



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**GENERACION DE GRAFICAS POR COMPUTADORA  
PARA EL MANEJO DE INFORMACION ESTADISTICA**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**A C T U A R I O**

**P R E S E N T A**

**MARGARITA GLORIA PERDOMO RANGEL**

**MEXICO, D. F.**

**1985**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

**I N T R O D U C C I O N**

La elaboración de esta tesis responde a la necesidad que tiene el PROGRAMA UNIVERSITARIO DE COMPUTO - (PUC) de la U.N.A.M. de contar con un MANUAL de PROGRAMAS que faciliten a los usuarios del Programa GRAF/TEK la graficación estadística por medio de computadora.

Este trabajo no intenta profundizar ni en la computación, ni en la estadística; sino que se centra en el diseño de los programas interactivos en FORTRAN que generaron archivos de datos para cada tipo de gráfica, -- que son los que necesita un usuario que utiliza el paquete GRAF/TEK (Programa de Servicio en el PUC). Hemos desarrollado la interfase entre el paquete y el usuario.

Dichos programas interactivos para graficar, empleando el Programa GRAF/TEK son una herramienta muy útil facilitando el trabajo y teniendo un ahorro considerable de tiempo para las personas que no saben computación y que sin embargo requieren elaborar gráficas estadísticas.

Esta tesis fue dirigida inicialmente por el Act.Saúl Kletzel Kremer, exdirector del Centro de Servicios de Cómputo de la U.N.A.M. y posteriormente por el Act.Sergio Castro Resines, exdirector de Cómputo para la Administración Académica de la U.N.A.M.

Para la realización del trabajo se tuvo -- acceso a las instalaciones del servicio de graficación -- del Programa Universitario de Cómputo y se necesitó de -- una capacitación previa en el manejo del equipo, así como de una investigación sobre publicaciones del tema.

Esta tesis está dividida en tres capítulos:

### 1. CLASIFICACION DE GRAFICAS

Presenta una recolección de gráficas que -- se utilizan en Estadística, mostrando sus características principales, así como sus aplicaciones para que el usua-- rario pueda seleccionar la más adecuada a sus necesidades.

### 2. GRAFICACION A TRAVES DE COMPUTADORAS

Se hace una breve descripción de la compu-- tación, así como de la graficación. Explica los pasos -- que se han seguido para la elaboración de los programas -- interactivos en FORTRAN para cada tipo de gráfica que ge-- neran los archivos de datos que son la interfase entre el paquete GRAF/TEK y el usuario.

### 3. SALIDA DE GRAFICAS POR COMPUTADORA

La aportación más importante de esta tesis se concluye en este capítulo, ya que recoge los conoci-- mientos expresados en los dos primeros y los relaciona pa-- ra elaborar prácticamente un MANUAL de PROGRAMAS INTERAC-- TIVOS en FORTRAN para cada tipo de gráfica, ahorrándole al usuario del paquete GRAF/TEK el problema de elaborar el ar-- chivo respectivo.

C A P I T U L O    I

" CLASIFICACION DE GRAFICAS "

## I.1. INTRODUCCION

Comúnmente asociamos gráficas con el campo de la Estadística y ellas pueden ser descripciones numéricas ó aspectos cuantitativos, nos ayudan a entender la relación que existe entre dos ó varios datos.

Las operaciones estadísticas que incluyen recolección, compilación, procesamiento y análisis de datos .. requieren una forma de presentación de resultados que sea sintética y útil.

Así, se usan gráficas para la presentación final de estadísticas. Una gráfica es la ilustración de la relación entre dos variables, y puede hacerse en lenguaje matemático ó con una simple colección de observaciones.

Las gráficas resultan mejores para mostrar las relaciones existentes, las pendientes y en general las magnitudes.

Algunos de los tipos básicos de graficación son los siguientes:

1. Gráficas de línea: rectas y curvilínea.
2. Gráfica de línea: zig zag, step.
3. Gráficas de área y gráficas de barra.
4. Gráficas especiales.

El tipo de gráfica que se usa en un determinado trabajo debe maximizar las ventajas y minimizar las -- desventajas.

Algunas ventajas de las gráficas son: Rapidez con que muestra los aspectos principales de los datos -- de una sólo vez. Tiene mucho más énfasis que textos o ta-- blas. Justifica la acción de cada punto en lugar de expo-- nerlo solo. Sintetiza mucha más información en un pequeño espacio. Y son fácilmente visibles.

Algunas desventajas son: Se necesita tener -- un conocimiento previo para saber designar la gráfica más -- adecuada. Toma más tiempo construirla. Algunso datos no -- pueden expresarse en una representación gráfica. No puede ser leída exactamente como texto o tabla.

Escoger correctamente la forma de gráfica a usar es de gran importancia. Se debe buscar que las figu-- ras tengan el significado que se busca transmitir y que sean de forma óptima.

En este capítulo se presenta una recolección de gráficas que se utilizan para Estadísticas, mostrando sus características principales, así como las aplicaciones más comunes, para que el usuario pueda seleccionar la más ade-- cuada a sus necesidades.

Las gráficas fueron tomadas del libro "Interpreting Graphs and Tables" de Peter H. Selby (7). Además se consultaron "Estadísticas con Aplicación a las Ciencias Sociales y de la Educación" de Daniel Wayne (8), e "Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta" de Robert Young (9).

En este capítulo se emplearán las siguientes definiciones:

**Variable.-** Es el conjunto de características de las entidades que interesan en una investigación científica. En virtud de que cualquiera de estas características por regla general, presenta un valor diferente cuando se -- observa en diferentes entidades, ella recibe el nombre de - variable.

**Variable Independiente.-** Es aquella que está bajo control del experimentador. Se coloca típicamente sobre la abscisa.

**Variable Dependiente.-** Es la respuesta obtenida. Se representa sobre la ordenada.

**Variable Aleatoria.-** Si los valores numéricos que toma una variable provienen de factores fortuitos, y si un determinado valor no se puede predecir exactamente con anticipación, esa variable se denomina variable aleatoria.

**Población.-** Conjunto de valores de alguna variable aleatoria relacionada con un conjunto de entidades. Conjunto más grande de valores (de una variable), por el cual existe algún interés.

**Muestra.-** Una muestra es una parte de una población en particular.

**Rango.-** Es simplemente la diferencia entre el valor más grande y el más pequeño de un intervalo.

**Estadística.-** Es un conjunto de técnicas para describir grupos de datos, y para tomar decisiones en ausencia de una información completa.

**Inferencia Estadística.-** Es el procedimiento por el cual se obtienen conclusiones acerca de una población a partir de la información que se tiene de una muestra de esa población.

**Descripción Estadística.-** Describe grupos de datos y se trabaja con información completa.

**Frecuencia.-** Número de veces que ocurre un evento.

**Frecuencia Acumulada.-** Es la suma de las frecuencias del intervalo en consideración y de los intervalos anteriores.

**Media.-** Es la medida de tendencia central que tiene en mente una persona común y corriente cuando se habla de "promedio".

Mediana.- Es aquel valor que se encuentra en la mitad de una muestra o población cuyos valores están ordenados en orden de magnitud.

Moda.- Es el valor que aparece con mayor frecuencia en un grupo de datos.

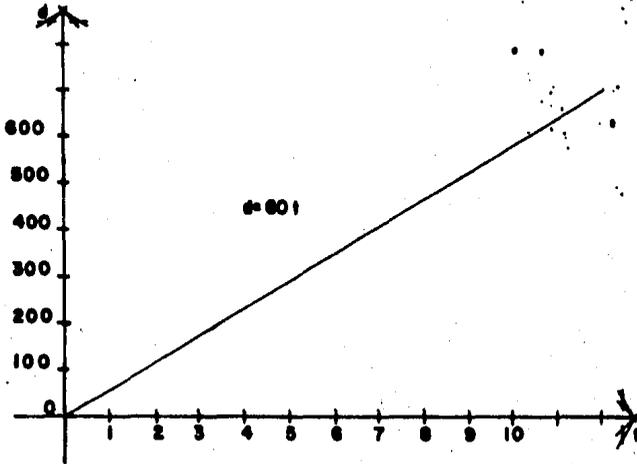
## I.2.GRAFICAS DE LINEA : RECTAS Y CURVILINEA.

### 2.1.GRAFICA LINEA SENCILLA

Consiste en una línea recta representando -- una relación lineal entre dos variables..

Entonces,  $Y = AX + B$  es la ecuación de la -- línea recta donde:

$$A = \frac{\text{CAMBIO EN Y}}{\text{CAMBIO EN X}} ; B = \text{ORDENADA AL ORIGEN}$$



La característica más importante de una línea recta es su pendiente, que es, la tangente del ángulo -- hecha con el eje horizontal y este ángulo está determinado por el modo en el cual Y cambia con respecto a X.

Una variación de esta gráfica es cuando contiene dos o más líneas rectas representando dos o más relaciones lineales entre dos variables.

Como características, dichas líneas pueden tener:

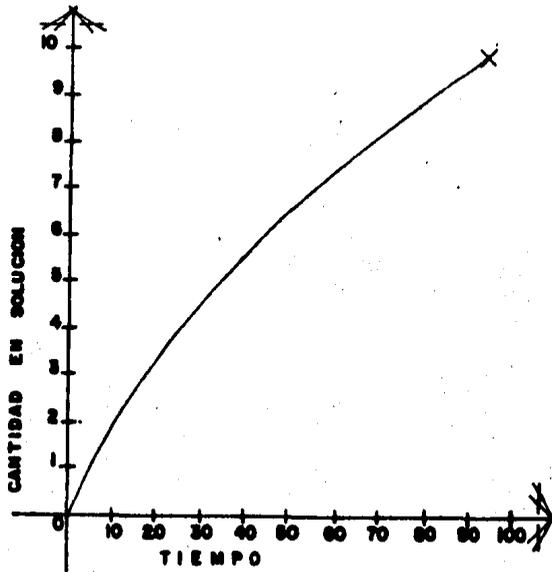
1. Idéntico punto de origen.
2. Idéntica pendiente.
3. Idéntico punto de intersección.

El tipo de gráfica de línea múltiple es más usual en matemáticas. o ingeniería y en trabajos científicos.

## 2.2. CURVA SIMPLE

Es un tipo de gráficas de línea simple, en la cual su pendiente está cambiando continuamente en cada punto de la curva. Tiene una relación de manera empírica. La razón de las variables es no constante.

t	g
10	2.0
20	3.5
30	4.7
40	5.8
50	6.8
60	7.7
70	8.5



Una aplicación sería graficar las medidas hechas a las cantidades de solución química empleadas en intervalos de tiempo.

## 2.3. CURVA PROPORCION ACUMULADA

Este tipo de curva es usado en estadísticas para mostrar la distribución acumulada de los datos en términos de proporción o porcentaje.

La siguiente tabla muestra un ejemplo de ésta:

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
RANGO	FRECUENCIA	PROPORCION	FRECUENCIA ACUMULADA	PROPORCION ACUMULADA
72 - 74	4	.03	158	1.00
69 - 71	15	.09	154	.97
66 - 68	21	.13	139	.88
63 - 65	21	.13	118	.75
60 - 62	24	.15	97	.61
57 - 59	16	.10	73	.46
54 - 56	23	.15	57	.36
51 - 53	15	.09	34	.22
48 - 50	7	.04	19	.12
45 - 47	3	.02	12	.08
42 - 44	4	.03	9	.06
39 - 41	1	.01	5	.03
36 - 38	3	.02	4	.03
33 - 35	1	.01	1	.01
TOTAL	158	1.00		

COLUMNA 1.- Estos son simplemente las medidas en las que los resultados se subdividen para suposiciones de análisis.

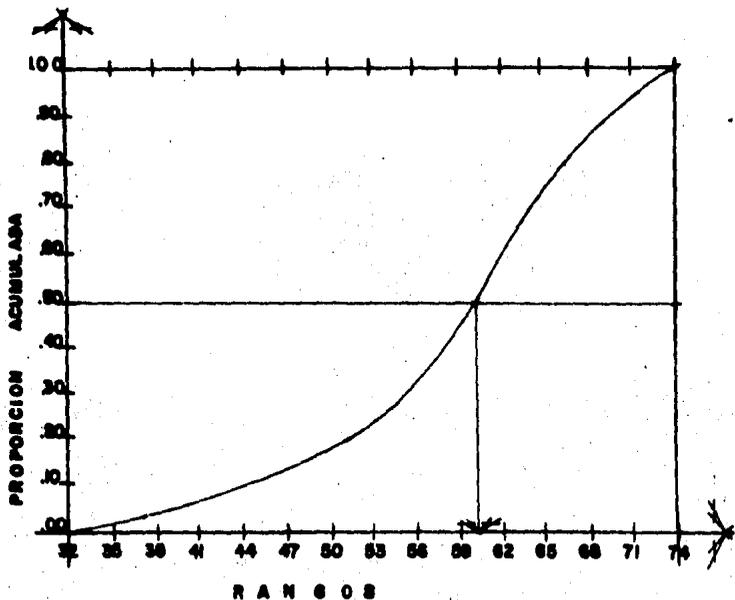
COLUMNA 2.- Se refiere al número de frecuencia en el rango indicado.

COLUMNA 3.- Es la proporción representada por cada frecuencia de la columna 2.

COLUMNA 4.- Es simplemente el total de frecuencias de la columna 2, sumada de rango en rango.

COLUMNA 5.- Es la proporción representada por la frecuencia acumulada de la columna 4.

GRAFICA PROPORCION ACUMULADA



Los datos de la Tabla son obtenidos algunas veces por muestreo, otras por observación, por encuestas u otros caminos.

La gráfica fue hecha con las columnas (1) y (5), trazando la proporción acumulada.

El resultado es una relación curvilínea simple que presenta: ascensos más rápidos en el centro de la distribución y ligeramente menos en los últimos intervalos; así como una serie con poca frecuencia en el inicio de dicho rango.

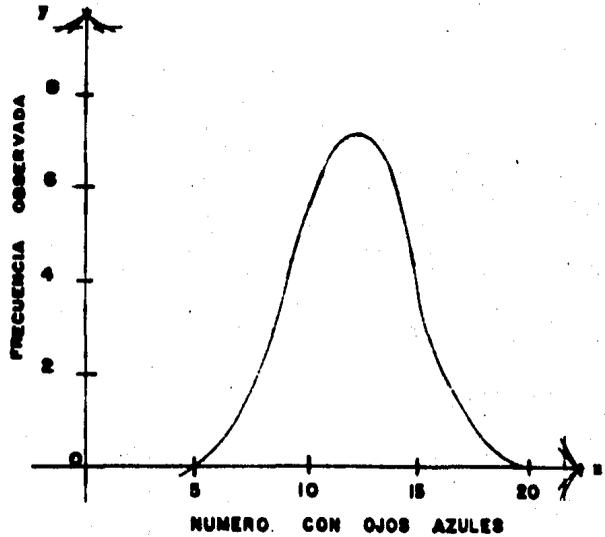
El hacer este tipo de gráfica, asegura el conocimiento de un método estándar de control de calidad, usable para resultados de aptitudes de personas, encuestas de opinión, tales como política, estado de la economía, producto favorito, etc.

## 2.4. CURVA DISTRIBUCION NORMAL

Es una curva continua que representa una distribución de datos de muestreo; es simétrica en la media.

Un ejemplo es mostrado a continuación: Procuramos seleccionar variables aleatorias o muestreos al - - azar, de la población total que ponemos en la siguiente Tabla:

No. OJOS AZULES	FREC. OBS.
5	0
6	1
7	1
8	2
9	4
10	6
11	7
12	8
13	7
14	6
15	4
16	2
17	1
18	1
20	0
TOTAL	50



El área bajo la curva, está distribuida simétricamente al eje de la media.

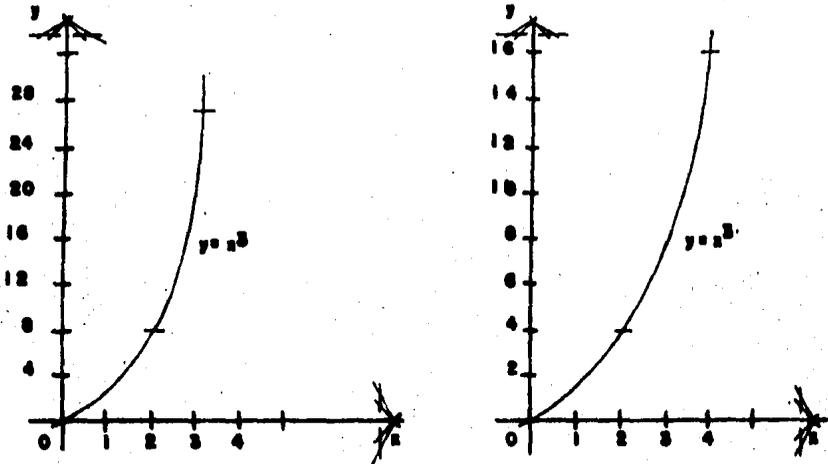
Las características de la distribución, es que presenta un brinco en el centro con caídas en los extremos. Primeramente va creciendo hasta llegar al tope para luego decrecer.

Esta curva puede resolver muchos problemas importantes, usando este patrón en la variabilidad de las muestras.

Como ejemplos: pesos y dimensiones de plantas o animales, objetos producidos bajo similares condiciones, coeficientes de inteligencia, etc.

## 2.5. CURVA POTENCIAL

Es una curva en la cual una coordenada (variable dependiente, Y) está relacionada a alguna potencia de la otra coordenada (variable independiente, X) Entonces,  $Y = AX^B$ .



En la gráfica  $Y = X^3$  nótese la abertura menor de la curva en comparación con la gráfica  $Y = X^2$ . De abertura más amplia.

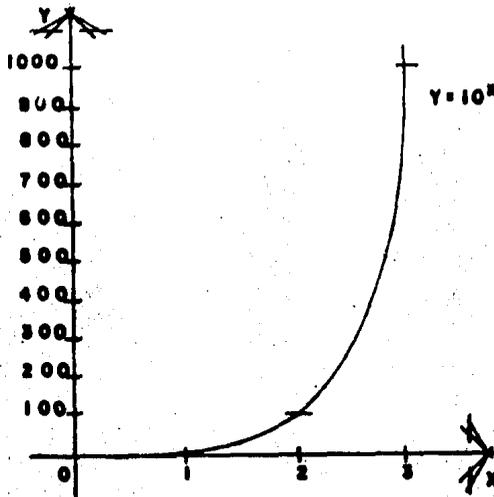
Así el significado de la relación entre dos variables en la curva  $Y = AX^B$ , depende de las mismas variables y la abertura del valor de B.

La relación entre dos variables se encuentra en muchos aspectos de las ciencias físicas, en problemas de investigación psicológica y en problemas económicos. Representados en curvas de potencias.

## 2.6. CURVA EXPONENCIAL

Es una curva definida por la ecuación: - -

$Y = A (10)^{BX}$ , en la cual la variable independiente aparece como un exponente.



Algunas veces podemos encontrar la tendencia que representan los puntos representados en la curva exponencial. Esto pasa en el campo de la estadística relacionada a la investigación psicológica, económica, inclinación del consumo u otras ciencias físicas.

## 2.7. CURVA POLINOMIAL

La gráfica de la ecuación  $Y = AX^B$  puede tener la potencia B de la variable independiente X, de varios grados.

Como:  $Y = X^2$  ; Ecuación de segundo grado.

$Y = X^3$  ; Ecuación de tercer grado.

ETC.

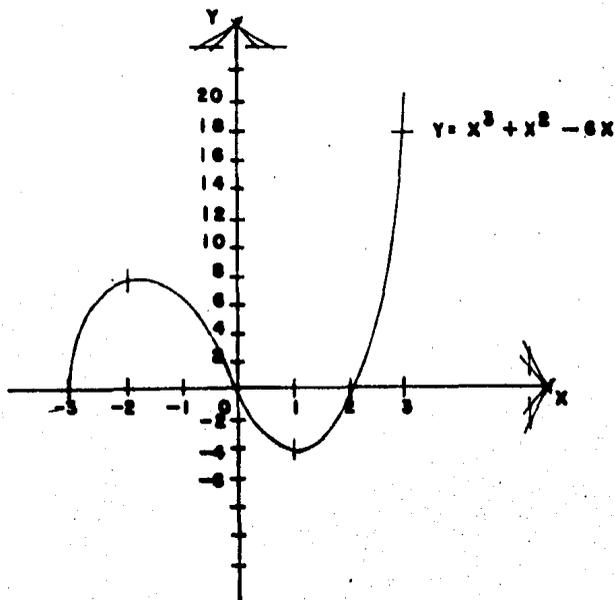
Así, una curva polinomial está definida por una función de la forma  $Y = AX^N + BX^{N-1} + CX^{N-2} + \dots + D$ .

Expresiones como  $6X$ ,  $3X^2-6$ , y  $5A^2-3A-7$ ; son polinomiales, donde el valor de la variable dependiente es Y, que incluye la expresión polinomial de la variable independiente X.

Sea  $Y = X^3 + X^2 - 6X$  el siguiente ejemplo, tal - que:  $A = 1$ ,  $B = 1$ ,  $C = -6$ ;  $D = 0$ .

X	$X^3$	$X^2$	$-6X$	Y
-3	-27	+9	+18	0
-2	-8	+4	+12	+8
-1	-1	+1	+6	+6
0	0	0	0	0
1	+1	+1	-6	-4
2	+8	+4	-12	0
3	+27	+9	-18	+18

## 2.8. GRAFICA FUNCION POLINOMIAL DE TERCER GRADO



Los puntos en los que cruza al eje X la curva ( $X=-3$ ,  $X=0$ , y  $X=2$ ) son las raíces de la ecuación.

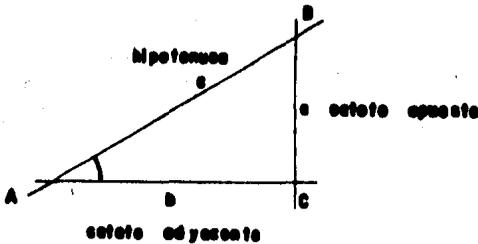
Para la aplicación y uso de este tipo de curvas no hay restricción y se encuentra en el campo de matemáticas, ciencias e ingeniería.

En estadística se encuentra frecuentemente con el problema de ajustar una curva; procurando encontrar una ecuación que se ajuste a los datos observados. Si ésta se encuentra, entonces se desarrolla la ecuación de la curva como base para predecir futuros comportamientos.

## 2.9. CURVAS TRIGONOMETRICAS

Son definidas como el trazo en el plano a  $360^\circ$  de alguna de las seis funciones trigonométricas; las cuales son cíclicas y también conocidas como funciones circulares.

Hay seis funciones trigonométricas: seno, co seno, tangente, cotangente, secante y cosecante.



$$\text{SENO (SEN) } A = \frac{c}{e} \qquad \text{COSECANTE (CSC) } A = \frac{e}{c}$$

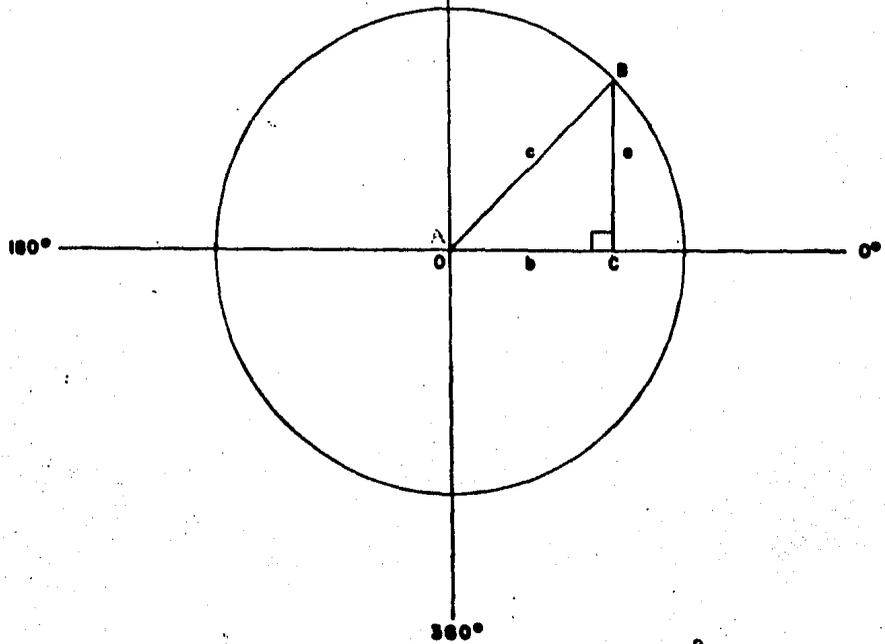
$$\text{COSENO (COS) } A = \frac{b}{e} \qquad \text{SECANTE (SEC) } A = \frac{e}{b}$$

$$\text{TANGENTE (TAN) } A = \frac{c}{b} \qquad \text{COTANGENTE (COT) } A = \frac{b}{c}$$

Estas funciones pueden ser usadas para definir la medida del ángulo A y B.

Ahora bien, se forma el círculo unitario --- (con radio  $R=1$ ) e inscribo en el interior, el triángulo ABC de la siguiente manera:

$c = r = 1$



270°

Conocemos que el  $\text{SENO} = \frac{a}{b}$  pero en el círculo unitario  $c = 1$ , entonces  $\text{seno} = a$ . (cateto opuesto)

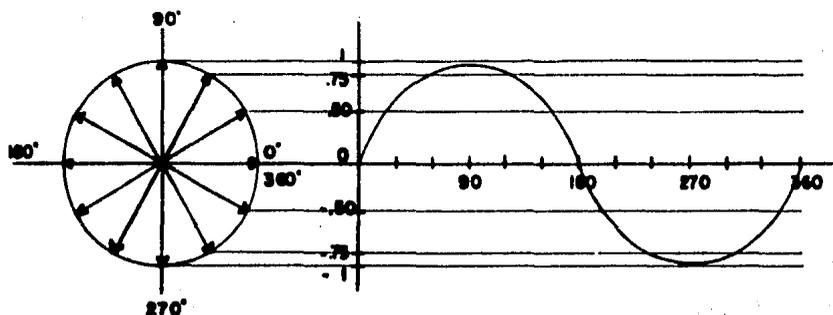
Es decir, la medida del ángulo A está dada por a.

Ahora,  $\text{coseno} = \frac{b}{c}$  pero  $c = 1$ , entonces  $\text{coseno} = b$ . (cateto adyacente).

Es decir, la medida del ángulo B está dada por b.

Así la medida de un ángulo de 0 a 90° tiene una correspondencia con la longitud de una línea de 0 a 1.

En efecto, los valores numéricos de la función seno correspondientes a las medidas de los ángulos, son evaluados en forma tabular de la siguiente manera:



En esta figura imaginemos un brazo de radio  $R$ , que va a ser rotado alrededor del círculo.

El ángulo de este radio con el eje horizontal lo llamamos  $\theta$  que va de  $0^\circ$  hasta  $360^\circ$  (empezando otro ciclo en  $360^\circ$  como si fuera  $0^\circ$ ).

La proyección vertical del radio es la distancia  $D$ .

Para cada posición del radio en rotación, la proyección vertical se traza como la ordenada de (-1 a 1). Y el ángulo representando la posición del radio, como la correspondiente abscisa (de  $0$  a  $360^\circ$ )

De igual manera se hace la tangente, secante, cosecante y cotangente. Sin embargo las curvas de estas funciones, son discontinuas.

La ecuación de la curva seno es simplemente:

$$Y = R \text{ SEN } \theta$$

Donde:

Y representa la distancia vertical con el eje horizontal;

$\theta$  representa la rotación del ángulo;

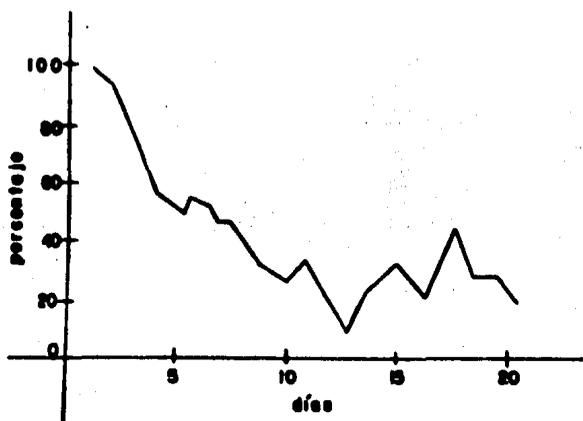
R representa el valor de la ordenada máxima

(i.e. la longitud del radio en rotación).

### I.3.GRAFICAS DE LINEA : ZIG ZAG Y STEP.

#### 3.1.CURVA ZIG-ZAG SIMPLE

Es hecha trazando una línea directamente de un punto a otro, sucesivamente hasta sugerir una curva, cuyo cambio va siendo gradualmente.



La gráfica muestra el porcentaje de cierta enfermedad durante 20 días de continua vigilancia.

Muestra claramente el cambio repentino que existe en los datos; aún cuando éstos sean cuatro o cinco puntos.

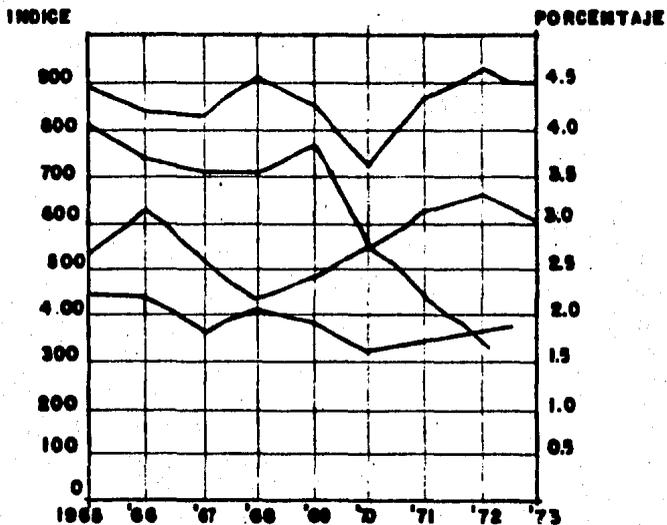
En las empresas las gráficas zig-zag, son usadas para mostrar al final de mes inventarios, solidez, obligaciones no liquidadas, etc. Pueden ser usadas para presentar cambios en alguna variable en trabajos científico o de ingeniería.

### 3.2. CURVA ZIG-ZAG MULTIPLE

Es una gráfica que lleva juntamente dos o más curvas zig-zag simples relacionadas entre sí.

Las curvas pueden ser dependientes entre - - ellas, tal es el caso del total y sus componentes o independientes como dos o más resultados de comparación.

GRAFICA ZIG-ZAG MULTIPLE COMPUESTA POR 4 CANTIDADES



Es un ejemplo de gráfica a doble escala. La escala horizontal es tiempo en años. Sin embargo, hay dos escalas verticales; la longitud de la izquierda es un índice

de escala arbitraria; y la de la derecha que corresponde a un porcentaje. Esto es una comodidad técnica para comparar el movimiento de factores relacionados en diferentes unidades.

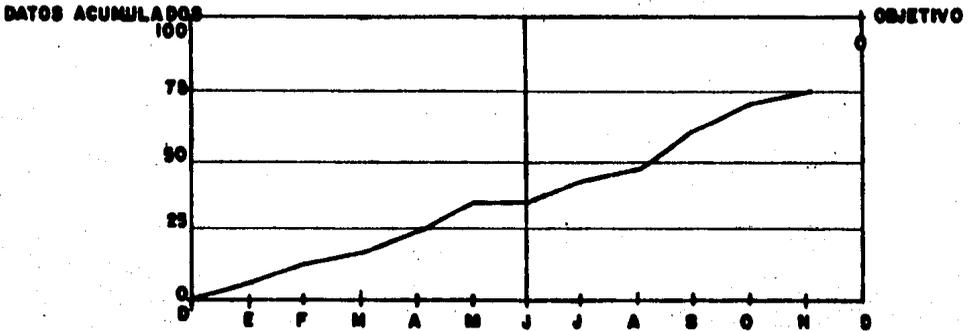
Se recomienda que sea cual sea el objetivo de comparación, no sean muchas curvas en una sólo gráfica, ya que puede ser menos útil, especialmente si se cruzan entre sí.

Esta es una técnica conveniente para comparar los movimientos de factores relacionados que están medidos en diferentes unidades.

### 3.3. CURVA ACUMULACION

Esta curva va mostrando los valores acumulados en cada punto.

Cada punto de la curva presenta un total de datos agregados de los períodos anteriores.



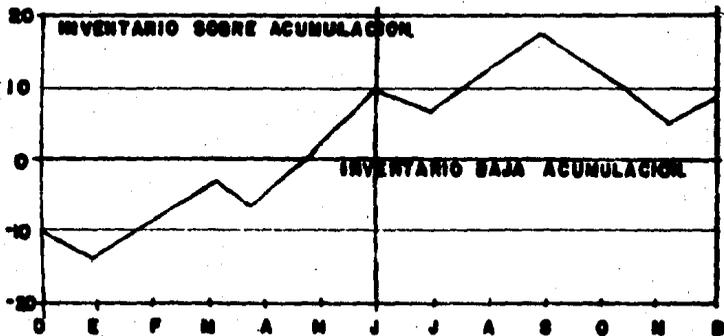
Esta gráfica es un buen camino para mostrar el progreso hacia un objetivo anual como puede ser una colección de desembolsos de un fondo.

Es usada principalmente donde el total acumulado tiende a permanecer igual o incrementarse, pero no decrecer.

Similarmente múltiples curvas de acumulación son efectivas para comparación de resultados.

### 3.4. CURVA DESVIACION ACUMULADA

Esta curva muestra las diferencias acumuladas o desviaciones de una referencia o punto base, tal es el caso de un inventario o presupuesto.

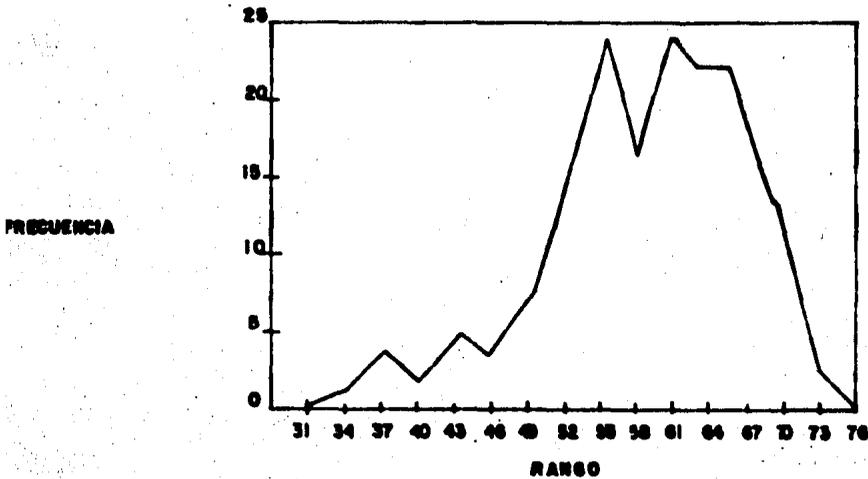


Esta gráfica muestra el total de datos en cualquier punto de la curva, al igual que la medida de la diferencia acumulada (o desviación).

Suele ser usada para utilidades o pérdidas netas de un presupuesto. Esta clase de curva va hacia abajo como hacia arriba, porque su cambio de período a período puede decrecer o incrementarse.

### 3.5. POLIGONO DE FRECUENCIA

El polígono de frecuencia es una curva usada en estadística para mostrar la distribución de frecuencia de los datos de muestreo.



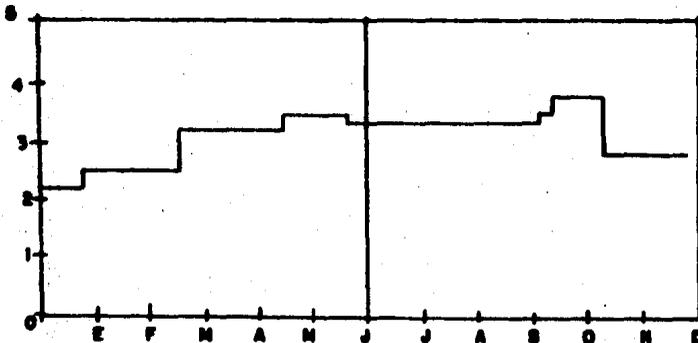
En la gráfica de curva de proporción -- acumulada se usó la información de las columnas (1) y (5). Sin embargo algunas estadísticas aún más impacientes, re--- quieren en su gráfica, la distribución de frecuencia de los datos.

Entonces, simplificamos su trazo tomando los valores del rango como la columna (1), contra los valores de frecuencia de la columna (2), para obtener la gráfica que aparece arriba.

### 3.6. CURVA STEP SIMPLE

Esta es una gráfica hecha al estirar -- una línea horizontal continua en cada punto y conectando -- los finales de ésta línea, por una línea vertical.

Suponemos ciertas medidas que aplicamos por períodos de tiempo, o para grupos discretos de gente o algún producto en la siguiente gráfica:

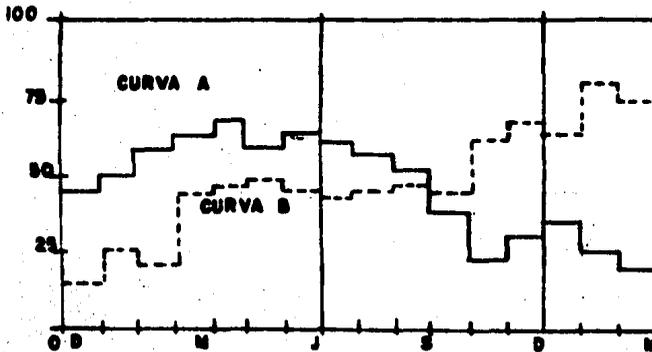


Esta gráfica es recomendable para datos que cambian repentinamente en intervalos irregulares. La curva step es mejor que las curvas zig-zag, puesto que va mostrando por períodos los datos. Y frecuentemente son usadas para esta suposición, especialmente cuando la serie del

rango es muy larga. Zig-zag, implica un cambio de línea en tre dos puntos; mientras que step, implica un cambio repen- tino entre períodos de rango.

## 3:7. CURVA STEP MULTIPLE

Es una gráfica hecha de dos o más curvas step simple; su servicio es el mismo que la curva zigzag múltiple, salvo más difícil, si contiene más de dos -- curvas.

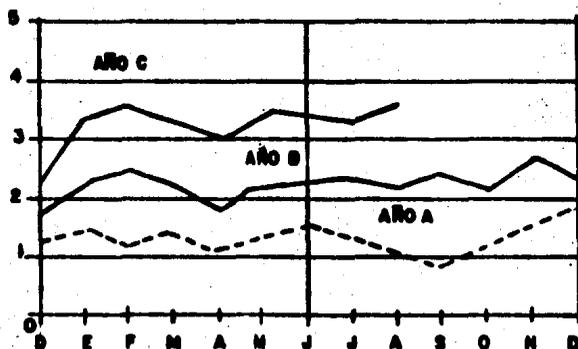


Las curvas step múltiple son difícil de leer si se cruzan en más de cuatro veces. Dos o más curvas pueden ser mostradas en la misma gráfica, si ellas se cruzan claramente.

Puede ser usada para mostrar presupuestos de varios departamentos, por periodos de tiempo.

## 3.8. GRAFICA TIEMPO REPETIDO

Es un método de graficación que va mostrando el largo de la curva, como una serie de curvas cortas; tal es el caso de datos mensuales a través de un período en varios años.



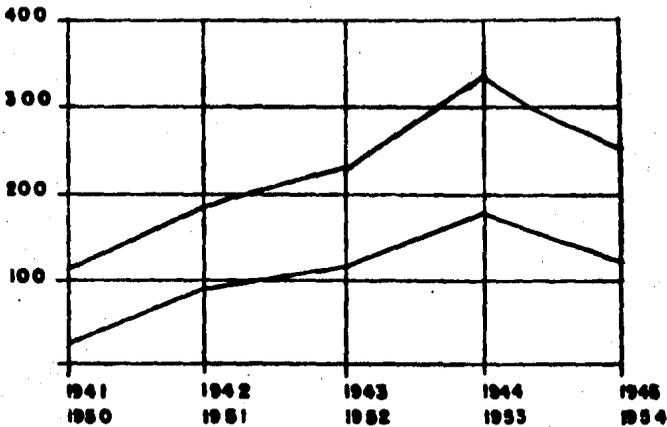
Este método permite fáciles comparaciones en algún punto del año A, con resultados para el mismo período en otros años B y C.

Es especialmente útil para comparaciones de datos mensuales, que tienen el mismo patrón, tal es el caso de períodos de venta, inventarios, empleo, etc.

Aunque la gráfica es similar a la gráfica zig-zag múltiple, tienen una diferencia al respecto: en la múltiple zig-zag, las curvas representan diferentes cantidades entre sí; mientras que tiempo repetido, representan solamente una cantidad para los segmentos de comparación.

## 3.9. GRAFICA TIEMPO MULTIPLE

Esta es similar a la gráfica de tiempo repetido, excepto que la comparación del período no se repite.



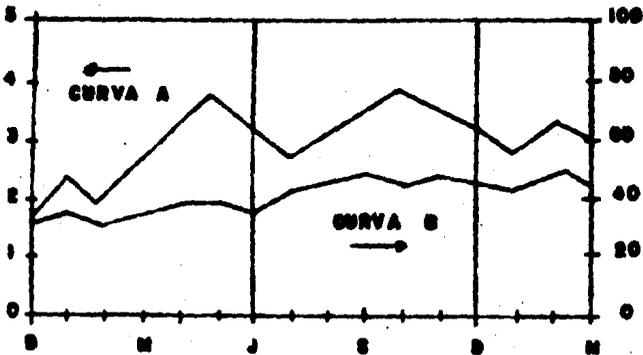
Esta clase de presentación es usada para comparar resultados o contradicciones, durante dos períodos históricos similares.

El problema principal está en decidir - qué períodos se van a igualar.

## 3.10. GRAFICA CANTIDAD MULTIPLE

Es una gráfica usada para comparar dos o más curvas que están medidas en diferentes unidades.

La gráfica muestra la curva A, cuyos valores son los de la izquierda y la curva B con escala de la derecha.



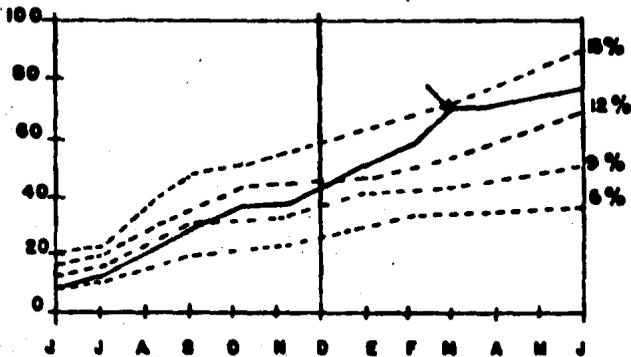
En el supuesto de que se compare el cambio o crecimiento, la línea del cero de ambas escalas, debe coincidir, y la escala de los intervalos debe ser seleccionada de manera que ambas curvas se encuentren.

La curva B puede representar ventas de una compañía y la curva A, utilidad neta (beneficios)

### 3.11.GRAFICA CANTIDAD SUPLEMENTARIA

Es una gráfica que provee dos tipos de medidas sobre una sólo gráfica.

Las medidas de las variaciones de una serie de datos, se representan en una simple curva (por adición).



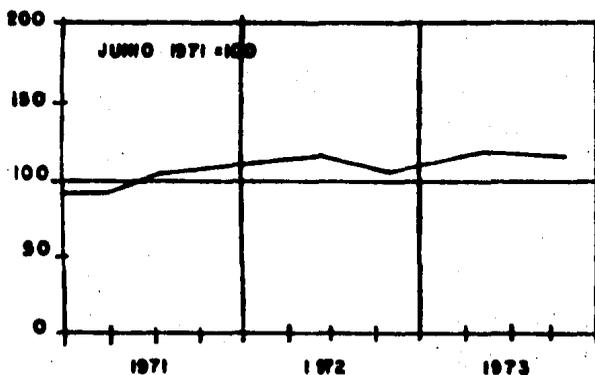
La gráfica mostrada es una curva que mide la fuerza oficial, pudiendo ser trazada contra una serie de curvas complementarias del 6%, 9%, 12% y 15% del total de la fuerza militar.

Entonces, aunque fuerza oficial fue trazada en números de la armada al fin de cada mes durante un año, nosotros tomamos el porcentaje del total de la fuerza armada durante el mismo período.

## 3.12. ESCALA INDICE

Muestra los datos que han sido convertidos a porcentajes de un valor base.

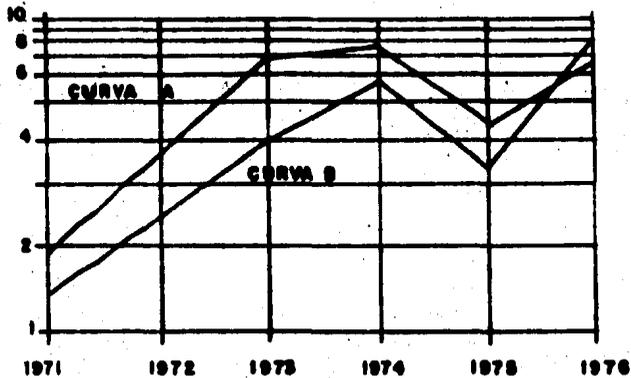
Por ejemplo, la producción puede ser -- mostrada cada mes comparada con el nivel de junio de 1971 -- en porcentajes.



El principal uso de gráficas de índices es mostrar la composición de datos como es el caso de índices de precios. Sin embargo, pueden ser usadas también para comparar dos o más series de datos que estén en diferentes unidades o en diferente tamaño.

## 3.13. GRAFICA CANTIDAD LOGARITMICA

Esta gráfica muestra el cambio relativo de una vez a la siguiente, como puede ser un incremento constante. Estas gráficas son útiles para comparar la razón de cambio.



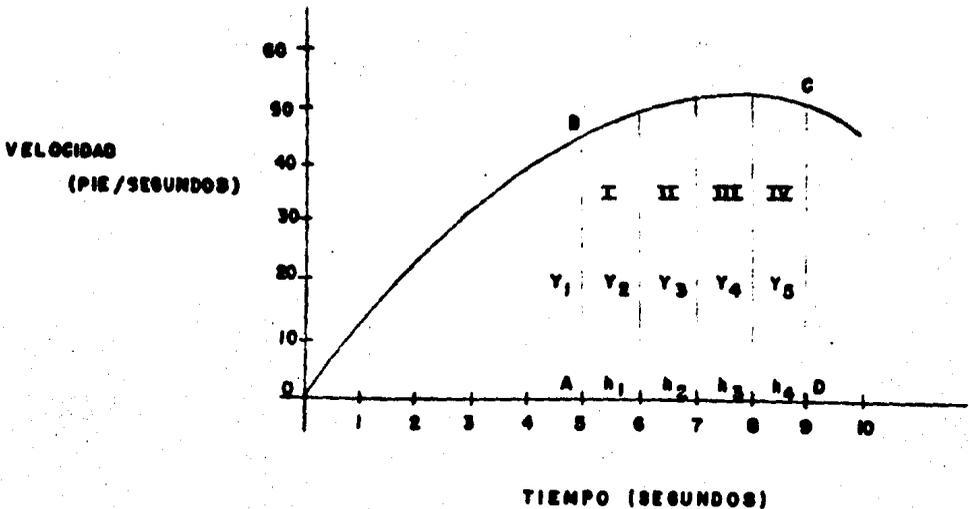
La curva A representa la razón de cambio de producción y la curva B representa la razón de cambio del costo. Ambas se mueven generalmente juntas y casi tienen la misma pendiente.

#### I.4. GRAFICAS DE AREA Y GRAFICAS DE BARRA.

##### 4.1. GRAFICAS DE AREAS

Para que sea definida como una gráfica de área, las dos variables trazadas deben estar relacionadas funcionalmente; es decir, debe ser posible expresar su afinidad en una ecuación de alguna clase.

Gráficas de área aparecen frecuentemente en trabajos de estadística o ingeniería. Vamos a mencionar la curva normal como un ejemplo, usando el método de evaluación de área bajo la curva, de la regla del trapecio.



Así, conocemos que el producto de la velocidad y el tiempo representa la distancia.

El objetivo será determinar gráficamente la distancia de 5 seg. a 9 seg., es decir, el área marcada con las letras ABCD en la figura.

Si esto fuera un área regular, como un rectángulo o un triángulo, no se tendría ninguna dificultad en su evaluación; pero en este caso el límite superior del área es curvilíneo, aquí entonces se aplica la regla del -- trapecio.

1. Subdividimos el área en varios trapecios.- Trazando líneas verticales del eje horizontal a la curva en los puntos 5, 6, 7, 8 y 9; entonces, dividimos el área en 4 áreas identificadas por los números I, II, III y IV.

Las laterales de los trapecios las marcamos como  $Y_1$ ,  $Y_2$ ,  $Y_3$ ,  $Y_4$  y  $Y_5$ . Las bases de cada uno, las identificamos como  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $h_3$  y  $h_4$ . La cuarta medida es la curva que cierra.

2. Determinamos el área de cada trapecio.- Usando varios trapecios, subdividimos el área bajo la curva. Como se puede ver en la gráfica, es un error pequeño el que existe. Si tomamos la suma de las áreas de los 4 trapecios, como igual al área de la figura con límite en la curva BC.

Así, el área de los trapecios:

$$\text{Area I} = \frac{1}{2} ( Y_1 + Y_2 ) h_1$$

$$\text{Area II} = \frac{1}{2} ( Y_2 + Y_3 ) h_2$$

$$\text{Area III} = \frac{1}{2} ( Y_3 + Y_4 ) h_3$$

$$\text{Area IV} = \frac{1}{2} ( Y_4 + Y_5 ) h_4$$

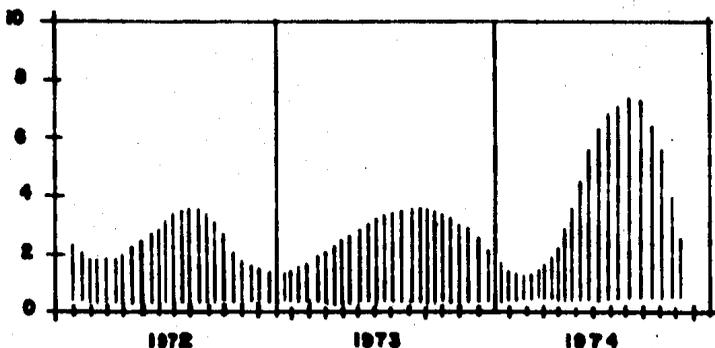
3. Sumamos todas las áreas de los trapecios.- El total de la suma es el valor del área en cuestión.

$$A_t = h \left( \frac{Y_1}{2} + \frac{Y_2}{2} + \frac{Y_3}{2} + \frac{Y_3}{2} + \frac{Y_4}{2} + \frac{Y_4}{2} + \frac{Y_5}{2} \right)$$

$$A_t = h \left( \frac{Y_1}{2} + Y_2 + Y_3 + Y_4 + \frac{Y_5}{2} \right)$$

## 4.2.GRAFICA COLUMNA SIMPLE

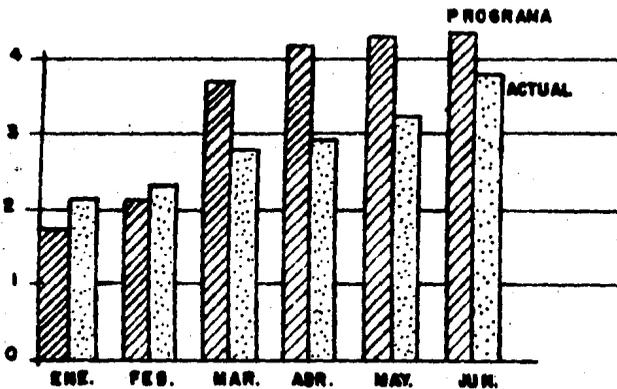
Consiste en una serie de barras verticales, cada una de ellas se va extendiendo de la línea base a la altura vertical particular.



El ejemplo en la gráfica muestra como puede ser usada de manera efectiva: mensualmente el nivel de actividad en huelga en millones día-hombre ocioso, a través de un período de cuatro años. Cada columna representa un mes del año.

## 4.3.GRAFICA COLUMNAS EN GRUPO

Consiste en grupos de dos o más columnas verticales y son útiles para comparar dos series de datos. (pero rara vez más). Es también conocida como gráfica columnas compuestas.



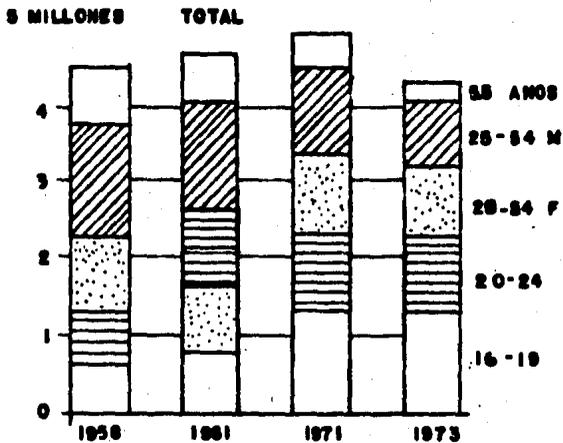
Este tipo es más efectivo cuando se usan para series que difieren de nivel. Entre cada grupo de columnas y el siguiente existe un espacio equivalente a una columna. La clase en las dos columnas debe contrastar en tono.

Con este tipo de gráfica podemos analizar qué está pasando a los costos actuales, comparados con el programa estimado (de costo).

## 4.4. GRAFICA COLUMNAS SUBDIVIDIDAS

Es usada para mostrar las partes que componen a las series totales. Es también conocida como gráfica de columna segmentada.

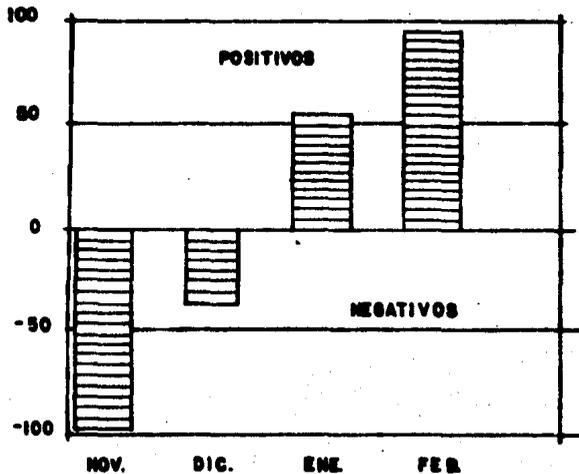
Esta gráfica sirve esencialmente al subdividir la superficie de la gráfica cuando los valores trazados fluctúan de un período a otro.



El ejemplo muestra que es una gráfica de columna subdividida mostrando los grupos por edad que la componen del total de desempleados para cada uno de los años indicados.

## 4.5. GRAFICA DE COLUMNA DESVIADA

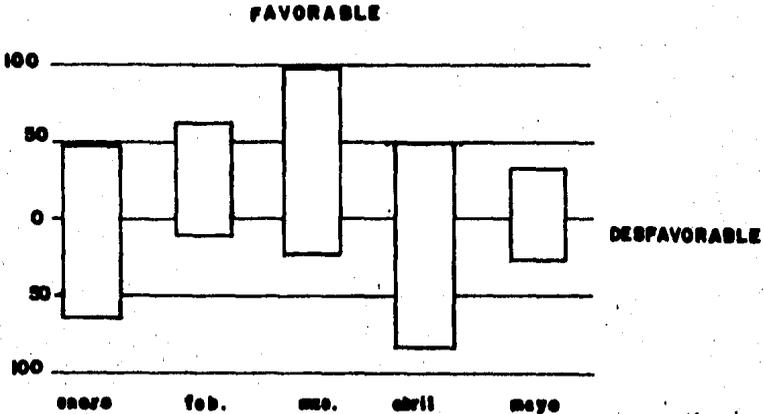
Es usada para mostrar las diferencias entre dos series, y usualmente presenta valores negativos trazados abajo de la línea del cero, como también valores positivos arriba.



Este tipo de gráfica es buena para mostrar cuánta desviación resultó de un presupuesto o requerimiento. Es especialmente útil para medir pérdidas o ganancias y todas las diferencias similares positivas o negativas.

## 4.6. GRAFICA COLUMNA FLOTANDO

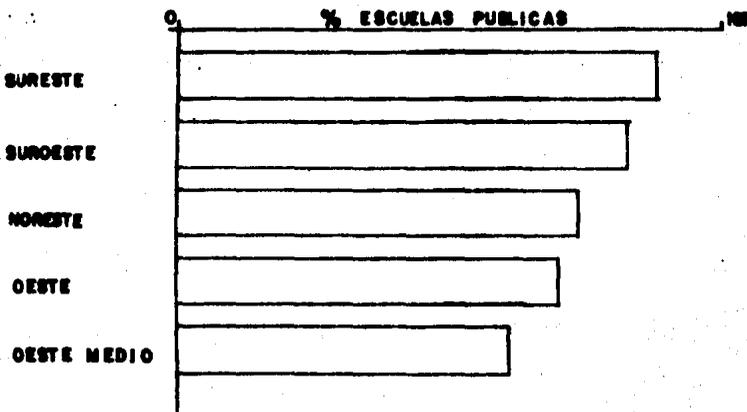
Es una especial variación del tipo de columna subdividida. La longitud total de la columna, representa el total de dos clases de componentes: una, la cual está trazada arriba de la línea del cero, y la otra abajo.



En este ejemplo la longitud del total de la columna puede representar el total de números "completados" durante un mes. La porción arriba de la línea indica el número "completado" después del inventario y la porción abajo indica antes de inventario.

## 4.7. GRAFICA BARRA SIMPLE

Está representada por una serie de barras horizontales trazadas a la derecha de una base o línea común. Cada una de las barras puede ser trazada de acuerdo a su valor absoluto o bien expresada como un porcentaje apropiado con -- respecto al total.



La diferencia que existe de esta gráfica con gráficas-columnas y superficies-líneas, es que sólo tienen una escala. Esta es la dimensión vertical y en este caso es el porcentaje que se muestra.

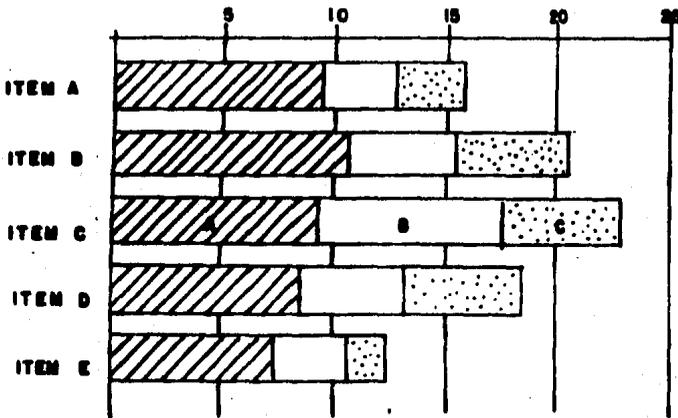
La gráfica barra puede ser usada efectivamente para mostrar cómo varias barras difieren una de otra, -

partiendo de una línea cero u otra línea base.

Este tipo de gráfica frecuentemente aparece en reportes, revistas, estadísticas para consunción popular y sumarios financieros.

## 4.8. GRÁFICA BARRA SUBDIVIDIDA

Muestra cada barra dividida entre sus partes que la componen. Es usada para mostrar claramente cuánto efecto tiene cada componente sobre la medida del total.



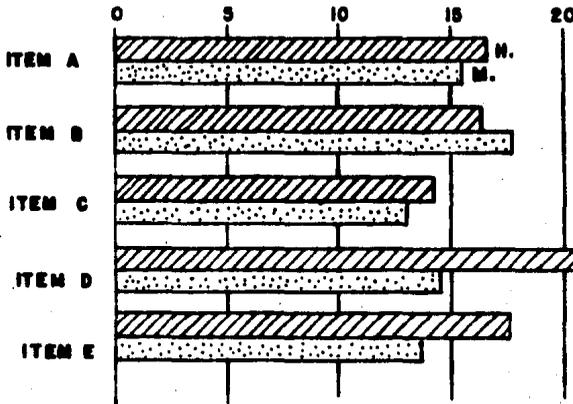
Usualmente la componente más larga o más importante de la barra es puesta después de la línea cero.

Como está subdividida cada columna, solamente las que empiezan de la base pueden ser medidas directamente de la escala.

Una variante de esta gráfica es cuando cada división de la barra es una proporción. Y la suma de las partes es igual al 100% total.

## 4.9. GRAFICA GRUPOS DE BARRA

Permite la comparación entre los números de dos series (o más) al mismo tiempo. Aunque no son recomendables grupos de más de dos o tres, porque no se pueden apreciar de una vez.



Para espaciar los grupos, se deja entre cada uno de ellos el espacio de una barra. Esto permite al ojo percibir más fácil la composición.

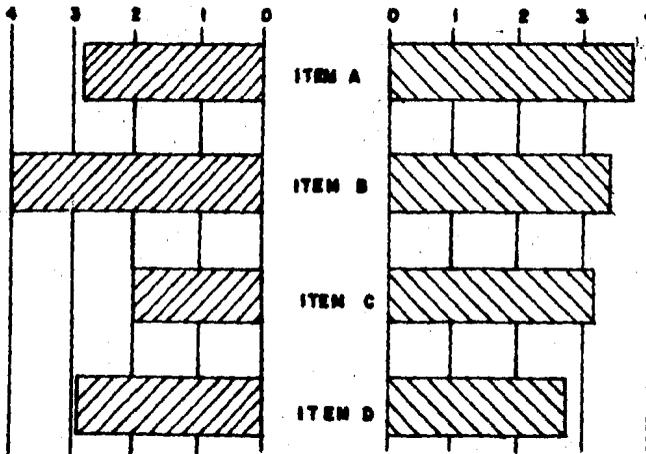
La gráfica muestra una comparación entre hombres y mujeres relativo a cinco diferentes items.

Estas series pueden ser cosas tales como facultad de salario, destreza manual, coeficiente intelectuales; o bien pueden representar series de características como altura, peso, u otras.

## 4.10. GRAFICA BARRAS PARES

Provee de otro camino para comparar números de items en dos respectivas series. Es preferible cuando tienen escalas o unidades diferentes en cada categoría.

En este tipo de gráfica en vez de empezar con grupos de barras, son colocadas opuestamente unas de otras a la derecha del nombre del item y a la izquierda.

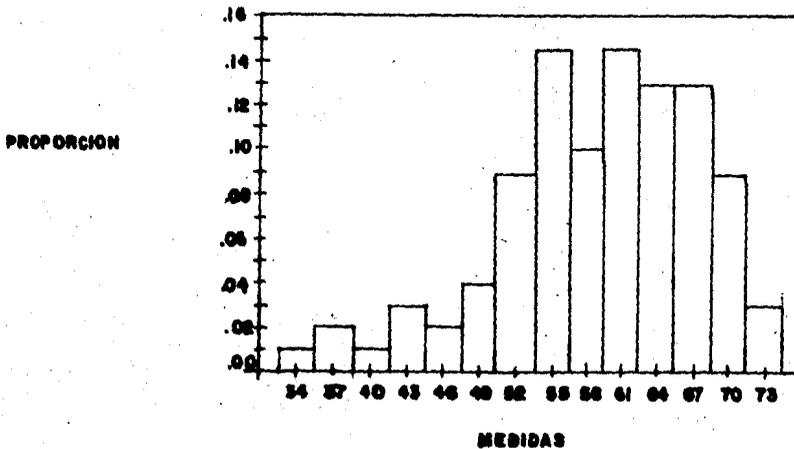


En el ejemplo que se muestra, las barras de la izquierda pueden representar costo por unidad y las de la derecha, número de unidades producidas.

## I.5.GRÁFICAS ESPECIALES.

### 5.1. HISTOGRAMA

Un histograma es una gráfica de columnas en forma de block, hechas al trazar su frecuencia. Que representa la ocurrencia contra los valores obtenidos. Esta es la forma común de representar la frecuencia en estadísticas.



Cada columna del histograma representa un rango de medidas; las columnas deben juntarse una con otra, - porque el rango de medidas es continuo. Entonces la primera columna representa medidas de 33 a 35, la segunda columna medidas de 36 a 38, sucesivamente 39 a 41, etc.

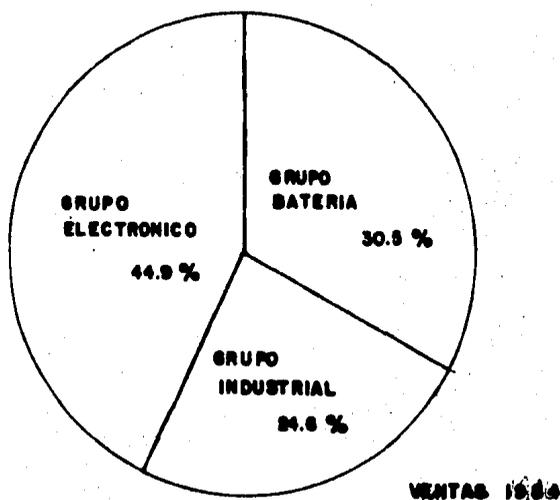
Nótese que el polígono de frecuencia representa un trazo de medidas contra la frecuencia con la cual

estas ocurren; y si en vez de usar la frecuencia para los valores de la ordenada, trazamos una proporción contra medidas, nosotros obtenemos el histograma que se muestra arriba.

Los valores de la proporción se obtienen simplemente dividiendo los valores de frecuencia entre el total de medidas.

## 5.2. GRAFICA CIRCULO O SECTOGRAMA

Es una representación pictórica de un círculo completo que está dividido internamente. La medida de cada parte muestra el porcentaje correspondiente en relación al círculo íntegro.



El ejemplo que se muestra está adaptado a las ventas de una compañía.

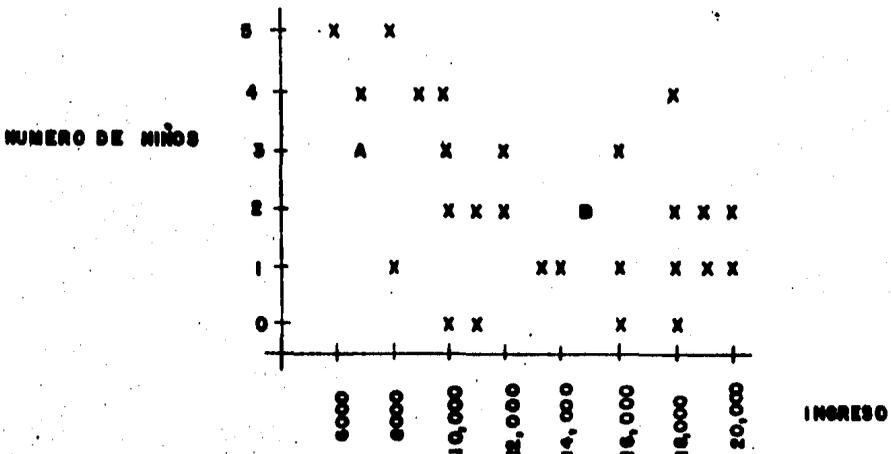
La gráfica de círculo es, una forma popular de presentación para lecturas generales. Sin embargo estas son "torpes" al etiquetarlas, ya que no se ajustan tan bien sobre un reporte foleado, como las barras de comparación.

(tanto vertical como horizontal). Por lo tanto una serie de círculos es menos efectivo que una serie de barras subdivididas para comparación en grupo.

Las gráficas círculo se usan especialmente para mostrar las fuentes de ingreso y los modos de desembolso; para agencias gubernamentales, corporaciones y organizaciones que dependen de donativos públicos.

## 5.3. SCATTERGRAM O DIAGRAMA ESPARCIDO

Es un trazado de puntos representando una serie de valores observados entre dos variables.



Suponemos en el ejemplo, que nosotros estamos interesados en conocer si la riqueza familiar tiende a tener muchos o pocos niños, o si no existe relación entre la riqueza y el número de niños en una familia. Hacemos un número de observaciones que trazamos en la gráfica que se muestra.

Este tipo de gráfica es usada frecuentemente por investigadores; de aquí que las variables podrán ser cualquiera de muchas cosas como: altura y peso, ingreso familiar contra el número de niños, medidas de dos tests diferen-

tes, etc.

El objetivo al usar este tipo de diagrama es tratar de percibir qué tendencia presentan las observaciones obtenidas de manera empírica.

Se estudia el diagrama y se ve si se puede dibujar una línea recta o bien una línea curva que se ajuste razonablemente a la tendencia central de los puntos. Cuando no existe relación entre las variables, los puntos se encuentran dispersados aleatoriamente sobre el área de la gráfica.

C A P I T U L O   I I

" G R A F I C A C I O N   A   T R A V E S   D E   C O M P U T A D O R A S   "

## II.1. INTRODUCCION

En este capítulo destacamos la importancia de la graficación a través de la computadora. Porque debido a la gran cantidad de datos que se manejan en Estadística, es difícil prescindir del despliegue de gráficas por computadora.

Por lo tanto, expresamos los pasos que hemos recorrido para generar los archivos de datos, que nos servirán para graficar utilizando el Programa GRAF/TEK, que ya existe en el Programa Universitario de Cómputo (PUC).

Primero se hace una breve descripción de la computación y de los lenguajes que utilizamos. Enseguida explicamos cómo funciona un graficador y los principios de la graficación en computadora.

Luego describimos el equipo del Programa Universitario de Cómputo (PUC) que utilizamos. A continuación se explica el funcionamiento del Programa GRAF/TEK para graficación y las condiciones que requieren los archivos, motivo principal de esta tesis, para funcionar en ese programa.

Finalmente se detallan ejemplos para la salida de gráficas utilizando los archivos que generamos.

El paquete GRAF/TEK ya existe en el PUC, nosotros sólo desarrollamos la interfase entre ese paquete y

el usuario, que consiste en haber diseñado unos programas - interactivos FORTRAN que generan los archivos especiales para cada tipo de gráfica (histograma, proporción acumulada, - barras, columna desviada, etc.), que son las que se requieren cuando un usuario utiliza el paquete GRAF/TEK para graficar.

La parte básica de este capítulo, en lo que - se refiere a la utilización del paquete GRAF/TEK está tomada de "Uso del Equipo de Graficación Tektronix" del Fís. Rafael Carmona (3).

Para el manejo del equipo de graficación del programa del PUC, utilizamos el "Servicio de Graficación" del Departamento Proyectos Especiales (4).

La fundamentación teórica sobre la graficación dentro de la computación está basada en "Introducción al Area de Computación" de Gómez, Mendoza y Quijano (5), e "Introducción al Procesamiento de Datos para los Negocios" de Lawrence Orllia (6).

## II.2. CONCEPTOS GENERALES DE COMPUTACION.

Una computadora se puede definir como una máquina que consta de: elementos de entrada, un procesador central, dispositivos de almacenamiento y elementos de salida.

Los elementos de entrada representan la forma de alimentación de información a la computadora, la cual se realiza a través de equipos periféricos como son: lectora de tarjetas, cinta de papel, terminales, etc.; los dispositivos de almacenamiento son; memoria, discos, cintas magnéticas, etc. El procesador central es el dispositivo en que se ejecutan las operaciones (aritméticas y lógicas) y los elementos de salida son el medio a través del cual se reciben los resultados de un proceso efectuado por la máquina y pueden ser: impresoras, discos, cintas magnéticas, terminales, dispositivos de graficación, etc.

El lenguaje de programación es el elemento que permite la comunicación entre el usuario y la computadora.

Un lenguaje de alto nivel es un lenguaje de programación que permite con una sola instrucción, hacer una serie de operaciones que en otro lenguaje deben desglosarse y especificarse una tras otra.

Todos los lenguajes de alto nivel requieren un compilador. Se llama compilador a un programa que -- convierte las instrucciones escritas en un lenguaje de alto nivel en instrucciones de máquina. Así la compilación de un programa, es el acto por medio del cual, el compilador con-vierte un programa escrito en un lenguaje de alto nivel.

El lenguaje FORTRAN (FORMula TRANslación) es un conjunto de programas que permiten aceptar una fórmula concisa de los problemas en términos de notación matemática, las cuales a su vez, generan automáticamente un programa en código de máquina con la solución del problema.

El lenguaje CANDE (Command AND Edit), es un editor de texto. Este lenguaje no ejecuta nada en sí, si no que únicamente será el intermediario entre el usuario y - el sistema operativo. Comúnmente se le conoce como el edi-tor de la máquina Burroughs.

En este trabajo sólo utilizamos dos lenguajes: FORTRAN y CANDE. FORTRAN porque el paquete GRAF/TEK está en este lenguaje y los archivos que se meten al paque--te, se hacen también en FORTRAN. El lenguaje CANDE lo usa-mos para manejar el equipo y tener comunicación con la computadora.

Un usuario puede comunicarse directamen-te con la máquina a través de una terminal remota. Así, el

sistema "comparte" sus recursos, dándole a cada usuario una pequeña atención cuando la necesite y proporcionándole respuestas casi inmediatas; además provee al usuario de recursos para almacenar sus programas; otra de las características al usar una terminal remota es el uso interactivo con la computadora, es decir, programas que requieren la participación del usuario, de hecho el usuario tiene la impresión de tener el uso exclusivo de ésta.

En esencia, la computadora está formada por dos grandes partes: a. Equipos mecánicos, electromecánicos y electrónicos (Hardware); b. Programas (Software)

## 2.1.HARDWARE.

Los equipos mecánicos, electromecánicos y electrónicos, forman la estructura física de la computadora. El Hardware de la máquina es el encargado de efectuar físicamente los procesos de captación de información, operaciones aritméticas y lógicas, almacenamiento de información, y obtención de resultados; para cada una de estas instrucciones existe dentro de la computadora, un elemento que fue construido especialmente para realizarlas, y que se presenta a continuación:

Procesador Central.- la unidad de proceso o procesador central, es una de las partes más importantes del equipo, realiza operaciones con gran rapidez, en él residen las unidades de operación aritméticas y lógicas. Está formado por un gran número de pequeñas tabletas que contienen circuitos integrados, donde cada operación o instrucción de la máquina está asociada a un circuito que la efectúa, estas operaciones se llevan a cabo en los registros de trabajo.

Un registro es un dispositivo para almacenamiento temporal que facilita operaciones aritméticas, lógicas y de transferencia.

Procesador de Entrada y Salida.- realiza las funciones de transferencia de información de un dispositivo periférico a la memoria principal y viceversa. Entre los dispositivos de entrada y salida están los equipos periféricos, formados por todos aquellos elementos que enlazan al computador con el medio ambiente. Estos dispositivos son: lectora de tarjetas, cinta de papel, disco fijo, disco removible, cinta magnética, impresora de papel, lectora óptica, etc.

Unidades de Memoria Principal.- está formada de circuitos integrados, en los cuales la capacidad de memoria se refleja en el máximo número que puede ser almacenado en una localidad ó palabra en particular, multiplicado por el número de palabras que componen a toda la memoria.

Una palabra para la computadora es la mínima unidad de almacenamiento en memoria que puede ser direccionable y está compuesta por un conjunto determinado de "bits" (dígitos binarios), que es la mínima unidad de almacenamiento de una computadora.

Existen además, una gama de equipos adicionales que ayudan al usuario en la realización de programas que requieren alimentar a la computadora, como son los teletipos y terminales de video que son pequeñas máquinas que permiten al usuario tener comunicación directa con la computadora.

## 2.2.SOFTWARE

El paralelo al desarrollo tecnológico de las computadoras, evolucionó la elaboración de programas que sirvieran en forma más eficiente. Estos programas que facilitan a la computadora la ejecución de los distintos trabajos que puedan requerirse, son llamados la estructura lógica o "Software".

El Software de una computadora, por lo tanto, son todos aquellos programas que están escritos en un lenguaje apropiado a la estructura física de las máquinas y con los cuales es posible utilizarlas. Dentro de éstos programas se pueden observar básicamente los siguientes:

**Sistema Operativo.**- el control en la asignación del procesador a los diferentes programas en memoria, la utilización de recursos, y todas aquellas funciones de control interno de la computadora, son supervisadas y permitidas a través de un programa que reside, parte en algún dispositivo de almacenamiento y parte en la memoria, llamado sistema operativo.

**Intrínsecos.**- están formados por un conjunto de pequeños programas que son utilizados comúnmente por los usuarios de una computadora, como por ejemplo las funciones trigonométricas, logaritmos, raíz cuadrada, etc.

**Compiladores.**- son traductores que permiten a los usuarios de una computadora escribir programas en lenguajes de alto nivel. Su función es generar, a partir de un grupo de instrucciones escritas en un lenguaje de alto nivel, el código de máquina correspondiente, checando al mismo tiempo que su sintaxis sea correcta. Un compilador no ejecuta el programa, sólo lo traduce a código de máquina, -- siendo la ejecución algo independiente de él.

**Rutinas de Utilería y Paquetes de Biblioteca.**- todo sistema de cómputo, cuenta además con un conjunto de programas, que si bien no efectúan funciones vitales, son de gran ayuda a los usuarios, ya que simplifican muchos de los procesos que comúnmente se llevan a cabo.

**Programas de Usuario.**- en muchos casos, el usuario necesita que sus archivos estén permanentes en el sistema, esto es, que en el momento que él los necesite, pueda utilizarlos; éstos archivos también forman parte del Software del sistema, aún cuando sean archivos propios del usuario.

### II.3.GRAFICACION A TRAVÉS DE COMPUTADORAS.

La labor de graficación, una vez tabulados los elementos, consiste en elegir una forma de representación, una escala y el desarrollo propio de graficación.

Los graficadores son dispositivos para dibujar una gráfica que expone los datos dados por la computadora. Son posibles tanto las gráficas de raya continua, como las de puntos.

Todo graficador está dotado de una plumilla ó de un conjunto de plumillas montadas sobre una regleta, la plumilla tiene movimiento vertical con dos posiciones: -- arriba ó abajo. El soporte de la plumilla puede desplazarse sobre la regleta en que está montado, con lo que se genera una dimensión de las dos que forman el plano de graficación. Para generar la otra dimensión del plano de graficación tenemos dos posibilidades: permitir que la regleta se desplace en dirección ortogonal al movimiento de la plumilla, ó mover el papel sobre el que se está graficando, en dirección ortogonal al movimiento de la plumilla.

Los dispositivos para las pantallas muestran temporalmente los resultados de la computadora. Los resultados se pueden proyectar en forma digital o de gráfica en una pantalla que se parece mucho a la de la televisión.

En las ocasiones en que los datos proyectados se quieren conservar en un registro permanente, existen en algunas unidades dispositivos de copiado u otro registro fotográfico.

### 3.1. PRINCIPIOS DE GRAFICACION.

Cuando la pantalla trabaja en modo gráfico, recibe solamente caracteres de control que pueden mandarse desde el teclado de la terminal, justificando los movimientos del cursor o plumilla.

Así, el manejo remoto de salidas gráficas se realiza mandando desde la computadora una secuencia determinada de caracteres, cuyo objetivo es:

a. Pedir a la terminal que interprete la siguiente secuencia de caracteres para el manejo del cursor o plumilla.

b. Seleccionar los movimientos a seguir por el cursor o plumilla.

Los movimientos del cursor o plumilla pueden ser sólo de tres tipos:

1. Desplazar el cursor o plumilla a un punto determinado sin pintar la trayectoria.
2. Mover el cursor o plumilla de un punto a otro pintando una recta entre ellos.
3. Pintar un punto en la posición en que se encuentre el cursor.

La graficación se realiza mediante las combinaciones de éstos tres tipos de movimientos, de tal manera que toda gráfica está compuesta de un conjunto de: puntos, rectas y movimientos sin pintar.

#### II.4.EQUIPO DE GRAFICACION UTILIZADO EN EL PUC

En este trabajo utilizamos parte de los equipos de graficación instalados en el PUC. A continuación se da una descripción de cada uno de ellos:

##### UNIDAD DE REPRESENTACION VISUAL (TERMINAL)

Usa un tubo de rayos catódicos, que se parece a una pantalla de televisión, la cual consta de un teclado, la información es exhibida en la pantalla por medio de caracteres y es silenciosa en su operación.

##### PANTALLA TEKTRONIX

Pantalla de fósforo con persistencia. La acción de pintar se consigue por la excitación de una zona de la pantalla mediante un haz de electrones. Formada por una matriz de 780 x 1024 puntos con dimensiones de 21.3 cms. x 16.2 cms., tiene una resolución de 0.02 cms., aproximadamente. Puede producir dibujos a línea o diseños gráficos sobre su pantalla.

##### HARD COPY TEKTRONIX

Equipo de salida que proporciona un registro impreso. Copia a papel especial el contenido de la pantalla Tektronix en pocos segundos

## II.5. PROGRAMA PARA GRAFICACION.

Un paquete de programas es un grupo de programas que maneja totalmente una aplicación. Ofrece una solución completa a un problema en particular.

En el PUC existen una serie de programas de servicio que realizan actividades de proceso rutinario en el sistema de cómputo; donde los esfuerzos individuales del programador resultan innecesarios, puesto que ya están implementados.

Los programas de servicio se utilizan -- normalmente para transferir información de una cinta a otra cinta, de una cinta a un disco ó de un disco a otro disco.

Una cinta es una cinta magnética y es un medio de almacenamiento secuencial.

Un disco es una superficie de grabación en un paquete de discos ó un dispositivo de almacenamiento - en disco magnético.

Dentro de todos los programas de servi-- cio que ofrece el PUC a sus usuarios, para este trabajo elegimos el Paquete GRAF/TEK. De hecho la aportación más importante de nuestra tesis consiste en adicionar al paquete GRAF/ TEK de programas en FORTRAN, que van a generar los archivos de datos, que son la interfase entre el usuario y el Paquete GRAF/TEK.

### 5.1. PROGRAMA GRAF/TEK.

El paquete GRAF/TEK está integrado por - programas de computadora en FORTRAN diseñados para escoger - archivos de datos y desplegar su gráfica en pantalla.

Las opciones que presenta son las siguientes:

Graficación de tablas X-Y en equipos Tektronix. Cálculo automático de los factores de escala. Es - decir, la transformación de los datos X-Y a la escala solicitada. Puede graficar cada punto de la tabla o unir puntos - sucesivos por rectas. Puede graficar más de una tabla en un sólo dibujo. Tiene posibilidad para desplegar ejes cartesianos con leyenda. Amplificación de regiones llamadas ventanas.

Los programas de archivos de datos permiten a los usuarios el despliegue de gráficas, adaptándose a sus necesidades ya que son flexibles y de una manera interactiva entre el usuario y el sistema recibe los datos deseados del primero; forma el archivo de datos correspondiente para luego utilizar el paquete GRAF/TEK y desplegar la gráfica - elegida.

El programa pide al usuario el nombre - del archivo en disco, en el que se encuentran las coordenadas de los puntos a graficar e información relativa a las - opciones de graficado.

## 5.2.CONDICIONES PARA FORMAR LOS ARCHIVOS DEL PROGRAMA GRAF/TEK.

Un Archivo es una sucesión de registros que contienen información y pueden ser de dos tipos: a.aquellos que contienen información (datos), b.aquellos que contienen instrucciones (lenguaje de programación).

El nombre de un archivo consiste en uno ó más "identificadores". Cada archivo tiene su nombre, el cual puede ser asociado con otros nombres a través del uso de directorios.

Los archivos de datos que utiliza el programa de graficación GRAF/TEK, deben de cubrir ciertas condiciones que se presentan a continuación:

El archivo de datos debe formarse y guardarse en disco antes de correrse el programa GRAF/TEK.

El archivo debe formarse de la siguiente manera:

1.El primer renglón tendrá los parámetros XMIN, XMAX, YMIN, YMAX, IESC donde XMIN, XMAX, YMIN, YMAX son los mínimos y los máximos de las abscisas y las ordenadas.

IESC es un número de control para opciones de escalamiento que puede tomar los valores 0 ó 1.

Si IESC = 0

Se calculan los factores de escala con las relaciones; FACTOR X =  $17.5 * 48. / (XMAX - XMIN)$  y FACTOR Y =  $13 * 48. / (YMAX - YMIN)$ , donde 17.5 y 13 son los tamaños en centímetros de los ejes X y Y respectivamente y 48 es el número de puntos de la pantalla en 1 cm. Se escoge la menor de las escalas para ambos ejes. (La misma escala para -- abscisas y ordenadas).

Si IESC = 1

Las escalas calculadas con las relaciones anteriores se utilizan en su correspondiente eje. (Escala diferentes para abscisas y ordenadas).

2.Después del primer renglón vienen los renglones de datos, que contiene cada uno de ellos lo siguiente:

X, Y, I Donde X, Y son las coordenadas de un punto e I es un entero, que si vale 1 indica que ahí se inicia una curva y si I = 0 los datos pertenecerán a la misma curva. De esta manera, es posible graficar más de una curva en la pantalla.

3.Todos los renglones deberán escribirse con formato libre.

4.Si por algún error, los mínimos y los máximos de abscisas y ordenadas en la gráfica no correspon--

den con los verdaderos mínimos y máximos en el archivo, hay puntos que quedan fuera del marco de graficación fijado, en cuyo caso se marca fin de curva y se genera una nueva curva a partir del primer punto que vuelva a estar dentro de dicho marco. Esto nos brinda la oportunidad de trabajar con ventanas para amplificación de regiones de la curva, simplemente cambiando los valores de XMIN, XMAX, YMIN, YMAX.

## II.6.EJEMPLOS PARA LA SALIDA DE GRAFICAS.

### EJEMPLO 1

Formemos el archivo de datos para la curva de acumulación cuya gráfica requiere del número total de puntos y el dato correspondiente a cada uno.

La primera orden de escritura en el archivo llamado MARG/CRAC forma el renglón de controles para el programa de graficación GRAF/TEK y contiene: XMIN, XMAN, YMIN, YMAX, 1. Este último parámetro le indicará al programa GRAF/TEK que utilizará escalas diferentes para los ejes X y Y.

La segunda orden de escritura en el archivo forma el primer renglón de datos, que debe tener las coordenadas del primer punto de graficación y un 1 que indica inicio de curva.

Luego se escriben en el archivo las - - coordenadas de los puntos restantes de la curva.

A continuación se presenta el listado del programa en fortran (MARG/GRLN2/CRAC) (Figura 1) para crear un archivo de datos (MARG/CRAC) compatible con GRAF/TEK, que contenga las coordenadas de los puntos.

```

100  FILE      MARG/CRAO,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=31.
200  DIMENSION A(10)
300  WRITE(6,1)
400  FORMAT(10,' NUMERO DE PUNTOS')
500  READ(5,1)NPIS
600  DO 1 I=1, NPIS
700  READ(6,2)A(I)
800  WRITE(6,3)A(I)
900  FORMAT(10,' DATO ',13,'
1000  READ(5,1)DATO
1100  A(I)=DATO
1200  CONTINUE
1300  DATO=0
1400  DO 20 I=1, NPIS
1500  D(I)= (DATO+A(I))*1.
1600  CONTINUE
1700  S=NPIS+1
1800  WRITE(2,7)S,A(1),DATO,1
1900  WRITE(2,8)S,A(1),
2000  WRITE(2,9)S,A(1),
2100  DO 30 I=2, NPIS
2200  S=S+1
2300  A(I)=A(I)+A(I-1)
2400  WRITE(2,7)S,A(I),
2500  CONTINUE
2600  M=(S/2)+1
2700  WRITE(2,10)M,D(1)
2800  WRITE(2,11)M,DATO,
2900  P=(DATO/2)+1.
3000  DO 40 I=M, S
3100  R=(D(I)+P)*1.
3200  WRITE(2,12)M,R,1
3300  WRITE(2,13)M,R,2
3400  CONTINUE
3500  STOP
3600  END

```

( Figura 1 )

Se procede a continuación a compilar y correr el programa MARG/GRLN2/CRAC de manera interactiva entre usuario y sistema para proporcionarle los datos deseados y así crear el archivo MARG/CRAC.

En lo sucesivo aparecerá subrayado lo que debe teclear el usuario en terminal e indicaremos el Return como (↵). La respuesta del sistema aparece con letra mayúscula.

GET MARG/GRLN2/CRAC ↵

# WORKFILE MARG/GRLN2/CRAC: FORTRAN, 36 RECORDS, SAVED

# OBJECT FILE PRESENT SAVED

C:SA ↵

# COMPILING 1992

# ET = 6.0 PT = 0.4 IO = 0.4

# WORKOBJECT MARG/GRLN2/CRAC SAVED; OLD OBJECT REMOVED

RUN ↵

# RUNNING 2026

La máquina responde

NUMERO DE PUNTOS

# ?

Se tecllea el número total de puntos y se da un Return. (↵)

10 ↓

La máquina pide a continuación los datos del 1 al 10 que teclearemos seguido cada uno de un Return. (↓)

DATO 1 5 ↓DATO 2 10 ↓

.

.

DATO 10 7 ↓

# ET = 1:38.6    PT = 0.4    IO = 0.5

Al terminar se ha formado el archivo de datos MARG/CRAC que listamos a continuación. (Figura 2).

1 0 0  
2 1 0  
3 1 0  
4 1 0  
5 0 0  
6 0 0  
7 0 0  
8 0 0  
9 0 0  
10 0 0  
11 0 0  
12 0 0  
13 0 0  
14 0 0  
15 0 0  
16 0 0  
17 0 0  
18 0 0  
19 0 0  
20 0 0  
21 0 0  
22 0 0  
23 0 0  
24 0 0  
25 0 0  
26 0 0  
27 0 0  
28 0 0  
29 0 0  
30 0 0  
31 0 0  
32 0 0  
33 0 0  
34 0 0  
35 0 0  
36 0 0  
37 0 0  
38 0 0  
39 0 0  
40 0 0  
41 0 0  
42 0 0  
43 0 0  
44 0 0  
45 0 0  
46 0 0  
47 0 0  
48 0 0  
49 0 0  
50 0 0  
51 0 0  
52 0 0  
53 0 0  
54 0 0  
55 0 0  
56 0 0  
57 0 0  
58 0 0  
59 0 0  
60 0 0  
61 0 0  
62 0 0  
63 0 0  
64 0 0  
65 0 0  
66 0 0  
67 0 0  
68 0 0  
69 0 0  
70 0 0  
71 0 0  
72 0 0  
73 0 0  
74 0 0  
75 0 0  
76 0 0  
77 0 0  
78 0 0  
79 0 0  
80 0 0  
81 0 0  
82 0 0  
83 0 0  
84 0 0  
85 0 0  
86 0 0  
87 0 0  
88 0 0  
89 0 0  
90 0 0  
91 0 0  
92 0 0  
93 0 0  
94 0 0  
95 0 0  
96 0 0  
97 0 0  
98 0 0  
99 0 0  
100 0 0

( Figura 2 )

Una vez formado el archivo de datos con las coordenadas de los puntos que forman nuestra gráfica, - ahora sí, se le pide a la máquina que ejecute el programa - GRAF/TEK.

RUN GRAF/TEK ↓

# RUNNING 2314

Este responde con

NCMBRE DEL ARCHIVO (HASTA 18 CARACTERES)

# .?

Para continuar la ejecución del programa debemos escribir el nombre del archivo de datos que hemos formado (MARG/CRAC) y finalizar con un Return (↓).

# ? MARG/CRAC ↓

En seguida, el programa nos pide el modo de graficación que puede ser uniendo los puntos sucesivos mediante rectas o solamente graficando los puntos. Escogamos el modo de graficación por puntos:

MODO DE GRAFICACION

UNIENDO LOS PUNTOS CON RECTAS (0)

SOLAMENTE LOS PUNTOS (1)

0 ↓

A continuación el programa pregunta si grafica o no el eje coordenado horizontal.

DIBUJO EL EJE X (SI=1, NO=0)

Pidamos que despliegue dicho eje teclean

do:

1 ↵

que llevará el eje.

TITULO DEL EJE X

INTERVALO ↵

Si no se quiere leyenda para el eje basta con teclear Return.

En forma análoga, para el eje coordenado vertical:

DIBUJO EL EJE Y (SI=1, NO=0)

1 ↵

TITULO DEL EJE Y

DATOS ACUMULADOS ↵

Por último el programa pregunta si queremos marcar una ventana de graficación para ampliar una región o para cambiar el tamaño de la gráfica.

VENTANA ? (SI=1, NO=0)

0 ↵

El programa despliega la gráfica en la pantalla y al finalizar mantiene el cursor en la esquina inferior izquierda. (Figura 3).

Para continuar tecleamos Return y el programa pregunta nuevamente si se quiere marcar una venta-

ña de graficación.

VENTANA ? (SI=1, NO=0)

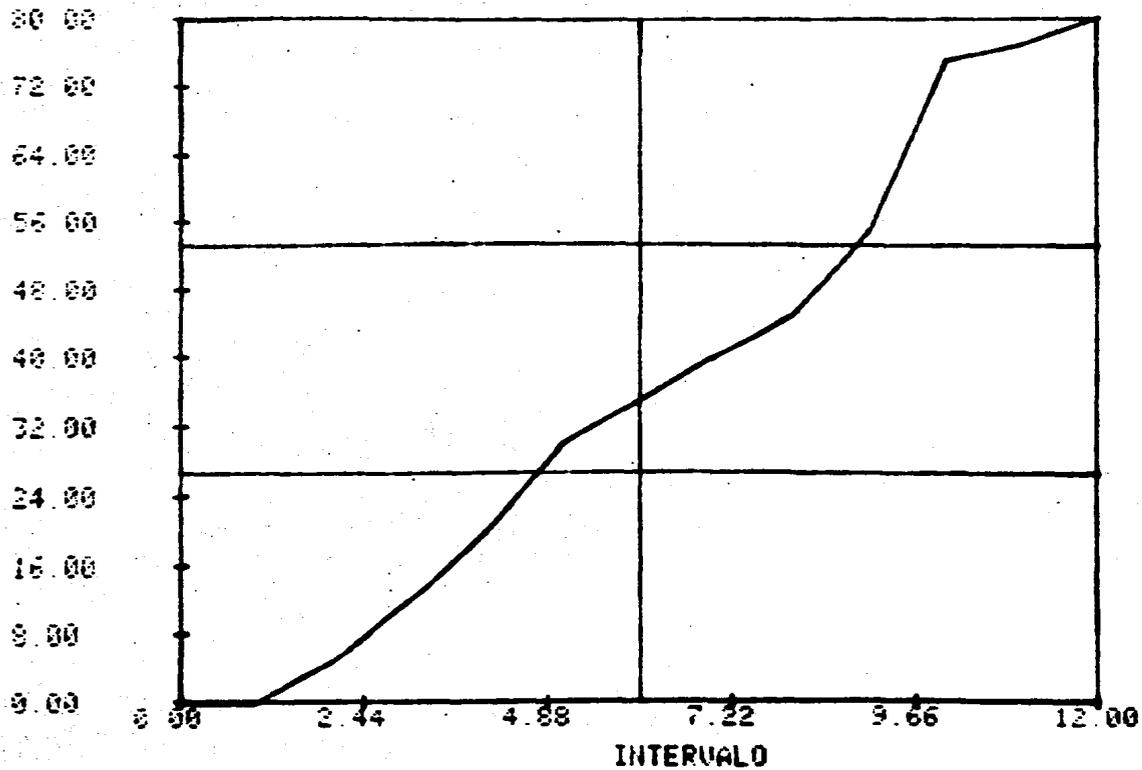
0

# ET = 5:36.4      PT = 0.4      IO = 0.2

Si respondemos que no (0) el programa -  
termina. Si contestamos que sí (1) el programa pide los lí  
mites de la ventana para amplificación.

( Figura 3 )

DATOS ACUMULADOS



## EJEMPLO 2

Grafiquemos ahora barras con datos positivos y negativos. Para formar el archivo de datos presentamos el programa MARG/GRBR/COLDS. (Figura 4).

GET MARG/GRBR/COLDS ↓

# WORFILE MARG/GRBR/COLDS: FORTRAN, 37 RECORDS, SAVED

# OBJECT FILE PRESENT, SAVED

C:SA ↓

# COMPILING 1849

# ET = 9.7    PT = 0.4    IO = 0.3

# WORKOBJECT MARG/GRBR/COLDS SAVED; OLD OBJECT REMOVED

De manera interactiva entre usuario y sistemas, se forma el archivo de datos MARG/COLDS al correr el programa de la Figura 4 en Fortran que listamos posteriormente (Figura 5).

RUN ↓

# RUNNING 1882

NUMERO DE BARRAS

# ?

6 ↓

DATO 1    -60 ↓

DATO 2    -40 ↓

DATO 3    -75 ↓

DATO 4    55 ↓

DATO 5    80 ↓

DATO 6    120 ↓

# ET = 1:45.7    PT = 0.3    IO = 0.4

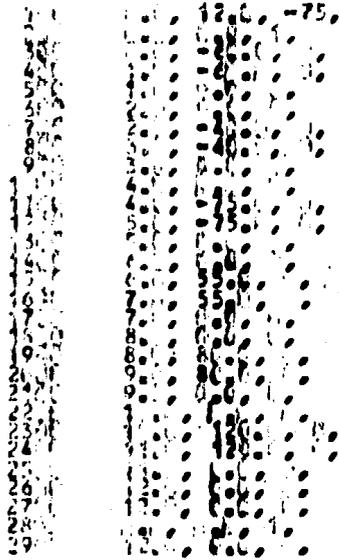
100  
200  
300  
400  
500  
600  
700  
800  
900  
1000  
1100  
1200  
1300  
1400  
1500  
1600  
1700  
1800  
1900  
2000  
2100  
2200  
2300  
2400  
2500  
2600  
2700  
2800  
2900  
3000  
3100  
3200  
3300  
3400  
3500  
3600  
3700  
3800  
3900  
4000

```

FILE      2=MARG/COLDS,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=30
DIMENSION A(10,1)
WRITE (0,1)
1  FORMAT(10)  NUMERO DE BARRAS*)
READ (1,1) NPTS
DO 2  I=1 NPTS
WRITE (0,3) I
3  FORMAT(10)  DATO*,13,1  *)
READ (1,1) DATO
4  DATO=DATO
CONTINUE
MAX=0
DO 2  I=1 NPTS
IF (A(I),GT,MAX) MAX=A(I)
CONTINUE
MIN=0
DO 2  I=1 NPTS
IF (A(I),LT,MIN) MIN=A(I)
CONTINUE
5  T=NPTS
WRITE (0,1) T,MIN,MAX,1
WRITE (0,1) A(1)
WRITE (0,1) A(2)
DO 4  I=1 NPTS
S1=(I+1)
WRITE (0,1) S1,A(I),1
S2=(I+1)
WRITE (0,1) S2,A(I),0
S=5
CONTINUE
WRITE (0,1) J,U,1
WRITE (0,1) T,1,0
LOCK
STOP
END
    
```

( Figura 4 )

-75, 120, 1,



( Figura 5 )

El listado de la corrida del paquete --

GRAF/TEK se marca enseguida.

RUN GRAF/TEK ↓

# RUNNING 1943

NOMBRE DEL ARCHIVO (HASTA 18 CARACTERES)

# ?

MARG/COLDS ↓

MODO DE GRAFICACION

UNIENDO LOS PUNTOS CON RECTAS (0)

SOLAMENTE LOS PUNTOS (1) 0 ↓

DIBUJO EL EJE X (SI=1, NO=0) 1 ↓

TITULO DEL EJE X (HASTA 24 CARACTERES) TIEMPO ↓

DIBUJO EL EJE Y (SI=1, NO=0) 1 ↓

TITULO DEL EJE Y (HASTA 24 CARACTERES) COLUMNA DESVIADA ↓

AMPLIFICACION ? (SI=1, NO=0) 0 ↓

Despliega la gráfica de la Figura 6.

Ahora pongamos una ventana para amplificar las barras negativas.

AMPLIFICACION ? (SI=1, NO=0) 1 ↓

XMIN, XMAX 0.,5.5 ↓

YMIN, YMAX -75,0. ↓

El programa forma la gráfica de la Figu

ra 7.

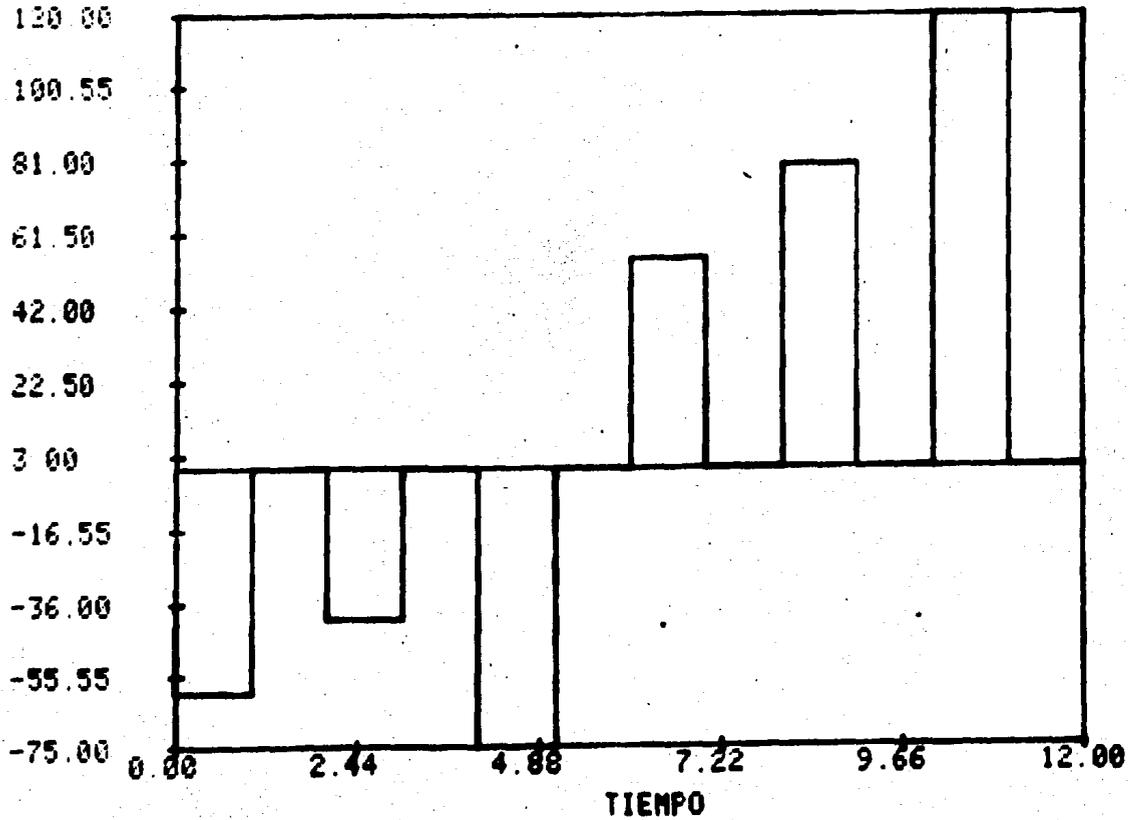
Para finalizar tecleamos Return y

AMPLIFICACION ? (SI=1, NO=0) 0 ↓

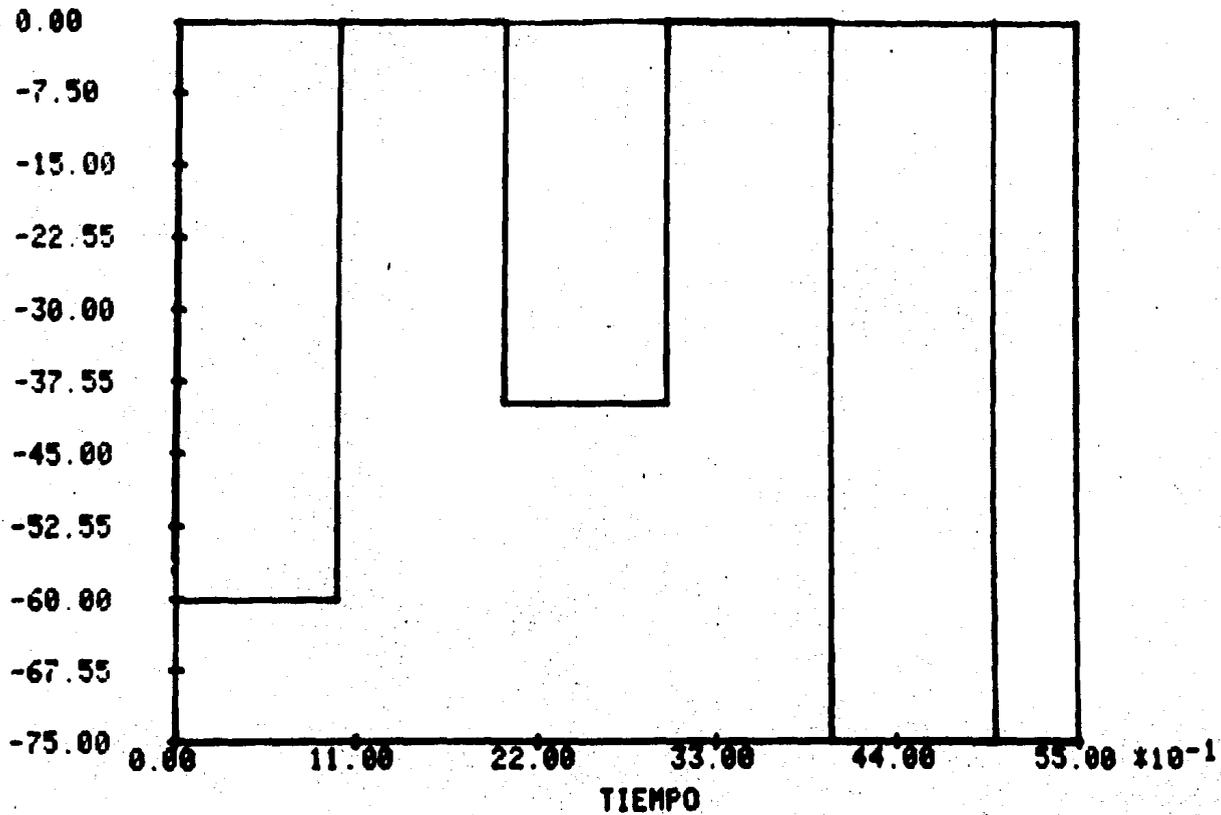
# ET = 6:20.5    PT = 0.6    IO = 0.3

( Figura 6 )

COLUMNA DESVIADA



COLUMNA DESVIADA ( Figura 7 )



C A P I T U L O    I I I

"   S A L I D A   D E   G R A F I C A S   P O R   C O M P U T A D O R A   "

### III.1.INTRODUCCION

Este capítulo es el más importante de todos, recoge los conocimientos expresados en los dos primeros y los relaciona para elaborar prácticamente un MANUAL de PROGRAMAS INTERACTIVOS en FORTRAN, que permite sacar cada tipo de gráfica, ahorrándole al usuario del paquete GRAF/TEK el problema de elaborar el archivo respectivo.

A cada programa que aquí se presenta le corresponde una gráfica, exactamente igual a las presentadas en el primer capítulo.

El programa genera el archivo de esa gráfica con los datos que el usuario metió.

Esta es nuestra aportación. Hemos creado los programas para generar archivos de gráficas distintas.

También los programas que presentamos en este capítulo permiten la solución gráfica a problemas que de otra manera serían muy difíciles de analizar. Permite la salida precisa de la información, relevando a los usuarios de la laboriosa preparación manual de gráficas.

Son programas interactivos, previamente elaborados para futuros usuarios, quienes tendrán que meter sólo sus datos.

Nuestros programas cumplen con las condiciones del paquete de graficación GRAF/TEK, para fácil y rápida salida de gráficas impresas, que serán de gran utilidad para el usuario, aunque no tenga grandes conocimientos de computación.

## III.2. GRAFICAS DE LINEA : RECTAS Y CURVILINEA.

### 2.1. RECTA

El nombre del programa interactivo en Fortran es: MARG/GRLN/RECTA (Programa 2.1). El nombre del archivo de datos que genera el usuario es MARG/RECTA.

Este programa desarrolla una línea recta de la forma  $y = mx + b$  (Gráfica 2.1). Pide al usuario la pendiente  $m$  y la ordenada al origen  $b$ . Así como los valores de la variable  $x$ .

### 2.2. CURVA SIMPLE

Nombre del programa interactivo en Fortran: MARG/GRLN/CRSP (Programa 2.2.).

Nombre del archivo de datos: MARG/CRSP.

Este programa genera un archivo de datos que despliega una curva simple que bien puede ser del tipo de la Normal (Gráficas 2.2.). Pide al usuario el número de puntos a graficar, las coordenadas en el eje  $x$  y sus datos correspondientes en el eje  $y$ .

### 2.3. PROPORCIÓN ACUMULADA

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRLN/PRAC (Programa 2.3)

Nombre del archivo de datos: MARG/PRAC.

Este programa crea un archivo de datos que despliega una curva de proporción acumulada. Saca la proporción de cada dato en relación con el total y lo va acumulando en cada coordenada del eje y (Gráfica 2.3).

Pide al usuario el número de puntos de su tabulación a graficar, las coordenadas del eje x (medidas) y los datos correspondientes (frecuencia) para calcular la proporción acumulada en el eje y.

### 2.4. SENO

Nombre del programa en fortran: MARG/GRLN/SIN (Programa 2.4).

Nombre del archivo de datos: MARG/SIN.

Este programa forma un archivo con los puntos de una función senoidal amortiguada por una exponencial (Gráfica 2.4). El archivo es compatible con el paquete GRAF/TEK. En forma análoga puede desarrollarse la función coseno.

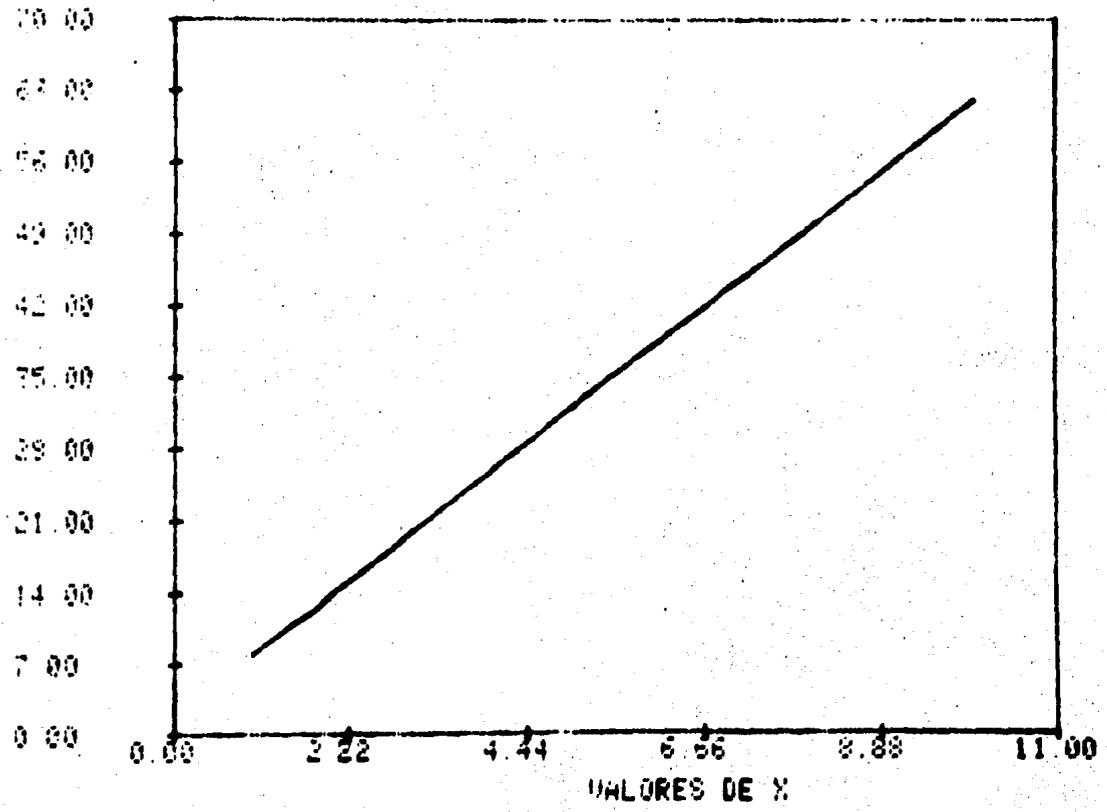
100  
200  
300  
400  
500  
600  
700  
800  
900  
1000  
1100  
1200  
1300  
1400  
1500  
1600  
1700  
1800  
1900  
2000  
2100  
2200  
2300  
2400  
2500  
2600  
2700  
2800  
2900  
3000  
3100  
3200  
3300  
3400  
3500  
3600

```
FILE 2=MARG/RECTA,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=3)
DIMENSION A(100),C(100)
WRITE(5,1)
1 FORMAT(8,' PENDIENTE DE LA RECTA')
READ(5,1)M
WRITE(6,2)
2 FORMAT(8,' TERMINO INDEPENDIENTE')
READ(5,1)R
WRITE(6,3)
3 FORMAT(8,' NUMERO DE PUNTOS')
READ(5,1)NPPTS
DO 1) I=1, NPPTS
WRITE(5,6)I
4 FORMAT(8,' COORDENADA EN X ',13,' ')
READ(5,1)EJE
A(I)=EJE
CONTINUE
1) DO 2) I=1, NPPTS
C(I)=((M*A(I))+R)+1.
CONTINUE
EJE=1.
DO 4) I=1, NPPTS
IF(A(I).GT.EJE)EJE=A(I)
CONTINUE
4) DATO=1)
DO 5) I=1, NPPTS
IF(C(I).GT.DATO)DATO=C(I)
CONTINUE
5) XMAX=(EJE+A(I))+1
YMAX=(DATO+C(I))+1
WRITE(2,1)XMAX,YMAX,1
WRITE(3,1)DATO,C(I),1
DO 6) I=2, NPPTS
WRITE(2,1)A(I),C(I),0
6) CONTINUE
LOCK 2
STOP
END
```

( Programa 2.1 )

W - E

( Gráfico 2.1 )



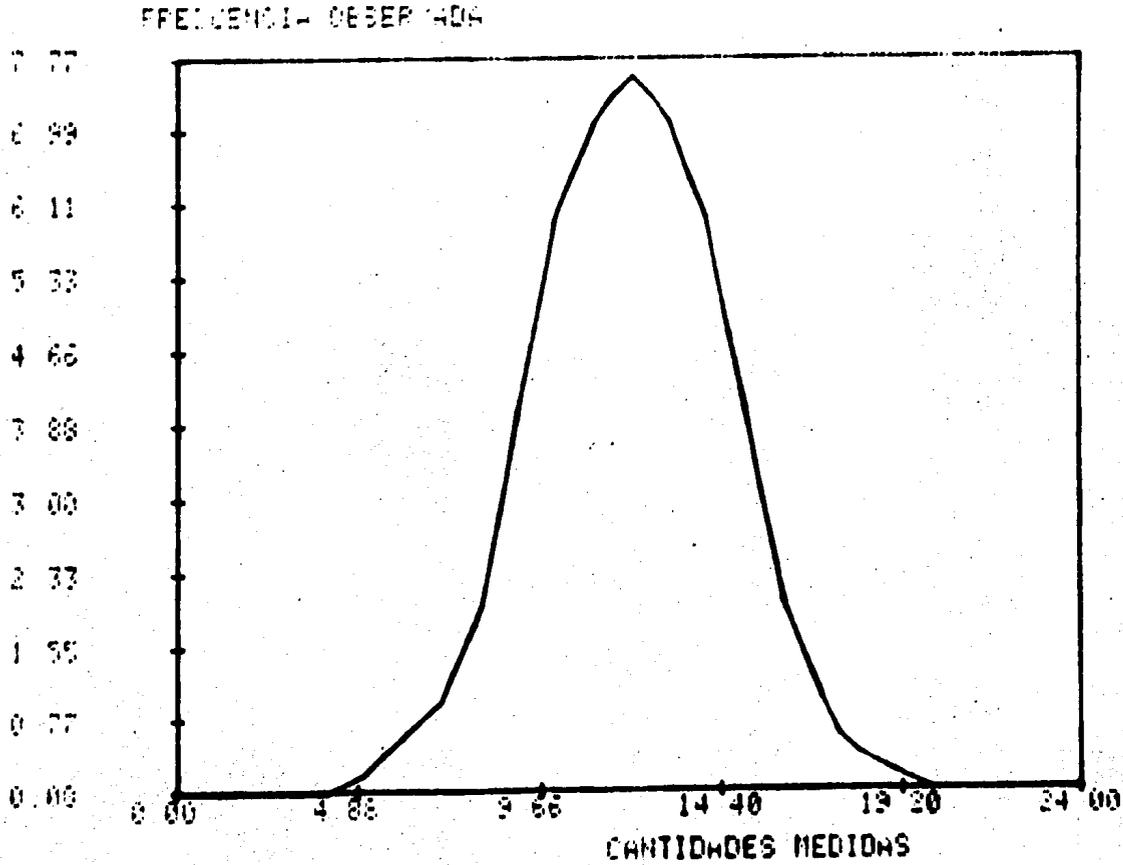
```

100 FILE      2=MARG/CRSP,UNIT=DISK,RECORD=16,BLOCKING=33
200 DIMENSION A(10),B(10)
300 WRITE(6,1)
400 FORMAT(1)
500 1         NUMERO DE PUNTOS')
600 READ(5,7)NPTS
700 DO 20 I=1,NPTS
800 WRITE(6,2)I
900 2         COORDENADA EN X ',13,'    ')
1000 READ(5,8)EJE
1100 A(I)=EJE
1200 CONTINUE
1300 20
1400 DO 30 I=1,NPTS
1500 WRITE(6,3)I
1600 3         DATO ',13,'    ')
1700 READ(5,9)DATO
1800 B(I)=DATO
1900 CONTINUE
2000 EJE=0
2100 DO 40 I=1,NPTS
2200 IF(A(I).GT.EJE)EJE=A(I)
2300 CONTINUE
2400 DATO=0
2500 DO 50 I=1,NPTS
2600 IF(B(I).GT.DATO)DATO=B(I)
2700 CONTINUE
2800 YMAX=(EJE+A(1))*.1
2900 YMAX=(DATO+B(2))*.1
3000 WRITE(2,7)YMAX,B,YMAX,1
3100 WRITE(2,8)YMAX,1
3200 DO 60 I=1,NPTS
3300 WRITE(2,9)A(I),B(I),1
3400 CONTINUE
3500 LOC 2
3600 STOP
3700 END

```

( Programa 2.2 )

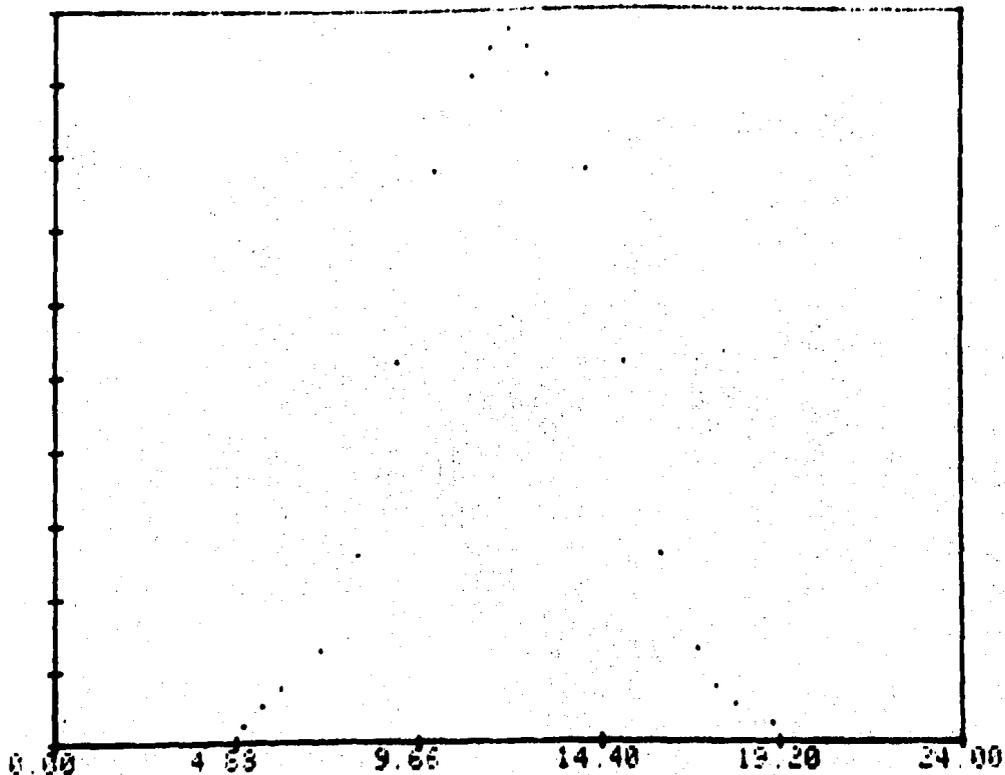
( Gráfico 2.2 )



FRECUENCIA OBSERVADA

( Columna 2.2 )

7.27  
6.95  
6.11  
5.33  
4.66  
3.88  
3.00  
2.33  
1.55  
0.77  
0.00



CANTIDADES MEDIDAS

```

100 FILE      2=MARG/PRAC UNIT=DISK,RECORD=1, BLOCKING=3.
110 DIMENSION A(100),B(100),C(100),D(100)
120 WRITE(1,1)
130 1
140 FORMAT(1, ' NUMERO DE PUNTOS ')
150 READ(5,1)NPTS
160 DO 20 I=1,NPTS
170 WRITE(1,2)
180 2
190 FORMAT(1,2) ' COORDENADA EN X '.13.' '
200 READ(5,1)EJE
210 A(I)=EJE
220 CONTINUE
230 DO 30 I=1,NPTS
240 WRITE(1,3)
250 3
260 FORMAT(1,3) ' DATO '.13.' '
270 READ(5,1)DATO
280 B(I)=DATO
290 CONTINUE
300 EJE=0
310 DO 40 I=1,NPTS
320 IF(A(I).GT.C(J))EJE=A(I)
330 40
340 CONTINUE
350 DO 50 I=1,NPTS
360 SUMA=SUMA+B(I)
370 CONTINUE
380 DATO=(SUMA/SUMA)*1.
390 WRITE(1,4)A(I),EJE,1, DATO,1
400 WRITE(1,5)A(I),B(I)
410 DO 60 I=1,NPTS
420 C(I)=(B(I)/SUMA)*1.
430 60
440 CONTINUE
450 D(I)=C(I)
460 WRITE(2,7)A(I),D(I),0
470 DO 70 I=1,NPTS
480 D(I)=C(I),D(I-1)
490 WRITE(2,7)A(I),D(I),0
500 70
510 CONTINUE
520 LOCK 2
530 STOP
540 END

```

( Programa 2.3 )

100.00

90.00

80.00

70.00

60.00

50.00

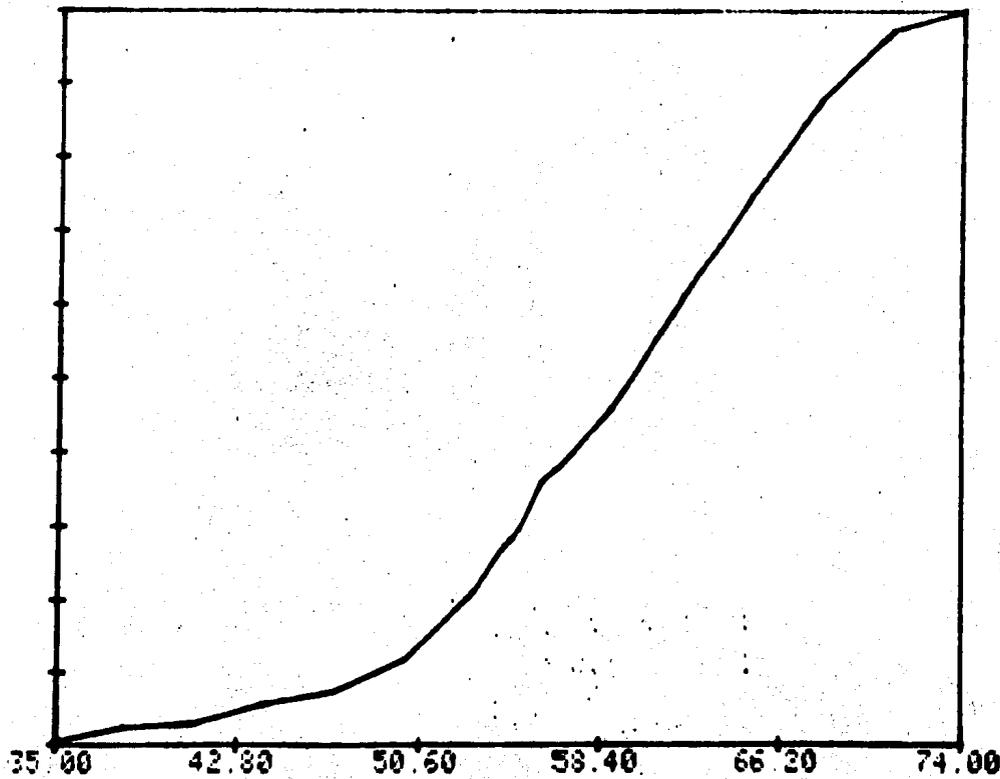
40.00

30.00

20.00

10.00

0.00



MEDIDAS

100  
200  
300  
400  
500  
600  
700  
800  
900  
1000  
1100  
1200  
1300  
1400  
1500  
1600

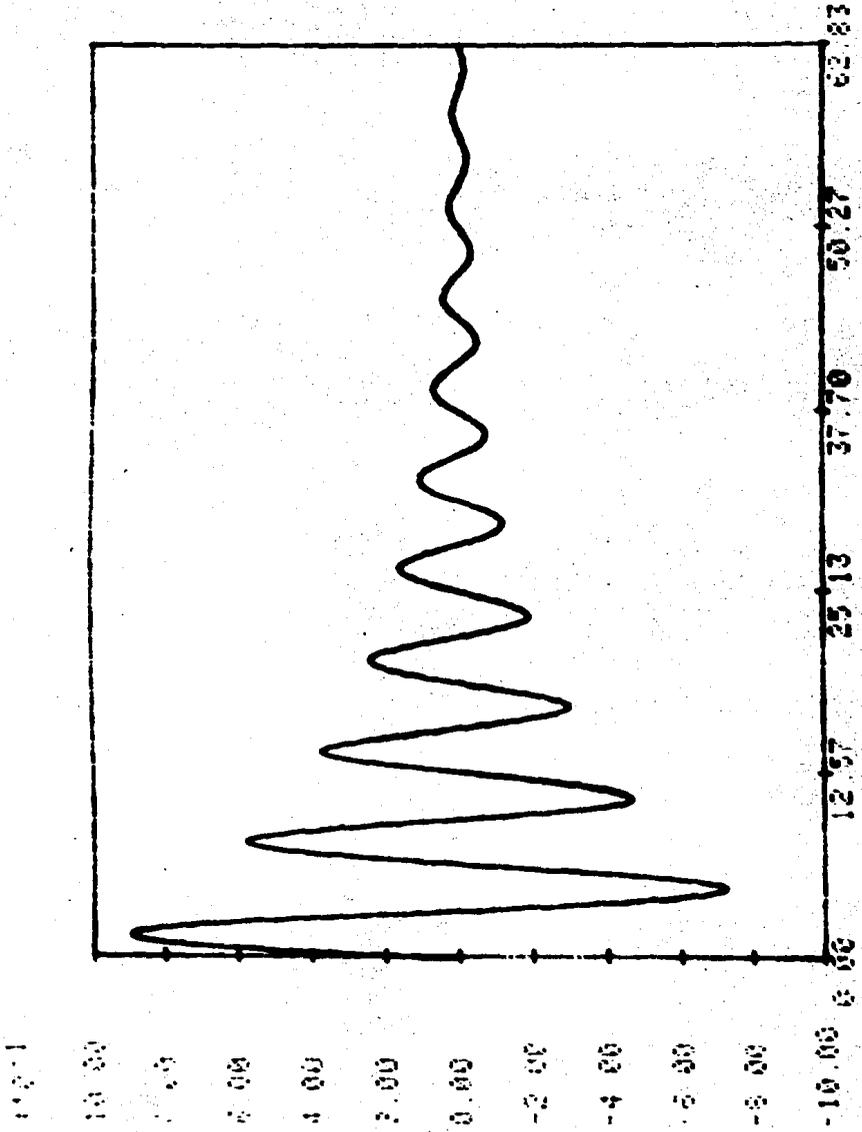
```

FILE 2=MARG/SIN,UNIT=DISK,RECORD=14, BLOCKING=3)
PI=3.1415926
A=PI/17
FRIC=PI/50.
VPI=20.4PI
WRITE(2,*)..VPI,-1.,1.,1
DO 14 I=1,1000
X=PREC*I
Y=SIN(X)*EXP(-A*X)
WRITE(2,*)X,Y,3
CONTINUE
LOCK 2
STOP
END

```

( Programa 2.4 )

FUNCTION ENVELOPE ( OPTION 2.4 )



### III.3.GRAFICAS DE LINEA : ZIG ZAG Y STEP.

#### 3.1.ZIG ZAG SIMPLE

El nombre del programa interactivo en `fortran` es: `MARG/GRLN2/ZIGZG` (Programa 3.1). El nombre del archivo de datos que genera el usuario es `MARG/ZIGZG`.

Este programa forma un archivo de datos que despliega una gráfica en zig-zag (puntos unidos con rectas) convirtiendo los datos del eje `y` en proporciones (Gráfica 3.1).

Pide al usuario el número de puntos a graficar, las coordenadas del eje `x` y los datos correspondientes al eje `y`.

#### 3.2.CURVA DE ACUMULACION

Nombre del programa interactivo en `fortran`: `MARG/GRLN2/CRAC` (Programa 3.2).

Nombre del archivo de datos: `MARG/CRAC`.

Este programa genera un archivo de una curva que en cada punto va acumulando los datos recibidos - (Gráfica 3.2).

Pide al usuario el número de puntos a graficar y los datos de cada uno.

### 3.3. CURVA DE DESVIACION ACUMULADA

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRLN2/DESAC (Programa 3.3).

Nombre del archivo de datos: MARG/DESAC.

Este programa permite desplegar una gráfica que va acumulando la suma algebraica de los datos deseados (positivos ó negativos) (Gráfica 3.3).

Pide al usuario el número de puntos, y los datos correspondientes a cada uno (positivos ó negativos).

### 3.4. POLIGONO DE FRECUENCIA

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRLN2/POLIG (Programa 3.4).

Nombre del archivo de datos: MARG/POLIG.

Este programa desarrolla el polígono de frecuencia que grafica el rango en el punto medio de las coordenadas de x y la frecuencia en el eje y (Gráfica 3.4).

Pide al usuario el número de puntos a graficar, la abscisa inicial donde se inicia el rango en el eje x, las medidas del rango en el eje x, y las frecuencias correspondientes en el eje y.

### 3.5.CURVA STEP SIMPLE

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRN2/STEP (Programa 3.5).

Nombre del archivo de datos: MARG/STEP.

Este programa desarrolla una gráfica cuyos intervalos de los datos se representan horizontalmente con variaciones muy pequeñas entre unos y otros. Además --- que la gráfica presenta ventanas proporcionales a los datos para una comparación visual (Gráfica 3.5).

Pide al usuario el número de puntos y los datos que se quieren graficar.

1100  
1200  
1300  
1400  
1500  
1600  
1700  
1800  
1900  
2000  
2100  
2200  
2300  
2400  
2500  
2600  
2700  
2800  
2900  
3000  
3100  
3200  
3300

```

FILE      MARG/2177G,UNIT=DATA,RECORD=16,BLOCKING=32
DIMENSION A(10,10),C(10,10)
WRITE(6,1)
1  FORMAT(10X,'NUMERO DE PUNTOS')
DO 10 I=1,NPTS
  DO 10 J=1,NPTS
    WRITE(6,2) I,J
2  FORMAT(10X,'COORDENADA DE X',13,' ')
    K=0
3  DO 4 I=1,NPTS
    CONTINUE
    DO 4 J=1,NPTS
    WRITE(6,3) I,J
4  FORMAT(10X,'DATO',13,' ')
    READ(5,5) DATO
5  IF (I) = DATO
    CONTINUE
    E1 = 0
    DO 6 I=1,NPTS
    IF (C(I),GT,E1) E1=C(I)
    CONTINUE
    DO 6 I=1,NPTS
    SUMA=SUMA+B(I)
    CONTINUE
    DATO=0
    DO 6 I=1,NPTS
    IF (C(I),GT,DATO) DATO=C(I)
    CONTINUE
    DATO=(DATO/SUMA)+1
    WRITE(2,7) A(I),C(I),DATO,1
    WRITE(2,8) A(I),C(I),DATO,1
    DO 6 I=1,NPTS
    C(I)=(C(I)/SUMA)+1
    WRITE(2,9) A(I),C(I),
6  CONTINUE
LOCK 2
STOP
END

```

( Programa 3.1 )

PERCENTAJE (Gráfica 3.1)

110.72

17.73

15.00

14.22

12.44

10.67

8.99

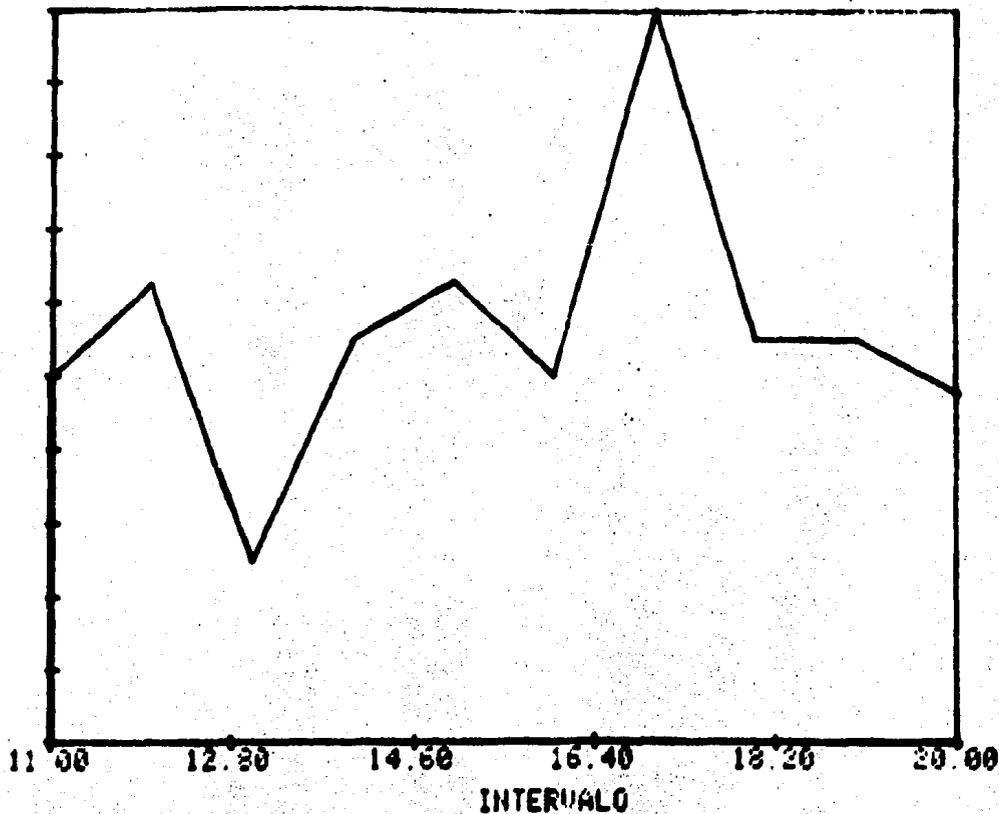
7.11

5.33

3.55

1.77

0.00



```

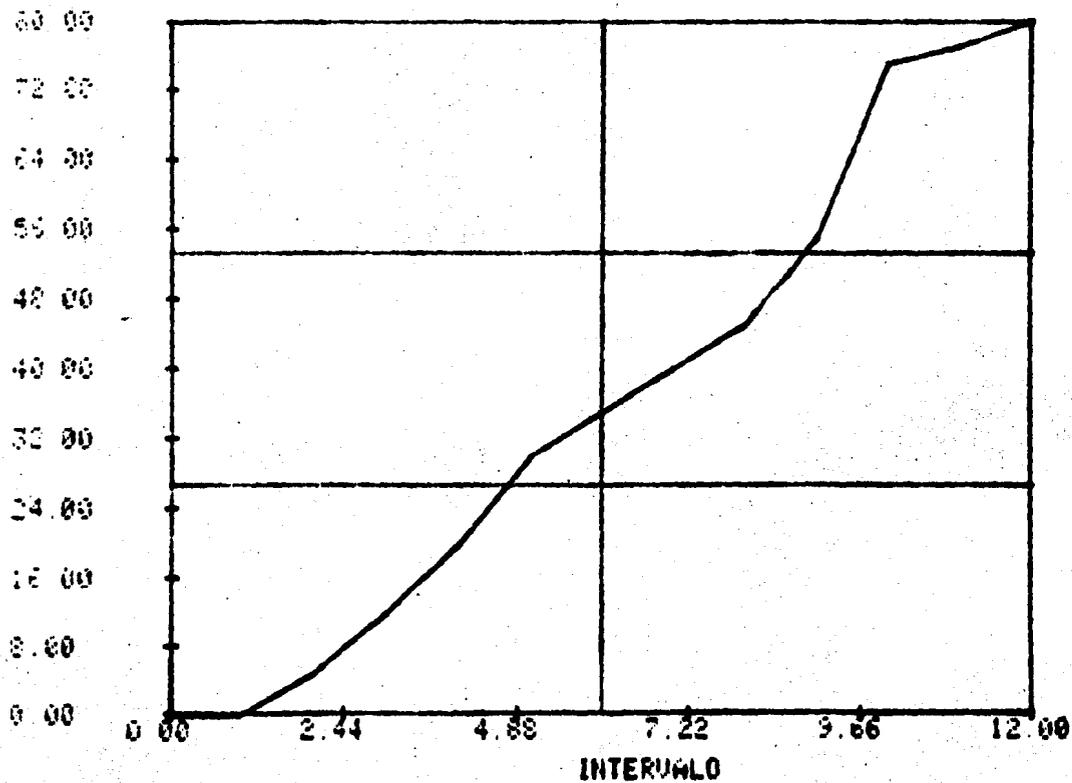
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000
10000
11000
12000
13000
14000
15000
16000
17000
18000
19000
20000
21000
22000
23000
24000
25000
26000
27000
28000
29000
30000
31000
32000
33000
34000
35000
36000
FILE      1  *MARG/CRAC,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=31
DIMENSION A(10)
UNIT(6)
1  FORMAT(1)  NUMERO D. PUNTOS')
  DO 1=1,NPTS
  UNIT(6)
5  FORMAT(1)  DATO ' ,13.'
  A(1)=DATO
17 CONTINUE
  DO 1=1,NPTS
  B TO=(DATO+A(1))*1.
20 CONTINUE
  NPTS=1
  WRITE(2,7)  'S.1.,DATO,1
  WRITE(2,7)  'S.1.,A(1),1
  WRITE(2,7)  'S.1.,A(1),1
  DO 1=1,2,NPTS
  S=1+1
  A(1)=A(1)+A(1-1)
  WRITE(2,7)  'S.,A(1),1
3. CONTINUE
  A=(S/2)*1
  WRITE(2,7)  'M.,1,1
  WRITE(2,7)  'M.,DATO,2
  B=(DATO/3)*1
  D=1+1
  R=(D+P)*1
  WRITE(2,7)  'S.,1,1
  WRITE(2,7)  'S.,1,1
100 CONTINUE
LOCK 2
STOP
END

```

( Programa 3.2 )

DATOS ACUMULADOS

( Gráfica 3.2 )



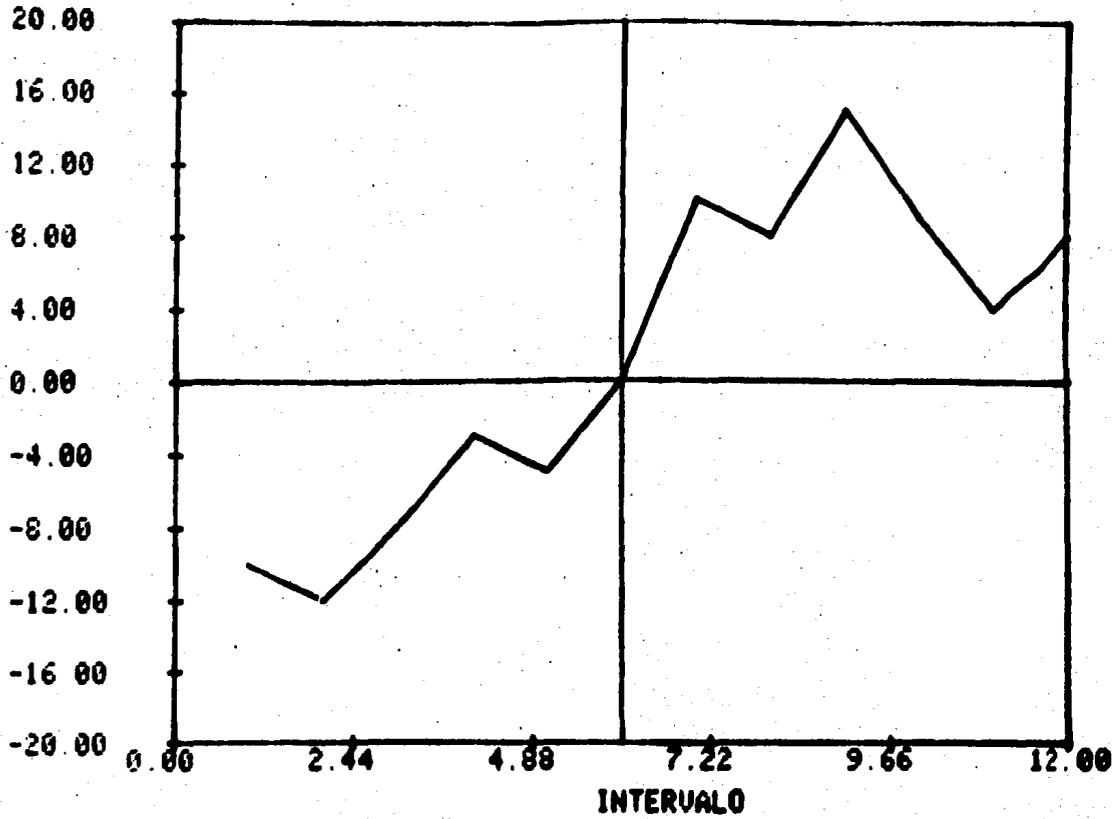
```

1100  FILE = 'FILE.DAT', INIT='DIRK', A.C. (0)=14, BLOCKING=33.
1200  DIMENSION A(10)
1300  PRINT(1, '***** DE MAXIMUM')
1400  N = 10
1500  I = 1
1600  F = 1
1700  S = 1
1800  C = 1
1900  CONTINUE
2000  A(I) = 1
2100  IF (I .EQ. 1) GOTO 2300
2200  IF (I .GT. 1) GOTO 2400
2300  A(I) = 1
2400  A(I) = A(I-1)
2500  S = S + 1
2600  Y(I) = (2 * S) * A(I)
2700  Y(I) = (2 * S * X) * A(I)
2800  PRINT(2, I, S, Y(I), A(I))
2900  I = I + 1
3000  IF (I .EQ. N) GOTO 3100
3100  GOTO 2000
3200  STOP
3300  END

```

( Programa 3.3 )

DESVIACION ACUMULADA ( Perfil 3.3 )



1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41

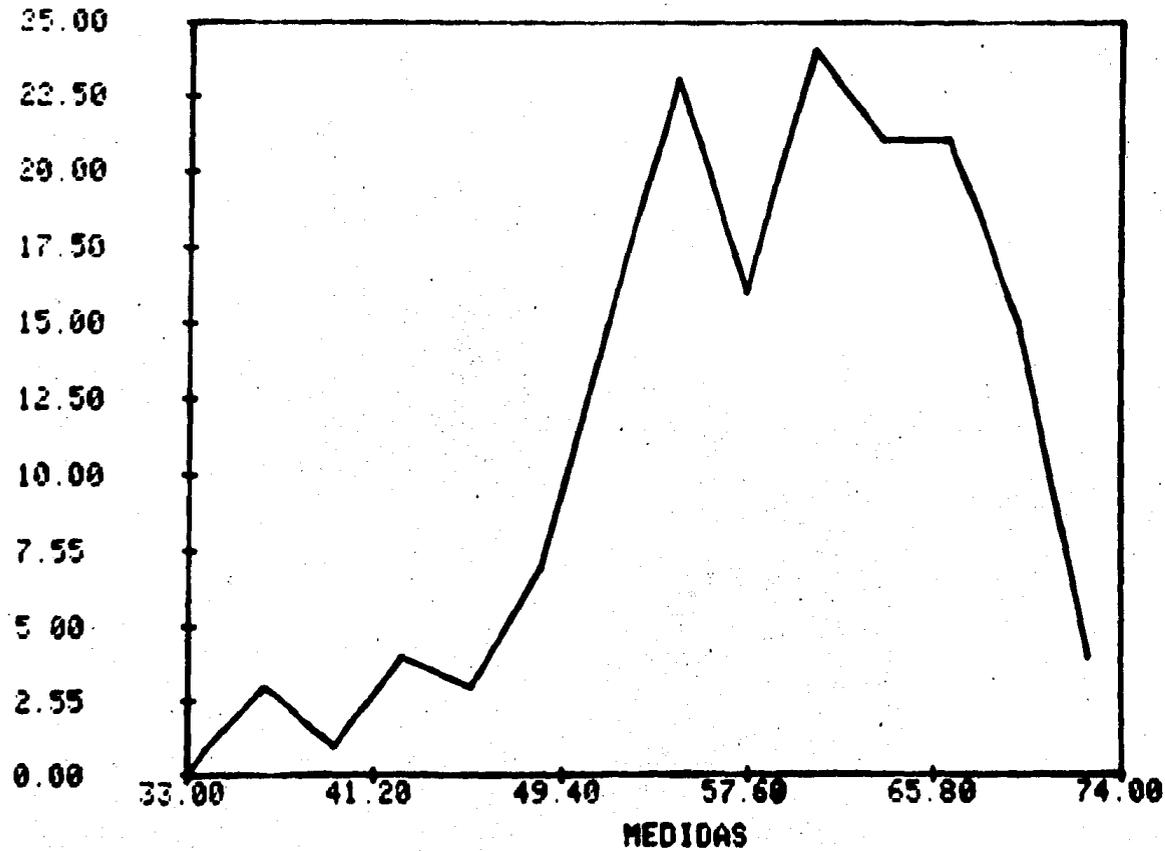
```

FILE      2=MARG/POLIG,UNIT=DISK,RL COND=16,FLOCKING=3
DIMENSION A(10),R(10),C(10)
WRITE(6,1)
FORMAT(1)  NUMERO DE PUNTOS
READ(5,1) NPTS
WRITE(6,2)
FORMAT(2)  ABSCISA INICIAL ',13,'
READ(5,1) X1
DO 2, I=1,NPTS
WRITE(6,3) I
FORMAT(3)  COORDENADA EN X ',13,'
READ(5,1) EJE
A(I)=EJE
CONTINUE
DO 3, I=1,NPTS
WRITE(6,4) I
FORMAT(4)  DATO ',13,'
READ(5,1) DATO
E(I)=DATO
CONTINUE
EJE=
DO 4, I=1,NPTS
IF(A(I).GT.EJE)EJ=A(I)
CONTINUE
DATO=
DO 5, I=1,NPTS
IF(R(I).GT.DATO)DATO=R(I)
CONTINUE
Y1=Y1+1
YMAX=(DATO+R(1))+1
WRITE(2,1)Y1,EJE, YMAX,1
WRITE(2,2)Y1
C(1)=((A(1)+X1)*2)+1
WRITE(2,3)C(1),R(1),1
DO 6, I=2,NPTS
C(I)=((A(I)+A(I-1)))/2)+1
WRITE(2,4)C(I),R(I),0
CONTINUE
LOCK
STOP
END
    
```

( Programa 3.4 )

FRECUENCIAS

( Gráfico 3.11 )



100  
200  
300  
400  
500  
600  
700  
800  
900  
1000  
1100  
1200  
1300  
1400  
1500  
1600  
1700  
1800  
1900  
2000  
2100  
2200  
2300  
2400  
2500  
2600  
2700  
2800  
2900  
3000  
3100  
3200  
3300  
3400  
3500

```

FILE      = 14RG/ST P UNIT=DISK, R=CORD=14, BLOCKING=3J
          DIMENSION A(10)
          WRITE (5,1)
          FORMAT (1, 'NUMERO DE PUNTOS')
          DO 1 I=1, NPTS
          WRITE (6,5) I
          FORMAT (1, 'DATO ', 1, 3, ' ')
          READ (5,7) DATO
          A(I)=DATO
          CONTINUE
          DATO=1
          DO 2 I=1, NPTS
          IF (A(I).GT.DATO) DATO=A(I)
          CONTINUE
          S=NPTS+1
          YMAX=(DATO+A(1))*1
          WRITE (2,7) S, YMAX, 1
          WRITE (2,7) S, A(1)
          DO 3 I=1, NPTS
          S=S+1
          WRITE (2,7) S, A(I)
          WRITE (2,7) S, A(I+1)
          CONTINUE
          R=(S/2)+1
          WRITE (2,7) R, YMAX
          WRITE (2,7) R, YMAX
          R=(YMAX/5)*1
          DO 4 I=1, S
          A=(R+I)*1
          WRITE (2,7) A, M-1
          WRITE (2,7) S, M-6
          CONTINUE
          LOCK
          STOP
          END
    
```

( Programa 3.5 )

DATOS

( *Amplitud* 3.5 )

$\times 10^{-1}$

58.00

52.20

46.40

40.60

34.80

29.00

23.20

17.40

11.60

5.88

0.00

0.00

2.44

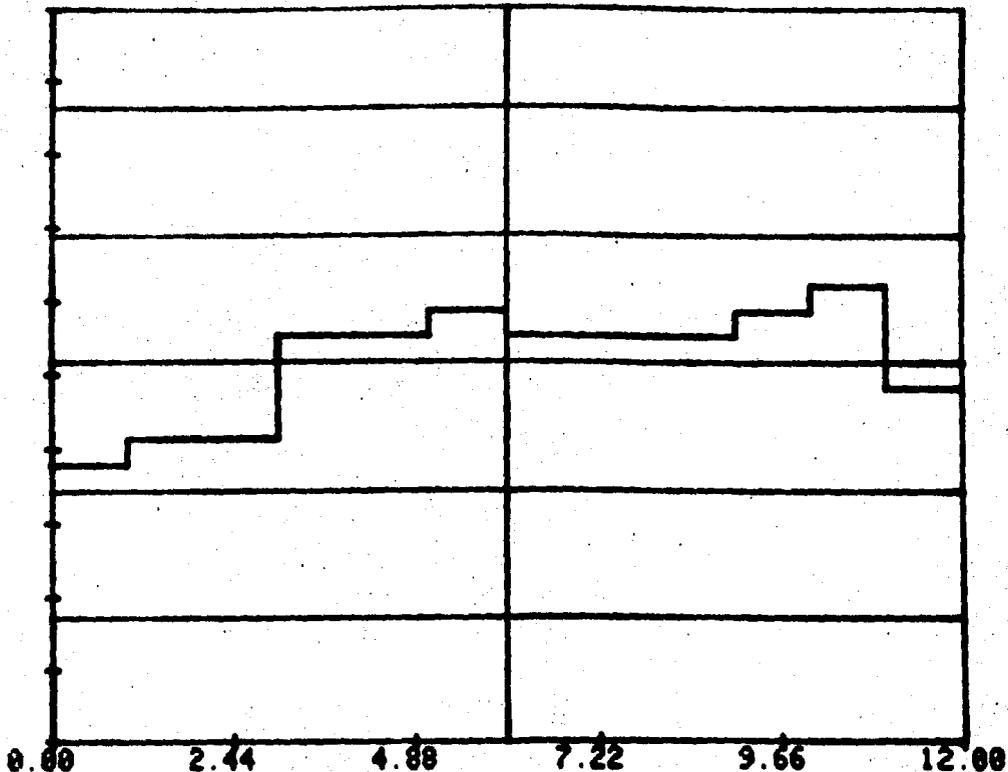
4.88

7.22

9.66

12.00

PERI000S



### III.4.GRAFICAS DE BARRA.

#### 4.1.COLUMNAS SIMPLE

El nombre del programa interactivo en fortran es: MARG/GRBR/BAVER (Programa 4.1). El nombre del archivo de datos que genera el usuario es MARG/BAVER.

Este programa genera un archivo de datos de una gráfica de barras verticales (Gráfica 4.1).

Pide al usuario el número de barras que desea y el dato correspondiente a cada una.

#### 4.2.COLUMNAS EN GRUPO

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRBR/COLGR (Programa 4.2).

Nombre del archivo de datos: MARG/COLGR.

Este programa permite desplegar grupos de barras verticales achuradas de manera distinta para una fácil comparación visual (Gráfica 4.2).

Pide al usuario el número de grupos de dos columnas, los datos de la primera serie de columnas y los datos de la segunda serie de columnas.

#### 4.3. COLUMNA DESVIADA

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRBR/COLDS (Programa 4.3).

Nombre del archivo de datos: MARG/COLDS.

Este programa desarrolla barras verticales achuradas tanto del cuadrante positivo como del negativo. Deja un espacio entre cada columna para una mejor apreciación (Gráfica 4.3).

Pide al usuario el número de barras a graficar y los datos de cada columna ya sea positiva ó negativa.

#### 4.4. BARRA SIMPLE

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRBR/BAHOR (Programa 4.4).

Nombre del archivo de datos: MARG/BAHOR.

Este programa genera un archivo de datos de una gráfica de barras horizontales (Gráfica 4.4).

Pide al usuario el número de barras horizontales a graficar, la suma del total de datos del eje y, y el dato de cada barra en el eje x.

#### 4.5. GRUPOS DE BARRAS

Nombre del programa interactivo en for-  
tran: MARG/GRBR/GRBAR (Programa 4.5).

Nombre del archivo de datos: MARG/GRBR.

Este programa desarrolla grupos de ba--  
rras horizontales achuradas de distinta manera y deja un es  
pacio entre cada grupo; lo cual permite una comparación vi-  
sual (Gráfica 4.5).

Pide al usuario el número de grupos de  
dos barras horizontales, los datos de la primera serie de -  
barras y los datos de la segunda serie de barras.

100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200

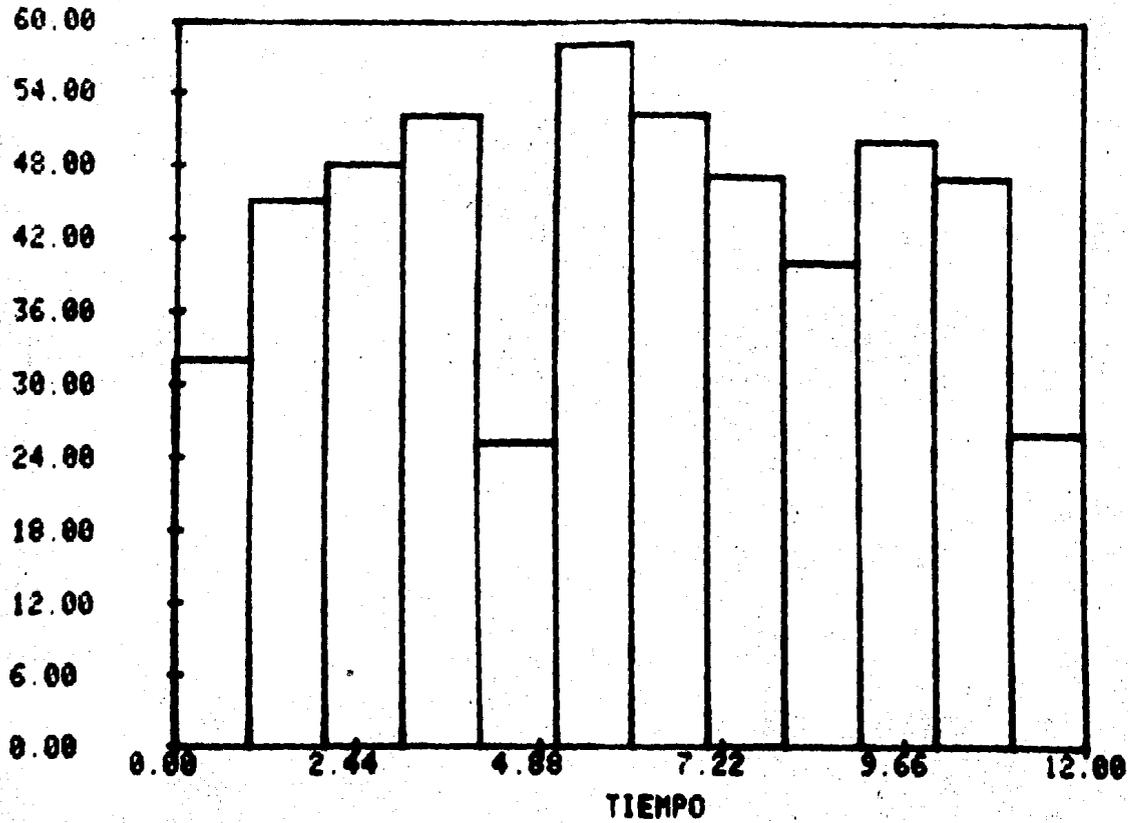
```

FILE      2=MARG/BAVER,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=3M
DIMENSION A(10)
WRITE(1) A(1)
1  FORMAT(1)  NUMERO DE BARRAS*)
READ(1) NPTS
DO 10 I=1,NPTS
WRITE(1) I
3  ICPAT(1)  DATO ',13,'  *)
READ(1) DATO
A(I)=DATO
10  CONTINUE
DATO=1
DO 20 I=1,NPTS
IF(A(I).GT.DATO)DATO=A(I)
20  CONTINUE
S=NPTS+1
YMAX=(DATO+2)*1
WRITE(2) S, YMAX, 1
WRITE(2) S, YMAX, 1
DO 30 I=1,NPTS
A(I)=1
WRITE(2) S, A(I), 0
30  CONTINUE
LCCX 2
STOP
END
( Programa 4.1 )

```

NIVEL

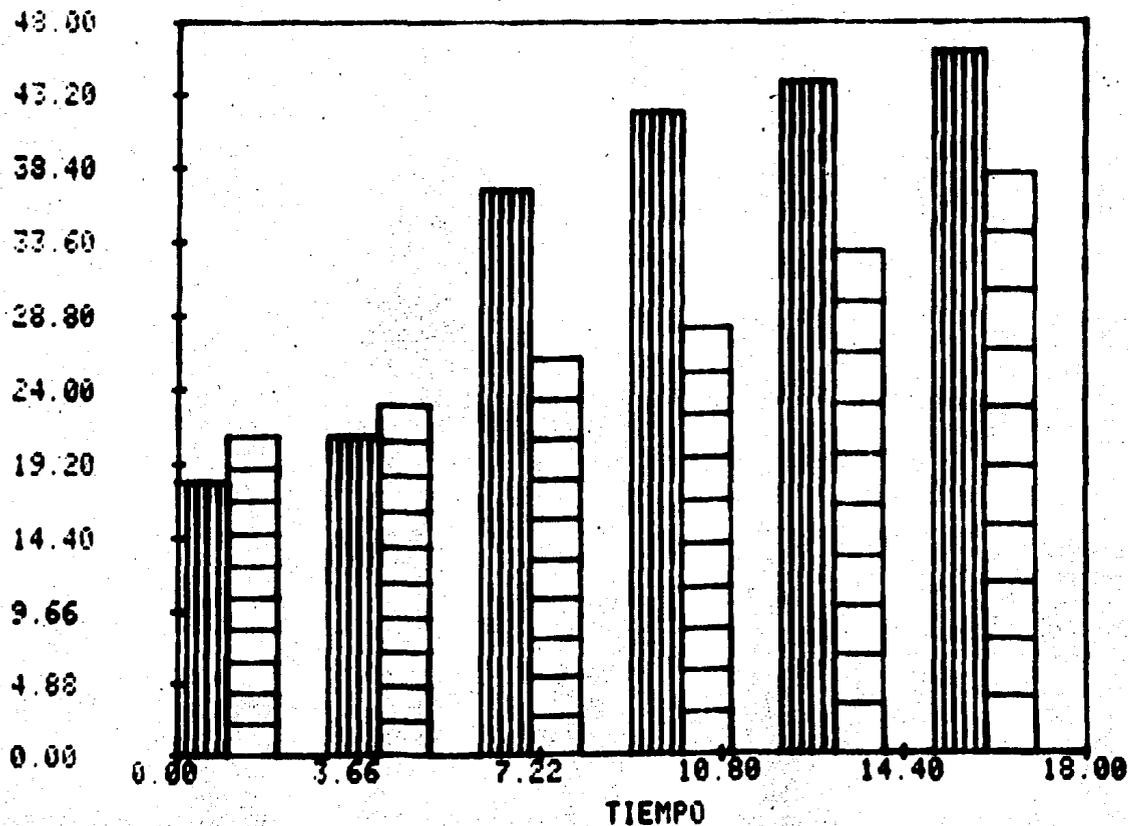
( Gráfico 4.1 )





SERIES DE DATOS

( Gráfica 4.2 )



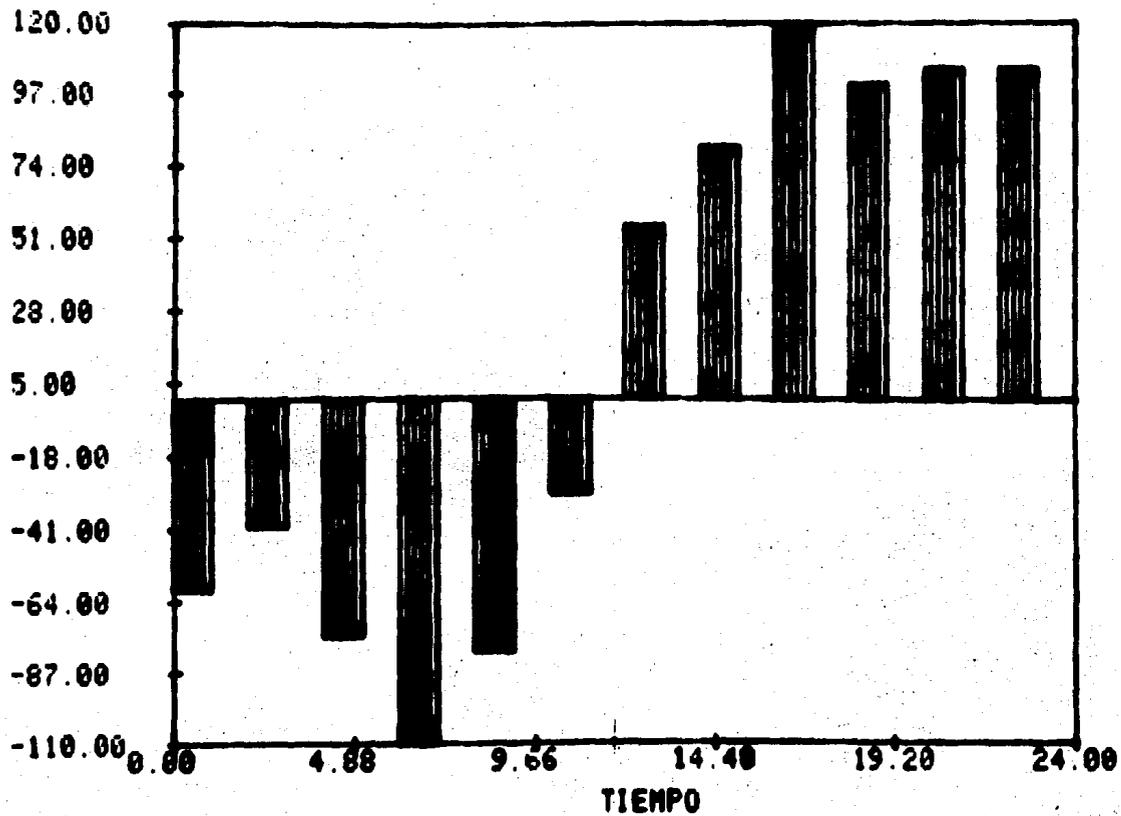
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49

```

FILE 2=MRG/COLOS,UNIT=DISK,RECORD=14,LOCKING=30
DIMENSION A(10),P(10)
WRITE(1,1)
1  FORMAT(10X,NUMERO DE PAMPAS)
READ(3,2)NPTS
DO 1 I=1,NPTS
WRITE(1,3)I
3  FORMAT(10X,DATO',13,' ')
READ(2,4)DATO
A(I)=DATO
CONTINUE
DO 2 I=1,NPTS
IF(A(I).GT.MAX)MAX=A(I)
20 CONTINUE
MIN=0
DO 3 I=1,NPTS
IF(A(I).LT.MIN)MIN=A(I)
30 CONTINUE
T=MAX-MIN
WRITE(2,5)T,MIN,MAX,1
WRITE(2,6)A(1)
DO 4 I=1,NPTS
S1=(S+1)
WRITE(2,7)S1,A(I)
S2=(S+2)
WRITE(2,8)S2,A(I)
S3=(S+3)
WRITE(2,9)S3,A(I+1)
S=S+3
40 CONTINUE
WRITE(2,10)T,MIN,MAX
S1=1
S2=1
S3=1
DO 5 I=1,NPTS
S1=(S1+1)
S2=((S1+S2)/5)+1
DO 6 J=2,6
P(J)=(S1-1)+SM*J
WRITE(2,11)P(J),A(I)
WRITE(2,12)P(J),A(I)
60 CONTINUE
S2=(S1+1)+1
S=S+6
50 CONTINUE
LOCK 2
STOP
END
    
```

COLUMNA DESVIADA

( Coeficiente 4.3 )



11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26

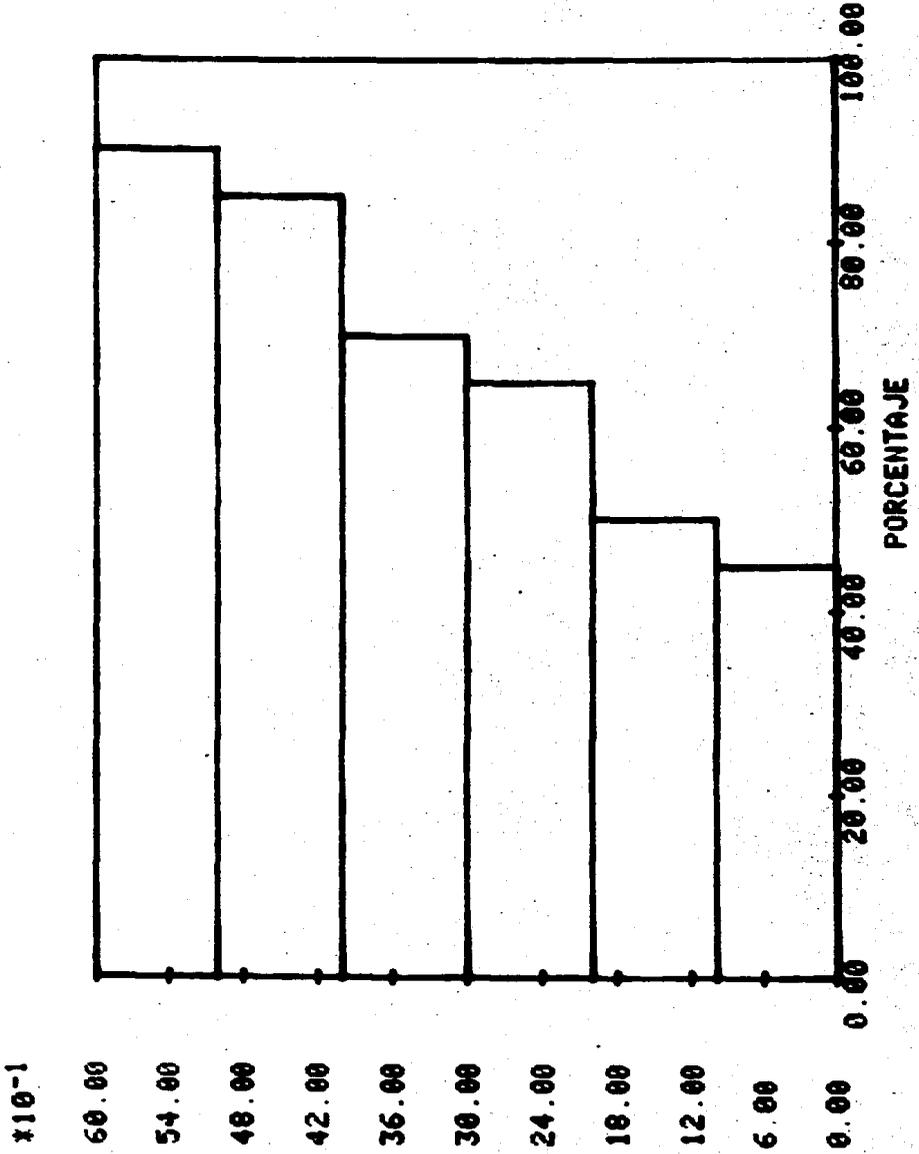
```

FILE      2=MARG/AMCR,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=3J
DIMENSION A(10)
WRITE(1,*)
1  ICRPAT(1)  NUMERO DE BARRAS*)
   READ(1,*)NPTS
   WRITE(1,2)
2  ICRPAT(2)  TOTAL DE PORCENTAJES*,13,*  *)
   READ(1,*)TOT
   DO 10 I=1,NPTS
   WRITE(1,3)I
3  ICRPAT(3)  DATO*,13,*  *)
   READ(1,*)DATO
   A(I)=DATO
1)  CONTINUE
   DATO=
   DO 20 I=1,NPTS
   IF(A(I).GT.DATO)DATO=A(I)
2)  CONTINUE
   S=NPTS-1
   WRITE(2,*)I..TOT..S,1
   WRITE(2,*)I..D..1
   DO 30 I=1,NPTS
   S=(S-1)
   WRITE(2,*)A(I),S,1
   S=I-1
   WRITE(2,*)A(I),S,0
   WRITE(2,*)I..S,1
3)  CONTINUE
   LGCH 2
   STOP
   END
    
```

( Programa 4.4 )

( Grafica 4.4 )

LINEA COMUN



```

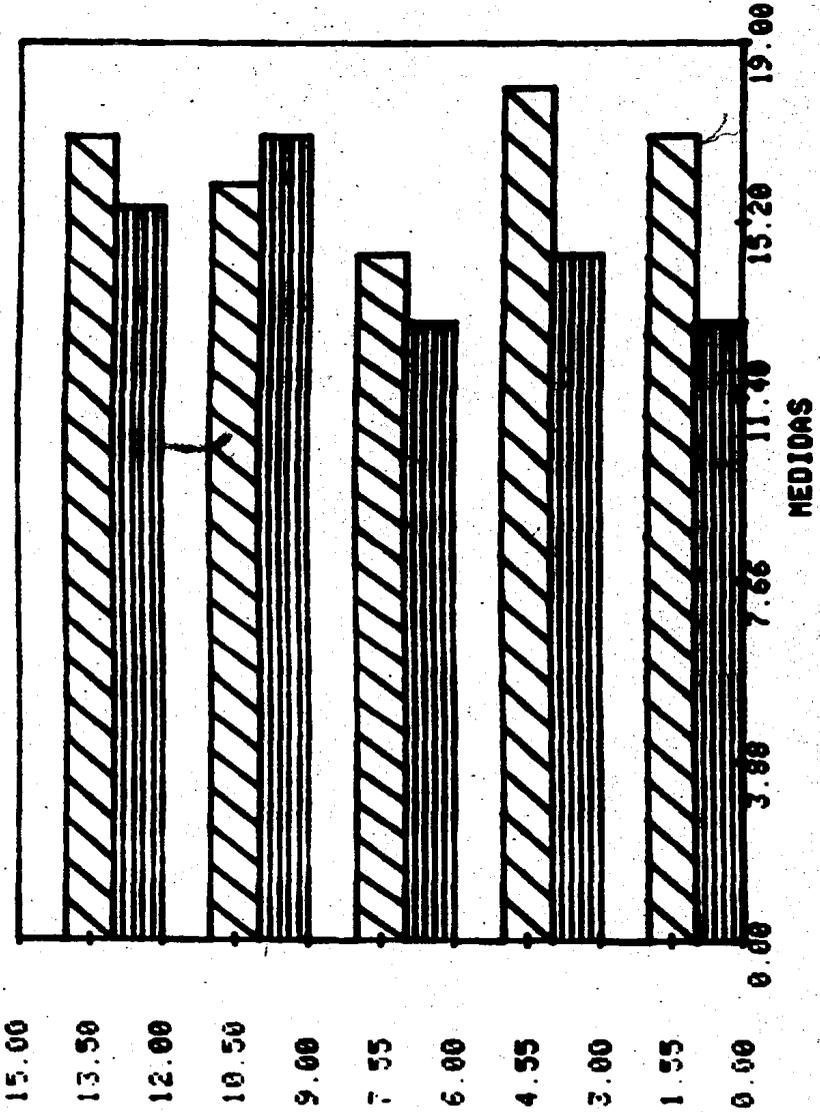
FILE 1: MARG/GRM, NUII=DISK, RECORD=4, BLOCKING=3;
      DIMENSION A(10), R(10), P(25)
      WRITE(6,1)
1     FORMAT(1) 'NUMERO DE GRUPOS DE 2 BARRAS*'
      READ(1,1) NPTS
      CO 1 K=1 NPTS
      WRITE(6,2)
2     FORMAT(1) 'PRIMERA SERIE: DATO', I3, ' '
      READ(2,1) DATO1
      A(1)=DATO1
10    CONTINUE
      CO 2 K=1 NPTS
      WRITE(6,3)
3     FORMAT(1) 'SEGUNDA SERIE: DATO', I3, ' '
      READ(3,1) DATO2
      A(2)=DATO2
20    CONTINUE
      DATO1=1
      CO 3 K=1 NPTS
      IF(A(1).GT.DATO1) DATO1=A(1)
      IF(A(2).GT.DATO2) DATO2=A(2)
30    CONTINUE
      P(1)=DATO1
      IF(DATO2.GT.DATO1) MAX=DATO2
      P(2)=MAX
      WRITE(2,1) MAX
      WRITE(2,2) MAX
      WRITE(2,3) MAX
      CO 4 K=1 NPTS
      P(3)=A(1)
      WRITE(2,4) A(1), S1
      P(4)=A(2)
      WRITE(2,5) A(2), S1
      P(5)=A(1)
      WRITE(2,6) A(1), S2
      P(6)=A(2)
      WRITE(2,7) A(2), S2
      P(7)=A(1)
      WRITE(2,8) A(1), S3
      P(8)=A(2)
      WRITE(2,9) A(2), S3
40    CONTINUE
      P(9)=1
      CO 5 K=1 NPTS
      P(10)=(P(1)+P(2))/5
      CO 6 K=1 NPTS
      P(11)=P(1)+P(2)
      WRITE(2,10) P(1), P(2)
      WRITE(2,11) A(1), R(3)
6     CONTINUE
      P(12)=P(1)
      P(13)=(P(1)+P(2))/4
      CO 70 K=2,2
      P(14)=0
      P(15)=(K-1)+P(1)
      WRITE(2,12) P(K), S2
      WRITE(2,13) P(K-1), S1
7     CONTINUE
      P(16)=P(1)
5     CONTINUE
      LULM
      STOP
      END

```

( Programa 4.5. )

( 004100 4.5 )

ITEMS



MEDJORS

### III.5.GRAFICAS ESPECIALES.

#### 5.1.HISTOGRAMA

El nombre del programa interactivo en fortran es MARG/GRESP/HISTG (Programa 5.1). El nombre del archivo de datos que genera el usuario es MARG/HISTG.

Este programa desarrolla el Histograma, el cual transforma la frecuencia en proporciones correspondientes al eje y, y en el eje x pone los intervalos de cada proporción (Gráfica 5.1).

Pide al usuario el número de barras a graficar, la abscisa inicial donde inicia el rango, las medidas del eje x y la frecuencia correspondiente del eje y.

#### 5.2.CIRCULO

Nombre del programa interactivo en fortran: MARG/GRESP/CIRC (Programa 5.2).

Nombre del archivo de datos: MARG/CIRC.

Este programa forma el archivo de datos que contiene las coordenadas de los puntos de una circunferencia de radio 19 y centro en el origen, con un intervalo de 1 grado entre punto y punto (Gráfica 5.2).

### 5.3.SECTOGRAMA

Nombre del programa en fortran: MARG/ --  
GRESP/SECTG (Programa 5.3).

Nombre del archivo de datos: MARG/SECTG.

Este programa despliega una gráfica de círculo que representa el 100 % y las sub-partes en que se encuentra dividido los porcentajes proporcionales a los grados que representan (Gráfica 5.3).

Pide al usuario el número de gajos a --  
graficar y el porcentaje correspondiente a cada uno.

### 5.4.SCATTERGRAM O DIAGRAMA ESPARCIDO

Nombre del programa interactivo en for-  
tran: MARG/GRESP/SCATT (Programa 5.4).

Nombre del archivo de datos: MARG/SCATT.

Este programa despliega un trazado de --  
puntos de los datos obtenidos entre dos variables (Gráfica  
5.4).

Pide al usuario el número de puntos a --  
graficar en forma alternada tanto las coordenadas de x como  
de y correspondientes a cada punto.

1000  
2000  
3000  
4000  
5000  
6000  
7000  
8000  
9000  
10000  
11000  
12000  
13000  
14000  
15000  
16000  
17000  
18000  
19000  
20000  
21000  
22000  
23000  
24000  
25000  
26000  
27000  
28000  
29000  
30000  
31000  
32000  
33000  
34000  
35000  
36000  
37000  
38000  
39000  
40000  
41000  
42000  
43000  
44000  
45000  
46000

```

FILE 2=MARG/HISTG,UNIT=DISK,RECORD=16,BLOCKING=33
DIMENSION A(100),B(100),C(100)
WRITE(4,1)
FORMAT(1)  HUMERO DE BARRAS')
1 READ(5,2)NPTS
WRITE(4,3)
5 FORMAT(1)  ABSCISA INICIAL',13,' ')
READ(5,4)X1
DO 20 I=1,NPTS
WRITE(4,2)I
2 FORMAT(1)  COORDENADA EN X ',13,' ')
READ(5,7)EJL
A(I)=EJL
20 CONTINUE
DO 30 I=1,NPTS
WRITE(4,3)I
3 FORMAT(1)  FRECUENCIA ',13,' ')
READ(5,7)DATO
3(I)=DATO
40 CONTINUE
EJL=0
DO 40 I=1,NPTS
IF(A(I).GT.EJL)EJL=A(I)
40 CONTINUE
DO 50 I=1,NPTS
SUMA=SUMA+B(I)
50 CONTINUE
DO 60 I=1,NPTS
C(I)=(B(I)/SUMA)*I.
60 CONTINUE
DATO=C
DO 70 I=1,NPTS
IF(C(I).GT.DATO)DATO=C(I)
70 CONTINUE
WRITE(2,7)X1,EJL,DATO,1
WRITE(2,8)X1,C(1)
WRITE(2,9)X1,C(I)
DO 100 I=1,NPTS
WRITE(2,7)A(I),C(I),0
WRITE(2,8)A(I),C(I),0
WRITE(2,9)A(I),C(I)+13,0
100 CONTINUE
LOCK 2
STOP
END
    
```

PROPORCION

( Grafica 5.1 )

$\times 10^{-2}$

15.19

13.67

12.15

10.63

9.11

7.55

6.00

4.55

3.00

1.55

0.00

33.00

41.40

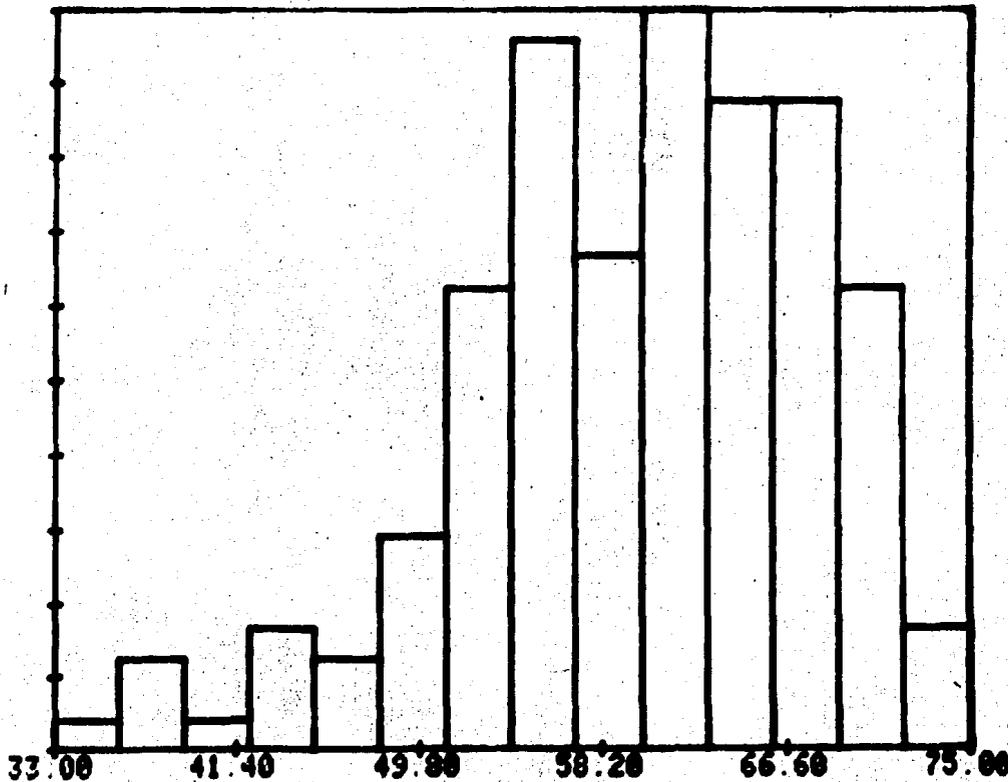
49.80

58.20

66.60

75.00

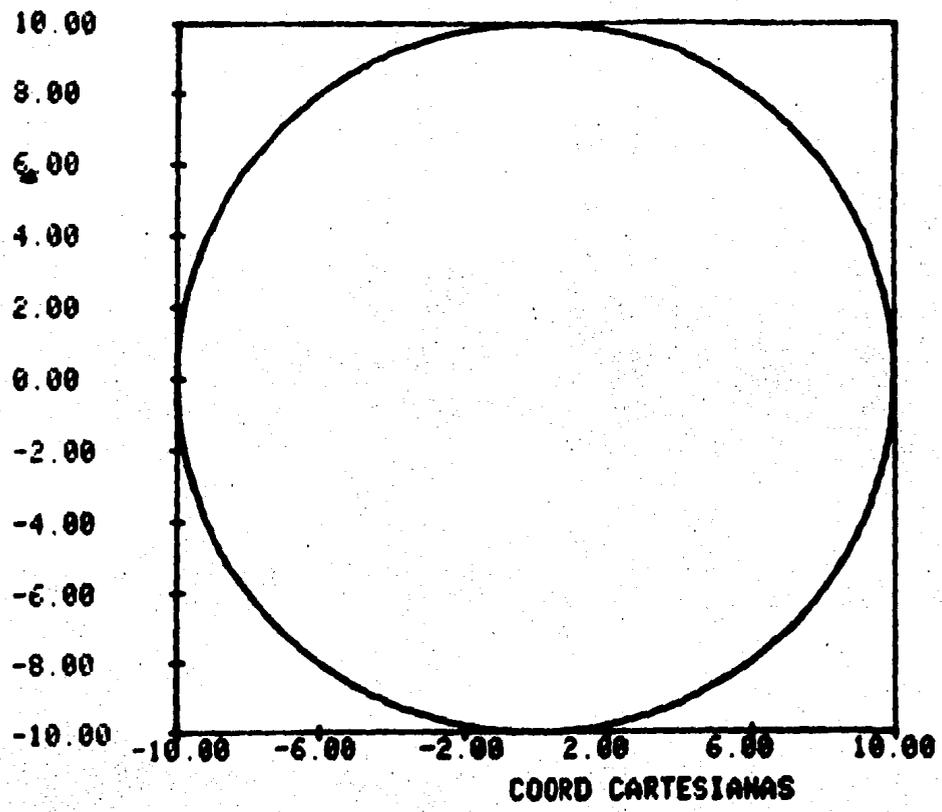
MEDIDAS





( 0.0000 5.0 )

CIRCULO



140

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39

```

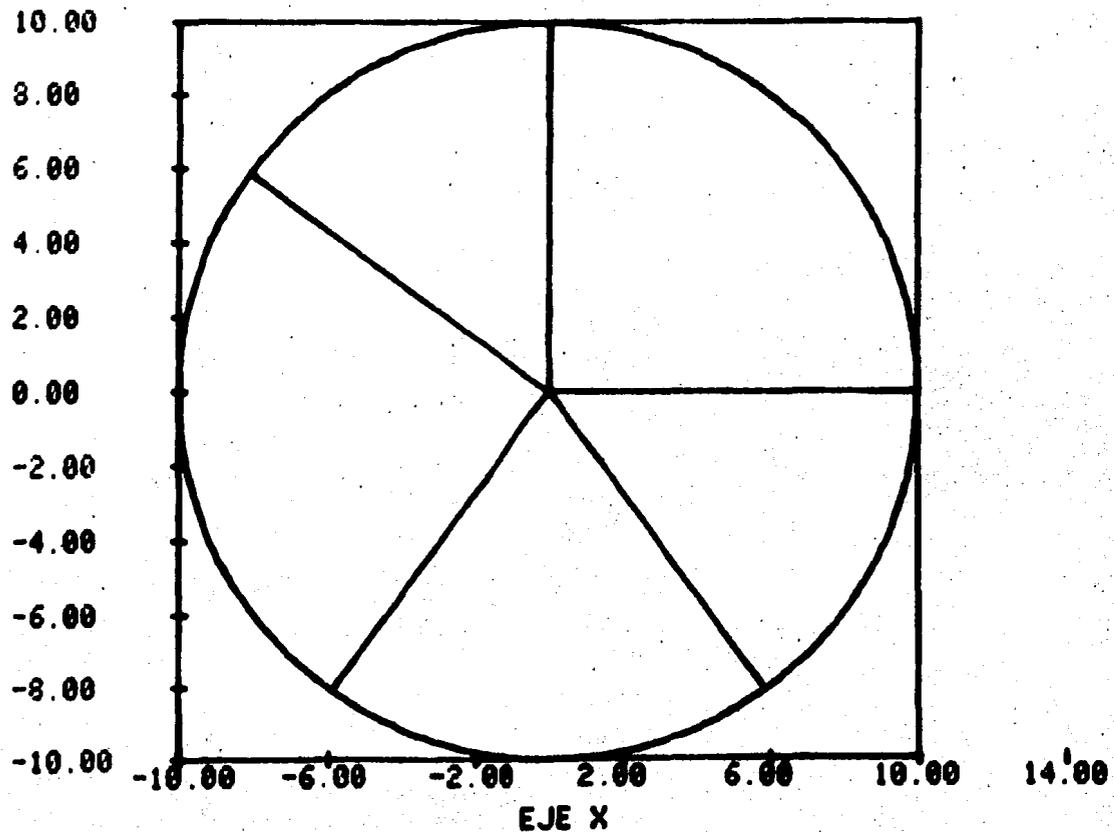
CILI 2=NRG/SECTG,UNIT=DISK,RECORD=14,BLOCKING=3
DIR=SECTG A(1),R(1)
WRITE(6,1)
1. IF(ENOT(' HUFRO DE GAJOS'))
READ(1,7)NPTS
DO 1 J=1,NPTS
WRITE(6,1)
FORM=1(' PORCENTAJE ',13,' ')
R(AC)=1)PORC
A(1)=PORC
CONTINUE
RAD=1
L=1.74532
WRITE(1,7)RAD,RAD,RAD,RAD,
WRITE(2,7)RAD,1
DO 2 I=1,260
TETA=PI*I
ARX=RAD-COS(TETA)
AREY=RAD*SIN(TETA)
WRITE(1,7)ARX,AREY,0
CONTINUE
F(1)=(COS(AC))/L*(L)*1
WRITE(2,7)F(1)
TETA=PI*(1)
X=L*ARX-COS(TETA)
Y=L*AREY+SIN(TETA)
WRITE(2,7)X,Y,1
DO 3 I=1,NPTS
F(1)=(COS(AC)+A(1))/L*(L)*1
F(2)=1-(1)+A(1)
WRITE(2,7)F(1),F(2)
TETA=AC*(1)
ARX1=L*ARX-COS(TETA)
AREY1=L*AREY+SIN(TETA)
WRITE(2,7)ARX1,AREY1,1
CONTINUE
LOCK
STOP
END

```

( Programa 5.3 )

SECTOGRAMA

( Grafica 5.3 )





NUMERO DE NINOS

( Cuadro 5.3 )

$\times 10^{-1}$

50.00

45.50

41.00

36.50

32.00

27.50

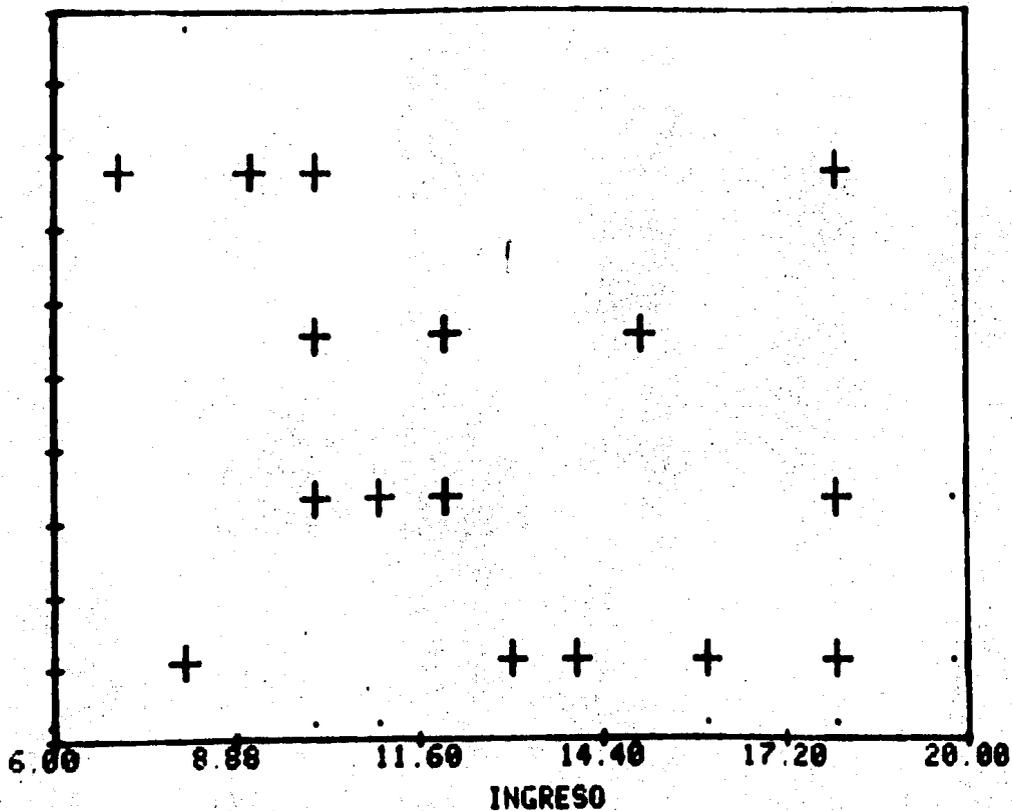
23.00

18.50

14.00

9.55

5.00



## B I B L I O G R A F I A

1. B7000/B6000 Series. "Cande User's Manual", U.S.A., Burroughs Corporation, 1978. 183 pp.(No. 5001712)
2. B7000/B6000 Series. "Fortran Reference Manual", U.S.A., Burroughs Corporation, 1978. 166 pp.(No. 5001506)
3. CARMONA PAREDES, Rafael. "Uso del Equipo de Graficación Tektronix", México, Centro de Servicios de Cómputo UNAM, 1981. 56 pp.
4. DEPARTAMENTO DE PROYECTOS ESPECIALES. "Servicio de Graficación", México, Centro de Servicios de Cómputo UNAM, 1981. 33 pp.
5. GOMEZ, Gabriela; MENDOZA, Eumelia y QUIJANO, Guadalupe. "Introducción al Área de Computación", 2a. ed., México, Programa Universitario de Cómputo, 1983. 216 pp.
6. ORILIA, Lawrence s. "Introducción al Procesamiento de Datos para los Negocios", 2a. ed., México, Mc Graw Hill, 1983. 744 pp.
7. SELBY, Peter H. "Interpreting Graphs and Tables", U.S.A., John Wiley Sons, 201 pp.
8. WAYNE W., Daniel. "Estadística con Aplicaciones a las Ciencias Sociales y de la Educación", 2a. ed., México, Mc Graw Hill, 1981. pp. 1-33.
9. YOUNG, Robert k. y VELDMAN, Donald J. "Introducción a la Estadística Aplicada a las Ciencias de la Conducta", 2a. ed., México cc, Trillas, 1981. pp. 1-178.

## INDICE DE GRAFICAS

Acumulación curva de,	29,109
Area gráficas de,	42-44
Barra simple,	50-51,123
Barra subdividida,	52
Barras grupos de,	53,124
Barras pares	54
Cantidad logarítmica,	41
Cantidad múltiple,	38
Cantidad suplementoria,	39
Columna desviada,	48,123
Columna flotando,	49
Columna simple,	45,122
Columnas en grupo,	46,122
Columnas subdividida,	47
Curva simple	12,98,círculo,135
Desviación acumulada curva de,	30,110
Diagrama esparcido ó scattergrama,	59-60,136
Distribución normal curva de,	16-17
Escala índice,	40
Exponencial curva,	19
Histograma,	55-56,135
Línea sencilla,	10-11,recta,98
Polígono de frecuencia,	31,110
Polinomial curva,	20

Polinomial de tercer grado función,	21
Potencial curva,	18
Proporción acumulada curva de,	13-15,99
Sectograma,	57-58,136
Step simple curva,	32,33,111
Step múltiple curva,	34
Tiempo múltiple,	37
Tiempo repetido,	35-36
Trigonométricas curvas,	22-25,seno,99
Zig-zag simple curva,	26-109
Zig-zag múltiple curva,	27-28

## I N D I C E

INTRODUCCION	02
CAPITULO I: CLASIFICACION DE GRAFICAS	04
I.1 Introduccion	05
I.2 Gráficas de línea: rectas y curvilínea	10
I.3. Gráficas de línea: zig-zag y step	26
I.4 Gráficas de área y gráficas de barra	42
I.5 Gráficas especiales	55
CAPITULO II: GRAFICACION A TRAVES DE COMPUTADORAS	61
II.1 Introduccion	62
II.2 Conceptos generales de computación	64
II.3 Graficacion a través de computadoras	71
II.4 Equipo de graficacion utilizado en el PUC	74
II.5. Programa para graficacion	75
II.6 Ejemplos para la salida de gráficas	80
CAPITULO III: SALIDA DE GRAFICAS POR COMPUTADORA	95
III.1 Introduccion	96
III.2 Gráficas de línea: rectas y curvilínea	98
III.3. Gráficas de línea: zig zag y step	109
III.4 Gráficas de barra	122
III.5 Gráficas especiales	135
BIBLIOGRAFIA	145
INDICE DE GRAFICAS	146