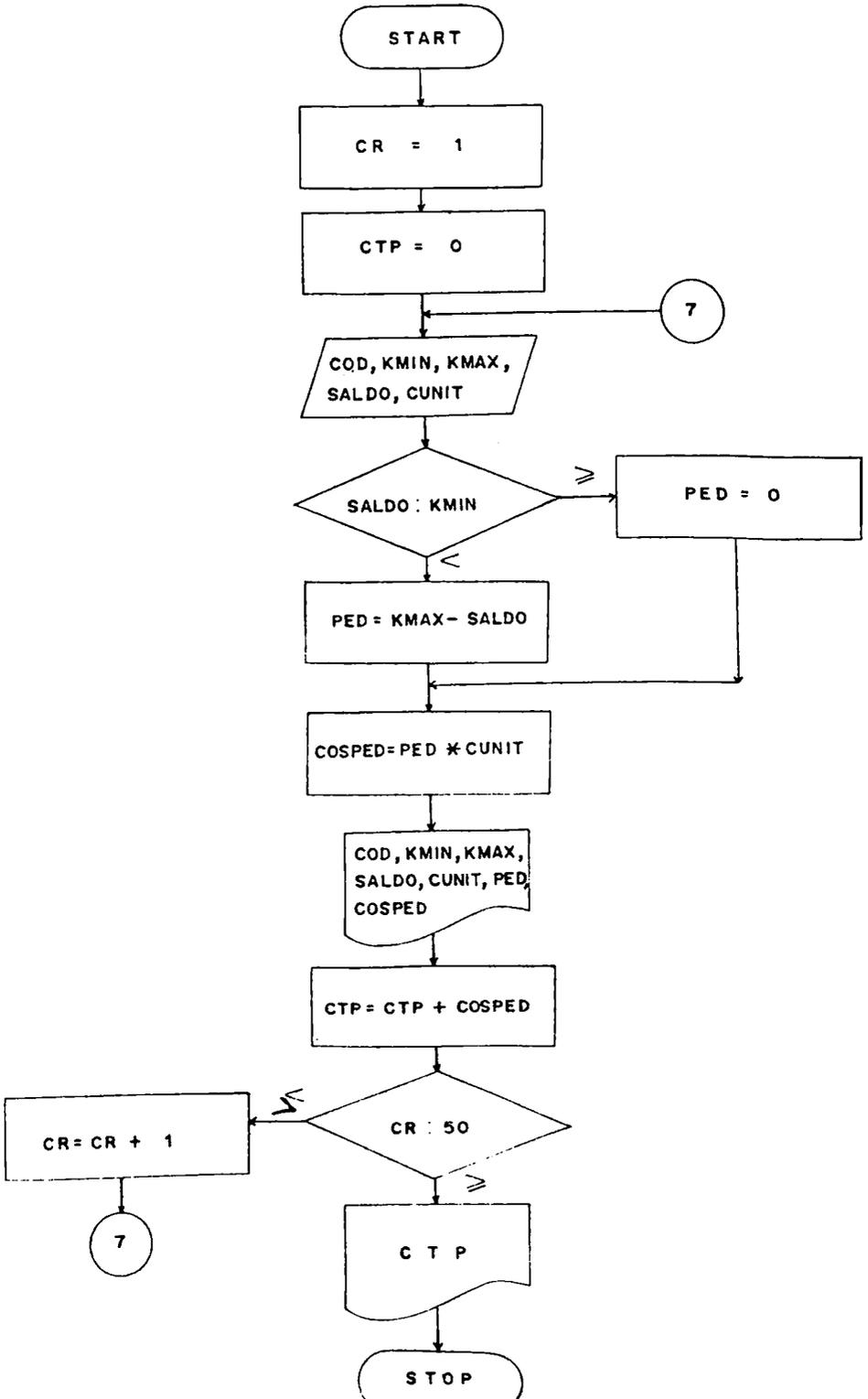
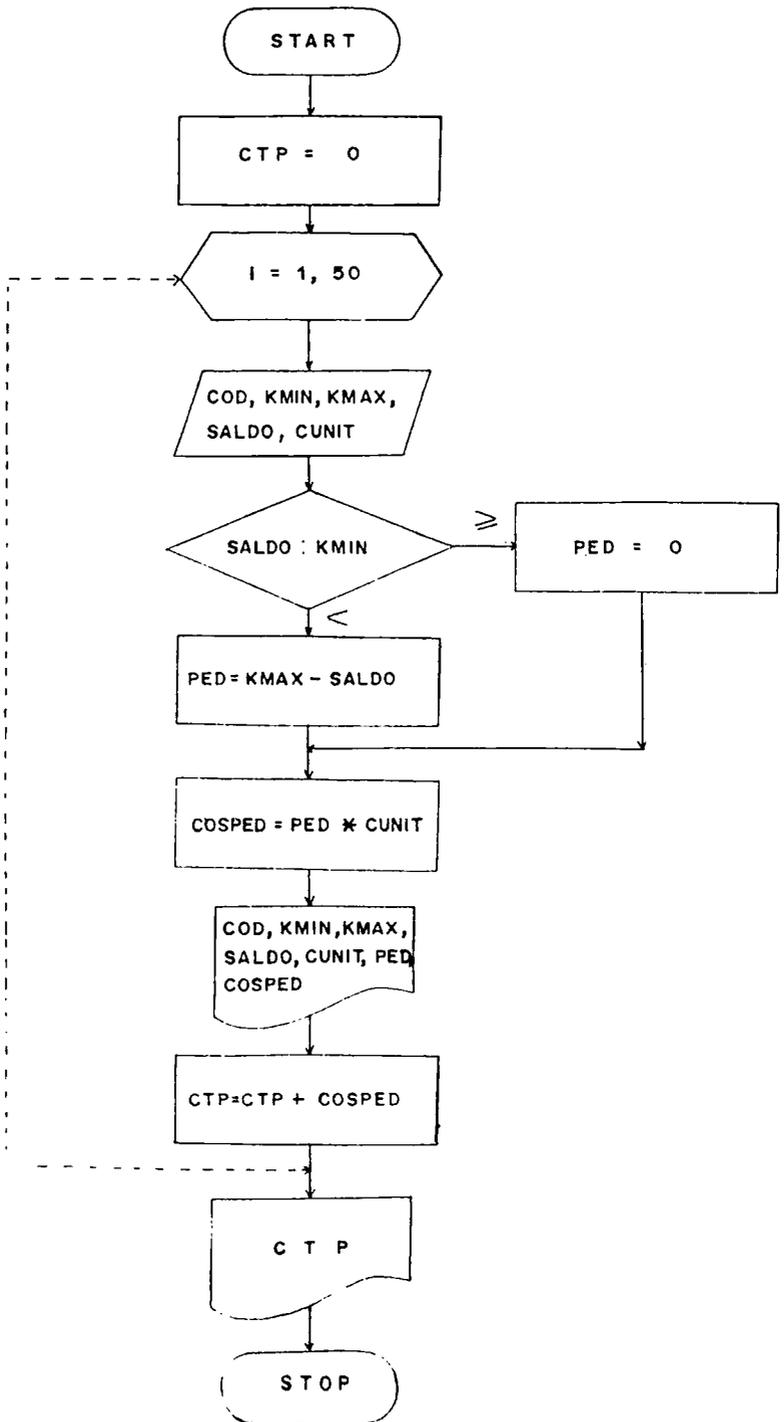


DIAGRAMA CON CICLO AUTOMATICO.



Ejercicio:

Se tiene en un registro los valores de R y S. Calcular la suma de los números comprendidos entre R y S.

Solución:

Variables a utilizar:

R,S = Valores Extremos.

SUMA = Acumulador de Valores comprendidos entre R y S.

I = Índice del ciclo automático.

Información de entrada: R, S

Proceso:

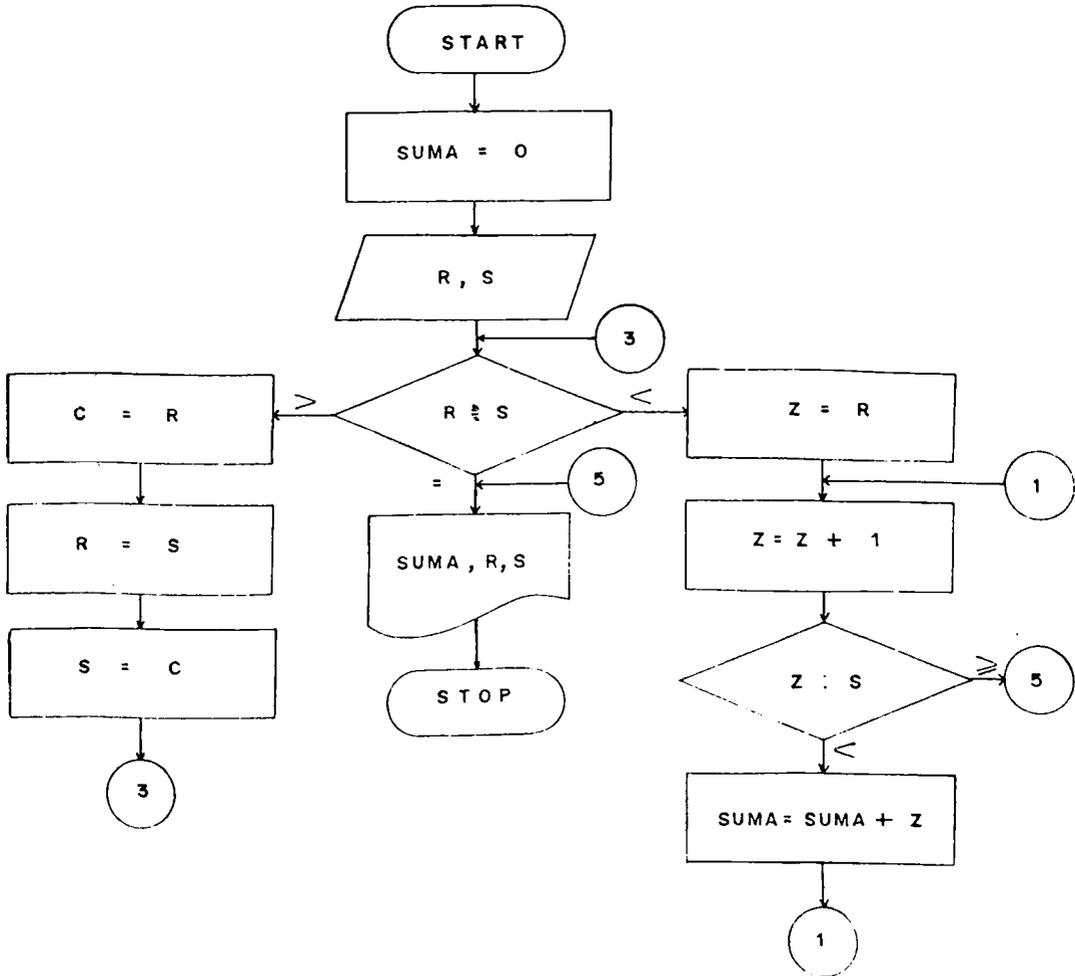
Z = Variable controladora de los números comprendidos entre R y S.

Inicializamos SUMA = 0

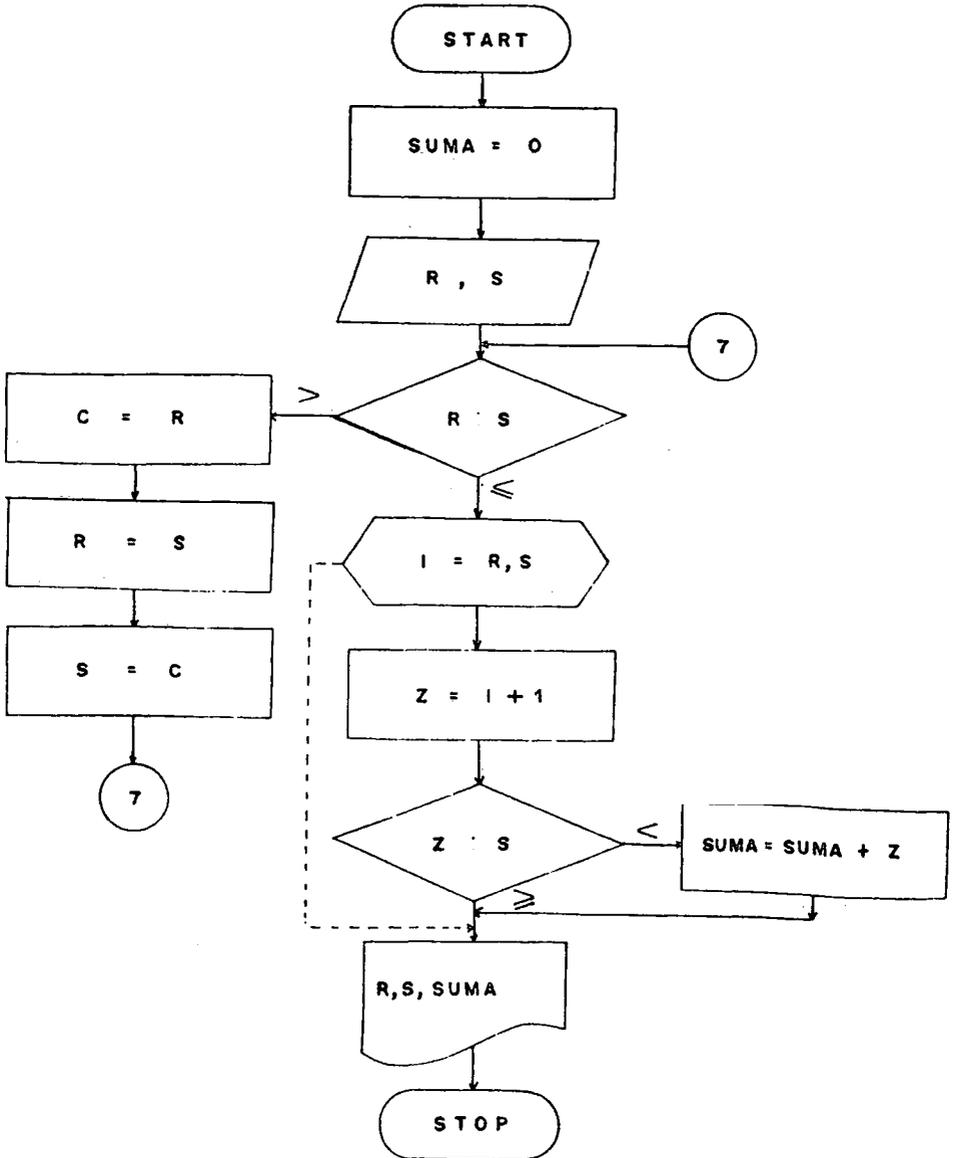
SUMA = SUMA + Z

Información de salida: SUMA.

Diagrama: Ciclo Manual.



Otra forma de resolver el mismo ejercicio:



Ejercicio:

Para un salario bruto hasta \$30.000= no hay retención en la fuente, para un salario bruto entre \$30.001 y \$50.000= el porcentaje de retención es el 3% del salario bruto, para un salario bruto mayor de \$50.000= el porcentaje de retención es el 5% del salario bruto. Calcular el valor de la retención en la fuente y el salario neto para una nómina de 100 trabajadores. Imprimir nombre del trabajador, código, salario bruto, valor de la retención en la fuente y salario neto para cada uno de los 100 trabajadores. Se desea saber también cuánto fué el total pagado por toda la nómina.

Solución:

Variables a utilizar:

COD = Código.

NOM = Nombre.

SB = Salario Bruto.

RT = Retención en la Fuente.

SN = Salario Neto.

TN = Total Nómina.

Información de entrada: COD, NOM, SB.

Proceso:

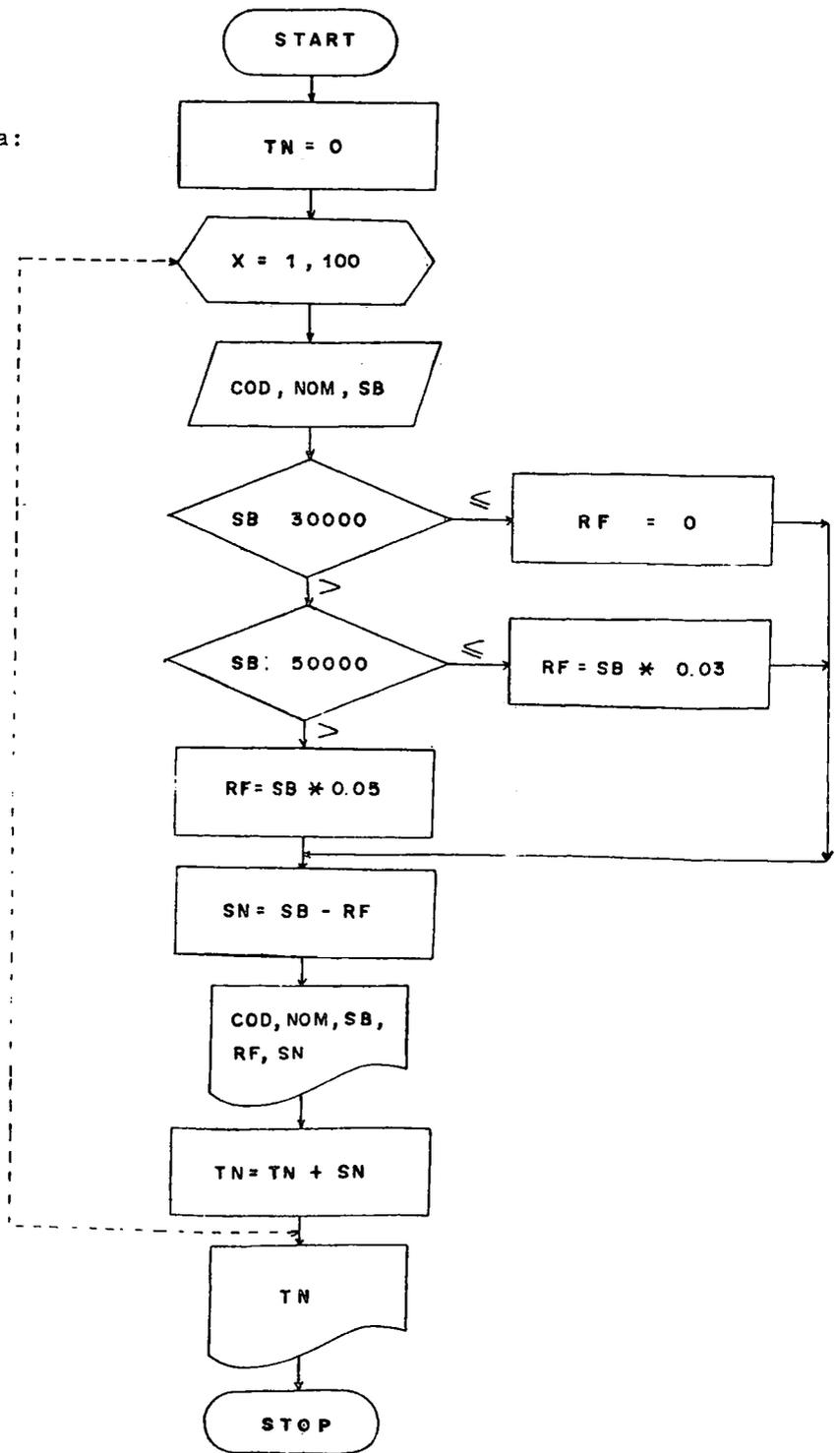
Calcular: RF según porcentaje establecido.

$$SN = SB - RF$$

$$TN = TN + SN \text{ ( Acumulador de Salarios Netos ).}$$

Información de Salida: COD, NOM, SB, RF, SN, TN

Diagrama:



**Explicación:**

Como nos piden el total pagado por toda la nómina, es necesario inicializar una variable que nos sirva de acumulador de salarios netos.

La impresión de TN no se incluyó dentro del ciclo por que lo escribiría tantas veces como ciclos hiciera, siendo el total de la nómina un sólo resultado.

Ejercicio:

Se tiene un grupo de N estudiantes y por cada uno de ellos se tiene la siguiente información: Código del estudiante, nombre, primer parcial, segundo parcial y tercer parcial.

La nota definitiva se calcula como el promedio de los tres parciales. Imprimir por cada estudiante su código , nombre , cada una de las notas parciales y su calificación definitiva.

Calcular e imprimir además: El total de los estudiantes reprobados, el total de los estudiantes cuya nota definitiva está entre 3 y 4, y el total de estudiantes cuya nota definitiva es superior a 4.

Las calificaciones oscilan entre 0 y 5.

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR:

CR = Contador de reprobados.

CNMA3 = Contador de Notas entre 3 y 4.

CNMA4 = Contador de Notas Mayores de 4.

N = Número total de registros ó estudiantes.

KOD = Código del estudiante.

NOM = Nombre del estudiante.

PP = Primer parcial.

SP = Segundo parcial.

TP = Tercer parcial.

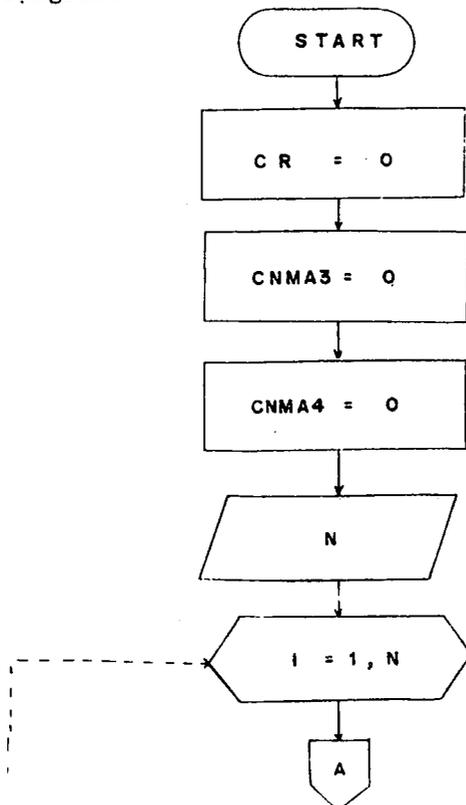
Información de entrada: KOD, NOM, PP, SP, TP

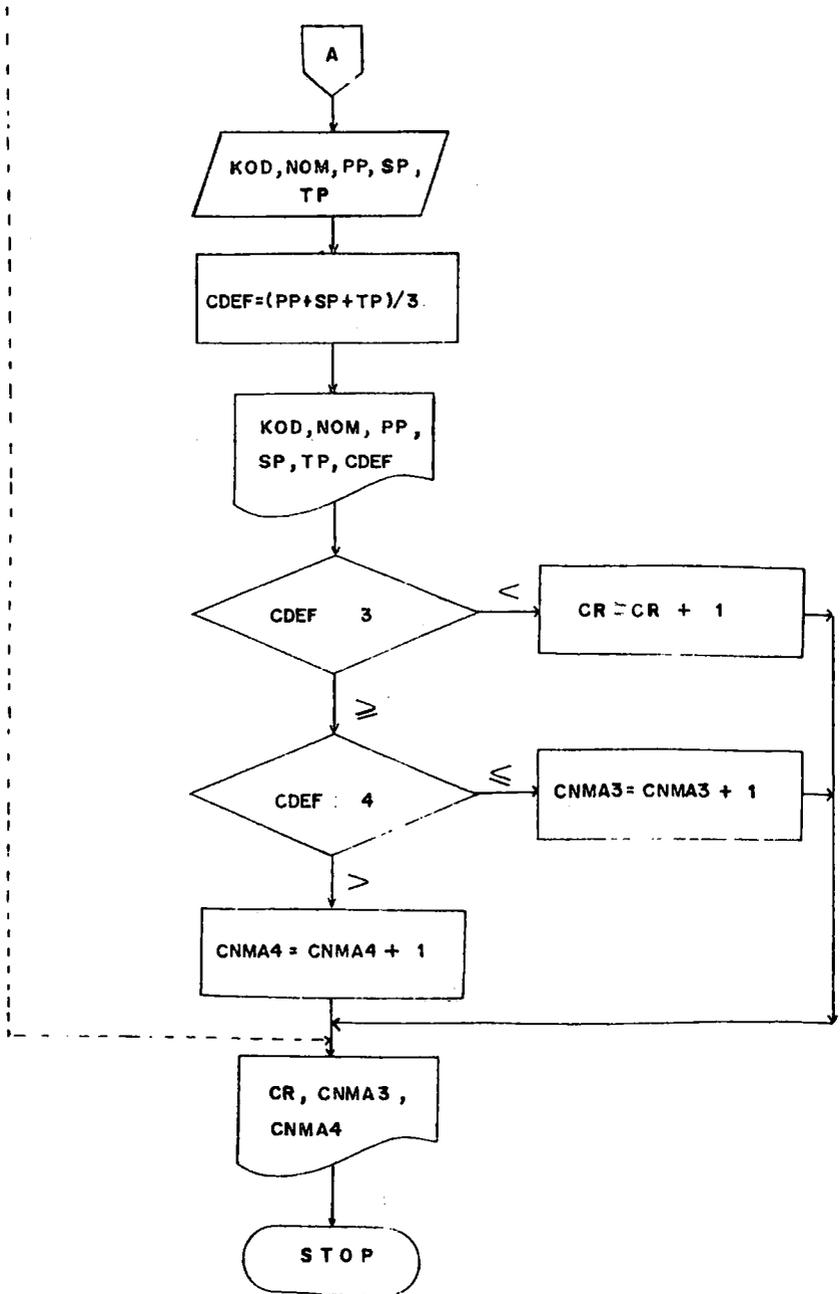
PROCESO:

Calculamos la nota definitiva como  $(PP + SP + TP + )/3$  para luego compararla contra 3 y así incrementar el contador de reprobados si es  $< 3$ , igual proceso se hace con las notas que se encuentran entre 3 y 4 y superiores a 4.

Información de salida: KOD, NOM, PP, SP, TP, CDEF, CR, CNMA3, CNMA4

Diagrama:





Ejercicio:

Para determinar el pago mensual, un almacén de electrodomésticos tiene en cuenta la cuantía del crédito y el plazo, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Pago Mensual.} = \frac{\text{DEUDA TOTAL}}{\text{PLAZO}} + \text{INTERESES}$$

donde interés = 3% del saldo.

Por cada registro se dispone de la siguiente información: Código del cliente, nombre, deuda total y plazo. Determine para cada cliente los intereses pagados, el pago mensual y el saldo para cada mes según el plazo concedido.

Solución:

Variables a utilizar:

NOM = Nombre del cliente.

N = Número de clientes.

COD = Código del cliente.

DTOTAL = Deuda total.

TINT = Total intereses.

PLAZO = Plazo.

TCUOTA = Total cuota.

CUOTA = Cuota mensual.

SALDO = Saldo.

INT = Interés.

PAGOME = Pago mensual.

Información de entrada: COD, NOM, DTOTAL, PLAZO

Proceso:

$CUOTA = Dtotal / Plazo.$

$TCUOTA = Tcuota + Cuota.$

$SALDO = Dtotal - Tcuota.$

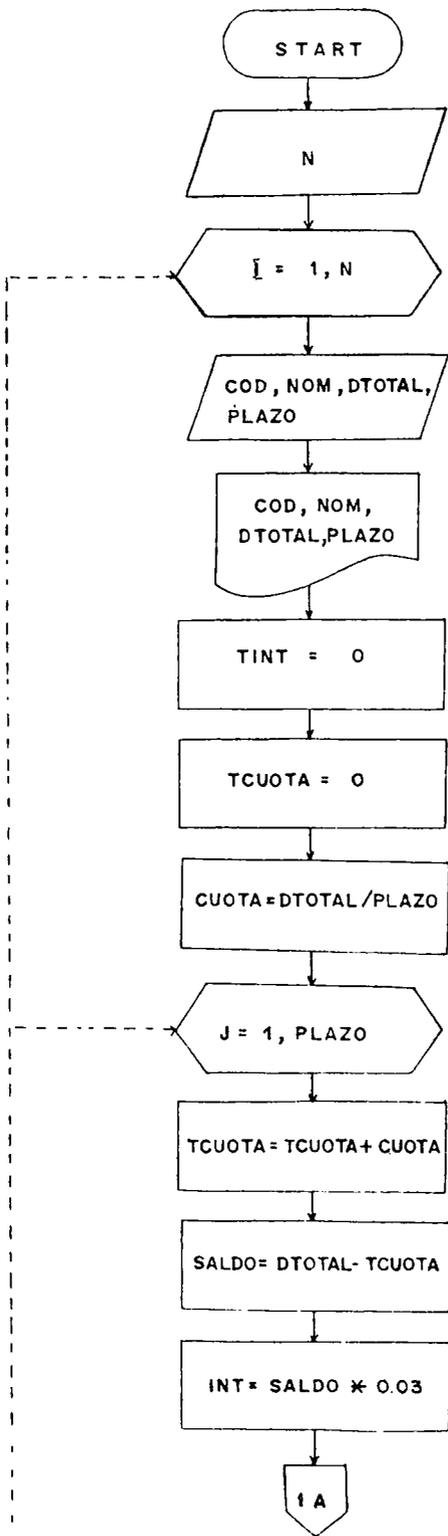
$INT = Saldo * 0.03$

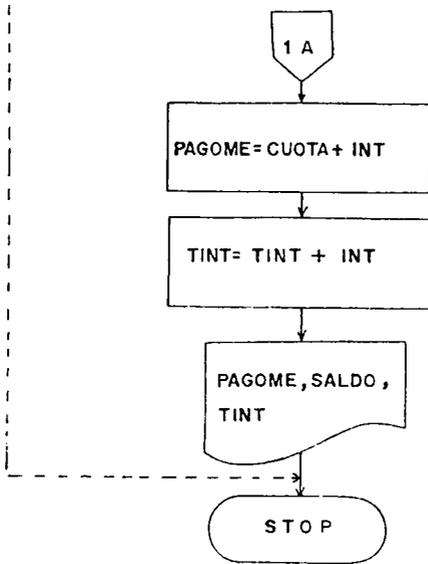
$TINT = Tint + Int.$

$PAGOME = CUOTA + INT.$

Información de salida: COD, NOM, DTOTAL, PLAZO, SALDO,  
PAGOME, TINT.

Diagrama





**Explicación:**

El ciclo interno controla el estado del cliente mes a mes.

El ciclo externo controla los clientes, volviendo cero TINT y TCUOTA, para que no arrastre ningún valor al analizar otro cliente.

Ejercicio:

Calcular el valor de Y según la siguiente serie:

$$Y = \frac{X^0}{0!} + \frac{X^2}{3!} - \frac{X^5}{7!} - \frac{X^9}{12!} + \frac{X^{14}}{18!} + \frac{X^{20}}{25!} \dots \dots \dots \text{HASTA 20 TERMINOS.}$$

Para cada valor de X que oscile entre 1 y 10 imprimir el valor de X y su correspondiente valor de Y.

Variables a Utilizar:

EXP = Exponente.

DEN = Denominador.

DEXP = Diferencia entre exponentes.

DDEN = Diferencia entre Denominadores.

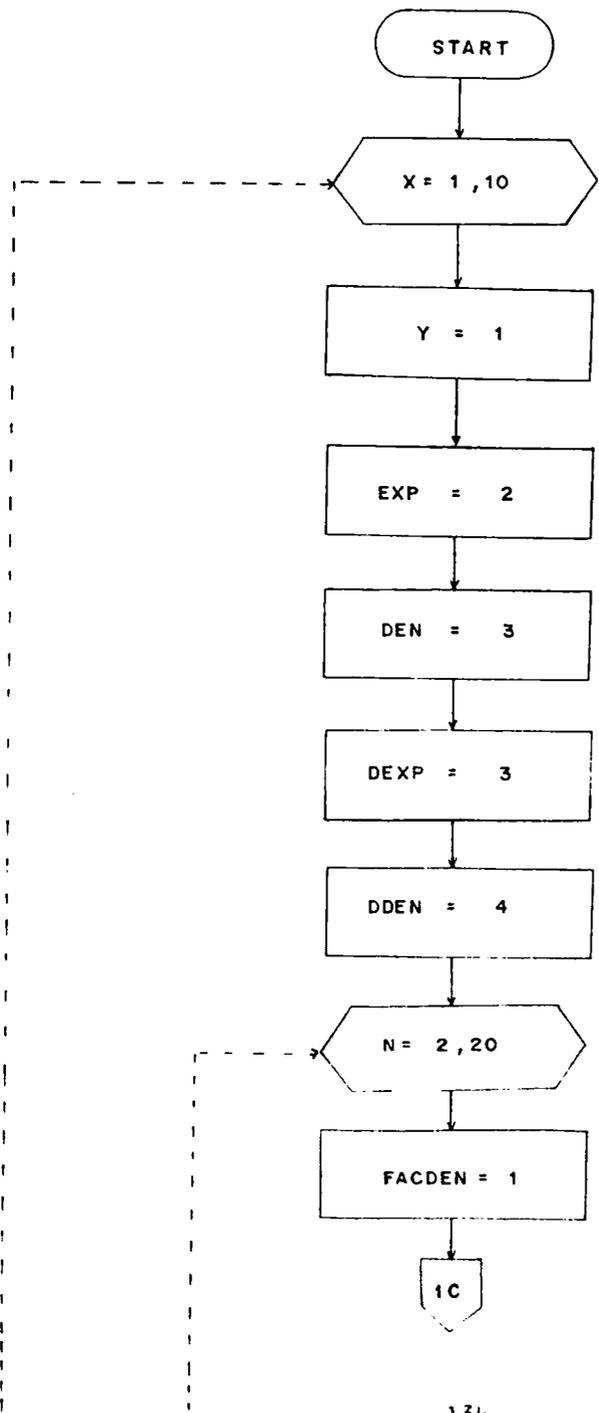
FACDEN = factorial del Denominador.

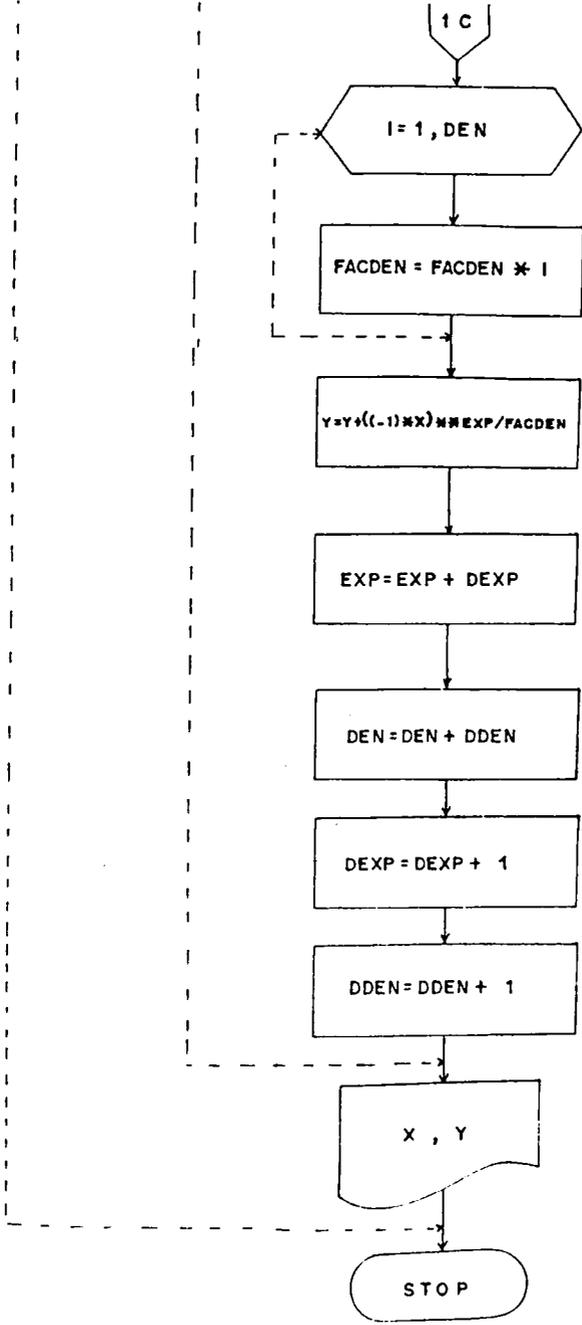
Información de Entrada: Ninguna. Los términos de la serie son generados.

Proceso: Se genera la serie a partir del segundo término, puesto que el primer término es igual a uno. Se debe observar el comportamiento de los exponentes de la serie, así como de los denominadores, porque la diferencia entre ellos es cada vez más creciente.

Información de Salida: X, Y.

DIAGRAMA





Ejercicios Propuestos:

1. Producir una tabla de cuadrados para todos los números pares comprendidos entre 1 y 50.
2. Producir una tabla de raíces cuadradas para todos los números impares comprendidos entre 0 y 50.

3. Leer en J registros al valor A. Determinar:

$$Z = (A + 7) ** 2 \quad \text{Si } 1 \leq A \leq 3$$

$$Z = \sqrt{3A - 5} \quad \text{Si } 4 \leq A \leq 7$$

$$Z = 7A / (A^3 - 7) \quad \text{Si } 8 \leq A \leq 10$$

4. Calcular:  $Y = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} + \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} + \dots + \frac{x^{30}}{30!}$

5. Calcular:  $Y = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots + \frac{x^{30}}{30!}$

6. Dado el siguiente conjunto de valores:

2, 7, 18, 9, 2, 1, 4, 8, 18, 20, 21, 18, 13, 16, 19

13, 47, 77, 49, 33, Calcular su media aritmética.

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

7. Se dispone de un conjunto de registros, cada uno con una terna de valores X, Y, Z, el proceso termina cuando Z = 999.

$$X < Y \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad A = 3X^2 + 2Y - Z$$

$$X = Y \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad A = 2X^3 - 2Y + Z$$

$$X > Y \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad A = X + Y + Z$$

$$X > Z \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad A = 5X + 2Y - 3Z$$

$$X < Z \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad A = X - 5Y + Z^2$$

$$Y = Z \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad A = 7X - 7Y - 7Z$$

Calcular:  $\sum A, \sum x, \frac{\sum Y}{\sum Z}$

8. El gerente de un almacén desea saber cuántas ventas se realizaron entre 0 y \$5.000  
5.001 y 10.000  
10.001 y más.

Además desea el total de ventas realizadas, así como el total recaudado por ventas en un mes determinado.

9. La función exponencial  $e^x$  se puede expresar como:

$$e^x = 1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$$

Calcule  $e^x$  para valores de X que se encuentren entre  $0 \leq X \leq 1$  con incrementos de 0.05.

10. Lea un conjunto de valores X y calcule el Seno X según la siguiente expresión:

$$\text{SEN } X = \frac{X}{1!} - \frac{X^3}{3!} + \frac{X^5}{5!} - \frac{X^7}{7!} + \dots$$

## CAPITULO IV

### 4. VARIABLES SUSCRITAS

#### 4.1 Definición

Supongamos que tenemos un conjunto de 30 notas perteneciente a un grupo de estudiantes de Matemáticas y deseamos obtener su promedio. Si fuéramos a solucionar este problema con las herramientas que tenemos hasta el momento, tendríamos que realizar 30 lecturas y por cada lectura leer una nota para luego ir las acumulando y hallar por último su promedio, o para evitar las 30 lecturas, podríamos hacer una sola lectura en donde leeríamos 30 variables, siendo este método el menos indicado, por que se tendrían tantas variables como datos se quisieran analizar.

Para evitar todo esto, podemos disponer de otra herramienta de diagramación como son las VARIABLES SUSCRITAS O SUBINDICADAS que nos permiten representar muchos valores en una sola variable.

Las variables Suscritas se componen del nombre de la variable y del subíndice o suscrito, expresándose el subíndice a continuación del nombre de la variable mediante la utilización de paréntesis.

Si el subíndice está compuesto de un elemento se llama

Bidimensional, de tres elementos se llama Tridimensional.

Cuando se tiene un conjunto de datos con características comunes se denomina Arreglo.

Ejemplo:

Se tiene un arreglo de notas de estudiantes de Matemáticas. Llamado NOTAS.

Cuando se hace referencia a un valor específico de ese arreglo se le denomina ELEMENTO.

Ejemplo:

El arreglo NOTAS, referido anteriormente, puede estar compuesto de 30 elementos, y cada uno de esos elementos almacenar una nota, para un total de 30 notas.

El valor dentro del paréntesis o suscrito puede ser:

Una variable . Ejemplo NOTAS(M),X(L)

Una Constante. Ejemplo NOTAS(30),Y(8)

Una Expresión. Ejemplo NOTAS(I+2),Z(2\*N)

	NOTAS( M )	[	Arreglo Unidimensional de M elementos, llamado NOTAS.
Nombre del arreglo	↓		
Subíndice	└───┘		

Es necesario diferenciar entre el valor o dato y la posición que éste ocupa en el arreglo.

Ejemplo:

Se tienen los siguientes valores y se van a almacenar en un arreglo llamado X : 8, 7, 1, 4, 3

← X →				
x(1)	x(2)	x(3)	x(4)	x(5)
8	7	1	4	3

El valor 8 está en la posición 1 del arreglo X

El valor 1 está en la posición 3 del arreglo X

En la posición quinta del arreglo X, tenemos almacenado un valor de 3.

En la posición segunda del arreglo X, tenemos almacenado un valor de 7.

#### 4.2 Formas de Suscritos:

Algunos lenguajes de Programación como el FORTRAN presentan restricciones en la conformación de los suscritos. Los tipos de suscritos permitidos son:

FORMA	EJEMPLO	EXPLICACION
1) Constante	Z(7)	Constante 7
2) Variable	Y(L)	Variable L
3) Variable + Constante	C(I+7)	Variable I + + Constante 7
4) Variable - Constante	D(M-1)	Variable M

FORMA	EJEMPLO	EXPLICACION
		- -
		Constante 1
5) Constante * Variable	$B(8 * M)$	Constante 8
		* *
		Variable M
6) Constante * Variable		
+ Constante	$A(20 * K + 2)$	Constante 20
		* *
		Variable K
		+ +
		Constante 2
7) Constante * Variable		
- Constante	$\Delta(7 * J - 8)$	Constante 7
		* *
		Variable J
		- -
		Constante 8

Ejercicio:

Calcular la suma de los cuadrados de los 20 elementos de una arreglo X.

Solución.

Variables a utilizar:

I : Suscrito. Se inicia en 1 y se incrementa de 1 en 1 hasta llegar a 20.

SUM : Suma de Cuadrados.

X(I): Hace referencia a la posición I del arreglo X, habiéndose inicializado en 1.

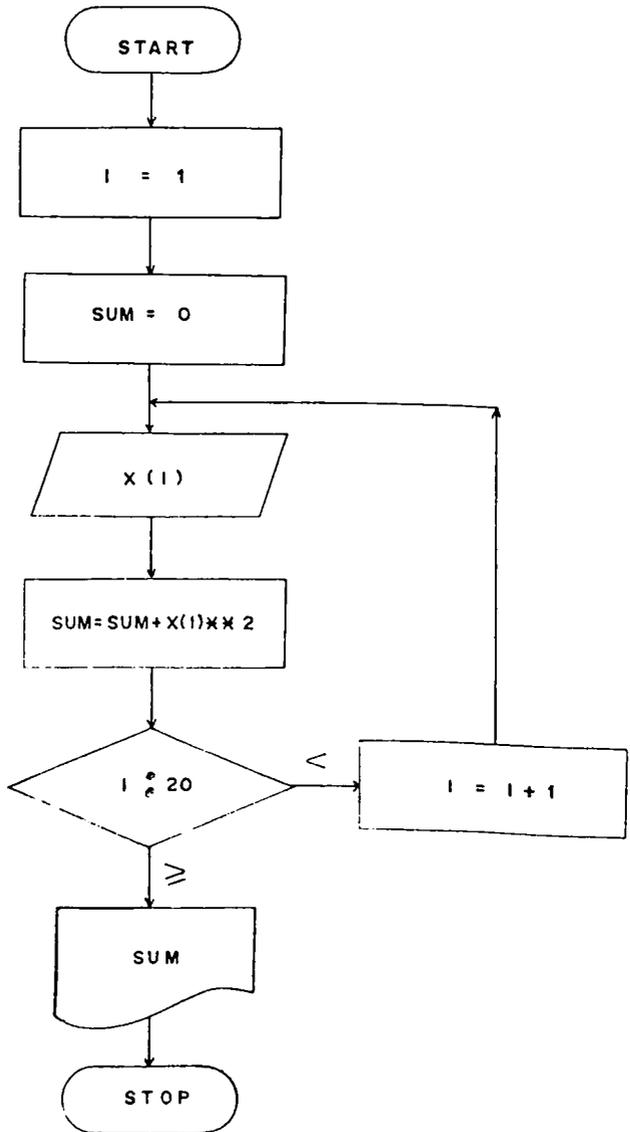
Información de Entrada: X(I)

Proceso: La posición del arreglo X está controlada por el subíndice i.

Elevamos al cuadrado el contenido de cada posición del arreglo X y las vamos acumulando.

Información de Salida: SUM

Diagrama



Explicación: Prueba de Escritorio.

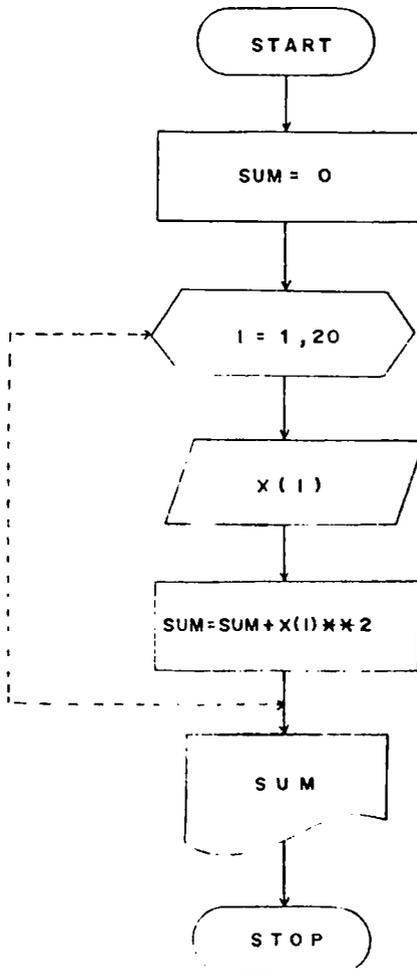
Sea el Arreglo X:

2	5	1	4	3	...	.....	9
x(1)	x(2)	x(3)	x(4)	x(5)	...	.....	x(20)

<u>I</u>	<u>X(I)</u>	<u>SUM</u>
1	X(1)=2	0+2 <sup>2</sup> =4
2	X(2)=5	4+5 <sup>2</sup> =29
3	X(3)=1	29+1 <sup>2</sup> =30
4	X(4)=4	30+4 <sup>2</sup> =46
5	X(5)=3	46+3 <sup>2</sup> =55
.	.	.
.	.	.
20	X(20)=9	.....

Diagrama utilizando el Ciclo Automático

CICLO AUTOMATICO



Ejercicio:

Calcular la suma de los elementos de orden impar de un arreglo Y de 80 posiciones.

Solución:

Variables a Utilizar.

SUIM : Sumatoria de Impares

J : Suscrito

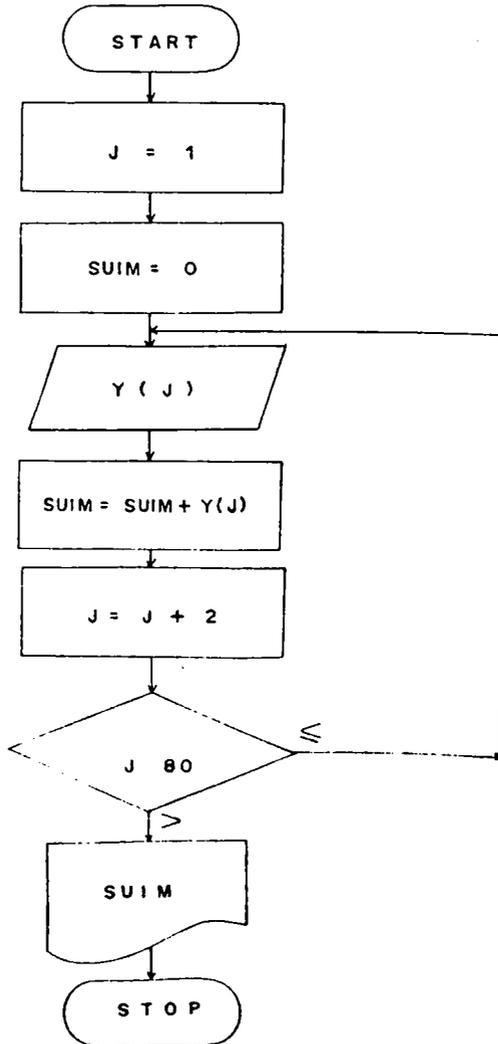
Y(J) : Posición J del Vector Y

Información de Entrada: Y(J)

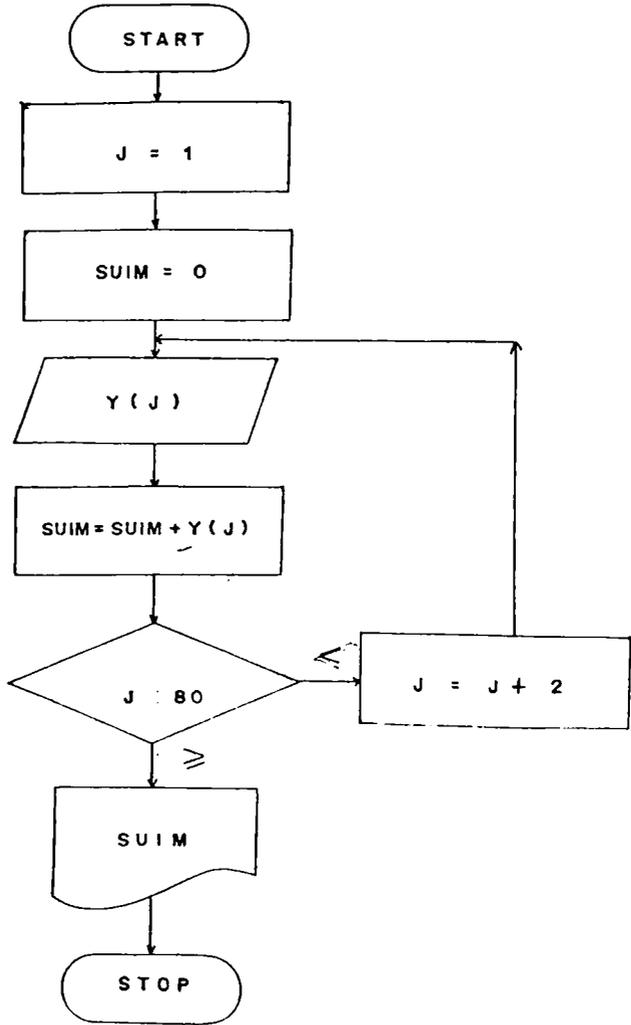
Proceso: Obtenemos las posiciones impares del vector mediante incrementos de 2 unidades para la variable J, que originalmente parte de 1.

Información de Salida: SUIM

Diagrama:

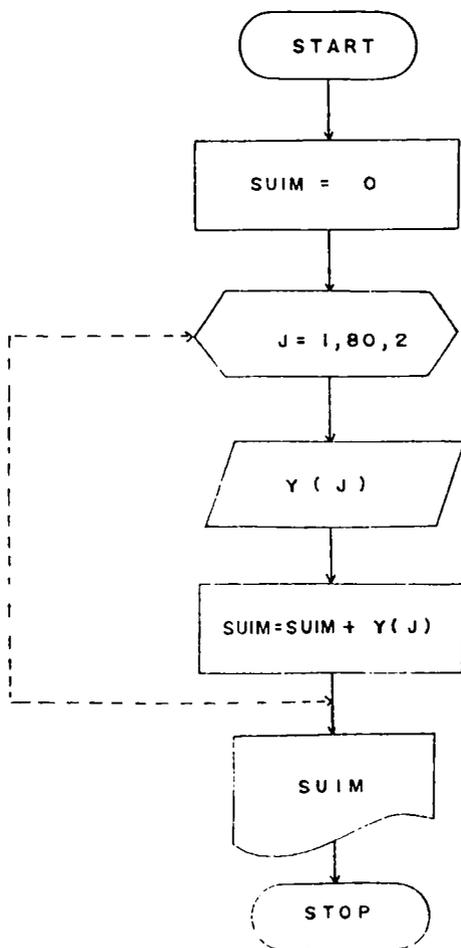


Analizar el siguiente Diagrama



Excede  $J$  el límite máximo o tope?

CICLO AUTOMATICO.



Ejercicio:

Se tienen 2 vectores A y B de 10 elementos cada uno, se desea crear otro vector que contenga la multiplicación de los elementos leídos.

Solución:

Variables a Utilizar.

A(L), B(L)=Vectores originales

C(L)= vector Multiplicación o Vector Resultante

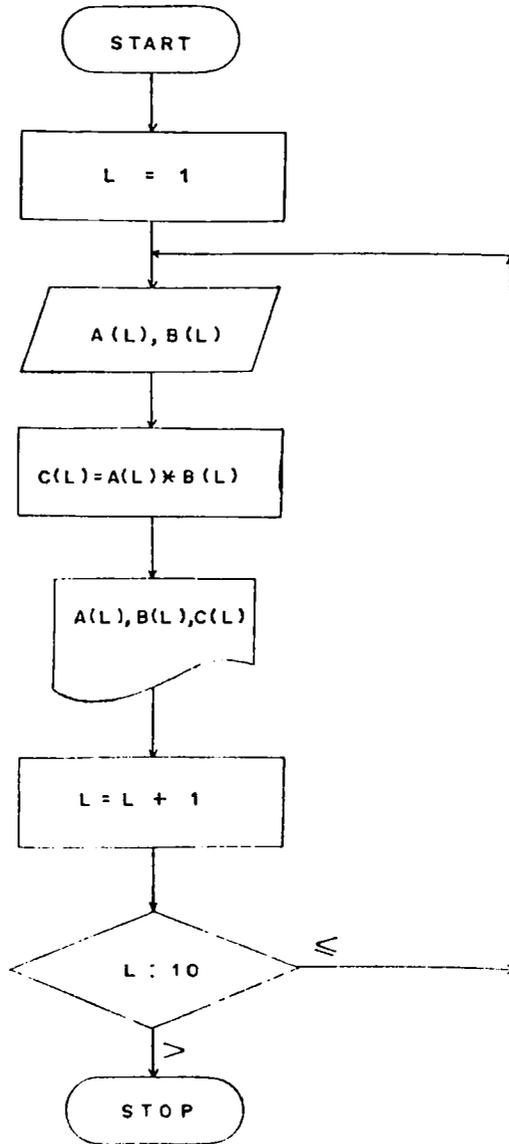
L=Suscrito.Inicialmente vale 1

Información de Entrada: A(L), B(L)

Proceso:  $C(L) = A(L) * B(L)$

Información de Salida: A(L), B(L), C(L)

DIAGRAMA

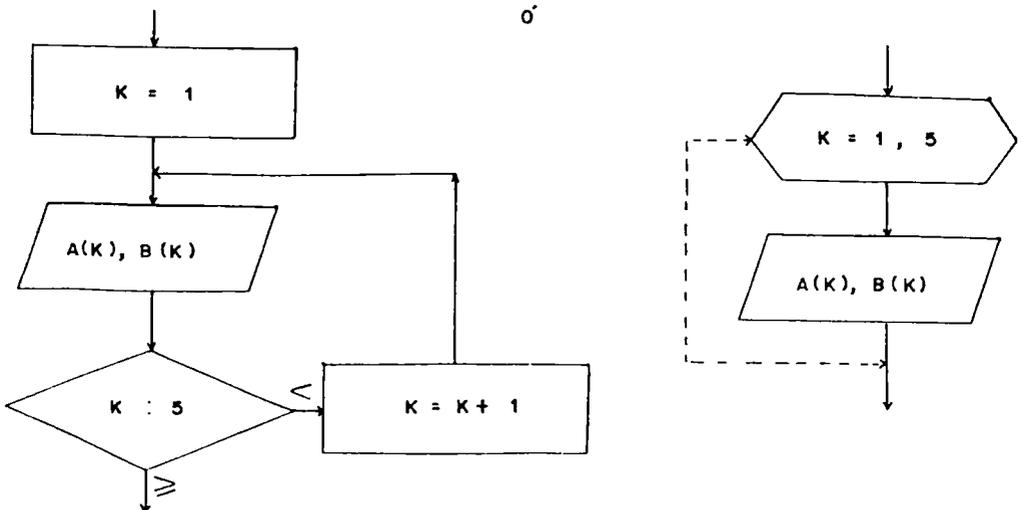


Hacer prueba de escritorio

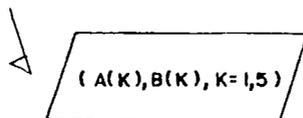
4.3 Ciclos implícitos en lecturas o escrituras con arreglos de una Dimensión.

Sí deseamos simplificar la diagramación volviéndola más compacta, podemos utilizar formas implícitas tanto en las lecturas como en las escrituras, haciendo variar el subíndice del arreglo. Veamos.

Formas implícitas:



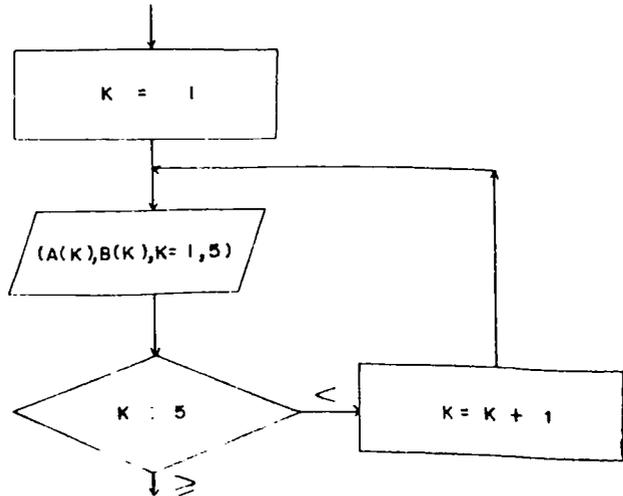
Estas estructuras pueden ser reemplazadas por una lectura implícita de la siguiente forma:



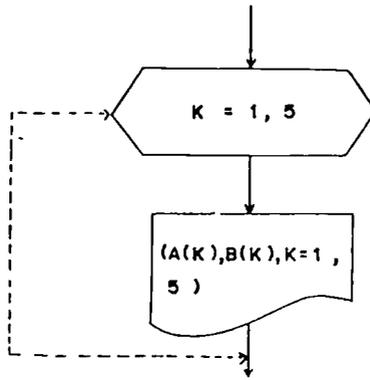
Indica que el subíndice K tiene un valor inicial de 1 y que variará automáticamente hasta llegar a cinco, sufriendo incrementos de una unidad cuando no se especifica. Las formas implícitas operan en igual forma para las lecturas como para las escrituras.

Lo que NO se debe tener son lecturas o escrituras implícitas dentro de un ciclo que utilice el mismo subíndice como variable controladora de ciclos, porque quedaría redefinido. Veamos:

Subíndice Redefinido.



Otra forma de Subíndice redefinido con ciclo automático



Ejercicio:

Se tienen 2 vectores unidimensionales de 5 elementos cada uno y se desea calcular la suma y el producto de éstos, de tal forma que el primer elemento del primer vector sea sumado con el primer elemento del segundo vector y así sucesivamente, ocurriendo lo mismo con el producto.

Solución:

Variab<sup>l</sup>es a Utilizar.

$A(K)$ ,  $B(K)$  = Vectores originales

$C(K)$  = Vector Suma

$D(K)$  = Vector Producto

$K$  = Subíndice

Información de Entrada:  $A(K)$ ,  $B(K)$

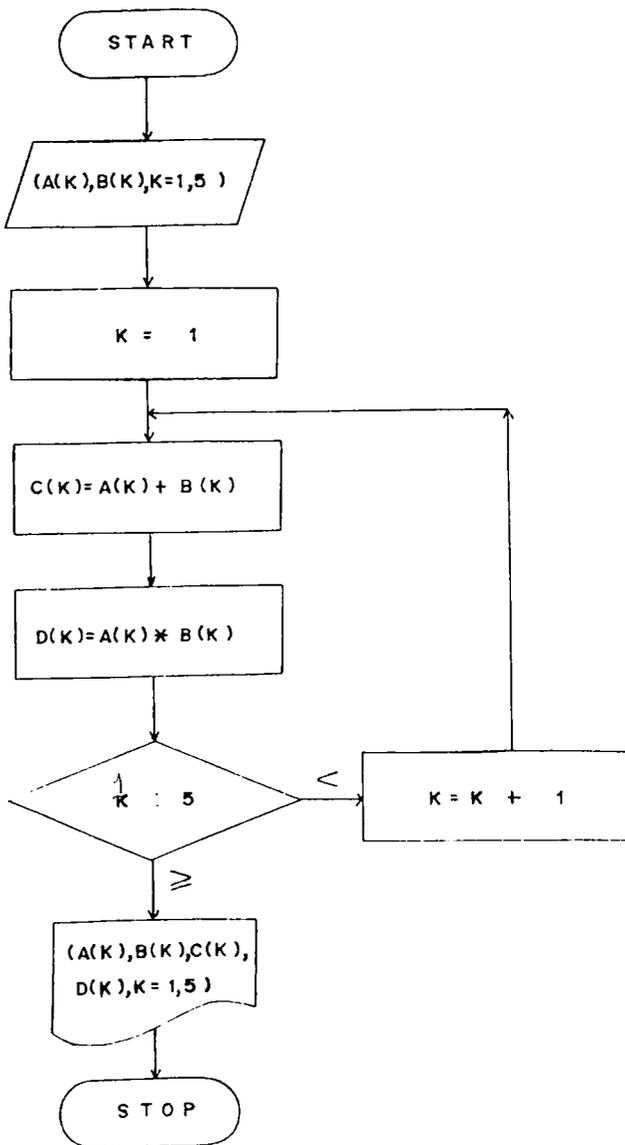
Proceso:  $C(K) = A(K) + B(K)$

$D(K) = A(K) * B(K)$

Información de Salida:  $A(K)$ ,  $B(K)$ ,  $C(K)$ ,  $D(K)$

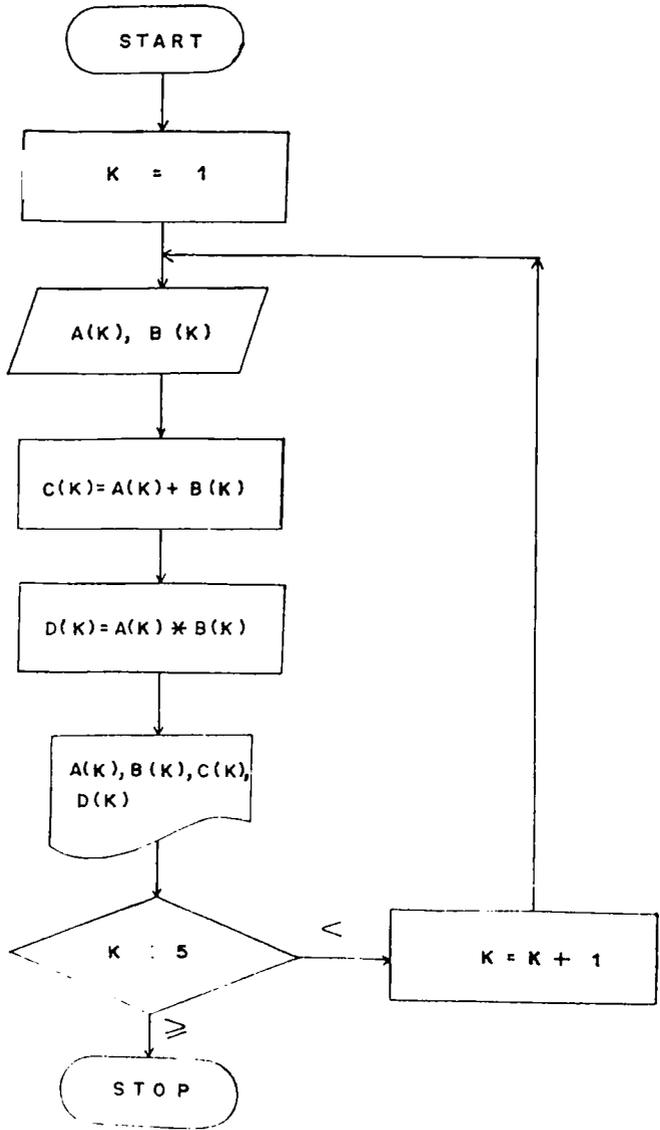
DIAGRAMA

Otras soluciones al Ejercicio Anterior Utilizando Forma implícita.

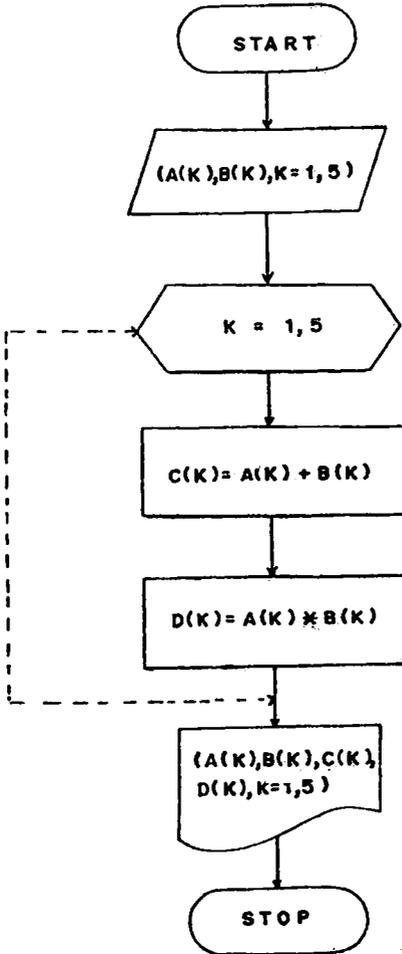


**Explicación:**

Este diagrama lee en un registro el primer elemento del arreglo A y el primer elemento del arreglo B, calcula la suma y el producto, e imprime la primera posición de los vectores A, B, C y D, para volver a hacer otro ciclo hasta completar el quinto, realizando en total cinco lecturas y cinco escrituras.



# CICLO AUTOMATICO



## Explicación:

En este diagrama tanto la lectura como la escritura se han realizado en forma implícita, leyendo totalmente los dos vectores en forma ALTERNA, es decir, lee el 1er ele-

mento del vector A, luego el 1er elemento del vector B y así sucesivamente hasta completar todos los elementos. En total este diagrama realiza una sola lectura y una so la escritura.

Otra solución al mismo Ejercicio:

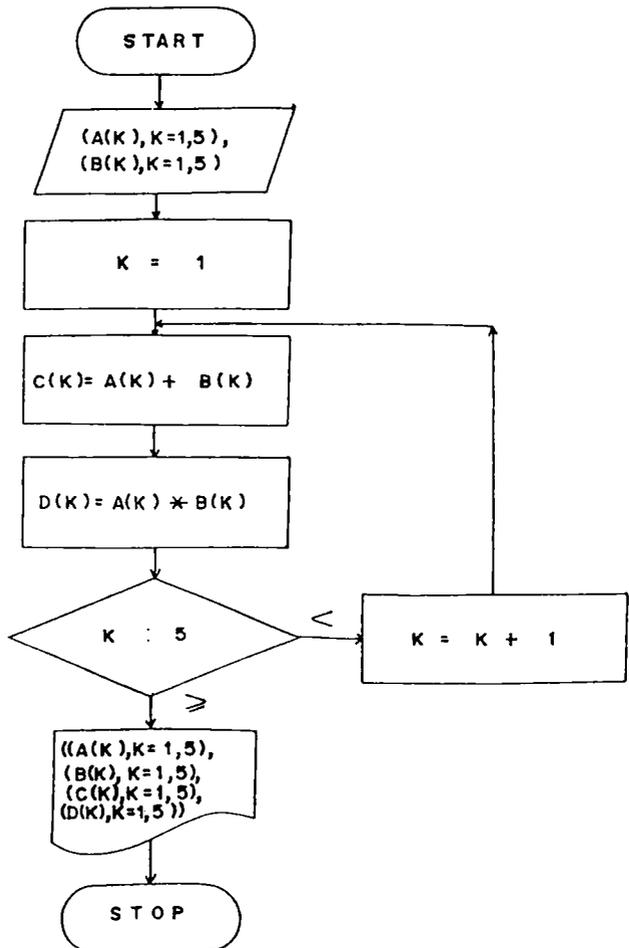
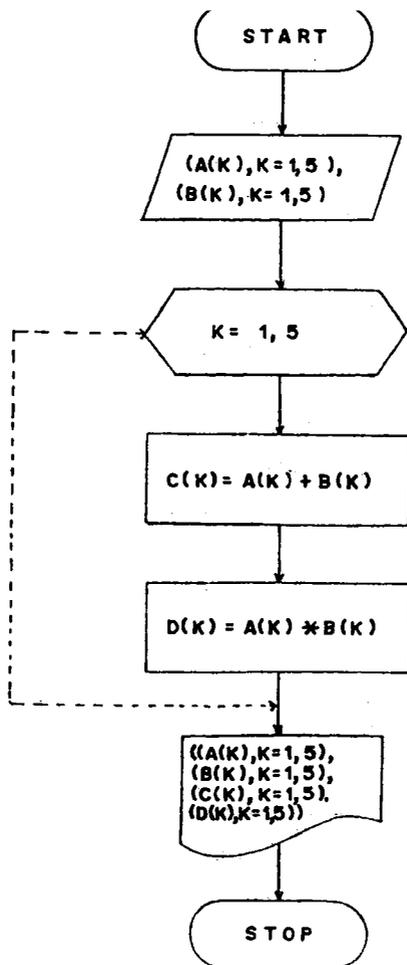


DIAGRAMA-CICLO AUTOMATICO



Explicación:

Tanto las lecturas como las escrituras empleadas en éstos diagramas evacúan los vectores en su totalidad, es decir, leen o escriben todo el vector A antes de empezar a leer o escribir todo el vector B, no como en ejercicios anteriores que lo hacían alternamente.

En total este diagrama realiza una sola lectura y una sola escritura.

En todo diagrama se puede trabajar indistintamente con formas implícitas o sin ellas, o con formas implícitas en las lecturas o en las escrituras o en ambas, es decir todo obedece al criterio del Programador.

Ejercicio:

Calcular la media aritmética para un conjunto de N valores, mediante el empleo de arreglos. Imprimir el arreglo leído, como su media aritmética.

Solución:

Media Aritmética

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Variables a Utilizar:

N = Número de valores

SUMA = Sumatoria de Valores

MEDIA= Media Aritmética

X(I) = Conjunto de valores

I = Subíndice

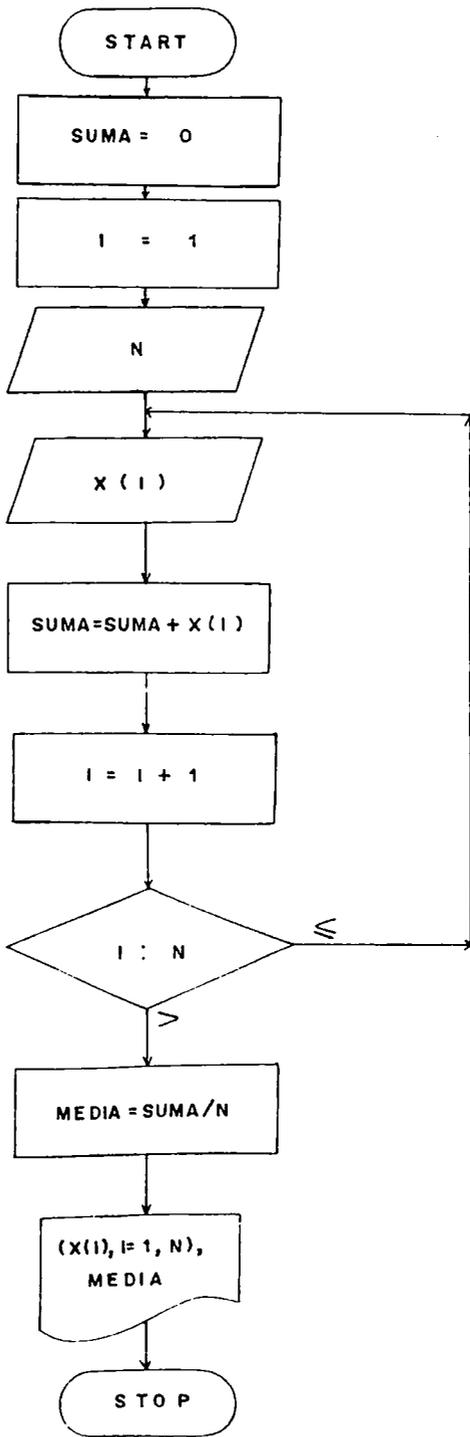
Información de Entrada: N, (X(I), I = 1, N)

Proceso: Calcular SUMATORIA DE  $X_i$

$$MEDIA = SUMA/N$$

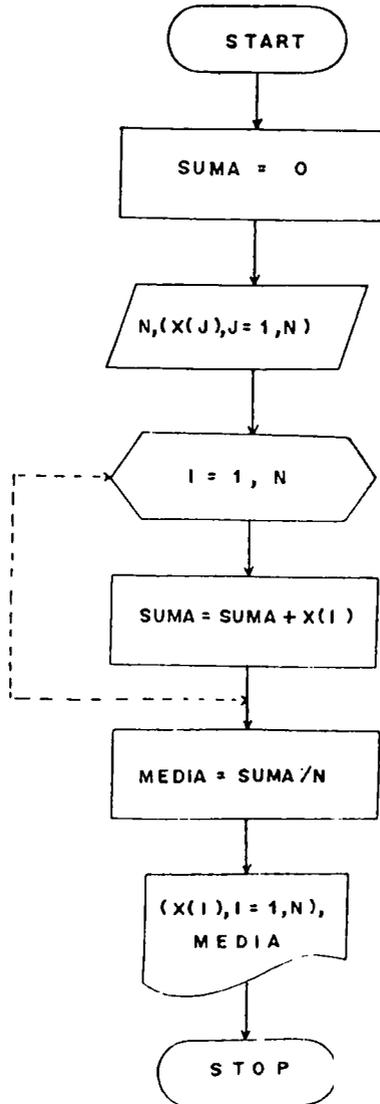
Información de Salida: (X(I), I = 1, N), MEDIA

DIAGRAMA



OTRA FORMA:

DIAGRAMA



### Explicación:

Cuando se está trabajando con variables suscritas, se debe reservar una o más posiciones de memoria dependiendo de las necesidades mismas del problema, lo que ocasiona que luego de ser leído el arreglo, permanezca almacenado en memoria facilitando las operaciones y escrituras de éstos y otros vectores resultantes cuando se deseen, mediante la manipulación de cualquier variable que actúe como subíndice y no necesariamente con el mismo subíndice como fue leído o escrito el arreglo en ocasiones anteriores. Esas reservaciones de memoria son transparentes a la diagramación, por lo tanto no requieren de ninguna especificación adicional.

Ejercicio:

Calcular la Media Aritmética Ponderada según la siguiente fórmula

$$\bar{x}_p = \frac{\sum_{i=1}^n X_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

Variables a Utilizar:

SXW = Sumatoria de los  $X_i * W_i$

SW = Sumatoria de los  $W_i$

$X(I)$ ,  $W(I)$  = Vectores Originales

N = Número de Elementos de los Vectores

MAP = Media Aritmética Ponderada

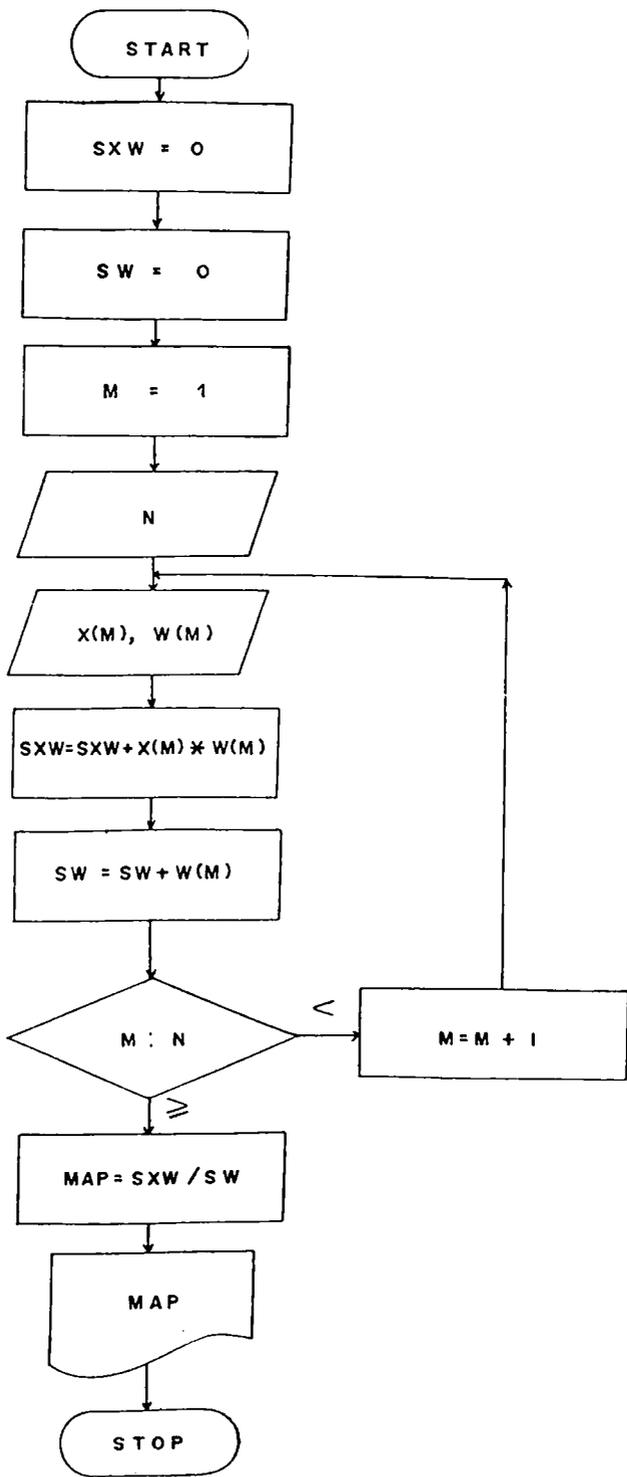
Información de Entrada: N, ( $X(I)$ ,  $W(I)$ ,  $I = 1, N$ )

Proceso: Calcular: Sumatoria de los  $X(I) * W(I)$

Calcular: Sumatoria de los  $W(I)$

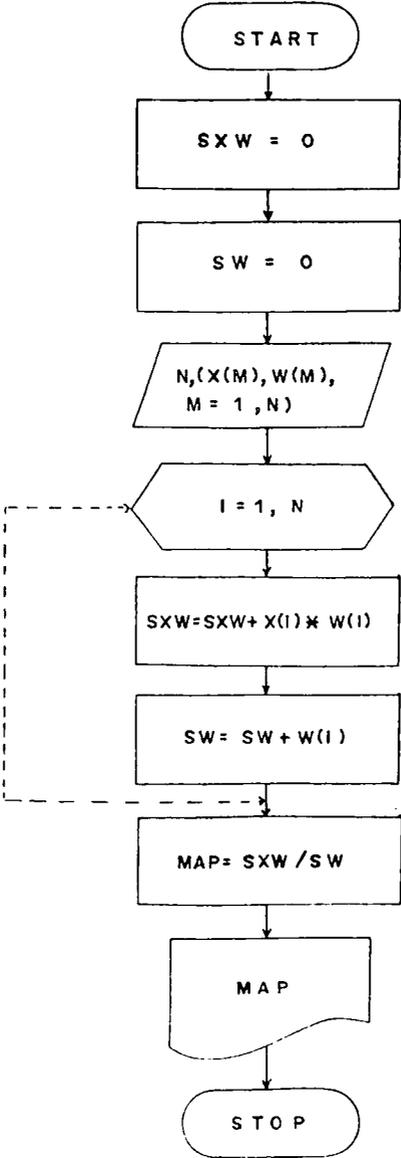
Información de Salida: MAP

Diagrama



Otra forma

Diagrama



**Ejercicio:**

Se tienen 3 arreglos con la siguiente información por estudiante: Código del Estudiante, Valor por Materia y Número de materias. Generar un cuarto arreglo que contenga el valor a pagar por matrícula de cada uno de los estudiantes, sumándole \$1.500= por concepto de derechos médicos. Calcular además el total recaudado por pago de matrículas y la matrícula promedio por estudiante. Imprimir toda la información leída, así como la calculada.

**Solución:**

**Variables a utilizar:**

N = Número de estudiantes

COD(I) = Código de Estudiante

VM(I) = Valor Materia del Estudiante I

NM(I) = Número de Materias del Estudiante I

PROM = Promedio

TPM = Total Pagado por Matrícula

TM(I) = Total Matrícula del Estudiante I

**Información de Entrada:**

N, (COD(I), VM(I), NM(I), I = 1, N)

Proceso:  $TM(I) = VM(I) * NM(I) + 1500$

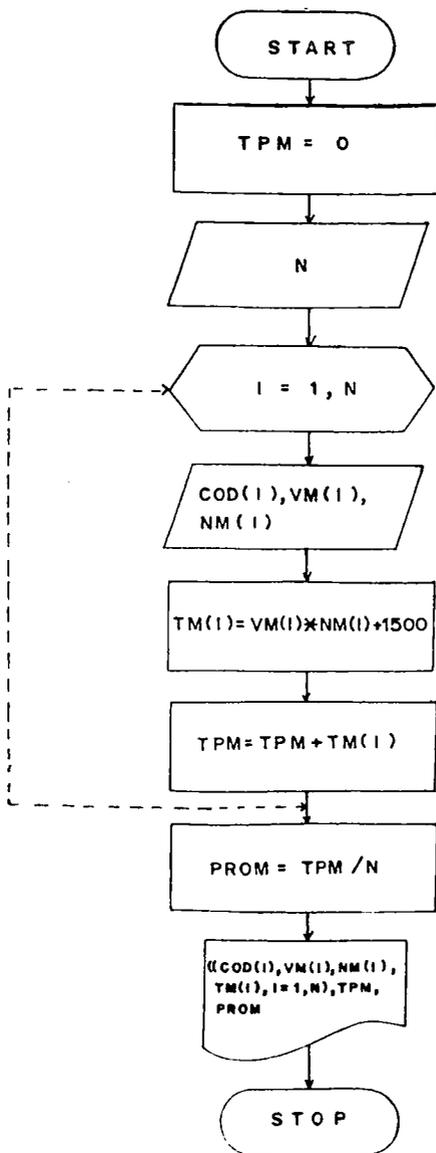
$TPM = TPM + TM(I)$

$PROM = TPM/N$

**Información de Salida:**

(COD(I), VM(I), NM(I), TM(I), I=1, N), TPM, PROM

Diagrama:



Ejercicio:

La Compañía Manizales requiere actualizar su inventario con base al movimiento de ventas. El inventario está compuesto de 50 artículos y dispone de la siguiente información por artículo: Código, Nombre, Cantidad, Valor Unitario.

La Compañía realizó 30 ventas de artículos y la información que se tiene por cada venta es: Código, Cantidad Vendida.

Imprimir: Inventario inicial, Movimiento de Ventas, in inventario Final Actualizado, Valor Total del inventario Final.

Solución:

Variables a utilizar:

COD(I) = Código del Artículo I

NOM(I) = Nombre del Artículo I

CAN(I) = Cantidad del Artículo I

VUNIT(I) = Valor Unitario del Artículo I

CODV = Código del Artículo Vendido

CANV = Cantidad vendida

VP(I) = Valor Parcial del Artículo I

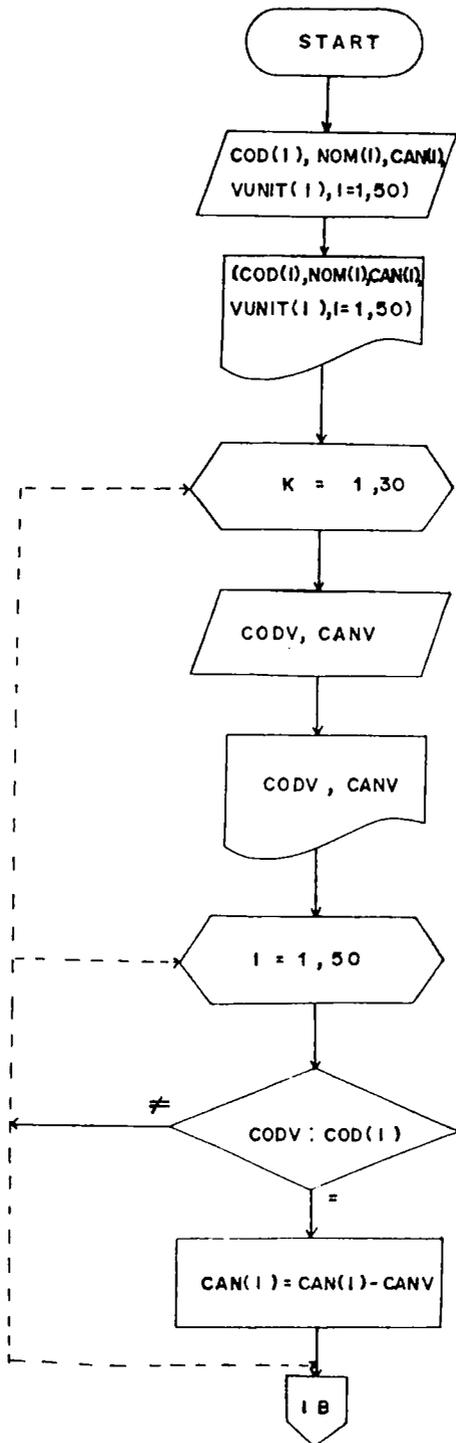
VIF = Valor del Inventario Final

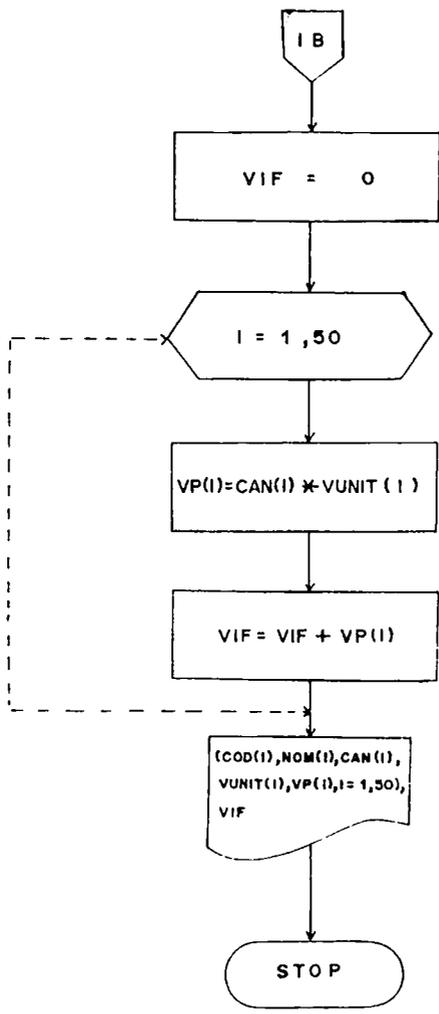
Información de Entrada: (COD(I), NOM(I), CAN(I), VUNIT(I),  
I= 1,50)

Proceso: Cuando el código del artículo vendido sea igual al código del artículo en existencias, se resta la cantidad vendida de la cantidad en existencias.

información de Salida: (COD(I), NOM(I), CAN(I), VUNIT(I), VP(I), I = 1,50), VLF.

Diagrama





Ejercicio:

Leer un vector de  $k$  posiciones y ordenarlo ascendentemente. Imprimir el vector leído así como el vector ordenado.

VARIABLES A UTILIZAR:

$K$  = Número de Elementos del Vector  $B$

$B$  = Nombre del Vector

$C$  = Variable temporal

$N$  = Penúltimo Término del Vector

$I$  = Siguiete Término del vector

Información de Entrada:  $K, (B(J), J = 1, K)$

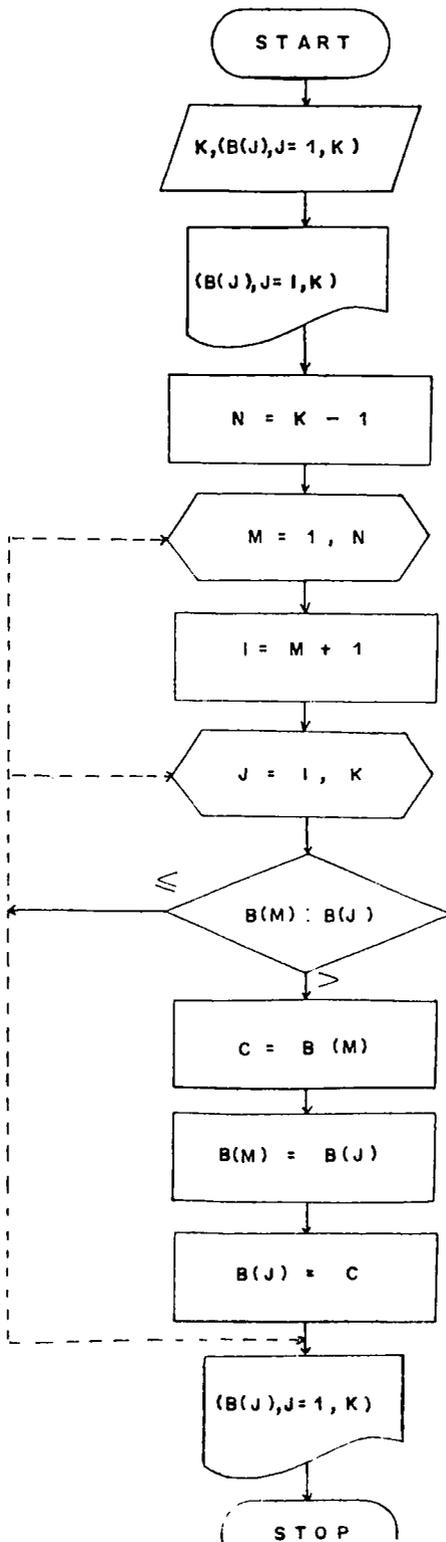
Proceso: Se ordena el 1er término con respecto al resto de elementos, luego el 2do término con respecto al resto de elementos y así sucesivamente.

Información de Salida:  $(B(J), J = 1, K)$

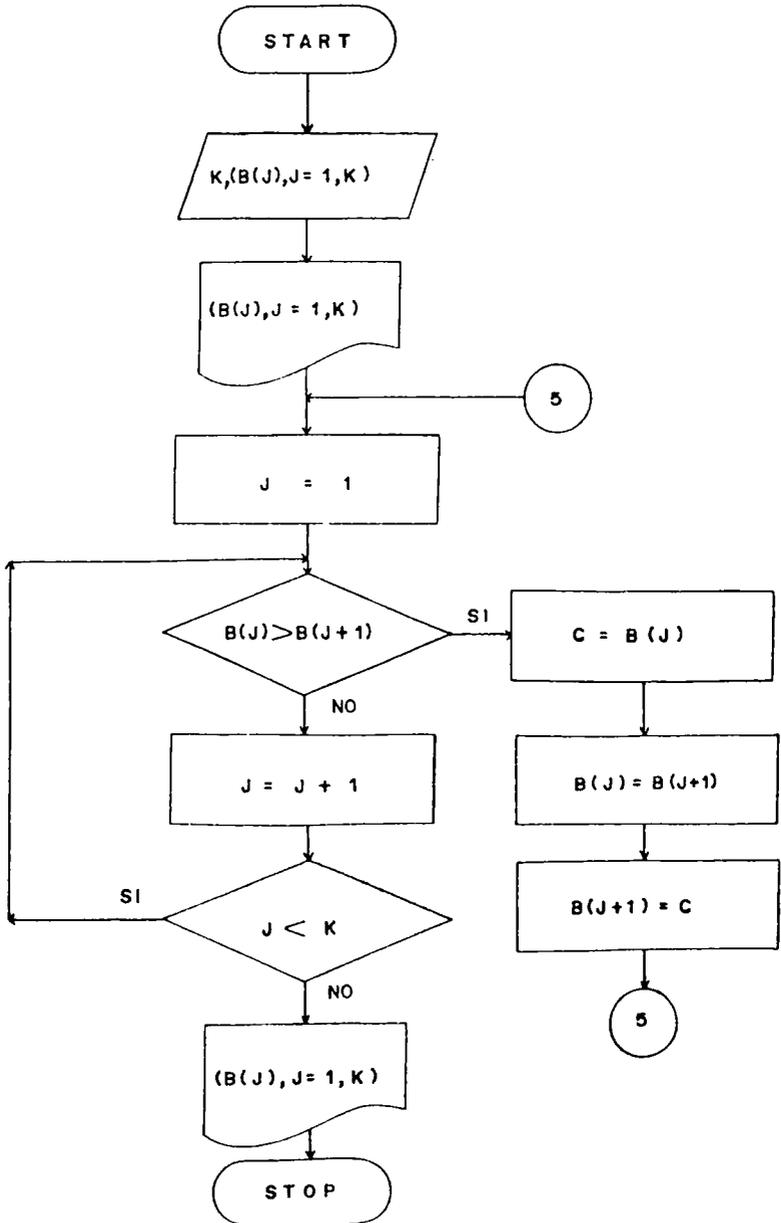
Explicación:

Si  $B(M)$  tiene un valor de 3 y  $B(J)$  tiene un valor de 2, al ordenarlo almacenaríamos el contenido de  $B(J)$  en  $B(M)$  perdiéndose el valor original que este tenía, para evitarlo utilizaremos una variable temporal que va a almacenar el valor de  $B(M)$  antes de trasladar el valor de  $B(J)$  a  $B(M)$ , luego el contenido de la variable temporal es almacenado en  $B(J)$ , obteniéndose así su ordenamiento.

Diagrama



Otra forma de ordenar un vector:



#### 4.4 Suscritos de 2 Dimensiones - Matrices.

Tienen la siguiente forma:  $A(I,J)$ .

No interesa como se llamen los subíndices, el primer subíndice que se encuentra antes de la coma nos indicará la fila y el que está después de la coma indicará la columna.

En este caso tenemos una variables suscrita de 2 dimensiones llamada A, que tiene I filas y J columnas para un total de  $I * J$  elementos.

Ejercicio:

Leer una matriz A de N filas y M columnas. Calcular la suma de los elementos de la última fila.

Solución:

Suponiendo que tenemos una matriz de 3 filas y 3 columnas, el ejercicio nos pide sumar el contenido de las posiciones  $(3,1) + (3,2) + (3,3)$ , es decir  $2 + 1 + 4 = 7$

	COL 1	COL 2	COL 3
FILA 1 →	6	9	4
FILA 2 →	7	2	3
FILA 3 →	2	1	4

Variables a Utilizar:

SFI = Sumatoria de la Fila

N = Número de Filas de la Matriz A

M = Número de Columnas de la Matriz A

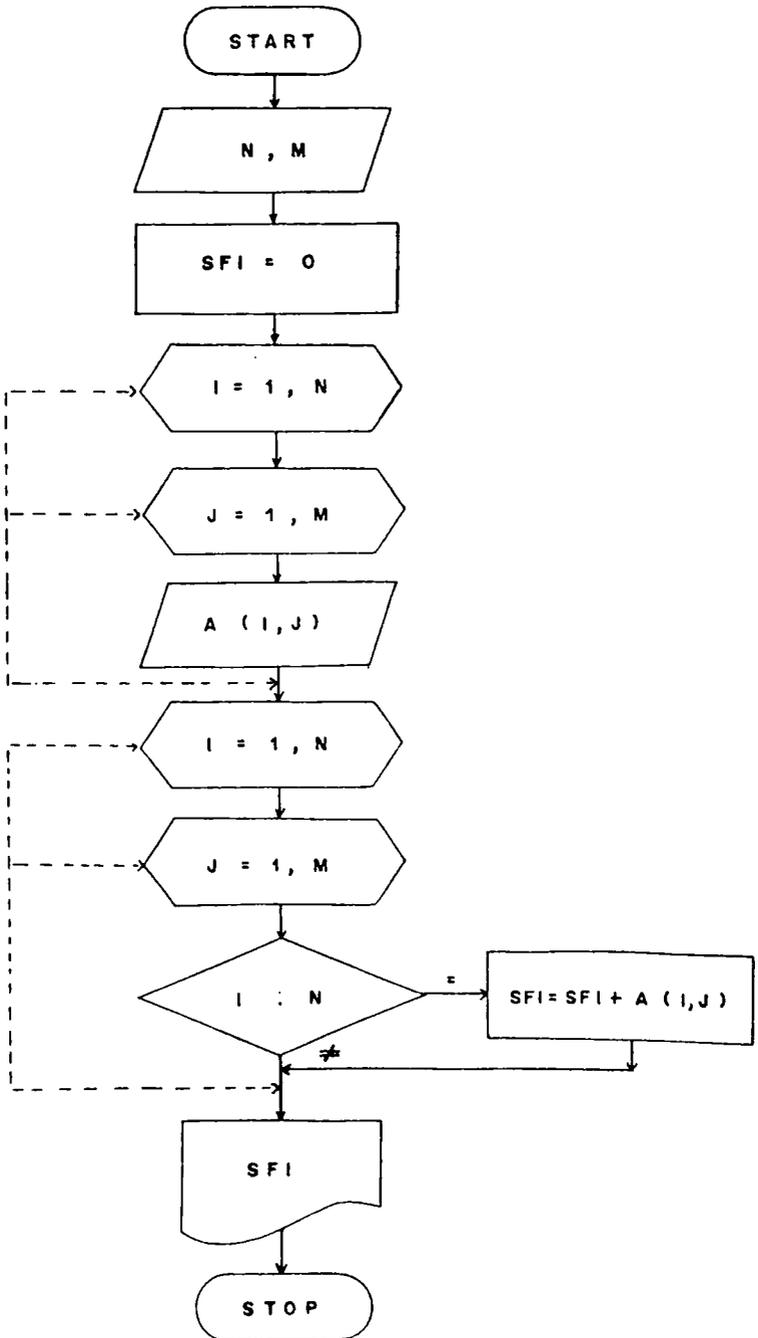
A(I,J) = Matriz original de I Filas y J Columnas.

Información de Entrada: N, M, A(I,J)

Proceso: Luego de leer la matriz, mediante comparación de 1 contra N nos posicionamos en la última fi la, para ir acumulando sus elementos.

Información de Salida: SFI.

Diagrama.



Prueba de Escritorio

Recuerde que cuando hay anidamiento de ciclos, hasta tanto el ciclo más interno no se completa totalmente, no se sale al ciclo mas externo. Veamos:

N	M	I	J	A(I,J)	SFI	
3	3	1	1	A(1,1)=6	0	Aquí se leyó la ma-
			2	A(1,2)=9		triz por filas.
			3	A(1,3)=4		
		2	1	A(2,1)=7		Detallese como traba
			2	A(2,2)=2		ja el anidamiento de
			3	A(2,3)=3		ciclos.
		3	1	A(3,1)=2		
			2	A(3,2)=1		
			3	A(3,3)=4		
		1	1			Aquí compara I contra
			2			N, es decir I contra
			3			3, como no son iguales
		2	1			no lo tiene en cuenta
			2			para la suma de la
			3			última fila.
		3	1		0+A(3,1)=0+2=2	En éste momento, I
			2		2+A(3,2)=2+1=3	que son las filas
			3			en la matriz vale 3,
						por lo tanto está u-

N	M	I	J	A(I,J)	SFI	
			3		$3+A(3,3)=3+4=7$	bicada en la última fila y comienza a sumar sus elemen- tos.

La sumatoria de los elementos de la última fila está da-  
do por el último valor almacenado en la variable SFI que  
es 7.

Repetir la prueba de escritorio hasta tanto se entienda.

4.5 Ciclos Implícitos en lecturas o Escrituras con arreglo de 2 dimensiones.

Así como lo vimos con los arreglos de una dimensión, también podemos expresar los arreglos de dos dimensiones en forma implícita. Veamos el siguiente ejemplo:

Leer una Matriz de N filas y M columnas.

Diagrama con Ciclos Automáticos:

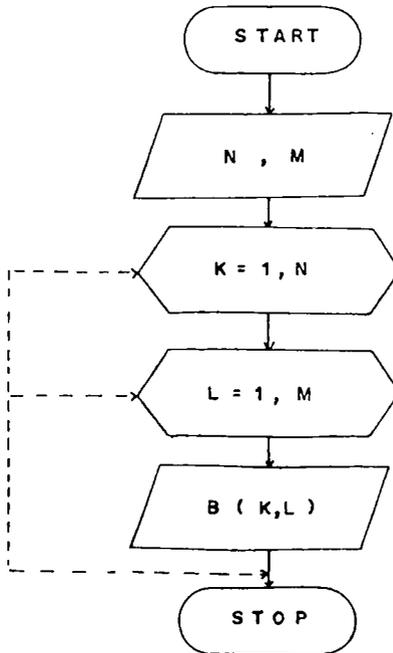
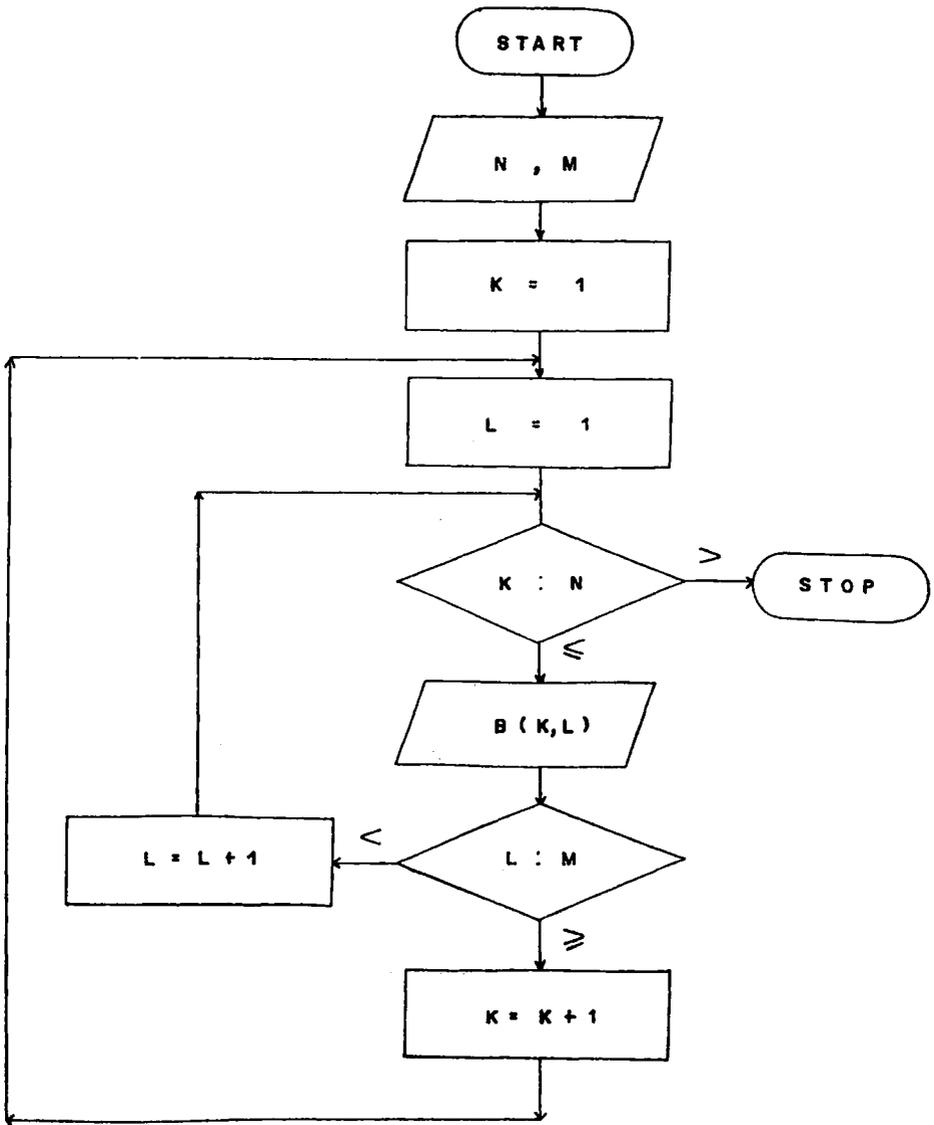
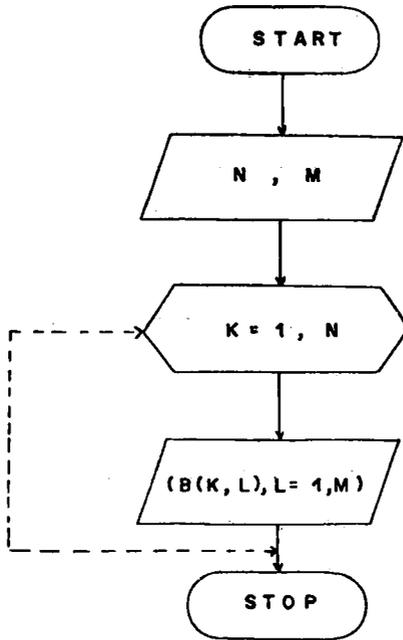


Diagrama con Ciclos Manuales.

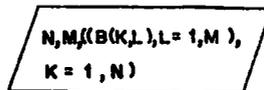


En forma implícita lo podemos reemplazar así:



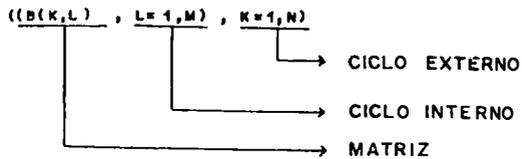
En la lectura de la Matriz no especificamos la variación de la variable índice K, porque está dentro del ciclo  $K$  y nos quedaría redefinida.

Otra forma es:



Aquí no tenemos ningún ciclo explícito, por eso indicamos la variación tanto del índice K como el índice L, especificando inmediatamente en seguida de la Matriz, el

índice del ciclo más interno y luego el más externo.



Cuando el ciclo más interno está controlado por la variable índice de las filas, se está leyendo o escribiendo por columnas.

Cuando el ciclo más interno está controlado por la variable índice de las columnas, como en el presente ejemplo, se está leyendo o escribiendo por filas.

Ejercicio:

Los elementos de la Matriz Z, se encuentran precedidos por otro registro que indica el número de filas y el número de columnas que tiene la matriz. Leer la matriz por columnas e imprimirla por filas, además calcular la suma de los elementos de la última columna.

Solución:

VARIABLES a Utilizar.

SCO = Sumatoria de la Columna.

K = Número de Filas de la Matriz.

L = Número de Columnas de la Matriz.

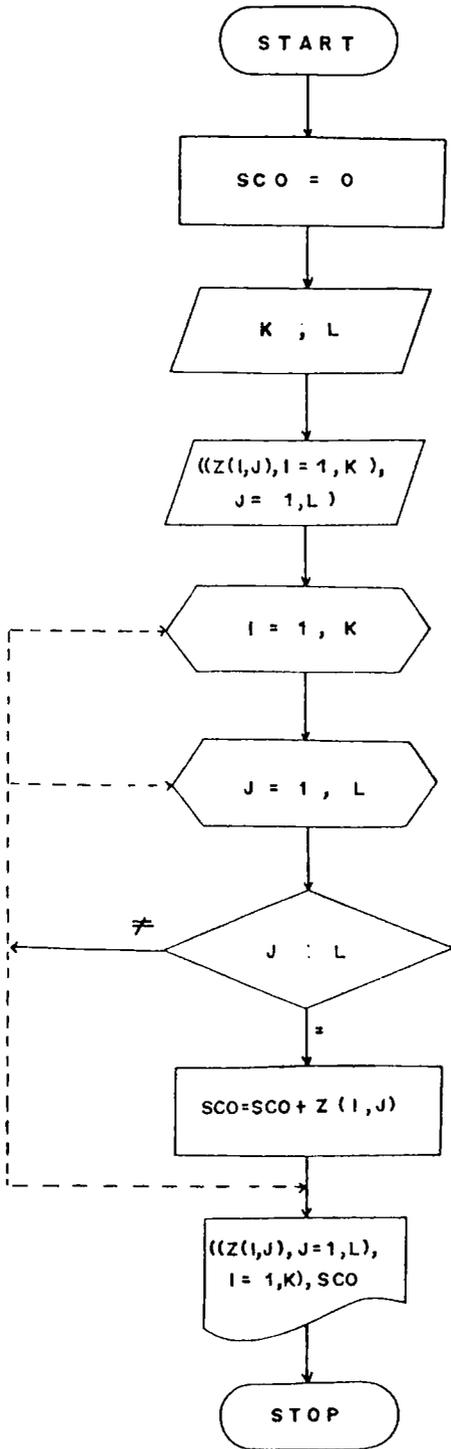
Z(I,J) = Matriz Original de I filas y J columnas.

Información de Entrada: K,L,((Z(I,J),I=1,K),J=1,L)

Proceso: Mediante comparación de J contra K, nos posicionamos en la última columna, para luego sumar el contenido de sus posiciones: (1,3) + (2,3) + (3,3) + .....

Información de Salida: ((Z(I,J),J=1,L),I=1,K),SCO

Diagrama



Ejercicio:

Leer una matriz de N filas y M columnas, determinar la suma de los elementos de la diagonal principal, así como la suma de los elementos de la diagonal secundaria. Imprimir la matriz leída así como las sumatorias calculadas.

Solución:

Para poder hallar la diagonal principal como la diagonal secundaria, es necesario que la matriz sea cuadrática, (El número de filas igual al número de columnas), por lo tanto se debe comparar el número de filas contra el número de columnas antes de realizar algún proceso. Suponiendo que la matriz sea de  $3 \times 3$ , debemos sumar el contenido de las posiciones  $(1,1)+(2,2)+(3,3)$  para hallar la diagonal principal.

Para hallar la diagonal secundaria debemos sumar el contenido de las posiciones  $(1,3)+(2,2)+(3,1)$ .

Variables a Utilizar:

SDP = Sumatoria Diagonal principal

SDS = Sumatoria Diagonal Secundaria

N = Número de filas de la Matriz

M = Número de Columnas de la Matriz

$A(I,J)$  = Matriz Original.

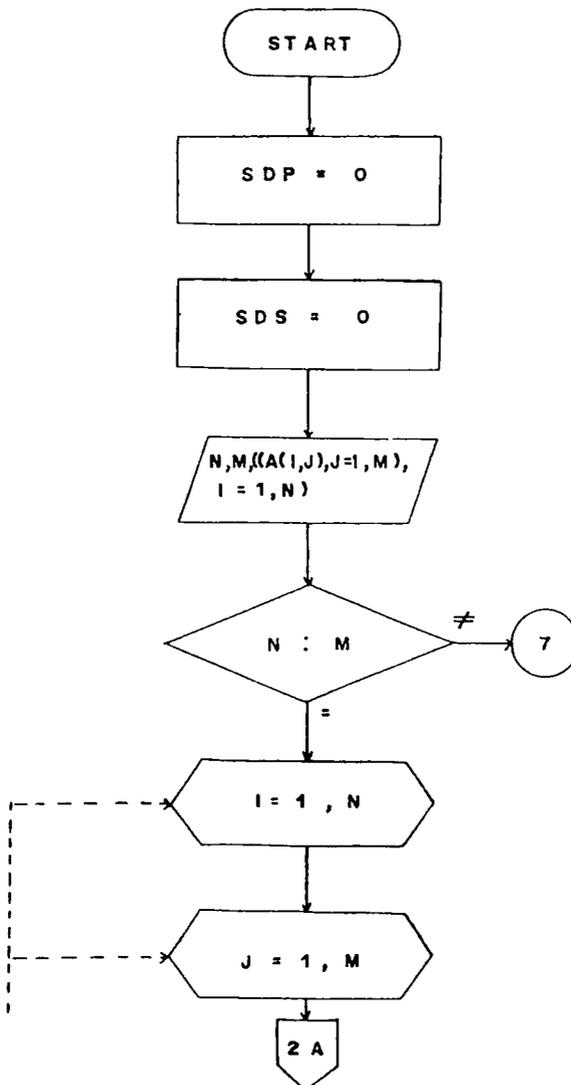
Información de Entrada: N,M,((A(I,J),J=1,M),I=1,N)

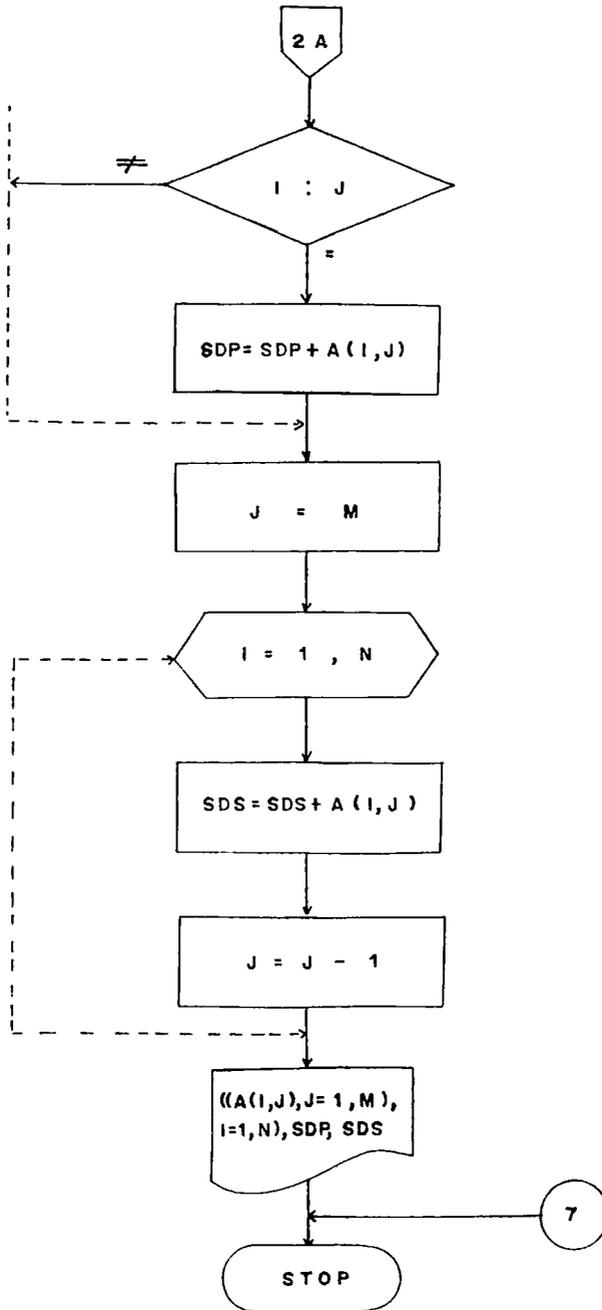
Proceso: Comparamos el número de filas contra el número

ro de columnas para determinar si la matriz es cuadrática.

información de Salida:  $((A(I,J), J=1,M), I=1,N), SDP, SDS$

Diagrama.





Ejercicio:

Lea una matriz de  $N$  filas y  $M$  columnas y un valor  $Z$ .  
Averigüe en que posiciones de la matriz se repite ese  
número  $Z$  y cuántas veces se encuentra repetido dentro  
de la matriz.

Solución.

Variables a Utilizar.

$Z$  = Número a ser buscado

$CZ$  = Contador de veces que se repite  $Z$

$N$  = Número de filas de la matriz

$M$  = Número de columnas de la matriz

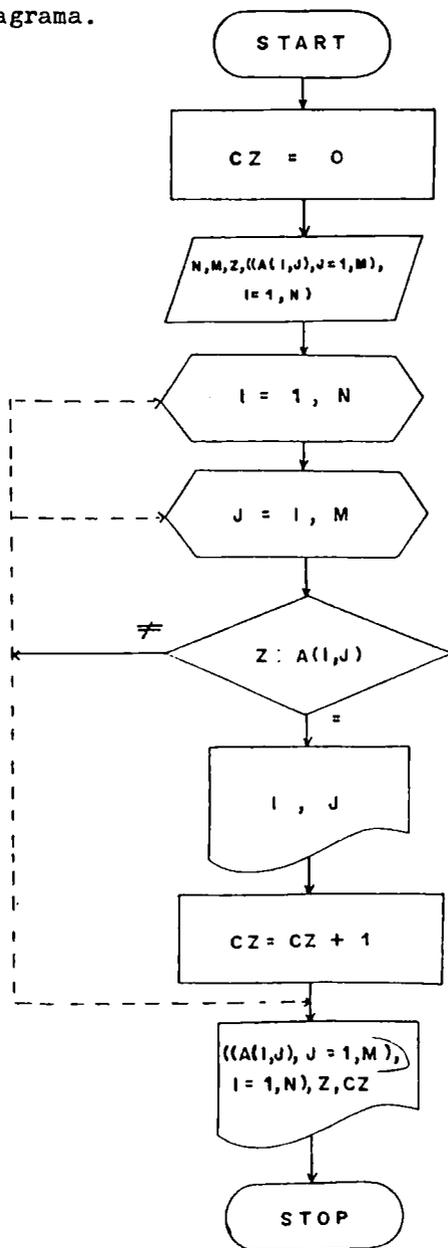
$A(I,J)$  = Matriz original.

información de Entrada:  $N,M,Z,((A(I,J),I=1,N),J=1,M)$

Proceso: Comparar  $Z$  contra  $A(I,J)$ , si son iguales, impli-  
ca que en la posición  $A(I,J)$  se encuentra re-  
petido el número  $Z$ , e incrementar el contador  
de repeticiones.

Información de Salida:  $Z,((A(I,J),I=1,N),J=1,M),I,J,CZ$

Diagrama.



Ejercicios Propuestos.

1. Dado el siguiente conjunto de valores:

7, 21, 8, 13, 15, 4, 3, 7, 89, 77, 18, 16, 19, 4, 33, 46, 28, 131, 1, 16, 28, 47, 74, 48.

Calcular su Desviación Estandar y su media Aritmética según las siguientes fórmulas:

$$\bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

2. Elabore un diagrama para que calcule la Varianza de un vector de N posiciones.

$$\text{varianza} = \sigma^2 = \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$

$$3. A_0 = \frac{M \sum XY - \sum X \sum Y}{M \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$A_1 = \frac{\sum X^2 \sum Y - \sum X \sum XY}{M \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Ecuación de la recta  $Y = A_0 + A_1 X$

Segun las anteriores fórmulas del método de mínimos cuadrados, determine la ecuación de la recta para

los siguientes valores:

X	Y
1	0
2	1
3	2

- 4 ----- 3
- 5 ----- 4
- 6 ----- 5
- 7 ----- 6

4. Leer un vector A de N elementos y calcule su varianza según la siguiente fórmula.

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{N-1} \left( \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2 \right)$$

5. Se tiene un par de vectores R y S de N elementos ca da uno, calcula C como:  $C = \sum_{k=1}^N B_k$

$$B_k = R_k * S_k \dots \dots \dots \text{Si } R_k = S_k$$

$$B_k = R_k^{S_k} \dots \dots \dots \text{Si } R_k < S_k$$

$$B_k = R_k - S_k \dots \dots \dots \text{Si } R_k > S_k$$

6. Leer 2 arreglos de K posiciones, encontrar los ele-  
mentos que sean iguales en los dos arreglos.

7. Leer 2 matrices X,Y, generar una tercera matriz que  
contenga la suma de las 2 anteriores.

8. Encontrar el elemento mayor y el elemento menor de  
una matriz, imprimirlos.

9. Calcular la raíz cuadrada de la suma de los cuadra-  
dos de los primeros 50 elementos pares de una lista  
numérica. Dicho en otra forma. Calcular:

$$Z = (A(2)^2 + A(4)^2 + A(6)^2 + \dots \dots \dots + A(100)^2)^{1/2}$$

CAPITULO V

SOLUCIONARIO

Ejercicio:

Leer un número entero, positivo y calcular su factorial.

Recuerde que  $0! = 1$

$$3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$$

Solución:

Variables a Utilizar.

N = Número al cual le calcularemos su factorial

FACN = Factorial de N

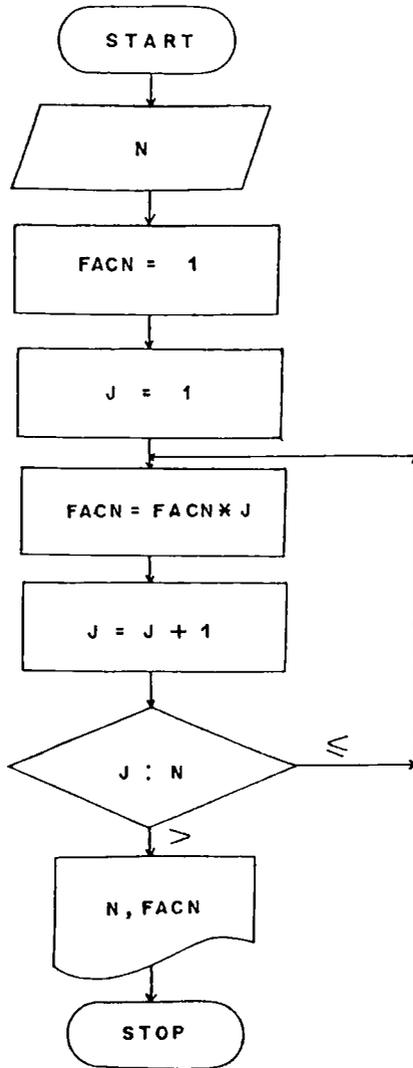
J = Contador

Información de Entrada: N

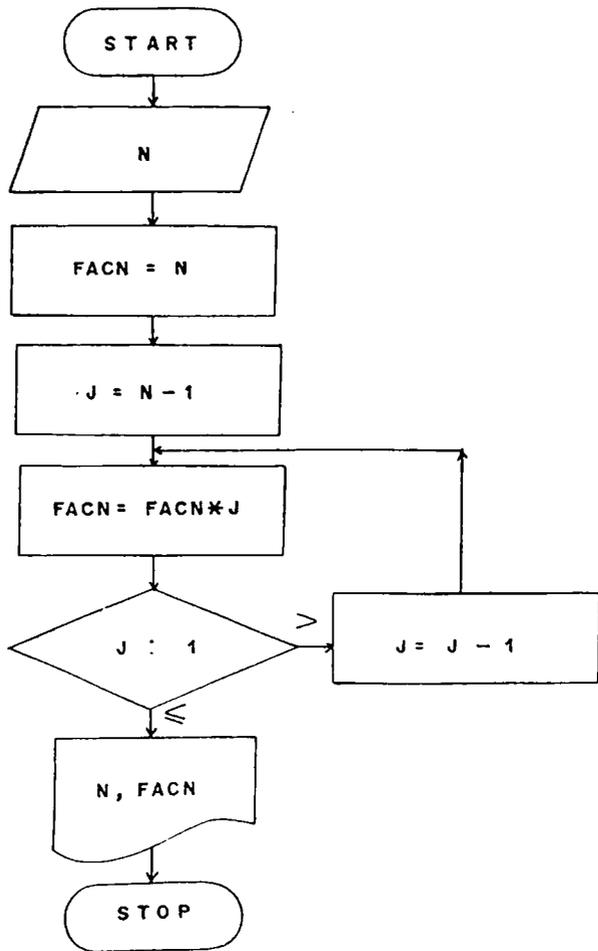
Proceso:  $FACN = FACN * J$

Información de Salida: N, FACN.

Diagrama,



( PROGRESIVO )



( REGRESIVO )

Ejercicio:

Calcular

$$\binom{N}{M} = \frac{N!}{M!(N-M)!}$$

$N > M$

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR.

N = Número a Factorizar

M = número a Factorizar

FACN = Factorial de N

FACM = Factorial de M

K = Diferencia de N con m

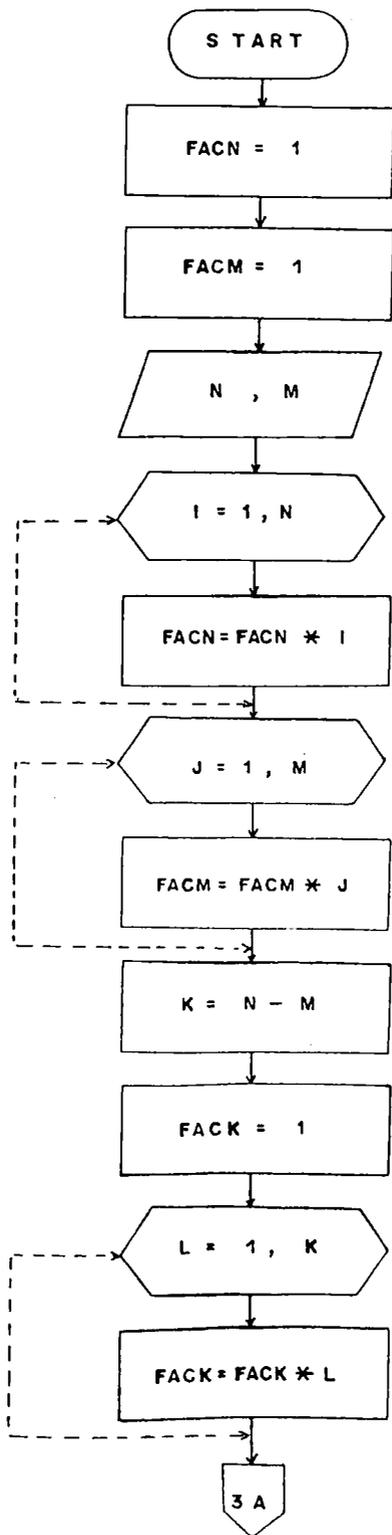
FACK = Factorial de K

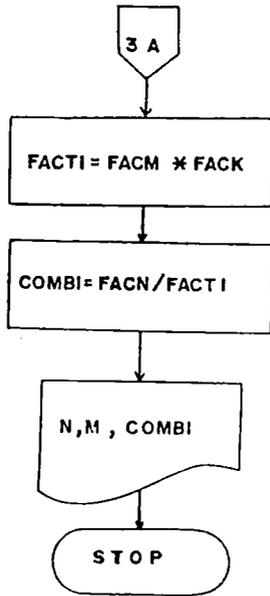
COMBI = Combinatoria

Proceso: Se calcula por partes, primero factorial de N, luego factorial de M y por último factorial de la diferencia de N con M que es K.

VARIABLES DE SALIDA: N, M, COMBI

Diagrama:





Ejercicio:

Se tiene una serie de registros, cada uno con la siguiente terna de valores X, Y, Z. El proceso termina cuando Z = 000.

Calcular y Escribir:

$$X \leq Y \text{ ----- } T = ZX + Y$$

$$X > Y \text{ ----- } T = X - Y$$

$$Y < Z \text{ ----- } T = X + Y + Z$$

$$Y \geq Z \text{ ----- } T = 3X + 2Y - Z$$

$$\text{Hallar } \sum T, P = \frac{\sum X}{\sum Y}, Q = \sum \frac{X}{Z}$$

Solución:

Variables a Utilizar.

X, Y, Z = Valores leídos

SX = Sumatoria de X

SY = Sumatoria de Y

ST = Sumatoria de T

SXZ = Sumatoria de X/Z

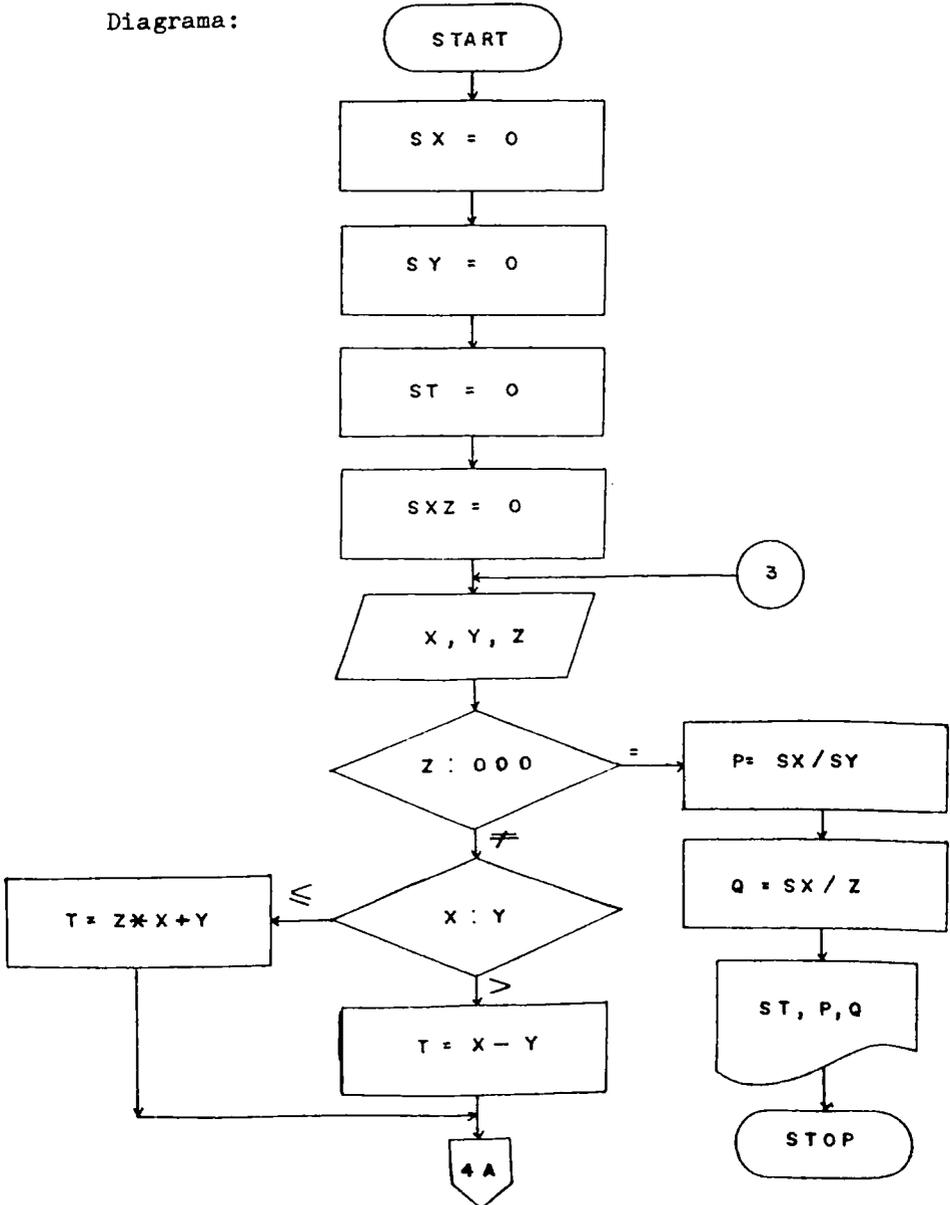
Información de Entrada: X, Y, Z.

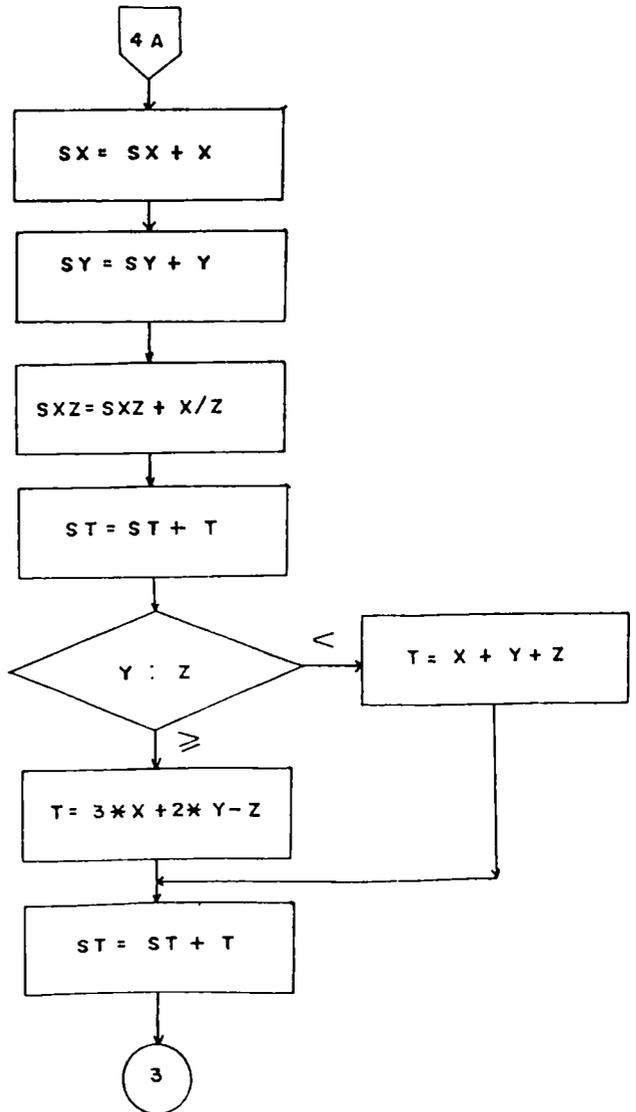
Proceso: Antes de entrar a procesar comparamos Z contra 000, si es igual no se procesan más datos, si es diferente se procesan tantos datos mientras Z sea diferente de 000 y dependiendo de como sea la comparación de X contra Y, y de Y contra Z, surgen valores

de T que debemos acumular.

Información de Salida: ST, P, Q.

Diagrama:





### Ejercicio:

En una empresa manufacturera se calcula el jornal de cada obrero de acuerdo al salario básico por hora más una bonificación que es igual a \$100= por cada unidad extra producida sobre un mínimo de producción diaria.

Cuando la producción es inferior a la producción mínima establecida, el jornal es equivalente al Salario Básico Hora multiplicado por 8 horas diarias.

Por cada obrero se lee: Código, nombre, salario básico hora, producción diaria, y producción mínima por día.

Se debe producir un informe que contenga la misma información leída, así como el salario neto por día para cada obrero.

Además la empresa requiere saber el total de unidades extras producidas, así como el total pagado por nómina cada día.

### Solución:

Variables a Utilizar.

COD = Código Obrero

NOM = Nombre

SBH = Salario Básico Hora

PMD = Producción Mínima Diaria

PD = Producción diaria

NUEP = Número de Unidades Extras Producidas

NTUEP = Número Total de Unidades Extras Producidas

SND = Salario Neto Diario

TNP = Total Nómina Pagada

SBD = Salario Básico Día

N = Número de Registros

Información de Entrada: N, KOD, NOM, SBH, PMD, PD.

Proceso:  $SBD = SBH * 8$

$NUEP = PD - PMD$

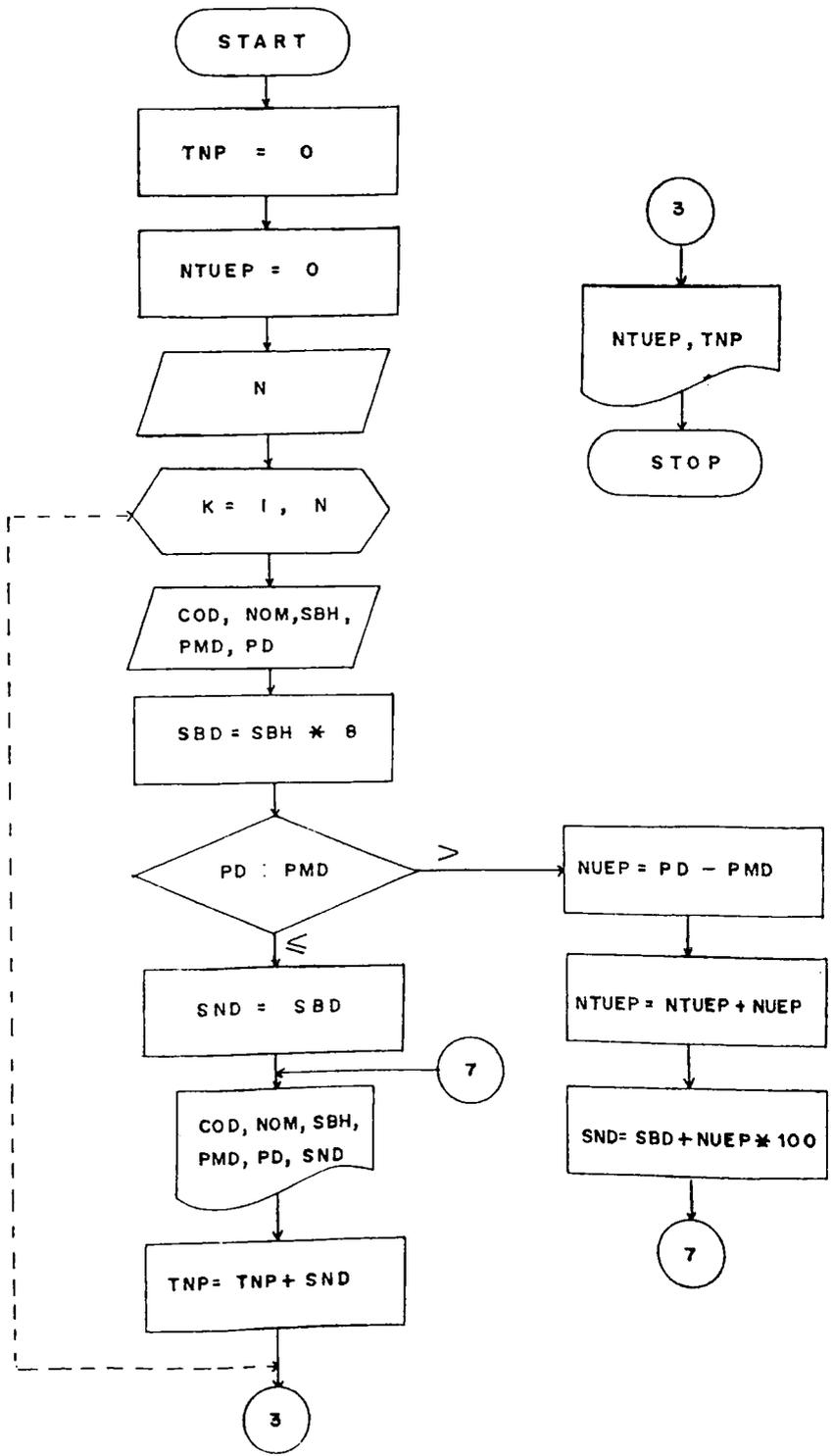
$SND = SBD + NUEP * 100$

$NTUEP = NTUEP + NUEP$

$TNP = TNP + SND$

Información de Salida: COD, NOM, SBH, PMD, PD, SND, NTUEP,  
TNP.

Diagrama:



Ejercicio:

Calcular la depreciación de activos por el método de la Línea Recta. La información por cada activo consta de: Año de compra del Activo, costo del activo y vida útil del activo. La Salida debe contener la misma información leída además de la depreciación anual, depreciación acumulada y saldo.

Ejemplo:

Depreciar un vehículo ( a 5 años), cuyo precio es de \$1'000.000=

$$\text{Depreciación 1er Año: } \frac{1'000.000}{5} = 200.000$$

$$\text{Depreciación 2do Año: } \frac{1'000.000}{5} = 200.000$$

. . .  
. . .

$$\text{Depreciación 5to Año: } \frac{1'000.000}{5} = 200.000$$

Solución:

Variables a Utilizar.

N = número de Activos

AÑO = Año de Compra del Activo

COS = Costo del Activo

VU = Vida Util

DEPR = Depreciación Anual

DEPAC = Depreciación Acumulada

SALDO = Saldo

Información de Entrada: N, AÑO, COS, VU

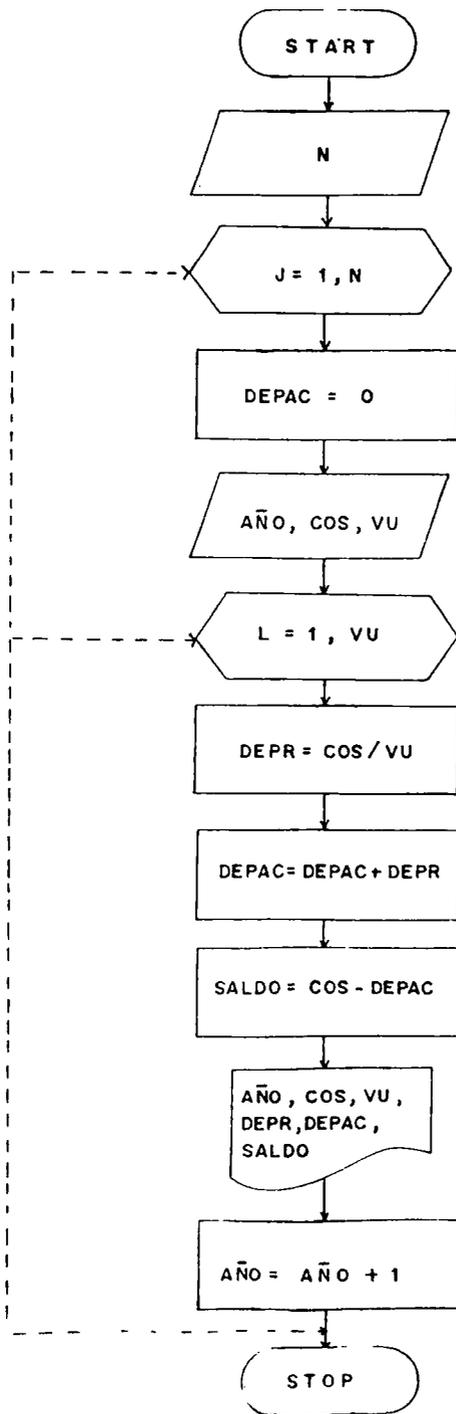
Proceso:  $DEPR = COS/VU$

$DEPAC = DEPAC + DEPR$

$SALDO = COS - DEPAC$

Información de Salida: AÑO, COS, VU, DEPR, DEPAC, SALDO

Diagrama:



Ejercicio:

Calcular la depreciación de activos por el método de la suma de los dígitos de los años. La información por cada activo consta de: Año de compra del Activo, Costo del Activo, y Vida Util del Activo. La salida debe contener la misma información leída además de la depreciación anual, depreciación acumulada y saldo.

Ejemplo:

Depreciar un vehículo (a 5 años), cuyo precio es de \$1'000.000.

Suma de los dígitos de los años = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15

$$\text{Depreciación 1er Año} = \frac{5 * 1'000.000}{15}$$

$$\text{Depreciación 2do Año} = \frac{4 * 1'000.000}{15}$$

$$\text{Depreciación 3er Año} = \frac{3 * 1'000.000}{15}$$

$$\text{Depreciación 4to Año} = \frac{2 * 1'000.000}{15}$$

$$\text{Depreciación 5to Año} = \frac{1 * 1'000.000}{15}$$

Solución:

Variables a utilizar.

N = Número de Activos

AÑO = Año de Compra del Activo

CCS = Costo del Activo

VU = Vida Util

DVU = Disminución Vida Util (Numerador)

SUMD = Sumatoria de los Dígitos

DEPR = Depreciación Anual

DEPAC= Depreciación Acumulada

SALDO= Saldo

Información de Entrada: N, AÑO, COS, VU

Proceso:  $SUMD = (1 + VU) * VU/2$

$DEPR = DVU/SUMD * COS$

$DVU = VU + 1 - L$

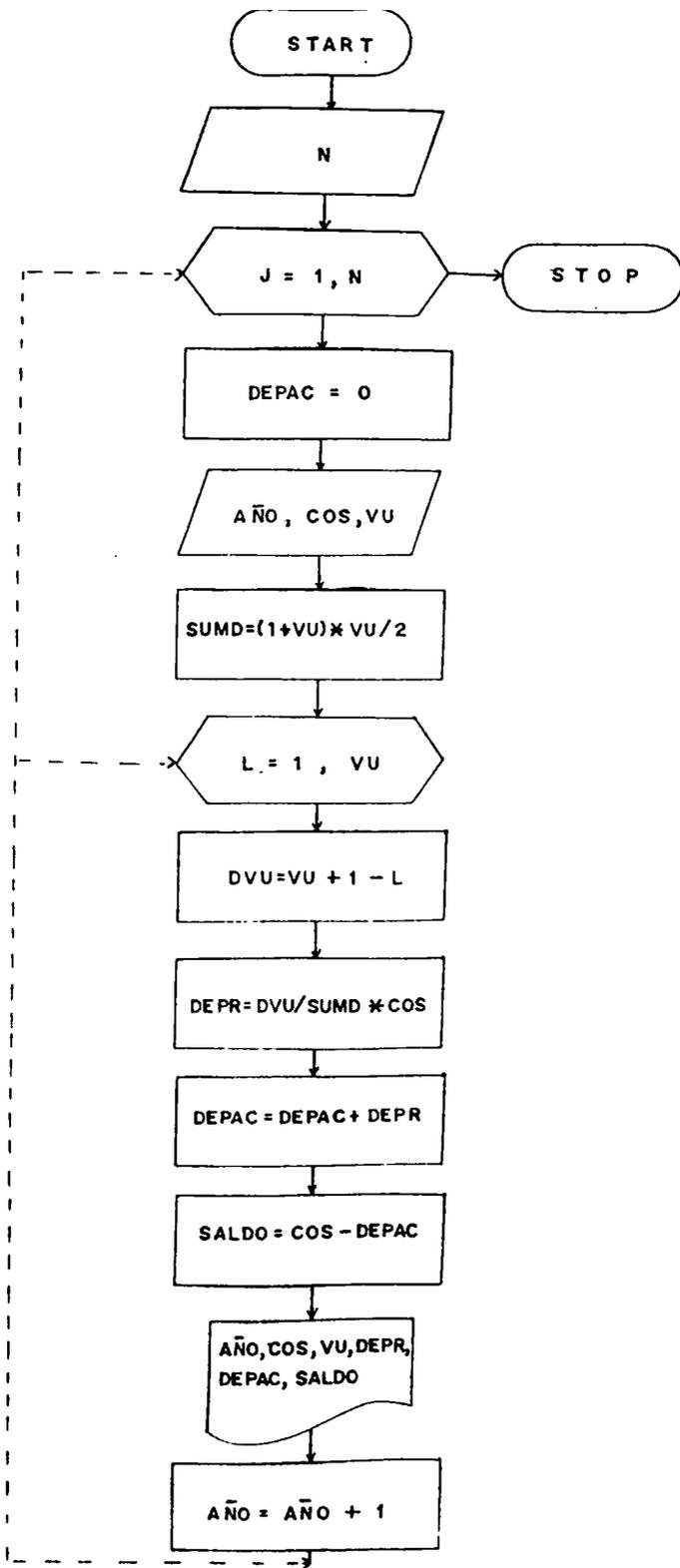
$DEPAC = DEPAC + DEPR$

$SALDO = COS - DEFAC$

$AÑO = AÑO + 1$

Información de Salida: AÑO, COS, VU, DEPR, DEPAC, SALDO

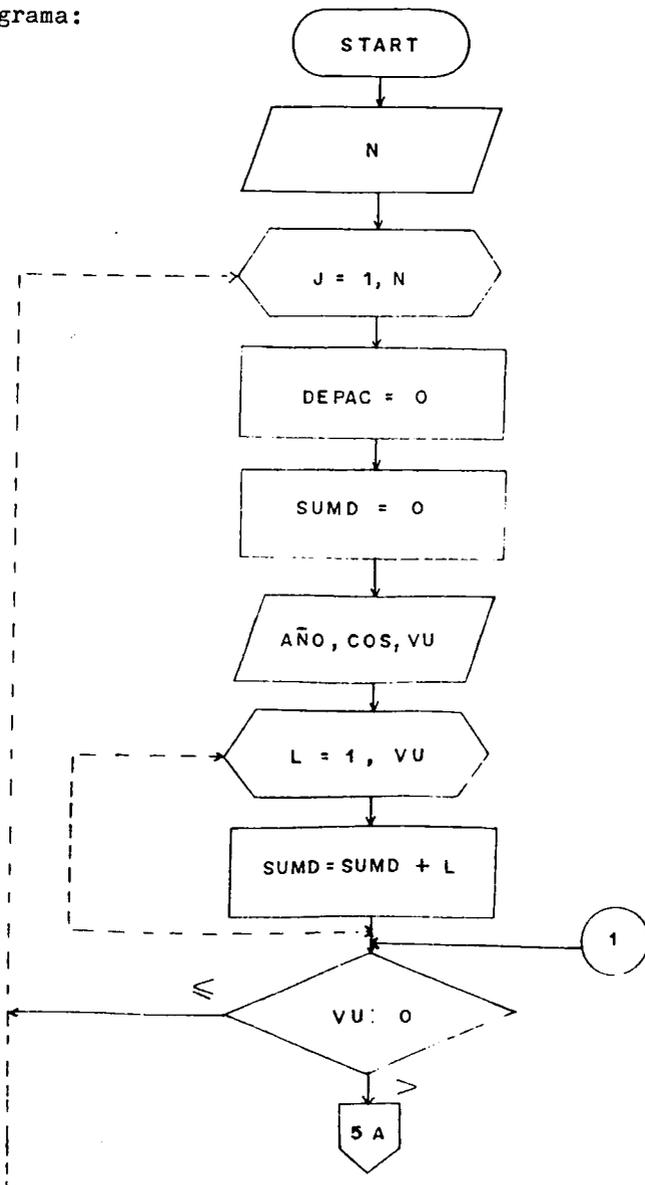
Diagrama:

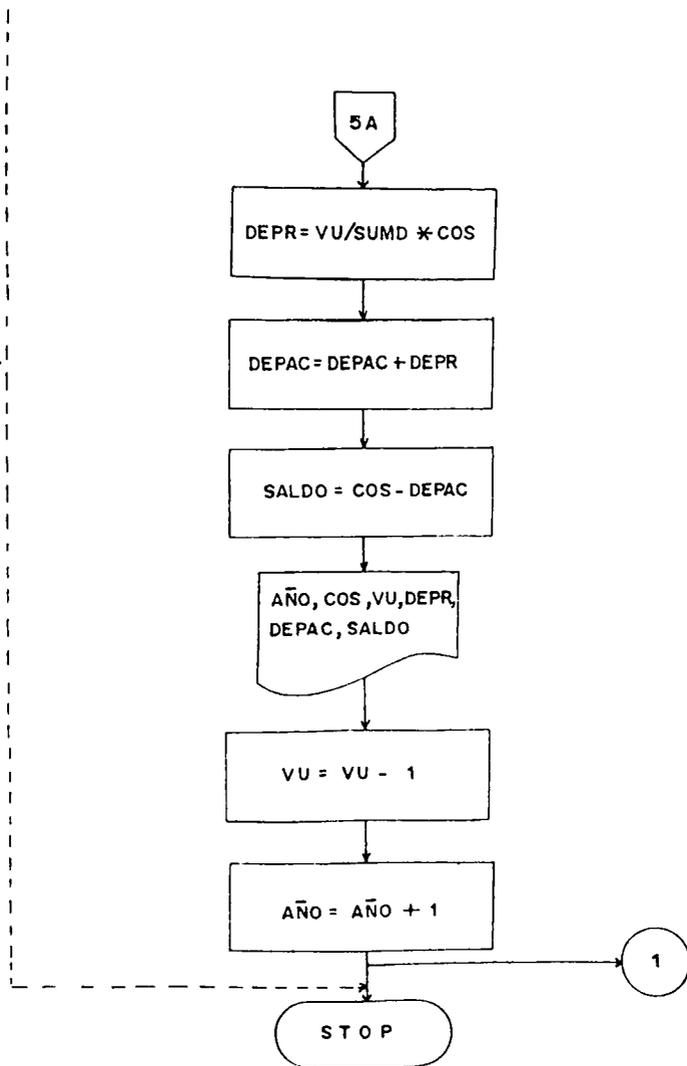


Ejercicio:

Otra forma de depreciación de activos por la suma de los dígitos de los años.

Diagrama:





Ejercicio:

$$\text{CALCULAR: } W = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} \dots \dots \dots - \frac{1}{61}$$

Solución:

VARIABLES A UTILIZAR:

W = Sumatoria de términos

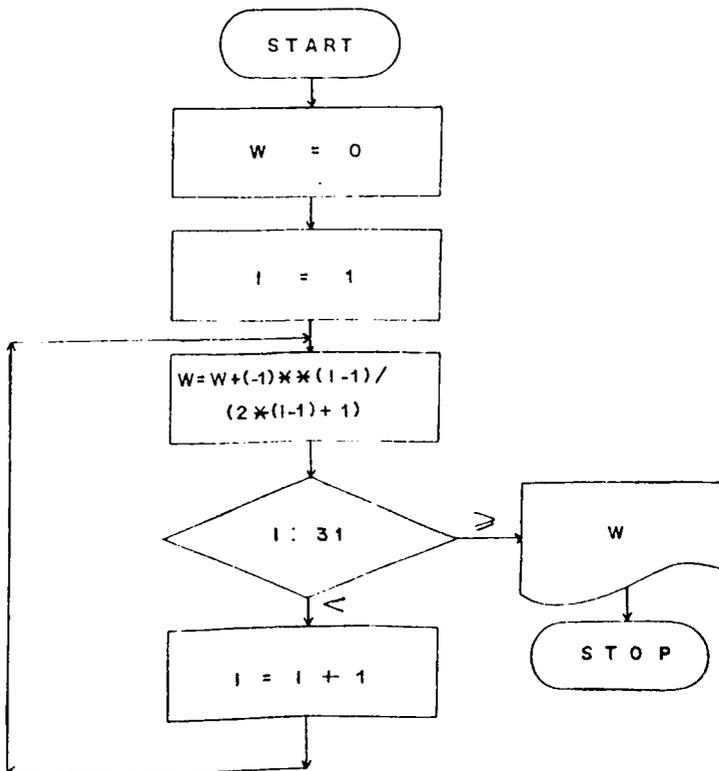
I = Contador

Información de Entrada: Ninguna, los términos se generan.

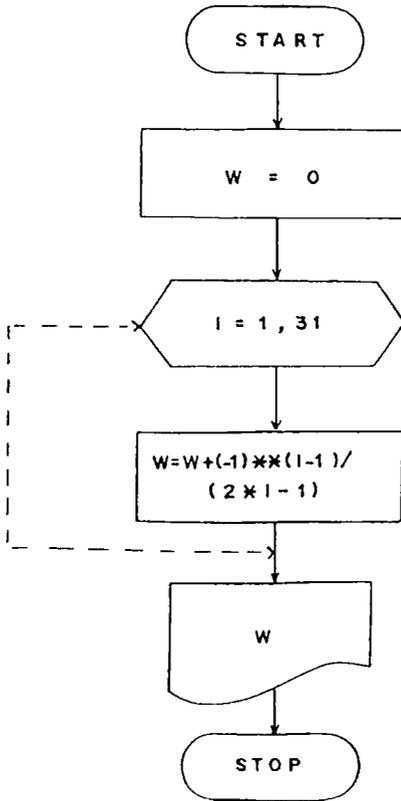
Proceso:  $W = W + (-1) ** (I-1) / (2 * (I-1) + 1)$

Información de Salida: W

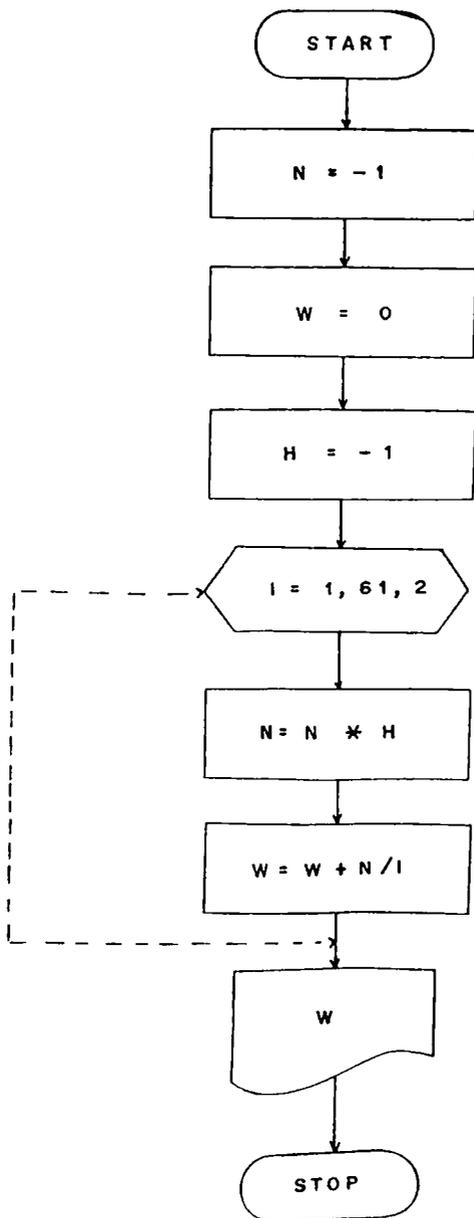
Diagrama:



Otra forma de resolver el mismo ejercicio.



Otra forma de resolver el mismo ejercicio.



Ejercicio:

Calcular:  $T = \frac{1!}{2} + \frac{3!}{4} + \frac{5!}{6} + \frac{7!}{8} + \dots + \frac{47!}{48}$

Solución:

Variables a Utilizar.

FAC = Factorial

DOBLE = Denominador

SUMA = Acumulador de Términos

T = Resultante, Sumatoria Total

Información de Entrada: Ninguna, los terminos se generan.

Proceso:  $FAC = FAC * (I+1) * I$ , Siendo I la variable indice.

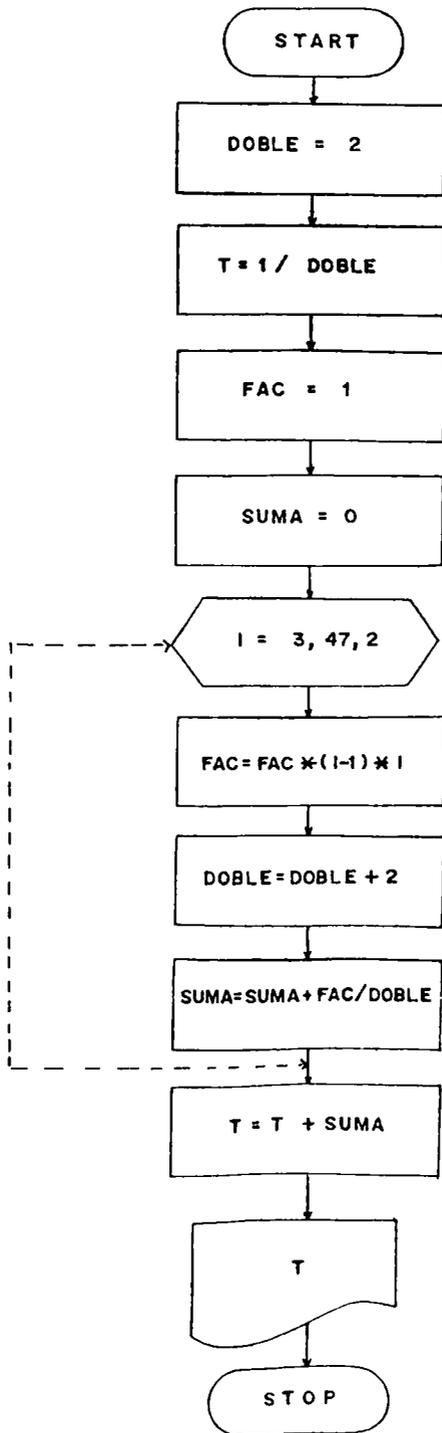
$DOBLE = DOBLE + 2$

$SUMA = SUMA + FAC/DOBLE$

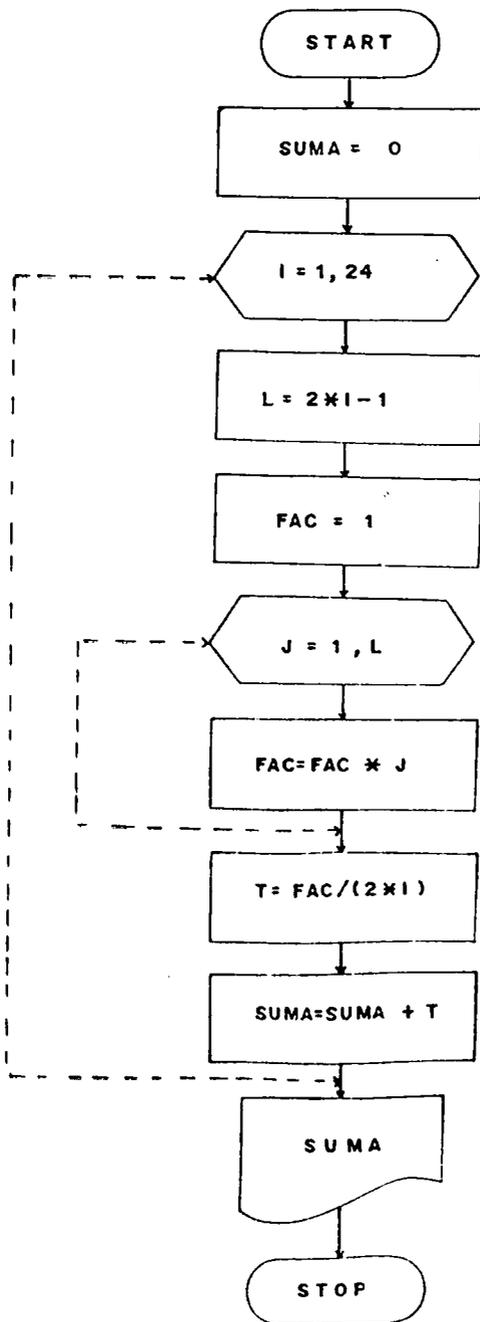
$T = T + SUMA$

Información de Salida: T.

Diagrama



Otra forma de resolver el mismo ejercicio:



**Ejercicio:**

Leer un conjunto de valores X y encontrar su correspondiente valor Y, según las siguientes condiciones.

$$Y = x^2 - 7 \quad \text{si} \dots \dots \dots 3 < X < 7$$

$$Y = \frac{(X-1)!}{(2X)!} \quad \text{si} \dots \dots \dots 7 \leq X < 15$$

$$Y = \sqrt{X} \quad \text{si } X \text{ es } \neq \text{ a las condiciones anteriores}$$

Solución:

Variables a Utilizar.

N = Número de Valores

FACM = Factorial del Numerador

FAC2X = Factorial del Denominador

Información de Entrada: N, X

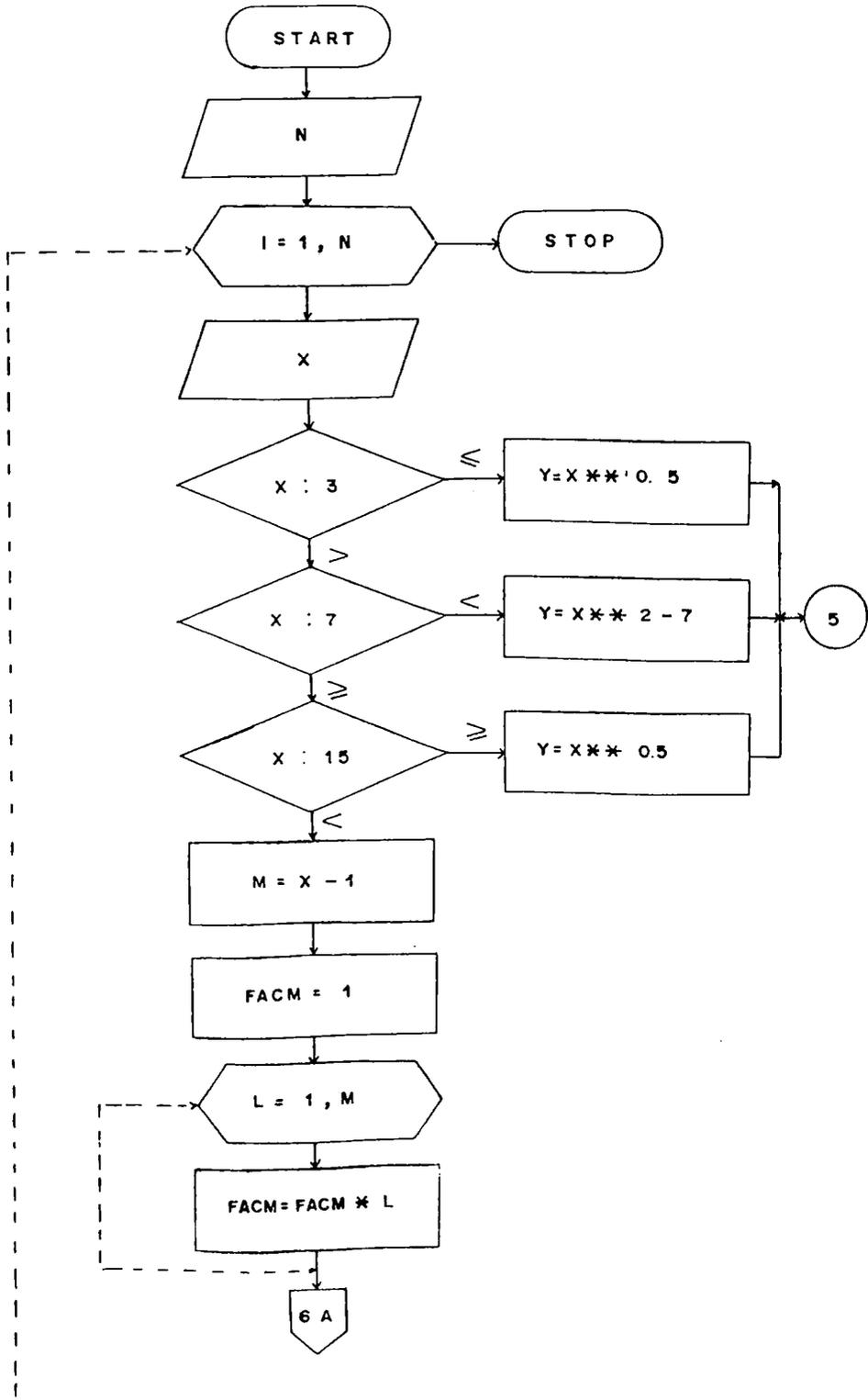
Proceso: M = X - 1, para luego hallar el factorial a M

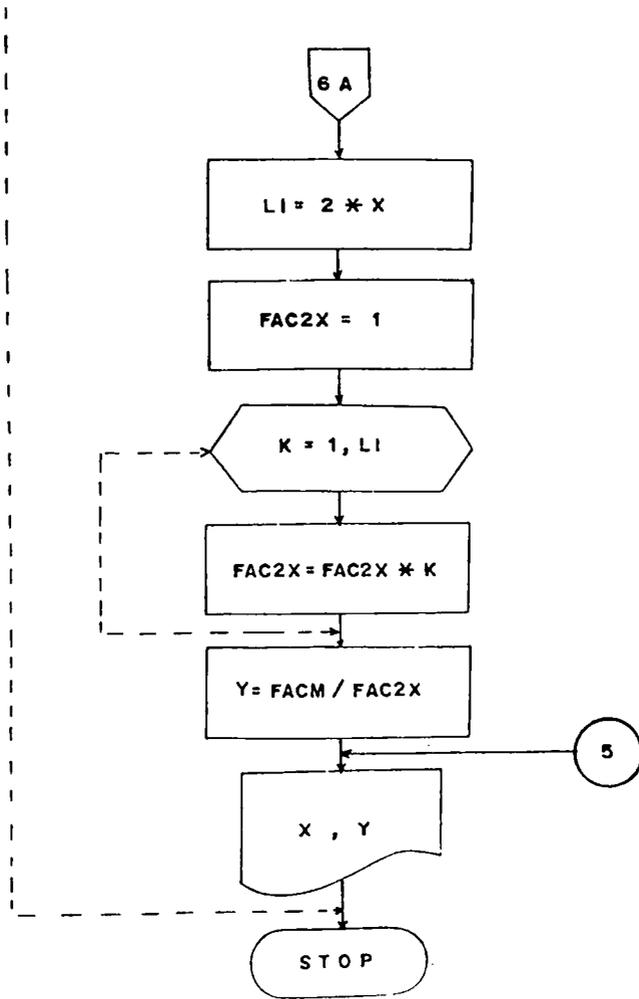
LI = 2 \* X, para luego hallar el factorial a LI

$$Y = \text{FACM}/\text{FAC2X}$$

Información de Salida: X, Y

Diagrama:





Ejercicio:

Leer un arreglo de K posiciones, determinar cual es el elemento mayor y la posición que este ocupa dentro del arreglo. Imprimir el vector leído, el elemento mayor y su posición.

Solución:

Variables a Utilizar.

K = Número de Posiciones del Arreglo

Z(J) = Vector Original

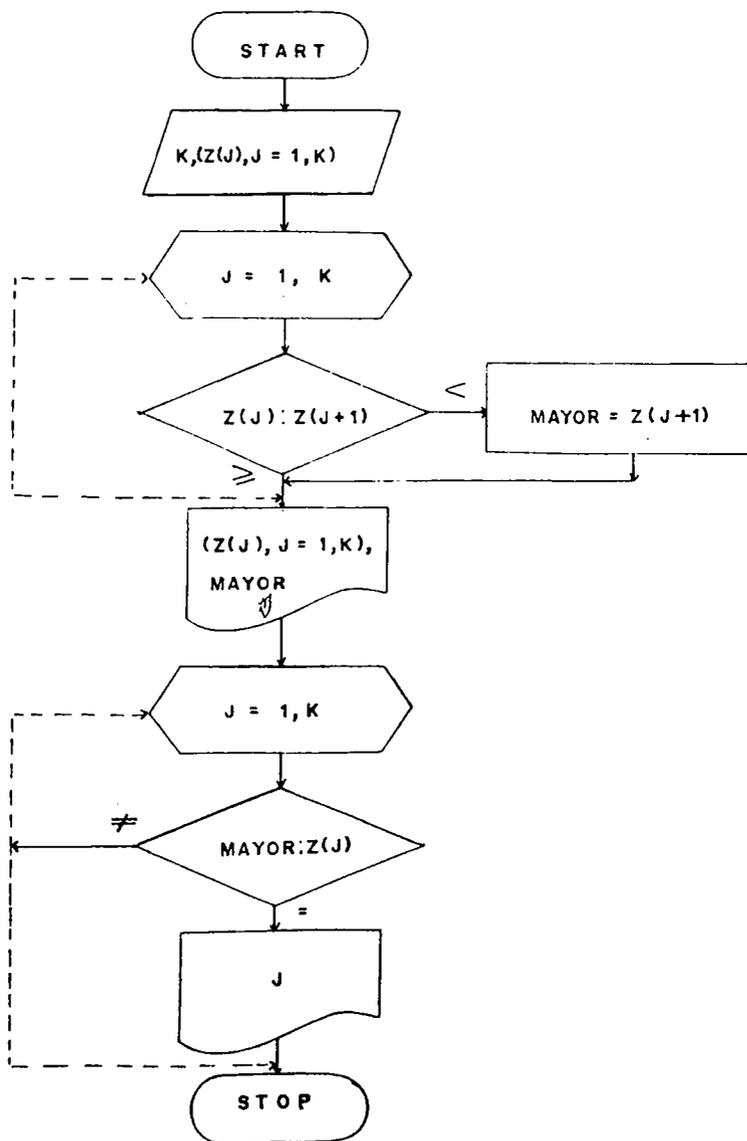
MAYOR= Elemento Mayor.

Información de Entrada: K, (Z(J), J = 1, K)

Proceso: Comparar Z(J) contra Z(J + 1) para determinar el elemento mayor.

Información de Salida: (Z(J), J = 1, K), MAYOR, J

Diagrama:



**Ejercicio:**

Se tiene un vector de N posiciones, Determinar el número mayor. El número menor, así como la suma de los elementos del vector.

**Solución:**

**Variables a Utilizar.**

**N** = Número de elementos del vector

**SUMA** = Sumatoria de los elementos

**VECT(K)** = Vector original

**MAYOR** = Elemento mayor

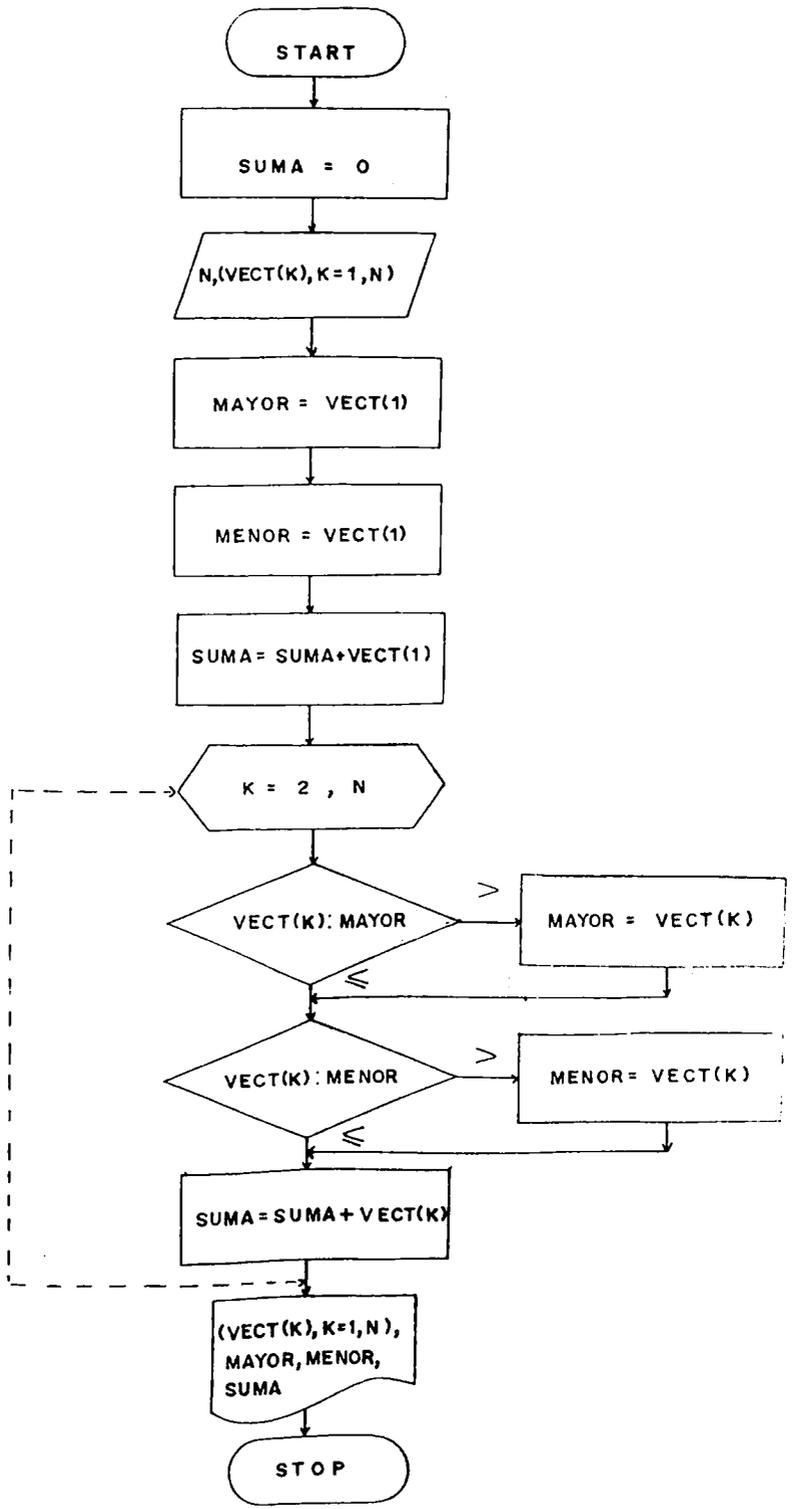
**MENOR** = Elemento menor

Información de entrada: N, (VECT(K), K = 1, N)

Proceso: Buscar el elemento mayor en el vector mediante comparación de VECT(K) contra MAYOR, haciéndose similar proceso para encontrar el elemento MENOR.

Información de Salida: (VECT(K), K = 1, N), MAYOR, MENOR, SUMA

Diagrama:



**Ejercicio:**

Leer un vector de N elementos, determinar la suma de los elementos positivos, la suma de los elementos negativos, la suma de las diferencias entre números adyacentes, además encontrar cuántos elementos iguales a cero hay en el vector. Imprimir el vector leído así como todo lo calculado.

Solución:

Variables a Utilizar.

N = Número de elementos del vector

Z(I) = Vector original

SUAD = Sumatoria Elementos Adyacentes

SUPO = Sumatoria Elementos Positivos

SUNE = Sumatoria Elementos Negativos

CONCE = Contador de Ceros

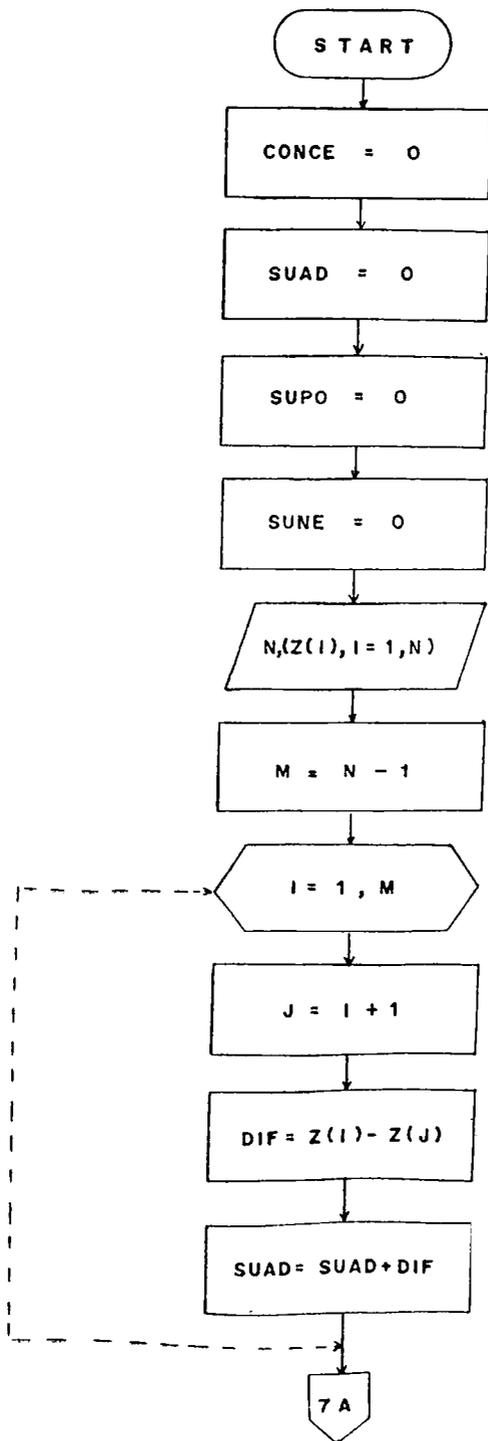
DIF = Diferencia entre Números Adyacentes

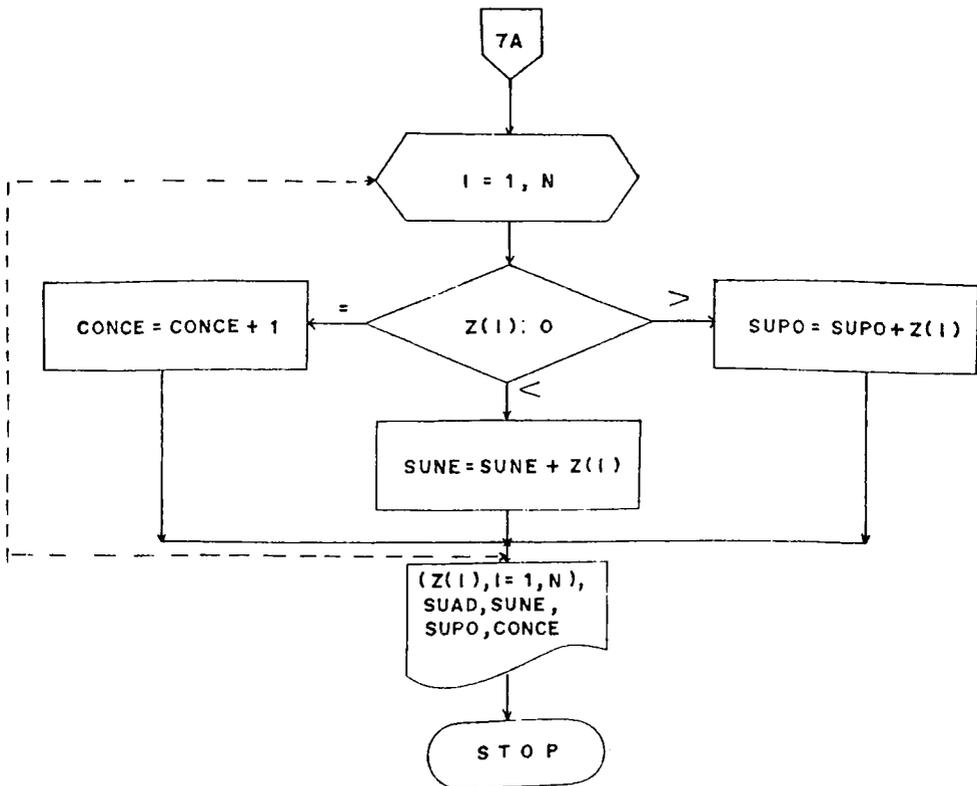
Información de Entrada: N, (Z(I), I = 1, N)

Proceso: Comparamos Z(I) contra cero para determinar los números positivos, negativos y ceros que tiene el vector.

Información de Salida: (Z(I), I = 1, N), SUAD, SUPO, SUNE,  
CONCE

Diagrama:





Ejercicio:

Se tienen 2 vectores X, Y de N elementos cada uno y se desea calcular el promedio de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{PROM} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i Y_i + \sum_{i=1}^N (X_i Y_i)^2}{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left( \sum_{i=1}^N Y_i^2 \right)^2}$$

Solución:

Variables a Utilizar.

N = Número de Elementos de los Vectores.

X(I) = Vector X

Y(I) = Vector Y

SXY = Sumatoria de X \* Y

SX2 = Sumatoria de X<sup>2</sup>

SY2 = Sumatoria de Y<sup>2</sup>

SXY2 = Sumatoria de los (XY)<sup>2</sup>

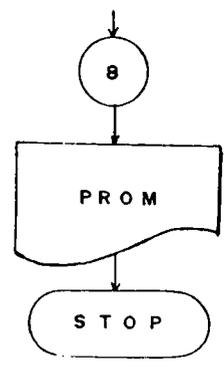
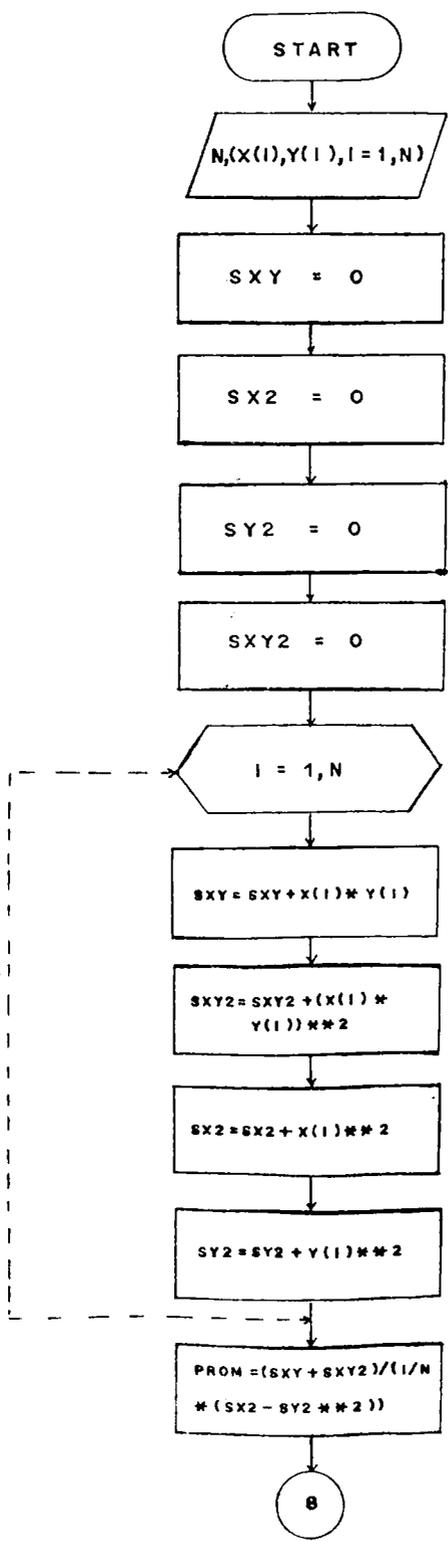
PROM = Promedio

Información de Entrada: N, (X(I), Y(I), I = 1, N)

Proceso: Calcular todas las sumatorias.

Información de Salida: PROM

Diagrama.



Ejercicio:

Calcular la desviación Estandar para un conjunto de K valores según las siguientes fórmulas:

$$\text{DESV} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^K (X_i - \bar{X})^2}{K}}$$

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^K X_i}{K}$$

Solución:

Variables a Utilizar.

K = Número de Elementos del Vector

SUMX = Sumatoria de los Valores  $X_i$

NUM = Numerador

MEDIA = media Aritmética

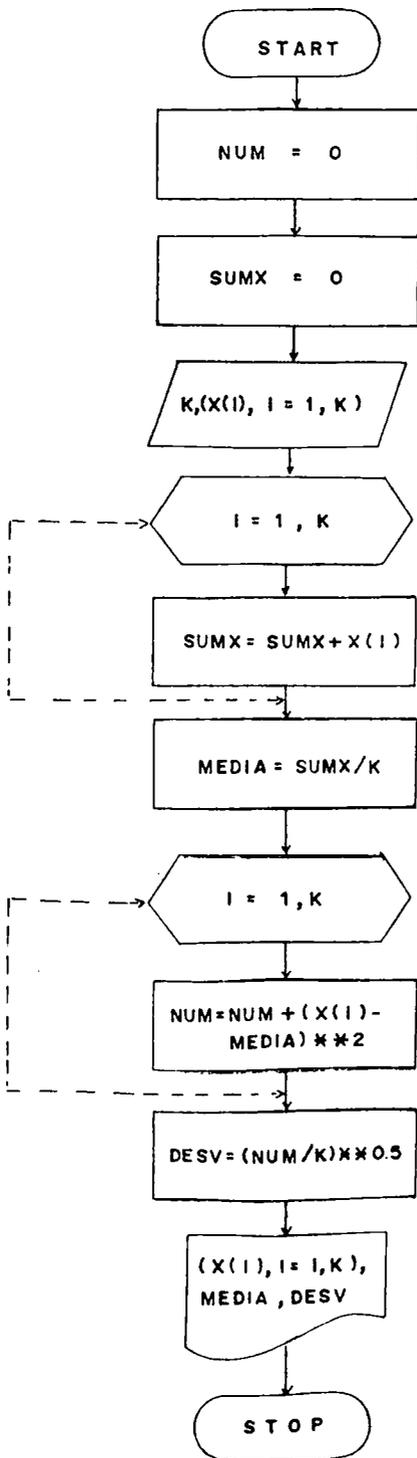
DESV = Desviación Estandar

Información de Entrada: K, (X(I), I = 1, K)

Proceso: Se calcula primero la  $\bar{X}$  para luego calcular el numerador de la fórmula.

Información de Salida: (X(I), I = 1, K), MEDIA, DESV.

Diagrama.



Ejercicio:

Se tiene una matriz de N filas y M columnas y se desea calcular el promedio de cada fila, así como el promedio de cada columna. Imprimir la matriz leída y los promedios calculados.

Solución:

Variables a Utilizar.

N = Número de filas

M = Número de Columnas

A(I,J) = Matriz Original

PROFI(I) = Promedio fila I

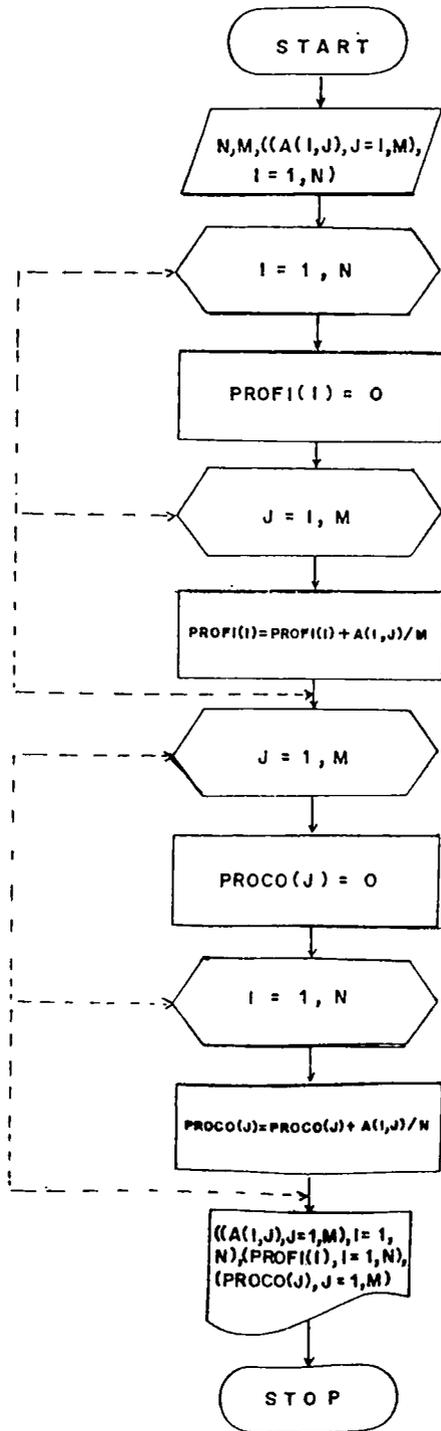
PROCO(J) = Promedio Columna J

Información de Entrada: N, M, ((A(I,J), J = 1, M), I = 1, N)

Proceso: Se almacenan los promedios en dos vectores, uno para los promedios de las filas y el otro para los promedios de las columnas.

Información de Salida: ((A(I,J), J = 1, M), I = 1, N),  
(PROFI(I), I = 1, N), (PROCO(J),  
J = 1, M)

Diagrama.



Ejercicio:

Leer una matriz de N filas y M columnas. Calcular la suma de los elementos de la Triangular Superior, la suma de los elementos de la Triangular Inferior y la suma de los elementos de la Diagonal Principal. Imprimir la matriz leída, así como todo lo calculado.

Solución:

Variables a utilizar.

STI = Sumatoria Elementos Triangular Inferior

STS = Sumatoria Elementos Triangular Superior

SDP = Sumatoria Elementos Diagonal Principal

N = Número de Filas

M = Número de Columnas

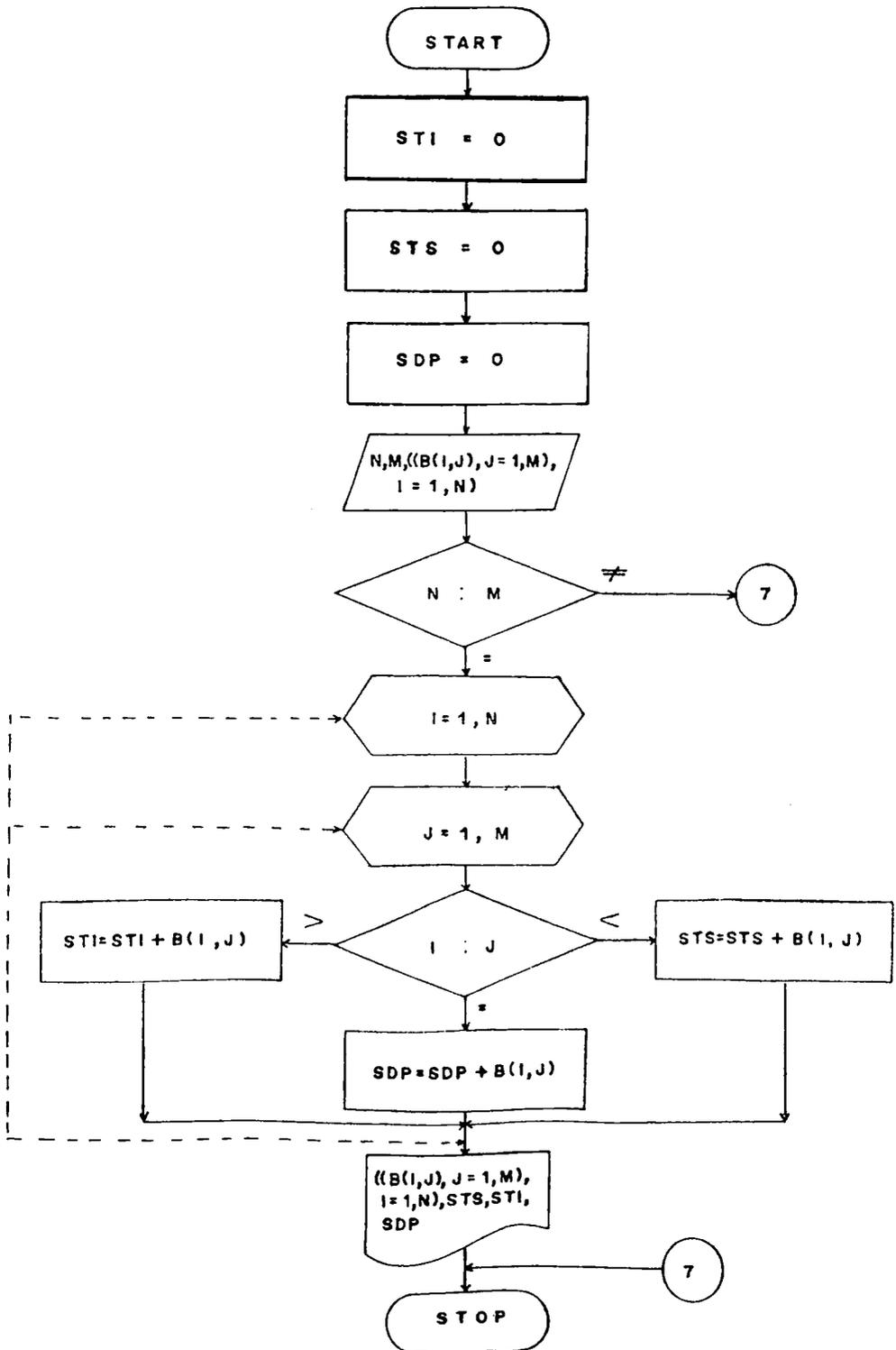
B(I,J)= Matriz Original

Información de Entrada: N, M, ((B(I,J), J = 1, M), I = 1, N)

Proceso: Se debe inicialmente comparar N contra M, si son iguales, implica que la matriz es Cuadrática y por lo tanto se pueden efectuar los cálculos, en caso contrario No.

Información de Salida: ((B(I,J), J = 1, M), I = 1, N), STS, STI, SDP.

Diagrama.



Ejercicio:

Leer 2 matrices A y B. Generar una tercera matriz que contenga la suma de éstas. Imprimir las matrices originales y la matriz suma.

Solución:

NFA = Número de Filas de la matriz A

NCA = Número de Columnas de la matriz A

NFB = Número de Filas de la matriz B

NCB = Número de Columnas de la matriz B

A(I,J) = Matriz Original

B(I,J) = Matriz Original

S(I,J) = matriz Suma

información de Entrada:

NFA,NFB,NCA,NCB,

((A(I,J), J = 1, NCA), I = 1, NFA),

((B(I,J), J= 1, NCB), I = 1, NFB)

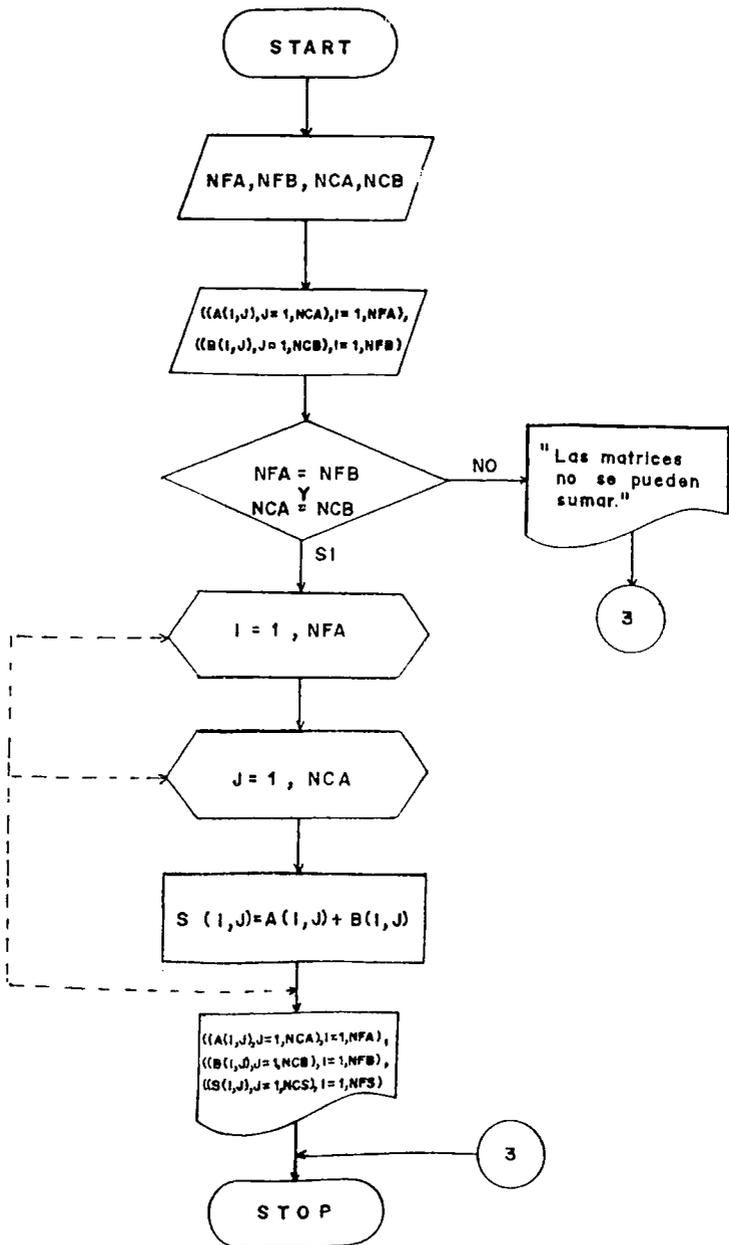
Proceso: Se debe controlar si  $NFA = NFB$  y  $NCA = NCB$ . Para poder efectuar la suma, ya que deben ser del mismo orden.

Información de Salida: ((A(I,J), J = 1, NCA), I = 1, NFA),

((B(I,J), J = 1, NCB), I = 1, NFB),

((S(I,J), J = 1, NCS), I = 1, NFS)

Diagrama.



Ejercicio:

Leer 2 matrices A y B. Generar una tercera matriz que contenga el producto de éstas. Imprimir todas la matrices.

Solución:

Variables a Utilizar.

NFA = número de Filas de la Matriz A  
NCA = Número de Columnas de la Matriz A  
NFB = Número de Filas de la Matriz B  
NCB = Número de Columnas de la Matriz B  
A(I,J) = Matriz Original  
B(I,J) = Matriz Original  
P(I,J) = Matriz Producto.

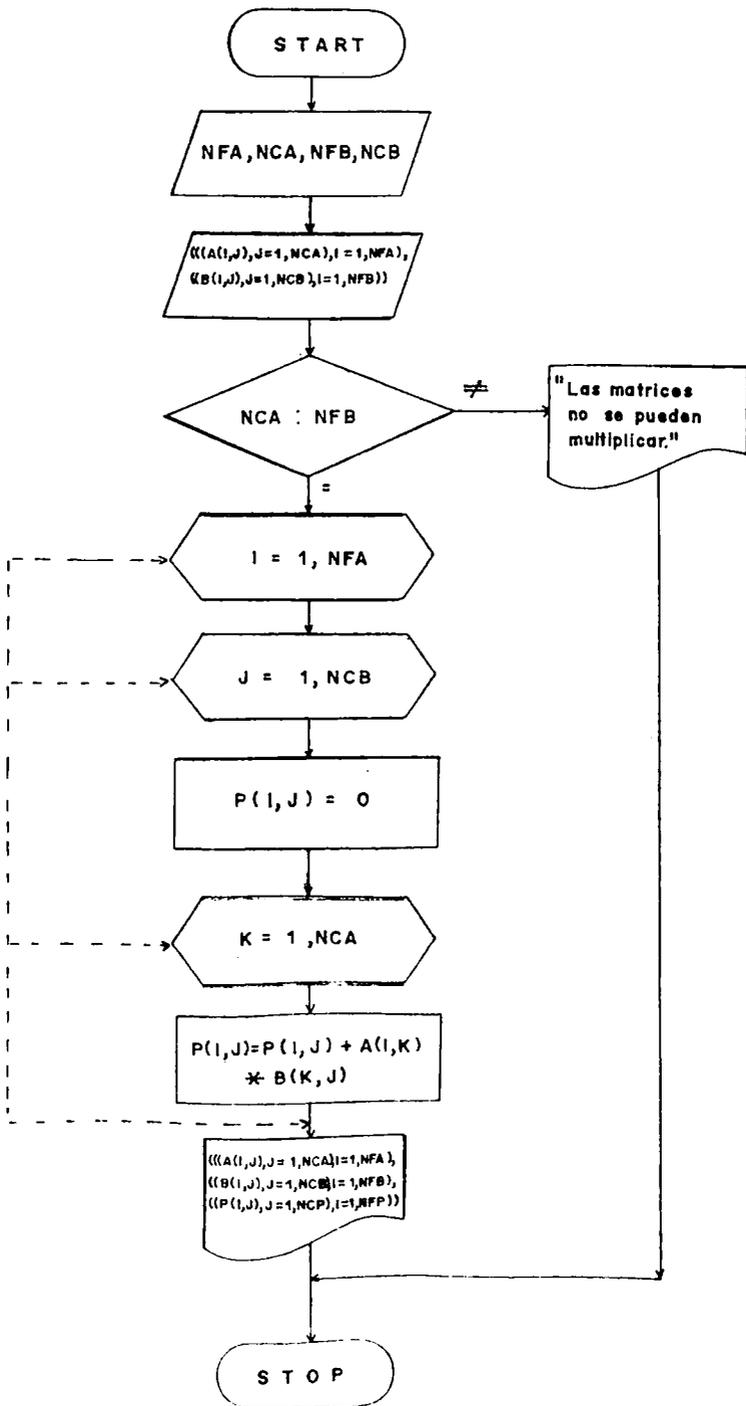
Información de Entrada:

NFA, NFB, NCA, NCB, ((A(1,J), J=1, NCA), I=1, NFA),  
((B(1,J), J=1, NCB), I=1, NFB)

Proceso: Se debe controlar si  $NCA = NFB$ , en caso contrario no se debe efectuar la multiplicación.

Información de Salida: ((A(I,J), J=1, NCA), I=1, NFA),  
((B(I,J), J=1, NCB), I=1, NFB),  
((P(I,J), J=1, NCP), I=1, NFP)

Diagrama.



**Ejercicio:**

Leer una matriz de N filas y M columnas. Calcular la suma de los elementos de la 1a fila, la suma de los elementos de la 1a columna, la suma de los elementos de la diagonal principal y la suma de los elementos de la diagonal secundaria. Imprimir lo calculado así como la matriz leída.

**Solución:**

Variables a Utilizar.

SF = Sumatoria de la Fila  
SC = Sumatoria de la Columna  
SDP = Sumatoria Diagonal Principal  
SDS = Sumatoria Diagonal Secundaria  
N = Número de Filas de la matriz  
M = Número de Columnas de la Matriz  
MAT(I,J) Matriz Original

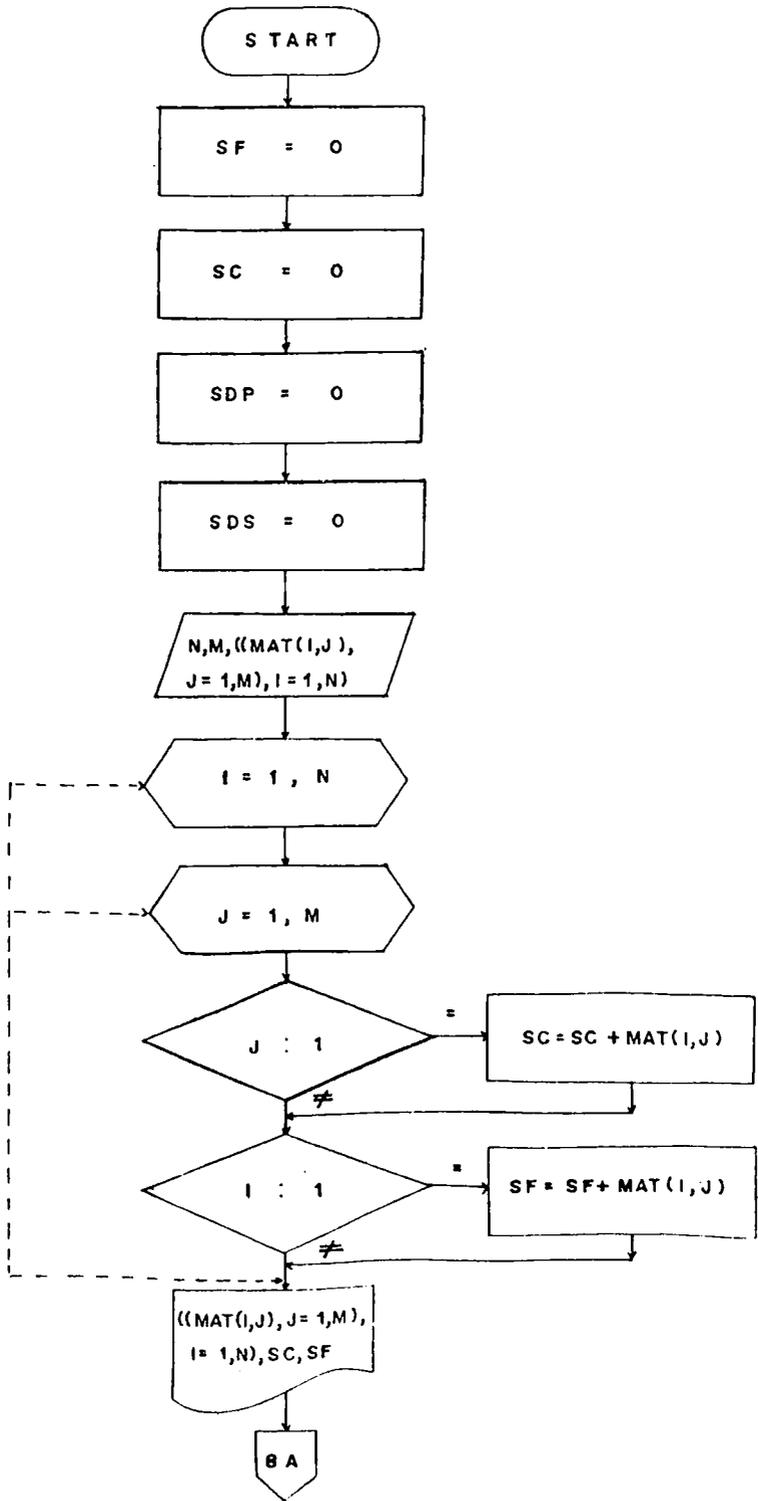
Información de Entrada: N, M, ((MAT(I,J), J=1, M), I=1, N)

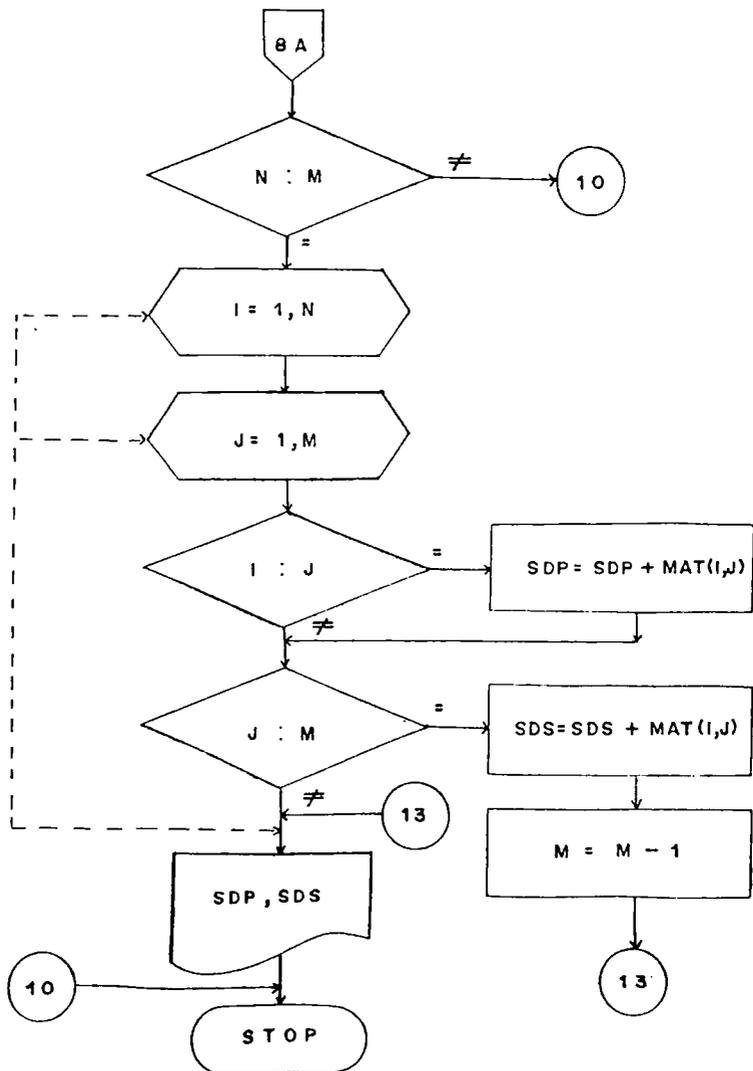
Proceso: Controlar si el número de filas es igual al número de columnas para poder hallar la diagonal principal y secundaria, si no lo fueran, se puede calcular la sumatoria de los elementos de la 1a fila y la 1a columna solamente.

Información de Salida:

(MAT(I,J), J=1, M), I=1, N), SF, SC, SDP, SDS

Diagrama.





Ejercicio:

Leer una matriz R de N filas y M columnas. Calcular las sumas de cada fila y almacenarlas en el vector SUFI, calcular las sumas de cada columna y almacenarlas en el vector SUCO. Imprimir la matriz leída así como los vectores hallados. Calcular además la suma total del vector SUFI y del vector SUCO. Imprimirlas.

Solución:

Variables a Utilizar.

N = Número de Filas de la Matriz R

M = Número de Columnas de la Matriz R

R(I,J) = matriz Original

SUFI(I) = Sumatoria de las Filas

SUCO(J) = Sumatoria de las Columnas

SVSUFI = Sumatoria del Vector SUFI

SVSUCO = Sumatoria del vector SUCO

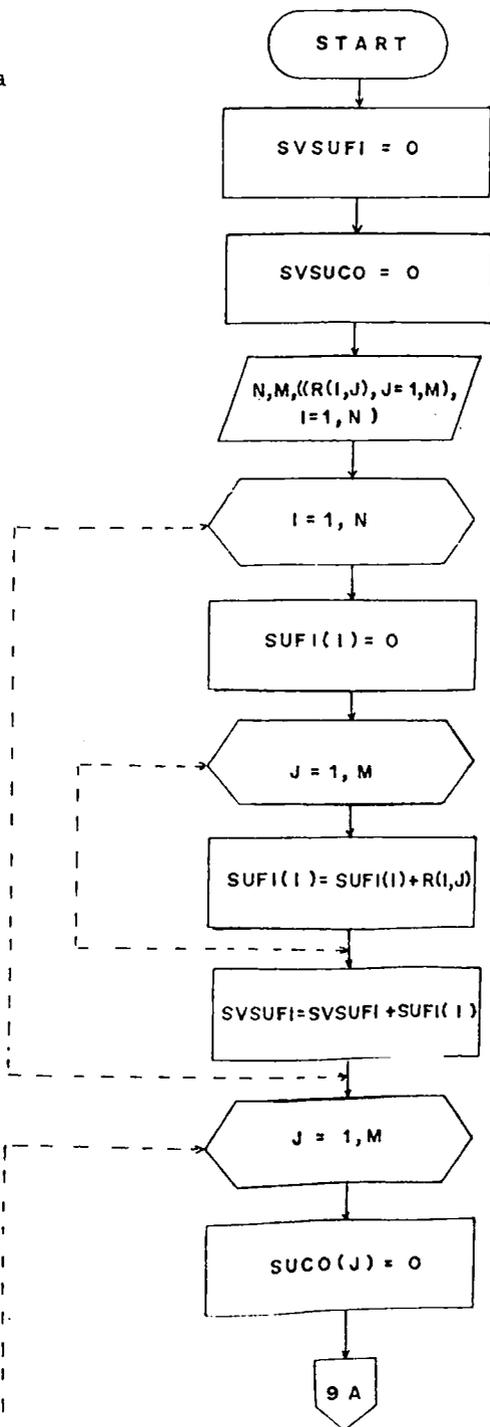
Información de Entrada: N, M, ((R(I,J), J=1, M), I=1, N)

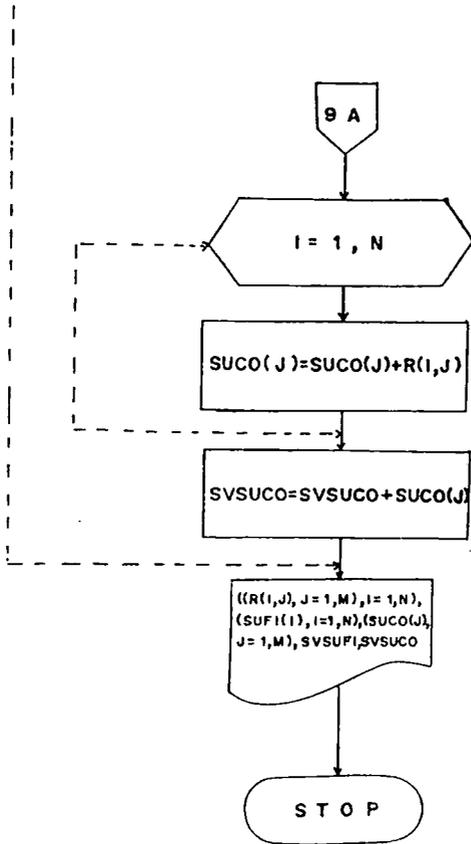
Proceso: Tenemos un nido de ciclos, controlando en el ciclo interno las sumatorias de las filas y las columnas y en el ciclo externo se van sumando las posiciones de los vectores filas y columnas para hallar las sumatorias totales.

Información de Salida:

((R(I,J), J=1, M), I=1, N), (SUCO(J), J=1, M), (SUFI(I), I=1, N), SVSUFI, SVSUCO

Diagrama





Ejercicio:

Se tiene una matriz cuadrática de N filas y N columnas, encontrar los elementos mayores de cada fila y de cada columna, imprimirlos, así como la matriz leída.

Solución:

Variabales a Utilizar.

N = Número de Filas y Número de Columnas

B(I,J) = Matriz Original

FIMA(I) = Vector de Filas Mayores

COMA(I) = Vector de Columnas Mayores

Información de Entrada: N, ((B(I,J), J=1, N), I=1, N)

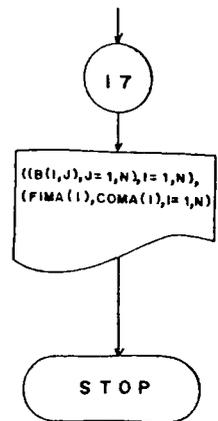
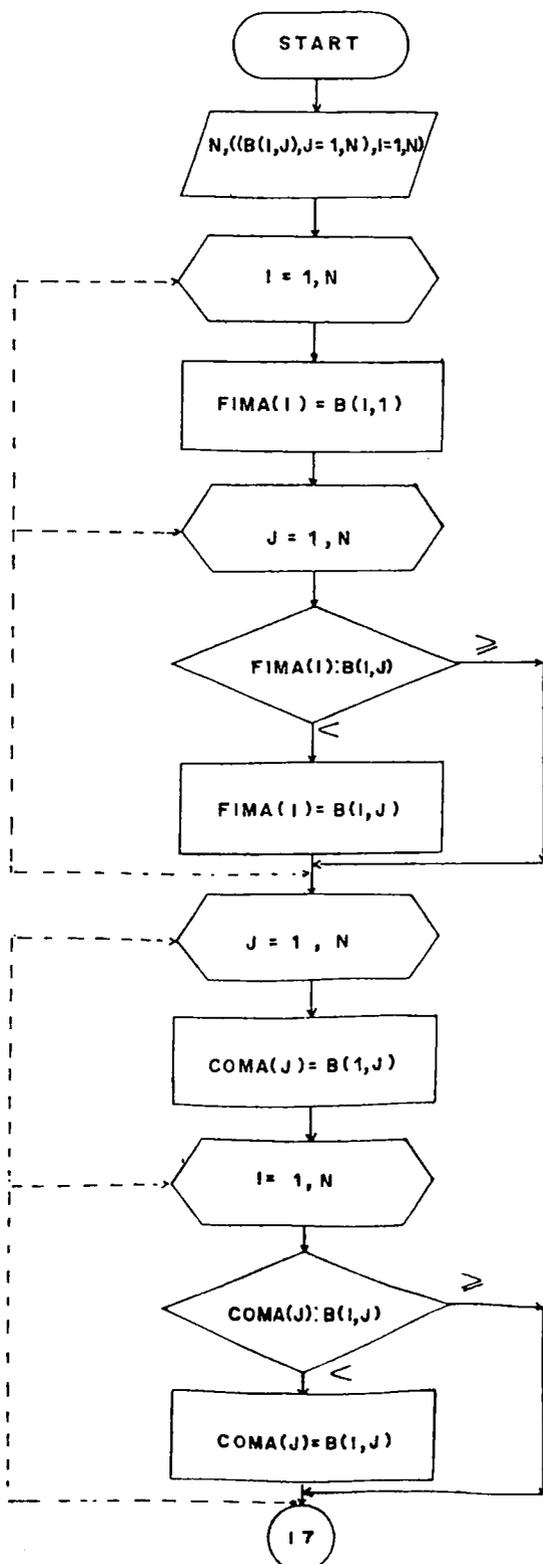
Proceso: Se compara el 1er elemento de cada fila contra cada uno de los demás elementos de esa misma fila, el elemento mayor se guarda en el vector de FIMA(I).

Igual procedimiento se hace con las columnas.

Información de Salida:

((B(I,J), J=1, N), I=1, N), (FIMA(I), COMA(I), I=1, N)

Diagrama.



## BIBLIOGRAFIA

"LENGUAJES DE DIAGRAMAS DE FLUJO". ORGANICK  
Editorial Limusa. 1973.

"DIAGRAMAS DE FLUJO". Mario V. Farina.  
Editorial Diana. 1976.

"INTRODUCCION A LA PROGRAMACION DE COMPUTADORES".  
Universidad del Valle. 1978.

"FUNDAMENTOS DE DIAGRAMACION DE FLUJOS".  
Schiber Thomas. Editorial Limusa. 1974.

"PROCESAMIENTO DE DATOS". Serie Schaum. Mc Graw Hill. 1982

"DIAGRAMACION LIBRE. FUNDAMENTOS BASICOS. 200 EJERCICIOS  
PROPUESTOS".  
Guillermo Correa Uribe. EAFIT. 1982.

"INTRODUCCION A LAS CIENCIAS DE LOS COMPUTADORES, ENFOQUE  
ALGORITMICO". Jean Paul Tremblay.  
Editorial Mc Graw Hill. 1985.