



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PLANTEL ARAGON

APOYO A LA INTERPRETACION DE LA
BASE DE DATOS DE IMPACTO AMBIENTAL
A TRAVES DE GRAFICAS Y REPORTE POR
COMPUTADORA

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION

P R E S E N T A :

ADRIANA DEL CARMEN CAMACHO ESCOBAR

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO

1987



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.

CONTENIDO

INTRODUCCION	7
--------------------	---

CAPITULO I

DEFINICION DE REQUERIMIENTOS DEL USUARIO PARA REPORTES Y GRAFICAS

I.1	PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS.....	23
I.2	ANALISIS	25
I.3	ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS	51

CAPITULO II

DISEÑO PROGRAMA DE INTERFASE PARA GRAFICACION Y REPORTES

II.1	ARQUITECTURA DEL SISTEMA	59
II.1.1	CONJUNTOS DE INFORMACION	59
II.1.2	IDENTIFICACION DE PROGRAMAS	73

II.1.3	COMPORTAMIENTO DINAMICO	81
II.2	DIAGRAMA DE ESTRUCTURA	81
II.3	DETALLADO DE MODULOS	100

CAPITULO III

DESARROLLO

III.1	CODIFICACION	107
III.2	INTEGRACION	113

CAPITULO IV

OPERACION	143
-----------------	-----

CONCLUSIONES	165
--------------------	-----

BIBLIOGRAFIA	168
--------------------	-----

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

La constante y creciente demanda de energía eléctrica obligó a realizar diversos estudios sobre el origen de las fallas e interrupciones eléctricas, con el fin de tratar de optimizar tanto su transmisión como distribución.

Entre otros resultados se encontró que la contaminación ambiental deteriora las instalaciones eléctricas, dañando principalmente a los aisladores, causando incrementos en los costos de operación, tanto por mantenimiento como por reposición.

Los problemas mecánicos que surgen por contaminación se relacionan en forma básica con la corrosión y degradación de los materiales, y los eléctricos se vinculan con el deterioro de su rigidez dieléctrica. Los tipos de contaminación que más problemas ocasionan pueden dividirse en marina, desértica e industrial, siendo común encontrar diversas combinaciones de éstas.

México cuenta con grandes extensiones de costas (contaminación marina), donde actualmente se desarrollan ciudades y centros de producción (contaminación industrial); además en muchos casos para transportar energía, es necesario

atravesar extensos territorios en los que no existe vegetación alguna (contaminación desértica). Son razones suficientes por las que el efecto de la contaminación deba considerarse para lograr un suministro de energía confiable y económico.

Desde su inicio, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), a través del Departamento de Impacto Ambiental, de la División Sistemas de Potencia, ha colaborado con el sector eléctrico en el análisis y la evaluación de los problemas de contaminación. Fue a partir de 1981 cuando se iniciaron los estudios en este campo. Uno de ellos fue "Efectos de la contaminación en las instalaciones eléctricas y su solución", que tuvo por objeto evaluar los problemas de la contaminación a nivel nacional. Entre sus resultados más importantes destacan:

- Estudio bibliográfico de problemas de contaminación en aislamientos.
- Selección de métodos de medición y evaluación del nivel de contaminación.
- Diseño y construcción de equipos para la medición de parámetros meteorológicos y de corrientes de fuga.

- Diseño de estaciones de prueba para la medición del nivel de contaminación.
- Creación en el IIE, de la infraestructura experimental y de recursos humanos para la evaluación de los problemas de contaminación.

En 1984, como consecuencia del proyecto anterior y dada su importancia, se decidió realizar la investigación "Efectos de la contaminación en aislamientos eléctricos", que tendrá una duración de seis años a partir de la fecha mencionada. El objeto de este estudio es contar con información que permita tipificar las diferentes clases de contaminación en diversas zonas del país; así como conocer la manera de que los contaminantes se acumulan; evaluar su efecto en la degradación de la rigidez dieléctrica; identificar periodos críticos a lo largo del año, y determinar las condiciones climatológicas bajo las cuales el problema se acentúa, entre otros; permitiendo con esto desarrollar una guía de diseño y mantenimiento de aislamientos, tomando en cuenta la contaminación ambiental.

En la realización de dicho estudio, fueron acondicionados varios laboratorios experimentales en el IIE además de instalarse, en la República Mexicana, veintitrés estaciones de prueba (vease figura 1).

FIGURA 1

Localización de las estaciones terrenas



FIGURA 1

LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES TERRENAS.

Dichas estaciones cuentan con uno, varios o todos los elementos que a continuación se indican:

- . Area de pruebas de transmisión
- . Area de pruebas de distribución
- . Equipo de parámetros meteorológicos
- . Colectores direccionales de polvo
- . Equipo móvil

a) En el área de transmisión se encuentran colgadas 36 cadenas de aisladores permitiendo con estos poder experimentar con tipos diferentes de aislantes (en forma y material).

b) En el área de distribución se encuentran 96 aisladores y con algunas variantes, podemos considerarla similar al área de transmisión.

c) El equipo meteorológico consta de dos partes, los sensores de parámetros y un colector de datos automático cuya tarea es grabar en un cassette el valor máximo y promedio de cada parámetro. Estos cassettes se transportan

bimestralmente al IIE , se procesan y se almacena la información en la computadora.

d) Los colectores direccionales de polvo consisten de cuatro recipientes orientados hacia los cuatro puntos cardinales -NORTE, SUR, ESTE Y OESTE- su tarea reside en recoger partículas contaminantes de cada dirección.

e) El equipo móvil permite monitorear gases y partículas suspendidas en la atmósfera. Este equipo se traslada de una estación a otra, con base a un programa de muestreo. Los análisis químicos se realizan en los laboratorios del IIE.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Las diferentes actividades que se han venido efectuando a lo largo del desarrollo del proyecto, pueden resumirse en:

- Pruebas de campo en estaciones de prueba. En esta parte se lleva a cabo la recolección de muestras para recabar información de las diversas condiciones de contaminación existentes, utilizándose los métodos de densidad de sal depositada (DESD), colectores direccionales de polvo (CDP) y muestreo de partículas suspendidas en la

atmósfera (MPSA); además del monitoreo de parámetros meteorológicos.

. MEDICION DEL DESD.- La medición equivalente de sal depositada proporciona la cantidad de contaminante electrolítico depositado por unidad de superficie del aislador y su magnitud se mide en miligramos por centímetro cuadrado.

. COLECTORES DE POLVO (CDP).- Este método proporciona la dirección predominante en la que los vientos transportan la mayor cantidad de partículas conductoras.

. PARAMETROS METEOROLOGICOS.- Son monitoreados por las estaciones, aquellos parámetros cuyo efecto se considera importante en la acumulación del contaminante, tales como:

1) La Precipitación Pluvial

2) La Temperatura Ambiente

3) La Velocidad de Viento

4) La Dirección de Viento

5) La Humedad

6) La Presión Atmosférica

Los aisladores se muestrean periódicamente (forma mensual, trimestral, etc) para llevar un control de las variaciones del nivel de contaminación; la recolección del contaminante de los colectores se realiza mensualmente mientras que los parámetros meteorológicos se monitorean en forma continua (cada 30 minutos).

- Análisis e interpretación de contaminantes. Se busca con esto caracterizar cualitativa y cuantitativamente los contaminantes típicos de cada región ya que a partir de estos datos y en conjunción con las condiciones climatológicas de la zona, se establecerán relaciones entre las diversas variables y parámetros, que contribuyan a determinar la severidad de la contaminación en los diferentes sitios de prueba. Por otra parte permitirán también inferir las características de otras localidades al emplear la información que sistemáticamente recaba la Dirección General de Servicio Meteorológico Nacional (SARH).

- Pruebas de laboratorio en cámara de niebla. Consisten en pruebas de contaminación artificial, tanto en aisladores de distribución como de transmisión, para observar su comportamiento bajo diferentes niveles de severidad; es decir, se simulan en el laboratorio las condiciones de operación de los aislamientos.

El gran volumen de información generado diariamente a través de las diversas actividades, hizo inevitable crear una base de datos que se encargara de su administración, ya que llevarla a cabo en forma manual resultaria imposible.

Por otro lado a partir de los análisis realizados sobre los tipos de datos y necesidades del proyecto, se acordó implementar un sistema computarizado que cumpliera con las siguientes funciones:

- 1) Administración del equipo con que cuenta cada estación
- 2) Control de cada una de las actividades realizadas en las estaciones de prueba (recolección de muestras, revisión de instrumentos, etc.)

- 3) Manejo de la información correspondiente al monitoreo de los parámetros meteorológicos (carga de datos de los cassettes a la computadora, depuración de información posiblemente errónea, etc)
- 4) Reportar los resultados obtenidos en las mediciones de los niveles de contaminación (para cada estación y en los diferentes tipos de aisladores muestreados).
- 5) Las funciones serán las mismas que el punto anterior (cuatro) pero con referencia a los colectores direccionales de polvo.
- 6) Control e informes sobre los datos analizados químicamente.

La figura 2 muestra las subdivisiones acordadas para el sistema general del proyecto "IMPACTO AMBIENTAL".

Los dos primeros módulos del sistema, correspondientes a la administración y control de las estaciones de prueba han sido ya creados e instalados mientras que el objetivo de este trabajo de tesis es el desarrollo de los subsistemas encargados de la elaboración de informes de los resultados que se obtienen tanto para DESD (niveles de contaminación) como para colectores de polvo (puntos cuatro y cinco anteriores).

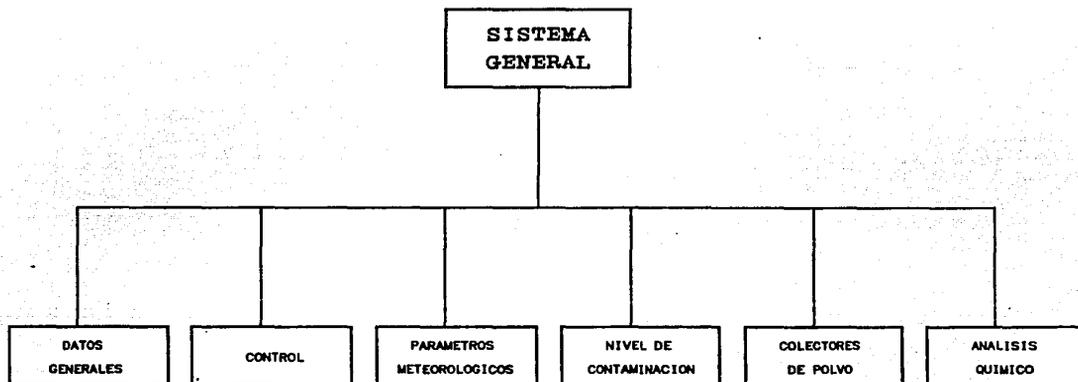


FIGURA 2. SUBDIVISION DEL SISTEMA GENERAL DE 'IMPACTO AMBIENTAL'

Muy a menudo, la representación en forma gráfica de un conjunto de datos -relacionados entre sí- dice más que largas listas de números que pueden prestarse fácilmente a confusión, además un análisis gráfico normalmente se efectúa con mayor rapidez. De ahí que se haya decidido realizar todos los informes de los resultados de la experimentación a través de gráficas, complementándose en algunas ocasiones con reportes, específicamente para el caso de los niveles de contaminación y los análisis químicos.

Por otro lado, con el fin de que los subsistemas a crear cumplieran con las características de confiabilidad y eficiencia, implicó seguir una metodología en su desarrollo logrando consecuentemente una estandarización en la programación. Lo anterior conduce además a elaborar programas mantenibles ya que desafortunadamente el mantenimiento del SOFT-WARE ha sido uno de los principales problemas de casi todos los sistemas de información implantados anteriormente.

La metodología seguida prevee la división del proceso de programación en varias fases como a continuación se indica:

- Definición de Requerimientos
- Diseño
- Desarrollo
- Operación

A cada capítulo de este trabajo le corresponde el desarrollo de cada una de ellas.

En el capítulo I se trata de definir de forma precisa los objetivos de cada subsistema y plantear los requerimientos del usuario, ya que éstos son las bases que permitirán un diseño eficiente de la programación.

Al capítulo II le corresponde la fase del diseño de los programas de computadora que constituirán a los subsistemas en general. Aquí se muestra también las subdivisiones convenientes de cada programa -en módulos- y las funciones específicas de cada uno de ellos.

En la fase de desarrollo contemplada en el capítulo III es donde se lleva a cabo la codificación de los diseños de los módulos, así como la verificación de su correcto funcionamiento. Realiza a su vez su integración en la constitución de los subsistemas.

Finalmente en el capítulo IV es posible visualizar los primeros resultados en la implementación y operación de los subsistemas desarrollados.

Por otra parte, en la realización de las gráficas fue empleado el paquete gráfico PAGRA. Este paquete fue creado por la unidad de cómputo del IIE, y en virtud de que entre sus características básicas se encuentran:

- Funcionalidad en cualquier aplicación
- Independencia de dispositivos de salida
- Transportabilidad
- Fácil manejo

suficientes para la elaboración de las diferentes gráficas requeridas, se consideró innecesario incrementar los costos del proyecto con la adquisición de otro tipo de paquete.

En cuanto al tipo de manejador de bases de datos utilizado, se aprovechó el sistema VAX Rdb/VMS (Sistema manejador de bases de datos relacionales). Este forma parte de la arquitectura del sistema con que cuenta el IIE (VAX/780).

Entre las ventajas que Rdb/VMS nos brinda tenemos:

- Control de concurrencia
- Integridad de datos
- Seguridad de información
- Independencia de datos
- Un lenguaje de manipulación
- Número de blocks de almacenamiento en disco, requeridos por el sistema:

INSTALACION - 11,950

EJECUCION - 4,825

1 BLOCK = 512 bytes

En la figura 3 es posible observar un panorama del ambiente en el que se opera VAX Rdb/VMS.

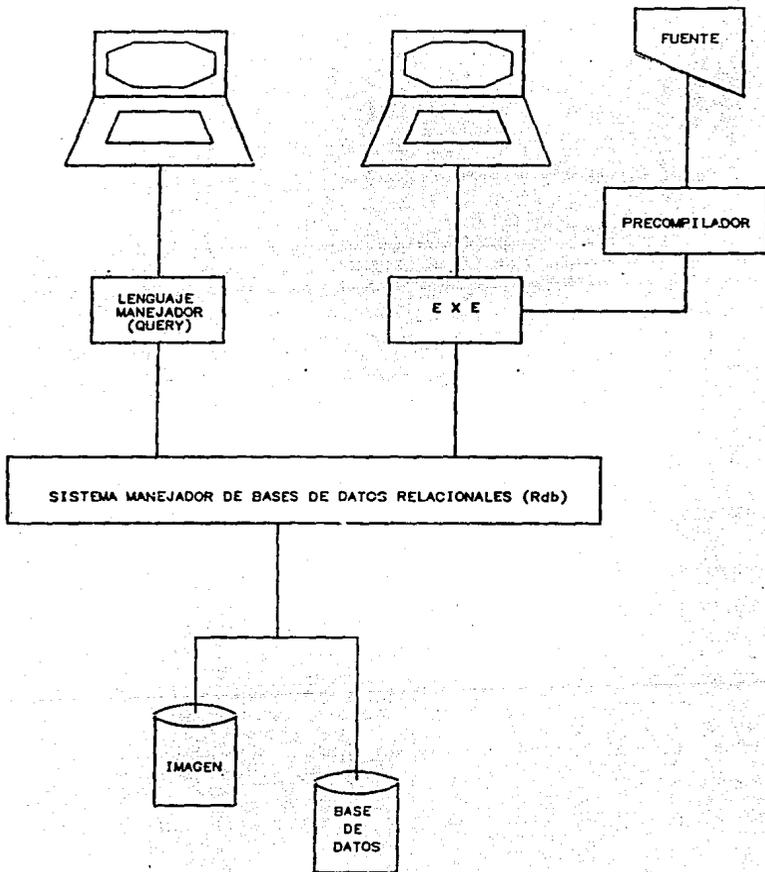


FIGURA 3. MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DEL SISTEMA MANEJADOR DE BASE DE DATOS RELACIONALES (Rdb)

C A P I T U L O I

DEFINICION DE REQUERIMIENTOS DEL USUARIO PARA

REPORTES Y GRAFICAS

El empleo de una buena metodología en el desarrollo de la programación implica una definición precisa de objetivos y un planteamiento claro de requerimientos. Esta fase -de definición de requerimientos- consiste de tres etapas:

- Planteamiento de objetivos
- Análisis
- Especificación de requerimientos

I.1 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

- 1) Con el fin analizar toda la información proveniente de la experimentación, y posteriormente almacenada en la base de datos, es necesario generar una serie de reportes y gráficas por computadora que faciliten esta tarea. Específicamente se requiere para cada una de las estaciones:

- a) Reportes de los niveles de contaminación de cada aislador de las diferentes areas de prueba y para cada periodo de muestreo.
- b) Representaciones gráficas de los datos anteriores (DESD).
- c) Graficación mensual de los valores promedio diarios de los parámetros humedad y temperatura.
- d) Elaborar gráficas compuestas por los niveles de contaminación (DESD) y tres parámetros meteorológicos a elegir de la siguiente lista:
 - Temperatura
 - Velocidad de viento
 - Temperatura punto de rocío
 - Presión barométrica
 - Precipitación pluvial
 - Humedad
- e) Diagramas mensuales que combinen la graficación de la conductividad de las muestras recogidas de los colectores direccionales de polvo, con la velocidad y dirección de viento. Auxiliándose con figuras de la ROSA DE LOS VIENTOS.

- 2) Los programas deberán ser integrados en un procesador VAX/780 y la interfase con el usuario deberá ser realizada a través de cualquiera de las terminales de video VT100, con que cuenta el IIE.
- 3) Los reportes se generarán a través de las impresoras LA100. Las gráficas serán trazadas por la mismas impresoras y/o por la graficadora de 4 plumas HP7580A.
- 4) La codificación de la programación se realizará en el lenguaje de alto nivel FORTRAN 77.

I.2 ANALISIS

1) REPORTES DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION (DESD)

Los reportes de los niveles de contaminación se efectuarán en base a las condiciones que se enumeran a continuación:

- a) Deberá reportarse los datos provenientes de cualquiera de las dos áreas de prueba con que cuenta cada estación:

- _ TRANSMISION
- _ DISTRIBUCION

- b) Se reportará la información de cada uno de los diferentes tipos de aisladores localizados en las estaciones. La lista de los aisladores de acuerdo al área de prueba puede observarse en la tabla 1.1.
- c) La acumulación de contaminante es muestreada y analizada para diferentes superficies del aislador, por tal motivo se podrán representar los valores correspondientes a cada una de ellas de acuerdo con la tabla 1.2.

Para los aisladores que pertenecen al área de transmisión se toman muestras de las superficies inferior, superior y total. Mientras que para distribución sólo se manejan superficies totales, a excepción de los aisladores 7, 8 y 9. Ver tabla 1.1. Estos aislantes se tratan como si pertenecieran al área de transmisión es decir, además del área total (por pertenecer al área de distribución) también se tienen muestras de las superficies inferior y superior.

- d) Se podrán generar reportes para cualquier número de años, siempre y cuando sea a partir de 1984.

AREA DE PRUEBA	CLAVE	TIPO DE AISLADOR
TRANSMISION	1	BASE-N-12
	2	NIEBLA-N-16
	3	NIEBLA-N-120P
	4	NIEBLA-N-12P
	5	HI-LITE
	6	CERAVER-CAMPANA
	7	CERAVER-DESERTICO
	8	CERAVER-NIEBLA
	9	PORCELANA1
	10	PORCELANA2
	11	PORCELANA3
	12	PORCELANA4

**TABLA II TIPOS DE AISLADORES EXISTENTES
 EN LAS AREAS DE PRUEBA**

AREA DE PRUEBA	CLAVE	TIPO DE AISLADOR
DISTRIBUCION	1	BASE-13A
	2	BASE-23A
	3	BASE-33A
	4	NIEBLA-13AC-NGK
	5	NIEBLA-13AC-OB
	6	NIEBLA-13AC-IUSA
	7	NIEBLA-22-NC
	8	BASE-N-12
	9	NIEBLA-N12P
	10	NIEBLA-N120P
	11	C-T4
	12	NIEBLA-23A
	13	BASE-46A
	14	NIEBLA-33AC-NGK

**TABLA I.I. TIPOS DE AISLADORES EXISTENTES
 EN LAS AREAS DE PRUEBA
 (CONTINUACION)**

AREA DE PRUEBA	SUPERFICIE
TRANSMISION	INFERIOR
	SUPERIOR
	TOTAL
DISTRIBUCION	TOTAL

TABLA 1.2 SUPERFICIES MUESTREADAS EN
LAS AREAS DE PRUEBA

e) Existen diversos periodos de muestreo en la medición de DESD, éstos dependen del tipo de estación y aislante examinados. Así por ejemplo en algunos casos la recolección de muestras podrá ser mensual, en otros bimestral y/o semestral, etc. La tabla 1.3 enlista los diferentes periodos para los que se lleva a cabo el muestreo y la clave que les ha sido asignada.

Ahora bien, en muchas ocasiones no es posible realizar el muestreo al inicio del mes, por lo que se procede a efectuar un defasamiento de los datos al mes posterior con el propósito de normalizar la información.

f) El formato que se seguirá en la elaboración de los reportes se puede observar en la figura 1.1. Por limitaciones del tamaño de la hoja de impresión (tamaño carta) sólo se desplegarán cuando mucho tres tipos diferentes de aisladores.

2) GRAFICACION DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION (DESD)

En la elaboración de las gráficas del DESD debe considerarse lo siguiente:

CLAVE	PERIODO
1	MENSUAL
2	2-MESES
3	2-MESES-DEFASADO-1
4	3-MESES
5	3-MESES-DEFASADO-1
6	3-MESES-DEFASADO-2
7	4-MESES
8	4-MESES-DEFASADO-1
9	4-MESES-DEFASADO-2
10	4-MESES-DEFASADO-3
15	5-MESES
16	6-MESES
17	7-MESES
18	8-MESES
19	9-MESES
20	10-MESES
21	11-MESES
22	12-MESES
24	14-MESES
25	15-MESES
26	16-MESES
28	18-MESES
31	21-MESES
34	24-MESES
40	30-MESES
46	36-MESES
52	42-MESES
58	48-MESES

TABLA 1.3 PERIODOS DE MUESTREO

REPORTE DE NIVELES DE CONTAMINACION

NOMBRE DE LA ESTACION
AREA DE PRUEBA

PERIODO	MES DE MUESTREO	TIPO DE AISLADOR SUPERFICIES
I N F O R M A C I O N		

FIGURA 1.1. FORMATO A SEGUIR EN LA ELABORACION DE LOS REPORTES DE DESD

- a) La graficación se realizará en base a la figura 1.2, donde se observa que al eje horizontal le corresponde el intervalo de los meses para los que se pretenda representar los niveles de contaminación asignados éstos a su vez, al eje vertical.
- b) Puesto que el valor promedio del nivel de contaminación puede variar apreciablemente entre una estación y otra, se optará por no establecer un valor máximo constante de DESD. Este valor lo fijará el usuario dependiendo de las condiciones típicas de contaminación de cada estación, sin embargo se establecerá un valor límite máximo en 1.0 como consecuencia de experiencias anteriores que señalan como prácticamente imposible que los niveles de contaminación lleguen a alcanzar dicho valor.
- c) Con el fin de lograr una menor o mayor discriminación de la información graficada, será posible elegir el número de intervalos deseados en el eje vertical, figura 1.3. El número de intervalos máximos estará limitado a setenta y cinco ya que un número mayor causa confusión en la interpretación de los datos.

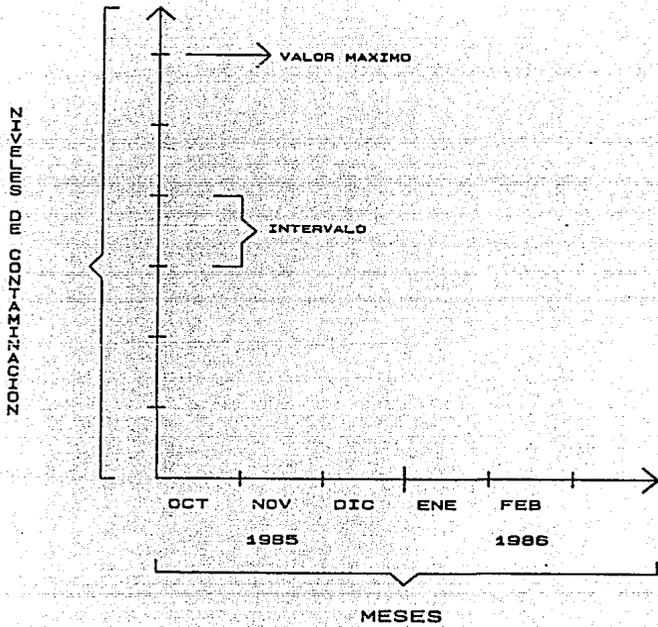


FIGURA 1.2. GRAFICA DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION

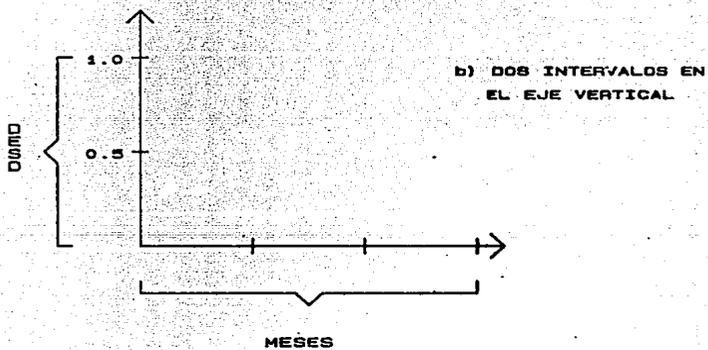
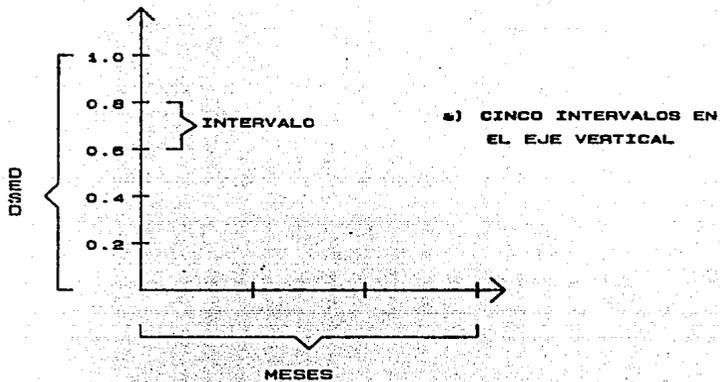


FIGURA 1.3. GRAFICAS DE DESD. AMBAS CON LOS MISMOS VALORES MAXIMOS PERO DIFERENTE NUMERO DE INTERVALOS

- d) Por lo que respecta al número de intervalos del eje horizontal, estará determinado precisamente por el número de meses que se proponga en la graficación. No hay límite en este parámetro, sólo se recomienda no sobrepasarse de sesenta meses ya que no se aprecia en forma clara la información. Las fechas deben elegirse a partir del año 1984.
- e) Las gráficas al igual que los reportes se crearán para cualquiera de las estaciones.
- f) Las gráficas se trazarán para ambas áreas de prueba de cada estación. Exactamente como lo señala el inciso b) del punto 1 anterior.
- g) La representación gráfica de los niveles de contaminación (DESD) también se efectuará para cualquiera de las superficies muestreadas de los aislantes. Ver punto 1 inciso d) de esta sección de análisis.
- h) Los tipos de aisladores que podrán graficarse serán también los mismos que los utilizados para los reportes. Ver tabla 1.1.

- i) El análisis de los periodos que pueden ser graficados es similar al hecho para la generación de reportes, en inciso f) del punto 1.
- j) Para el caso de las áreas de distribución como sólo se trabajan con superficies totales, es posible graficar hasta tres diferentes tipos de aisladores. No siendo así para el área de transmisión, que al emplear tanto superficies inferiores como superiores no permite el graficado de más de un aislador. Lo anterior se debe a que el paquete de graficación nos limita a utilizar sólo tres tipos diferentes de marcas.

3) PARAMETROS METEOROLOGICOS

Se elaborarán gráficas de aquellos parámetros que sea preciso analizar sus comportamiento diario, como es el caso de la temperatura y humedad.

a) TEMPERATURA

De acuerdo al sistema internacional de unidades, la magnitud de este parámetro se evaluará por medio de la escala CELSIUS o centigrada. Se efectuarán gráficas

correspondientes a distribución horaria, figura 1.4. Estas gráficas serán mensuales y los datos graficados corresponderán a los valores promedio.

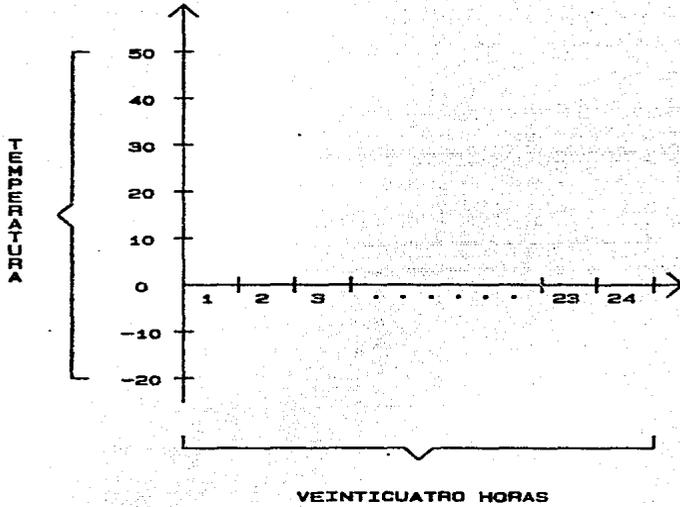
En vista de que los valores promedio de temperatura no caen normalmente por debajo de los -15 grados o arriba de los 40 grados, se empleará un rango fijo de -20 a 50 grados centígrados en el delineamiento de las gráficas, ver figura anterior.

b) HUMEDAD

El parámetro humedad bajo estudio se refiere a la humedad relativa, entendiéndose como la relación entre la cantidad de vapor de agua contenida en la atmósfera y la cantidad que tendría bajo condiciones de saturación. Su magnitud se mide en por ciento.

El parámetro humedad se representará por medio de gráficas de:

- . Distribución Horaria Promedio
- . Máximos Valores Diarios



**FIGURA 1.4. REPRESENTACION HORARIA
DE TEMPERATURA**

- DISTRIBUCION HORARIA DE HUMEDAD PROMEDIO.- Se realiza bajo los mismos lineamientos que para distribución horaria de temperatura, como se observa en la figura 1.5. La diferencia estriba en que el eje vertical tendrá valores constantes entre cero y cien (ya que los valores son representados en porcentaje).
- GRAFICA DE VALORES MAXIMOS DE HUMEDAD.- De acuerdo a la figura 1.6, la graficación se llevará a cabo en los siguientes términos, con respecto al eje vertical se realizará exactamente como la gráfica anterior -con valores constantes de cero a cien por ciento-. En cuanto al eje horizontal se hará con relación al número de meses que se elija.

Puesto que este tipo de graficación se refiere a valores máximos, deberá seleccionarse el periodo para el cual se desea representar dicho valor. Es decir, entre un rango específico de días se determinará cual fue el valor máximo en él y se graficará. Los periodos pueden variar de 1, 2, 3, ..., 90 días, lo cual significa la posibilidad de poder elegir periodos diarios, mensuales, bimestrales y hasta trimestrales.

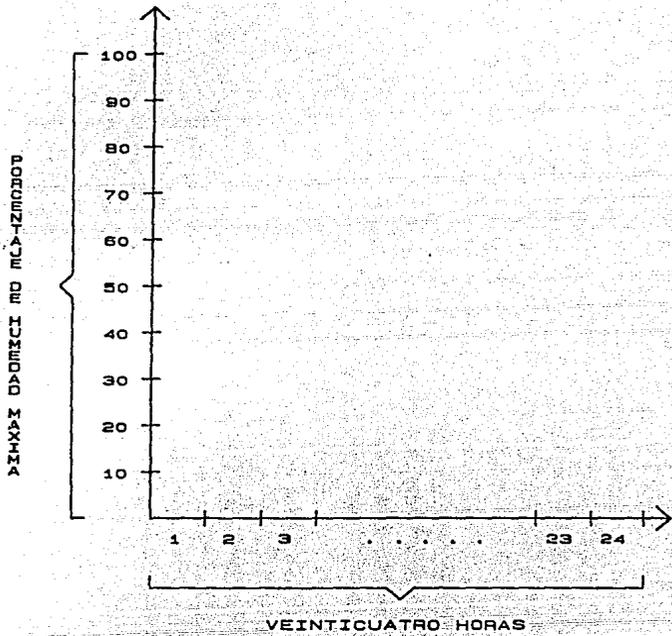


FIGURA 1.5. REPRESENTACION HORARIA DE LA HUMEDAD

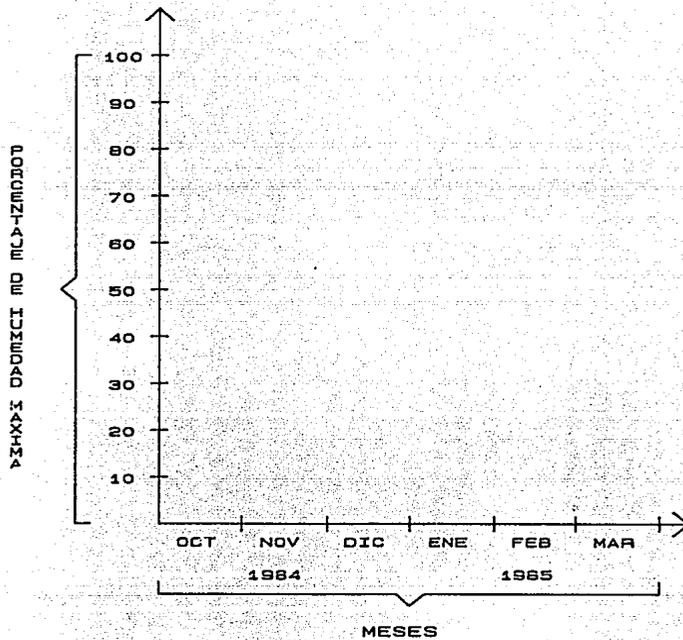


FIGURA 1.6. REPRESENTACION GRAFICA DE HUMEDAD RELATIVA MAXIMA

4) GRAFICAS COMBINADAS (DESD Y PARAMETROS METEOROLOGICOS)

Con la intención de observar más directamente las correlaciones existentes entre las condiciones climatológicas de un lugar y su nivel de contaminación, se desarrollarán gráficas que combinen la representación del DESD y de los parámetros meteorológicos.

De acuerdo con la figura 1.7 la graficación de DESD se hará básicamente de la misma forma que en el DESD simple. La diferencia radicaré en que en este caso, los valores que se representarán se darán con mayor exactitud. En otras palabras los niveles de contaminación, serán graficados no sólo por mes sino por día con el fin de obtener una mayor precisión.

Por limitaciones del tamaño de la hoja de impresión solamente será posible representar hasta tres parámetros meteorológicos.

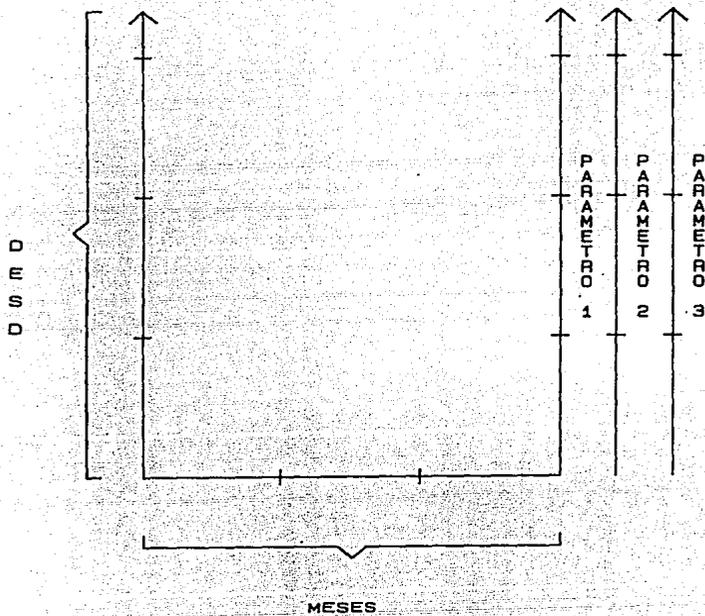


FIGURA 1.7. GRAFICACION DEL DESDE EN COMBINACION
CON TRES PARAMETROS METEOROLOGICOS

La designación de los parámetros 1, 2 y 3 que muestra la figura, se efectuará eligiéndolos de la siguiente lista:

- HUMEDAD
- LLUVIA
- VELOCIDAD DE VIENTO
- TEMPERATURA
- TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCIO
- PRESION

a) HUMEDAD

Se graficará exactamente de la forma que para humedad máxima simple, es decir valores máximos por periodo seleccionado.

b) TEMPERATURA

46.

Para estas gráficas se utilizan los valores promedio por periodo seleccionado y al igual que la gráfica de distribución horaria se utilizan rangos constantes de -20 a 50 grados centigrados.

c) TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCIO

Se sigue todo lo denotado para la gráfica anterior de temperatura

d) VELOCIDAD DE VIENTO

Los valores a representar estarán dados en kilómetros por hora, utilizando además datos promedio por periodo determinado. Se elegirá el valor máximo de la escala efectuando un rápido sondeo de todos los datos que se graficarán y obteniendo el mayor. El número de intervalos será constante e igual a diez.

e) LLUVIA

Se grafica lluvia en milímetros, se utilizan datos acumulados diarios.

Al igual que la gráfica de velocidad de viento se efectua una selección automática el valor máximo.

f) PRESION BAROMETRICA

Su graficación se realiza obteniendo el promedio de los datos por periodo establecido. La escala que se manejará variará de 830 a 930 milibares.

5) COLECTORES DE POLVO

Se generarán diagramas de la Rosa de Viento que combinen la representación de la conductividad del contaminante depositado en los colectores y la velocidad y dirección del viento, ya que la cantidad de contaminante almacenado en una dirección específica depende básicamente de los vientos. El diagrama seguirá los lineamientos de la figura 1.8.

Debido a que los colectores tienen cuatro recipientes, con su eje central orientado en la dirección de los puntos cardinales Norte, Este, Sur y Oeste, el diagrama se dividió en cuatro áreas. Estas son:

- AREA1.- NOROESTE-NORESTE
- AREA2.- NORESTE-SURESTE
- AREA3.- SURESTE-SUROESTE
- AREA4.- SUROESTE-NOROESTE

Dichas áreas pueden apreciarse en la figura antes mencionada.

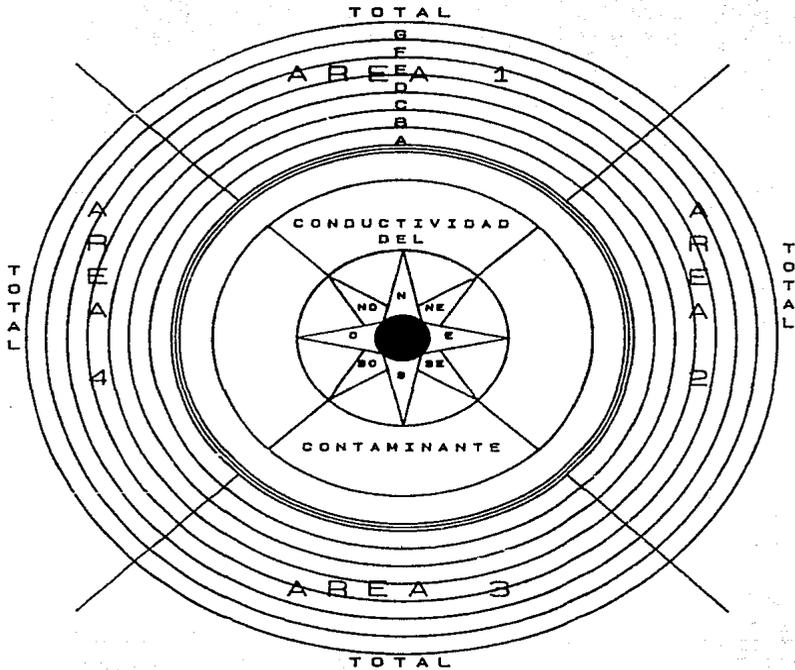


FIGURA 1.8. REPRESENTACION DE LA CONDUCTIVIDAD DEL CONTAMINANTE EN COMBINACION CON LA DIRECCION Y VELOCIDAD DE VIENTO

Con objeto de simplificar, se ha considerado conveniente asignarle a cada una de las cuatro áreas un único valor de dirección de viento por ejemplo, todos los valores registrados dentro del rango noroeste-noreste (AREAL) son asignados a la dirección norte.

Por otra parte, la velocidad de viento se clasifica mediante intervalos de velocidad en Kilómetros por hora. Estos son representados por segmentos circulares exteriores a los tres anillos, mostrados en la figura 1.8. Los rangos utilizados fueron seleccionados de la escala de Beaufort de velocidades de viento y se enumeran junto con sus principales características en la tabla 1.4. A cada uno de los rangos especificados en dicha tabla le corresponde uno de los segmentos circulares

Las letras asignadas a cada intervalo representa el porcentaje de registros que se obtuvieron en ese intervalo de velocidad y en el rango de dirección de viento. Por ejemplo en el primer segmento del área NO-NE aparece el caracter A, lo cual significa que A lecturas tomadas en un mes, se hallaron entre 0 y 7.9 Km/hr (brisa) con una dirección dentro del rango noroeste-noreste. Por otro lado TOTAL, que aparece en la parte externa de cada área es el porcentaje total de registros en esa dirección.

VELOCIDAD		CLASIFICACION	CARACTERISTICAS
Km/hr	m/seg		
0 - 7.9	0 - 2.21	BRISA	LA DIRECCION SE CONOCE POR EL HUMO
8 - 18.9	2.22 - 5.27	LIGERO	PEQUEÑAS RAMAS SE MUEVEN
19 - 24.9	5.28 - 6.93	MODERADO	PEQUEÑOS ARBOLES SE EMPIEZAN A MOVER
25 - 31.9	6.94 - 8.88	FUERTE	GRANDES RAMAS SE MUEVEN
32 - 45.9	8.89 - 13.05	VENTARRON	SE TIENEN DIFICULTADES PARA CAMINAR
47 - 74.9	13.06 - 20.82	TORMENTA	DAÑO A LA VEGETACION Y A EDIFICIOS
>75	>20.83	HURACAN	

TABLA 1.4 ESCALA DE BEANFORT

Finalmente, los segmentos dentro de los tres anillos concéntricos representan la conductividad normalizada promedio del contaminante depositado en los colectores direccionales. El valor que aparecerá está dado en us y representa el promedio de conductividades en cada dirección de los colectores instalados en la estación de prueba.

1.3 ESPECIFICACION DE REQUERIMIENTOS

Las figuras 1.9 y 1.10 ilustran los modelos conceptuales utilizados en la definición de requerimientos. La primera de éstas muestra el flujo de información entre los subsistemas, (llamados MENUREPGRAF para el DESD y PRINCROSA en el caso de la Rosa de los Vientos) la terminal del usuario y la base de datos. La segunda figura presenta el modelo conceptual con enfoque de usuario constituido por las funciones de los mismos.

- a) **ACTIVACION.**- Los subsistemas se activarán bajo la solicitud del usuario, cuando éste elija la opción 4 o 5 del menú principal. Si se trata de la opción 4 correspondiente a los niveles de contaminación se demandará la ejecución automática del programa MENUREPGRAF, mientras que para los diagramas de la Rosa de Vientos y contaminación, opción 5, se llamará a PRINCROSA.

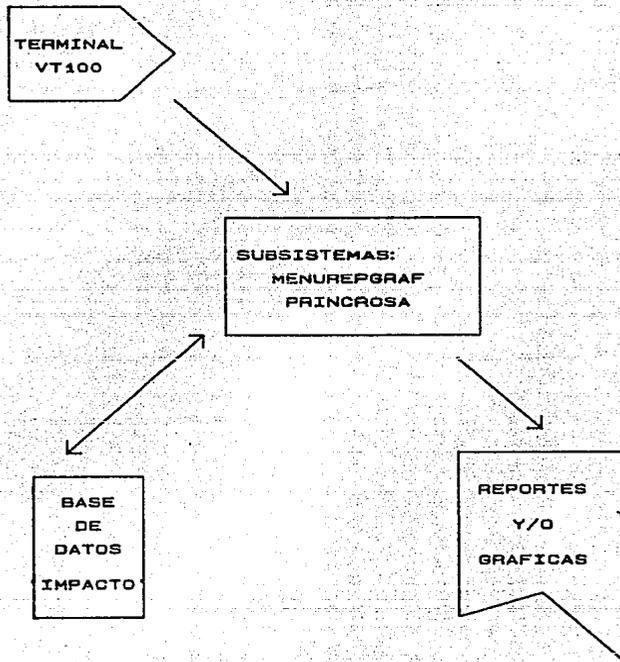


FIGURA 1.9. DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACION PARA LOS SUBSISTEMAS 'MÈNUREPGRAF' Y 'PRINCROSA'.

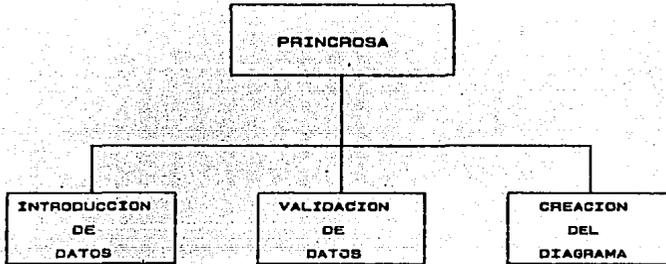
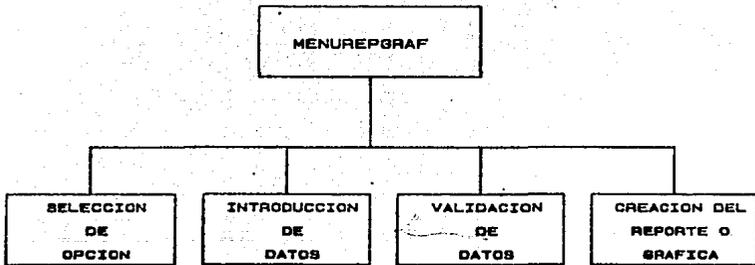


FIGURA 1.10. MODELOS CONCEPTUALES CON ENFOQUE DE USUARIO PARA LOS SUBSISTEMAS 'MENUREPGRAF' Y 'PRINCROSA'

La ejecución del programa MENUREPGRAF despliega las siguientes opciones:

- 1) Reporte del DESD
- 2) Reporte y Gráfica del DESD
- 3) Gráfica de Distribución Horaria de Humedad
- 4) Gráfica de Distribución Horaria de Temperatura
- 5) Gráfica de Humedad Relativa Máxima
- 6) Gráfica de DESD y Parámetros Meteorológicos
- 7) Salida

Dependiendo del número seleccionado, el sistema procederá a activar las subrutinas que efectuen los reportes y/o las gráficas correspondientes. Cada una de esas rutinas solicitará la información necesaria para su elaboración.

Cuando se ejecute el programa PRINCROSA sólo se limitará a pedir:

- Número de estación
 - Identificador de cassette
 - Fecha de muestreo (mes y año)
- Y procederá inmediatamente a elaborar el diagrama.

b) DESCRIPCION DEL DESARROLLO. Una vez seleccionada la alternativa 4 o 5 se efectuará lo siguiente, en la ejecución de PRINCROSA (opción 5) se tendrá que sólo se requerirá introducir la estación para la cual se desea realizar el diagrama de la Rosa de Viento y Contaminación, el número de cassette y la fecha de muestreo. Inmediatamente después procederá a generar el diagrama correspondiente y lo almacenará en un archivo de salida llamado 1a100.dat o hp.hp dependiendo del dispositivo de salida elegido para la graficación.

Ahora, si se trata del programa MENUREPGRAF (opción cuatro) y dependiendo de la elección efectuada entre las 7 alternativas enunciadas en el punto 1, el sistema solicitará para:

- OPCION 1.-

- 1) Número de la estación requerida
- 2) Tipo de Area (transmisión o distribución)
- 3) Superficie(s) seleccionada(s) (inferior, superior o total)
- 4) Periodo (mensual, bimestral, trimestral, etc)
- 5) Años que se desean reportar
- 6) Tipos de Aisladores

- OPCION 2.- Para obtener las gráficas (además de los reportes de DESD) el sistema necesita de toda la información especificada en la opción 1, además de:

- 1) Determinar el intervalo de meses que desea graficarse
- 2) El valor máximo de DESD que se quiera representar en la gráfica
- 3) Número de intervalos requeridos en el eje vertical.

- OPCION 3.- Sólo se precisa de introducir:

- 1) Número de estación
- 2) Mes
- 3) Año

- OPCION 4.- Exactamente los mismos requerimientos que para la opción 3

- OPCION 5.- Además de lo que se determinó en la opción 3 tendremos que elegir:

- 1) Intervalo de meses a graficar
- 2) Selección del periodo

- OPCION 6.- Deberá de seleccionarse todas las alternativas que se especificaron en las opciones 1 y 2, así como:

- 1) Seleccionar los parámetros meteorológicos y
- 2) El orden que se desea seguir en su graficación

- OPCION 7 .- Esta opción permitirá la salida del sistema

c) VALIDACION DE DATOS.-

La validación de todos los datos anteriormente especificados se efectuará en base a lo establecido en la etapa de análisis. El sistema detendrá el proceso si éstos se encuentran fuera de esos rangos, permitiendo inmediatamente su modificación para poder continuar.

CAPITULO II

DISEÑO

La fase anterior documenta las funciones asignadas a cada subsistema. Mientras que el diseño , detallado y programación de los mismos corresponde al capítulo siguiente.

Esta fase se divide en tres etapas:

- Arquitectura del sistema
- Diagrama de estructura
- Detallado de módulos

Estas etapas, como todas las otras del desarrollo de programación, forman parte de un proceso iterativo. Al finalizar cada una, el producto es sometido a una revisión, a fin de verificar y validar que satisface lo especificado por los objetivos.

II.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

II.1.1 CONJUNTOS DE INFORMACION

a) ENTRADA.- Tanto en la generación de los reportes como de las gráficas es preciso definir las características deseadas para cada una de ellas. Así, para PRINCROSA (elaboración de los diagramas de la Rosa de los Vientos), se debe especificar:

- _ Número de estación
- _ Identificador de cassette (para parámetros meteorológicos)
- _ Fecha de muestreo, mes y año (colectores de polvo)

Como es obvio, el número de estación será un dato obligado para cualquiera de los procesos. Lo mismo sucede con la fecha, salvo que varía en la forma en que se introduce. Si para algunos casos bastará con introducir el año y el mes deseado (como en PRINCROSA) para otros, tendrá que determinarse el número de meses (introduciendo el mes inicial y el mes final) y años (año inicial - año final) pretendidos en la graficación.

Si se pretende generar cualquiera de las dos gráficas de distribución horaria:

- Humedad o
- Temperatura

Sólo requerimos del número de estación, el mes y el año.

En cambio para las representaciones de Humedad Máxima, se captura la fecha mediante rangos, como se señaló anteriormente.

Ahora, tratándose de los reportes de los niveles de contaminación (DESD), además del número de estación, se establecerá:

- _ Fecha (por rango de tiempo)
- _ Período de muestreo
- _ Especificación del área de prueba (transmisión o distribución)
- _ Superficie que se pretenda analizar (inferior, superior o total)
- _ Tipo de aislador (base, niebla, porcelana, etc)

Habiendo que añadir:

- _ Valor máximo de DESD y
- _ Número de intervalos en el eje Y

si se quiere además una representación gráfica del DESD.

En las gráficas combinadas de DESD y parámetros meteorológicos se precisa el introducir toda la información señalada anteriormente para DESD, además de:

- _ La selección de los tres parámetros a incluir en la gráfica (humedad, lluvia, temperatura, presión, etc)
- _ Y su colocación dentro de la misma.

b) INFORMACION DE SALIDA.- En general sólo se desplegarán, por pantalla, dos tipos de mensajes:

- 1) DATOS INVALIDOS
- 2) FORTRAN STOP

DATOS INVALIDOS.- Cuando los datos no cumplan con las características especificadas en la sección de análisis (ejemplo, sólo superficies totales para los aisladores del área de distribución), el sistema desplegará el mensaje DATOS INVALIDOS , detendrá el proceso y

permitirá que se efectúen las modificaciones correspondientes, para después continuar.

FORTTRAN STOP.- Este mensaje indica que ha concluido el proceso de graficación satisfactoriamente.

En la creación de los reportes de DESD, éstos se almacenarán en los siguientes archivos:

- REPORTEI.DAT para los reportes del área de transmisión.
- REPORTED.DAT para los reportes del área de distribución.

En el caso de las gráficas, después de realizado todo el proceso, estarán contenidas en los archivos:

- LA100.DAT si los diagramas se imprimen en LA100 y
- HP.HP si las impresiones se requieren por el graficador HP7580A.

c) BASE DE DATOS

La Base de Datos diseñada para este proyecto -IMPACTO AMBIENTAL- conjunta las siguientes relaciones:

- ESTACION
- PERSONAL
- HOTEL
- VISITA
- ACTIVIDAD REALIZADA
- ACTIVIDAD PENDIENTE
- FALLAS
- AISLAMIENTO
- AISLADOR
- EXPERIMENTO
- AIS-EXP
- MUESTRA DEL CONTAMINANTE (DESD)
- ANALISIS QUIMICO-FISICO
- MUES-ANALISIS
- ↳ COLECTOR DE POLVOS
- POLVOS
- SISTEMA
- MODULO
- MODULO-ACTIVIDAD-REALIZADA
- CASSETTE
- COLECTOR DE DATOS
- EQUIPO MOVIL
- PARTICULAS

El modelo conceptual puede observarse en la figura 2.1.

Esta sección se limitará únicamente a describir brevemente las relaciones y campos que intervienen en los procesos de elaboración de las gráficas y los reportes.

- ESTACION

Es la clase de entidad principal ya que engloba las actividades inherentes a la administración propiamente dicha; así como, a las características físicas y de operación del equipo y/o material instalado en la misma. Contiene:

- . Número de estación.- Es el número secuencial que se asocia a cada estación. La asignación se va haciendo conforme se van poniendo en operación las estaciones.
- . Nombre.- Es el nombre que se asigna a la estación y hace referencia al lugar donde se encuentra ubicada.
- . Localización.- Indica el nombre de la ciudad donde se ubica la estación.
- . Dirección.- Hace referencia en forma precisa a la ubicación física donde se localiza la estación de prueba e incluye: calle, número, municipio, código postal, etc.

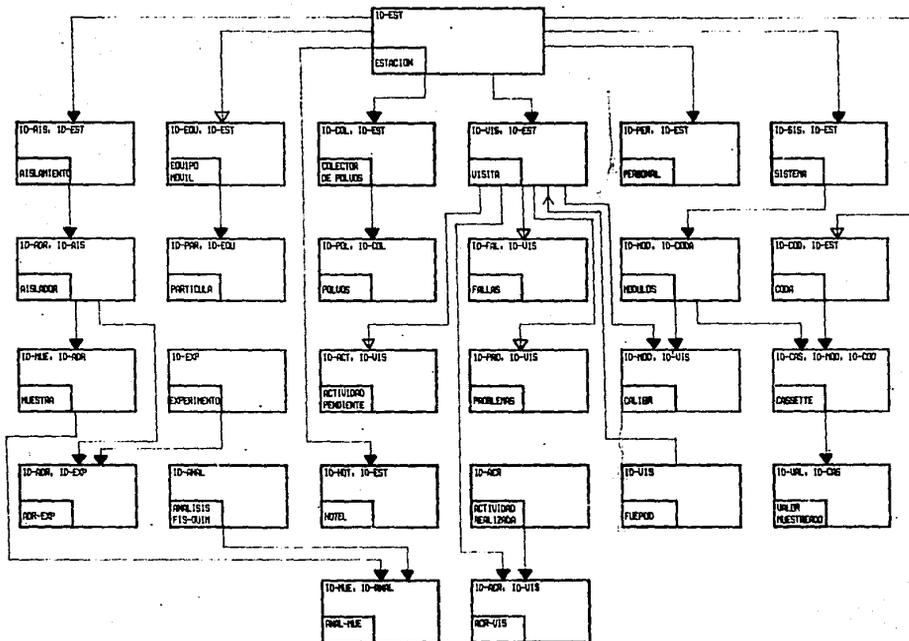


FIGURA 2.1. MODELO CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS

- . Tipo de estación.- Se refiere a si es totalmente instrumentada o testigo.
- . Fecha de visita periódica.- Es la fecha en la cual está programada la visita para la recolección de muestras.
- . Fecha inicio de muestreo del área de transmisión.
- . Fecha inicio de muestreo del área de distribución.
- . Fecha de energización.- Es la fecha en la cual la estación se conecta a la red de transmisión de energía de CFE, para crear condiciones más reales de operación en la estación.
- . Voltajes de transmisión.- Es el nivel de voltaje de transmisión con que se alimenta a la estación.
- . Voltaje de distribución.- Es el nivel de voltaje de distribución con que se alimenta a la estación.
- . Descripción de la zona.- Este dato está relacionado con las condiciones ambientales y geográficas que rodean a las estaciones.
- . Comentarios.- Se refiere a los datos aclaratorios a las condiciones en las cuales opera la estación.

— AISLAMIENTOS

Esta clase de entidad engloba lo relacionado con las características de los aislamientos contenidos en las áreas de prueba de transmisión y distribución, se compone de:

- . Identificador del aislamiento.- es la clave única que se asocia a cada aislamiento de la estación.
- . Area de prueba.- Especifica si el aislador es para distribución o transmisión.
- . Tipo de aislador.- Si es base, niebla u otro.
- . Posición del aislamiento.- Se refiere a la posición (horizontal, vertical, inclinado) en la que se encuentra instalado.
- . Número de aisladores.- Es la cantidad de aisladores que conforman el aislamiento.
- . Número de CFE.- Número que asigna CFE a un aislamiento.
- . Periodo de muestreo.- Se refiere a la periodicidad con la cual se deben recoger las muestras de contaminante acumulado en el aislamiento.

- . Número de aisladores a probar.- Indica el número de elementos del aislamiento que deberán ser muestreados.
- . Identificador de la estación. Identificador único de la estación a la que pertenece el aislamiento.

AISSLADOR

Esta clase de entidad engloba la información relacionada con las características de los aisladores que se encuentran instalados en las estaciones de prueba, contienen:

- . Identificador del aislador. Clave única que se asocia a cada aislador
- . Forma del aislador.- Se refiere a si es estandard, niebla u otro.
- . Material.- Señala el tipo de material del cual fue hecho el aislador.
- . Distancia de fuga.- Es la distancia superficial del aislador que hay entre la parte superior y la parte inferior, para que se presente una falla.

- . Resistencia electromecánica.- La resistencia del aislamiento.
- . Fabricante.- Nombre del fabricante del aislador.
- . Número de CFE.- Número que asigna CFE a este tipo de aislador.
- . Número de catálogo.- Clave que asigna el fabricante al aislador
- . Voltaje de operación nominal.- Nivel de voltaje para el que fue diseñado el aislador.

MUESTRA DE CONTAMINANTE

Con esta clase de entidad se identifican las muestras de contaminante recolectadas durante la visita periódica, contiene:

- . Identificador de la muestra.- Clave única que se asocia a cada muestra recolectada.
- . Elemento muestreado.- Elemento del cual se toman las muestras
- . Area de muestreo.- Area del aislador de donde proviene la muestra (inferior, superior o total)
- . Identificador del aislador.- Determina el aislamiento del cual se tomaron las muestras.

MODULO

Se refiere a la información relacionada con los valores de los parámetros meteorológicos monitoreados por cada módulo. Contiene:

- . Identificador del módulo.- Clave única que se asocia a cada uno de los módulos de monitoreo.
- . Canal del módulo.- El número máximo de parámetros que se pueden monitorear son 12 y cada parámetro se asocia con un canal. Actualmente están asignados de la siguiente manera:

CANAL	INFORMACION QUE ALMACENA
0	VELOCIDAD DEL VIENTO
1	DIRECCION DE VIENTO
2	TEMPERATURA AMBIENTE
3	HUMEDAD RELATIVA
4	TEMPERATURA DE PUNTO DE ROCIO
5	PRESION BAROMETRICA
6	DISPONIBLE
7	DISPONIBLE
8	DISPONIBLE
9	DISPONIBLE
10	DISPONIBLE
11	PRECIPITACION PLUVIAL

_ CASSETTE

Esta clase de entidad contiene la información relacionada con el cassette que almacena los valores monitoreados por los módulos del sistema. Contiene:

- . Identificador del cassette.- Clave única que identifica al cassette utilizado para almacenar los datos monitoreados.
- . Fecha de inicialización del lado A o B.- Señala la fecha en que se inicializa el lado A o B del cassette.
- . Hora de inicialización del lado A o B.- Señala la hora en que se inicializa el lado A o B del cassette.
- . Identificador del CODA.- Clave única que se asocia al colector de datos para su identificación.
- . Identificador del módulo.- Indentifica el módulo que monitorea los valores muestreados.

_ VALORES MUESTREADOS

Se refiere a la información relacionada con los valores muestreados de los diferentes parámetros que

se almacenan en el cassette.

- . Identificador del valor muestreado.- Clave única que se asocia al valor muestreado (Se compone del canal, fecha y hora)
- . Valor promedio.- Es el valor promedio monitoreado para un parámetro en un intervalo de tiempo variable
- . Valor máximo.- Es el valor máximo monitoreado para un parámetro en un intervalo de tiempo variable.
- . Valor mínimo.- Es el valor mínimo monitoreado para un parámetro en un intervalo de tiempo variable.
- . Identificador del cassette.- Identificador del cassette donde se almacenan los valores muestreados.

— COLECTOR DE POLVOS

En esta clase de identidad se incluye todo lo relacionado con el colector de polvos. Contiene:

- . Identificador del colector de datos
- . Identificador de la estación

POLVOS

Con esta clase de entidad se identifican los polvos recolectados durante la visita periódica:

- . Identificador del polvo
- . Conductividad del polvo
- . Identificador del colector

Como se recordará la manipulación de los datos se hará mediante el Sistema Manejador de Bases de Datos Relacionales VAX Rdb/VMS.

II.1.2 IDENTIFICACION DE PROGRAMAS

1) Se procederá primeramente a realizar un programa que lleve todo el control general del subsistema de reportes y gráficas de los niveles de contaminación y parámetros meteorológicos. Las actividades que deberá realizar dicho programa (en adelante llamado MENUREPGRAF) son:

a) Desplegar el menú de las opciones disponibles:

- _ Reportes de los niveles de contaminación (DESD)
- _ Graficación del DESD
- _ Gráficas de distribución horaria de humedad
- _ Gráficas de distribución horaria de temperatura
- _ Gráfica de humedad Relativa Máxima
- _ DESD en combinación con parámetros meteorológicos

- b) Aceptar y validar la opción elegida.
- c) Conducir el proceso hacia los programas que realicen las actividades correspondientes a la opción seleccionada.

Tanto en la obtención de las gráficas como de los reportes será necesario primeramente obtener, de la base de datos, la información requerida y prepararla para su posterior representación. Lo anterior implica crear programas cuyas funciones sean:

- a) Obtener y preparar los datos para las gráficas y reportes de los niveles de contaminación (DESD).
- b) Selección y arreglo de datos para la graficación de distribución horaria de humedad y temperatura.
- c) Búsqueda y preparación de la información para la graficación de la humedad relativa máxima.
- d) Obtención y arreglo de datos para la graficación de DESD en combinación con parámetros meteorológicos.
- e) Todos los procesos anteriores deberán incluir una etapa de validación de datos de entrada.

La tabla 2.1 muestra los nombres asignados a cada proceso.

NOMBRE DEL PROGRAMA	FUNCION
MENUREPGRAF	PROGRAMA PRINCIPAL QUE CONTROLA TODAS LAS FUNCIONES DEL SISTEMA
REPORTEDES	ELABORA LOS REPORTES DEL DESD Y PREPARA LOS DATOS PARA SU GRAFICACION
GRAFITEM	OBTIENE Y PREPARA LOS DATOS NECESARIOS PARA LAS GRAFICAS DE DISTRIBUCION HORARIA
GRAPAHUM	OBTIENE Y ARREGLA LOS DATOS REQUERIDOS EN LA GRAFICACION DE HUMEDAD RELATIVA MAXIMA
GRAPARAM	BUSCA Y ORGANIZA LOS DATOS QUE SERAN REPRESENTADOS EN LAS GRAFICAS COMBINADAS DE DESD Y PARAMETROS METEOROLOGICOS

TABLA 2.1 NOMBRE Y FUNCION DE LOS PROGRAMAS DEL SUBSISTEMA DE DESD

Una vez preparada la información se procede a graficarla, siendo necesario crear dichos programas. En la tabla 2.2 es posible identificar los nombres de cada proceso.

La interacción de todo el conjunto de programas se define a través de un diagrama de flujo de información que se ilustra en la figura 2.2.

2) Ahora bien, en la elaboración de los diagramas correspondientes a la Rosa de Viento, será necesario crear programas que realicen las siguientes funciones:

- a) Despliegue de pantallas que soliciten la información precisa para elaborar los dibujos (número de estación, identificador de cassette y fecha de muestreo), aceptación y validación de la misma.
- b) Dirigir el proceso hacia la obtención, en la base de datos, de la información especificada.
- c) Posteriormente realizar la graficación de dichos datos.

La tabla 2.3 nos muestra los nombres de cada programa, mientras que la figura 2.3 representa su correspondiente diagrama de flujo de información.

NOMBRE DEL PROGRAMA	FUNCION
DESD	ELABORAR LAS GRAFICAS CORRESPONDIENTES A LOS NIVELES DE CONTAMINACION
DISHORTEM	PROCEDIMIENTO ENCARGADO DE REALIZAR LA GRAFICACION DE DISTRIBUC. HORARIA DE TEMPERATURA
DISHORHUM	TAMBIEN GENERA GRAFICAS DE DISTRIBUCION HORARIA, EN ESTE CASO, CORRESPONDEN A HUMEDAD
HUMRELMAX	LLEVA A CABO EL PROCESO DE GRAFICACION DE LA HUMEDAD RELATIVA MAXIMA
DESDMET	EFECTUA UNA COMBINACION EN LA GRAFICACION DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION Y LOS PARAMETROS METEOROLOGICOS

TABLA 2.2 NOMBRES Y FUNCIONES DE LOS PROGRAMAS QUE REALIZAN LA GRAFICACION

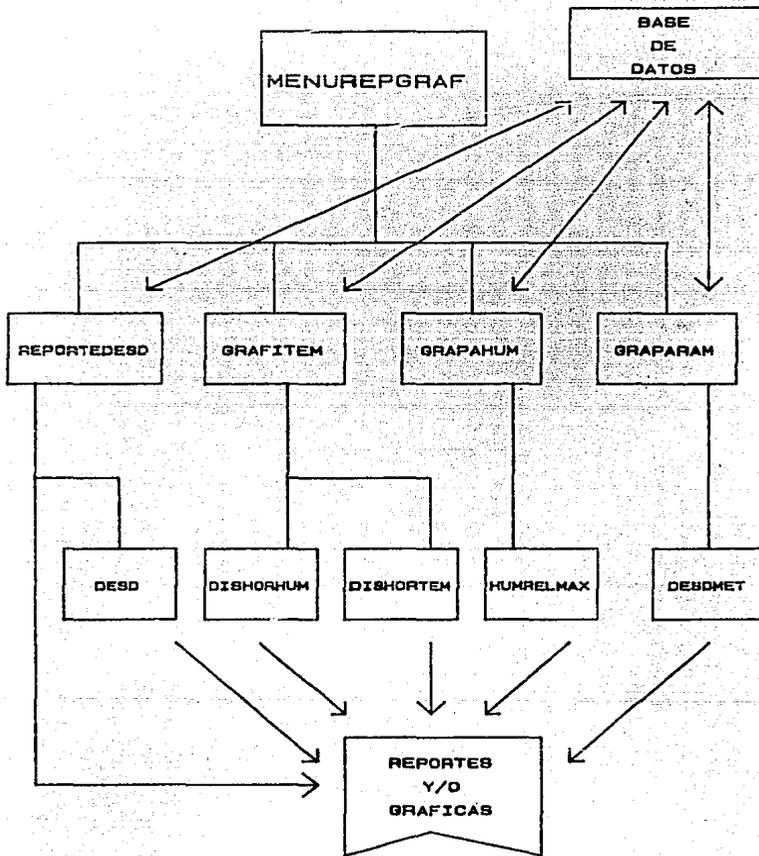


FIGURA 2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACION DEL SUBSISTEMA 'MENUREPGRAF'

NOMBRE DEL PROGRAMA	FUNCION
PRINCROSA	CONTROLA TODOS LOS PROCESOS DE GRAFICACION DE LA ROSA DE LOS VIENTOS
ROSADEV	OBTIENE Y PREPARA LOS VALORES CORRESPONDIENTES A DIRECCION Y VELOCIDAD DE VTO.
GRAROSCOL	SE ENCARGA DE LOCALIZAR Y PREPARAR LOS DATOS PARA LA GRAFICACION REFERENTE A LOS COLECTORES DE POLVO
ROSAVTO	GRAFICA LOS DATOS QUE RECIBE DE LOS PROGRAMAS GRAROSCOL Y ROSADEV

TABLA 2.3 NOMBRES Y FUNCIONES DE
LOS PROGRAMAS QUE CONFORMAN
EL SUBSISTEMA PRINCROSA

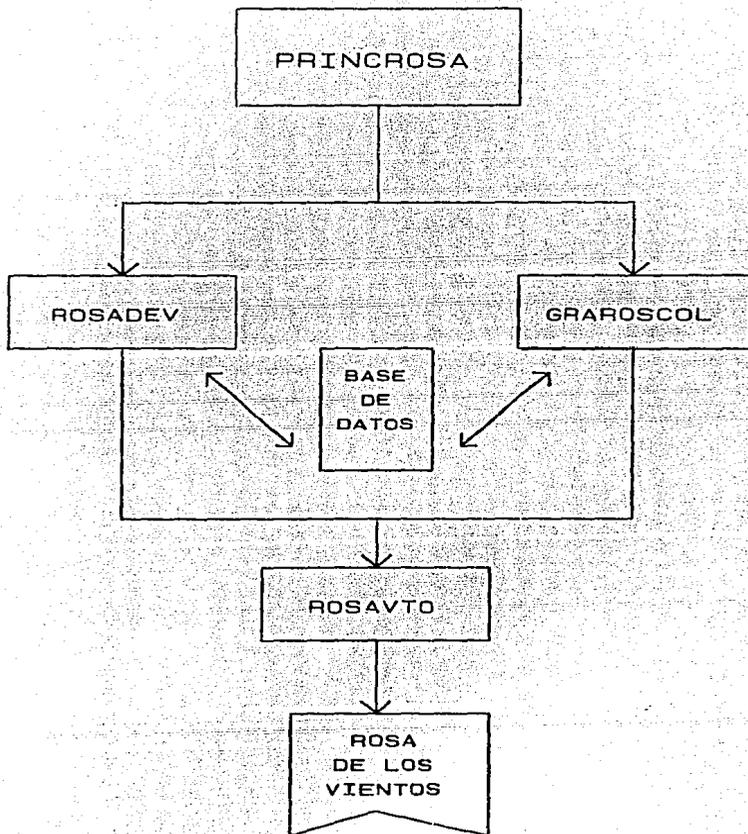


FIGURA 2.3. DIAGRAMA DE FLUJO DE INFORMACION DEL SUBSISTEMA 'PRINCROSA'

II.1.3 COMPORTAMIENTO DINAMICO DE LOS SUBSISTEMAS

Los subsistemas **MENUREPGRAF** y **PRINCROSA** se activarán bajo demanda del usuario y a través del sistema general. Se tendrá que teclear el comando **@CONTAMINA**, lo que originará que el sistema despliegue el menú principal del cual tendremos que seleccionar las alternativas correspondientes a niveles de contaminación o colectores de polvo (opciones 4 y 5 respectivamente), las que desplegarán progresivamente nuevas pantallas (menús) que irán conduciendo finalmente a dichos subsistemas. Cada uno de ellos a su vez disponen de pantallas propias que solicitan los datos necesarios para iniciar los procesos. Los mismos subsistemas crean sus archivos de salida.

II.2 DIAGRAMA DE ESTRUCTURA

El diagrama de estructura de un programa es su representación gráfica de la relación entre sus funciones y/o subrutinas.

- 1) El programa general que controlará los procesos de graficación y reportes de los niveles de contaminación, **MENUREPGRAF**, tendrá como funciones:

a) El despliegue del menú de opciones. Esta función será llamada **SUBMENU**, que a su vez estará encargada de realizar:

- La elaboración de la pantalla de captura. Módulo **PANTALLA**.
- Y la recepción de los datos introducidos. Además contendrá una etapa de validación de éstos, de acuerdo al análisis efectuado anteriormente. El módulo que realizará esta función será **VALIDA**.

b) Selección del programa adecuado, según el número de opción especificada por el menú. El nombre que se le asignará a esta función será **SELEC**.

En la figura 2.4 se presenta el diagrama de estructura del programa **MEMUREPGRAF**.

Ahora describiremos cada uno de los programas que pueden ser llamados por **MEMUREPGRAF**.

2) **REPORTEDES**, programa que se encargará de la elaboración de los reportes de los niveles de contaminación, además preparará los datos para su graficación. Las funciones que realizará las podemos enumerar como sigue:

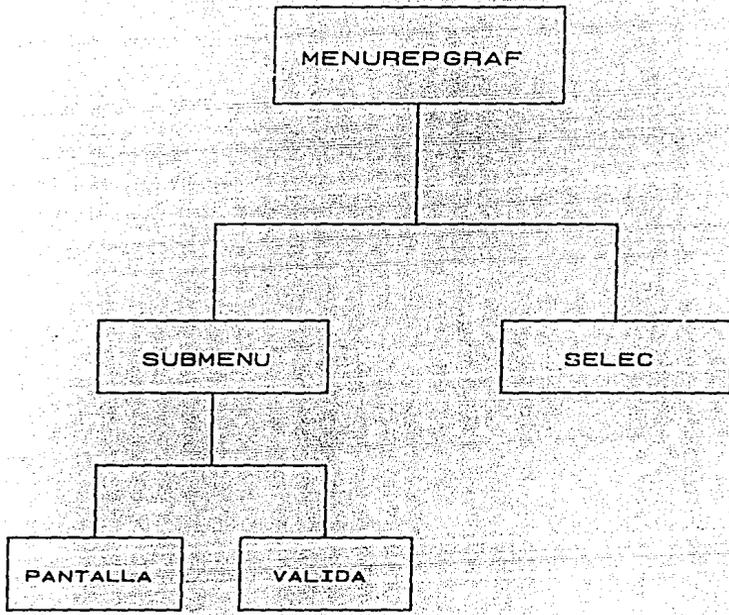


FIGURA 2.4. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA MENUPEGRAF

- a) Despliegue de la pantalla de captura de datos. A esta función le corresponderá el nombre DESPREG, además recibirá y validará la información de entrada.
- b) Es necesario elaborar una rutina cuya función sea la búsqueda de los datos necesarios para elaboración de los reportes correspondientes a los especificados por el usuario en la etapa de captura. A esta función se le nombrará SUBREPORTEDES, que a su vez se subdividirá para realizar las siguientes actividades:
- Lectura del archivo de datos ANTEREPORTET.DAT o ANTEREPORTED.DAT (dependiendo del área de prueba -transmisión o distribución). Función llamada LEEDES
 - Selección de los títulos, módulo ELIGE, de acuerdo al:
 - . Periodo
 - . Nombre de estación
 - . Nombre del aislador
 - . Nombre de la superficie analizada
 - Distribución, dentro del archivo de salida, de todos los elementos. Módulo ARREGLO

La figura 2.5 se encarga de mostrar el diagrama de estructura del programa REPORTEDESD.

3) El programa encargado de las gráficas de distribución horaria de HUMEDAD y TEMPERATURA, GRAFITEM, deberá contemplar las siguientes funciones:

- Despliegue de pantallas de captura, recepción de valores y validación de los mismos. Función llamada DESPREG.
- Obtención de los valores promedio de la base de datos. Esta función se llamará PROMGRAF, además se encargará de almacenarlos en un archivo. La selección de datos de humedad o temperatura, la podrá hacer mediante el número de opción que se maneja en el módulo MENSUREPGRAF.
- El archivo creado por la función anterior se leerá por medio de la función llamada LEEPROGRAF.
- Habrá algunos datos cuyo formato no corresponda con el resto de la información por lo que será necesario crear la función CONVCARAC que se encargue de dichas transformaciones.
- De acuerdo al número de estación deberá averiguarse su nombre, función que realizará GETNOMEST.

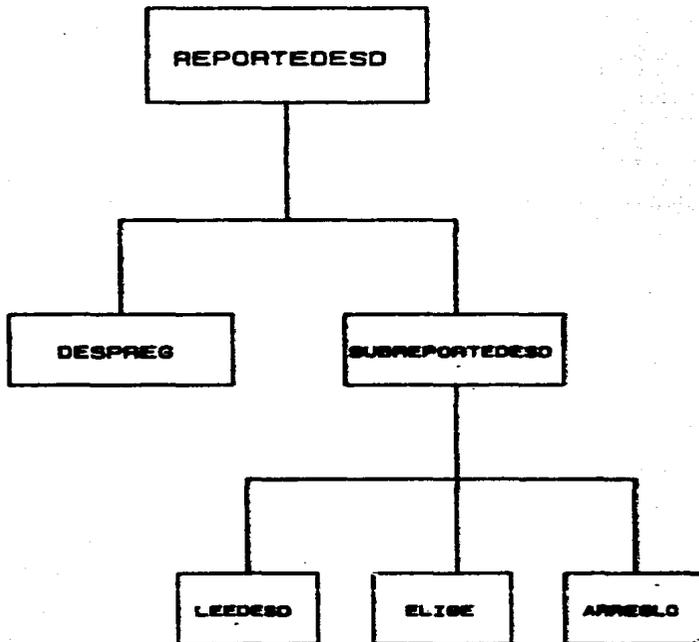


FIGURA 2.5. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA REPORTEDES

- Y por último dependiendo de la opción utilizada (temperatura o humedad) se seleccionará el programa que deberá ejecutarse (DISHORTEM o DISHORHUM) por lo que esta función estará a cargo de DECIDE.

El diagrama de estructura del programa GRAFITEM se presenta en la figura 2.6.

- 4) GRAPAHUM, programa que se encargará de la preparación de datos para la graficación de la humedad máxima por periodo seleccionado, sus funciones se enumeran a continuación:

- Desplegar la pantalla de captura de datos, función que efectuará DESPREG. También tendrá como tarea el recibir dichos datos y validarlos.
- Obtención de los datos requeridos para su graficación. A esta función se le llamará GRANGRAF y contendrá los siguientes submódulos:
 - . Cálculo de la periodicidad. Módulo llamado CALCULO
 - . Obtención de la información de la base de datos. Módulo BUSCA.
 - . Creación de un archivo con los datos seleccionados. CREA es el nombre de este módulo.

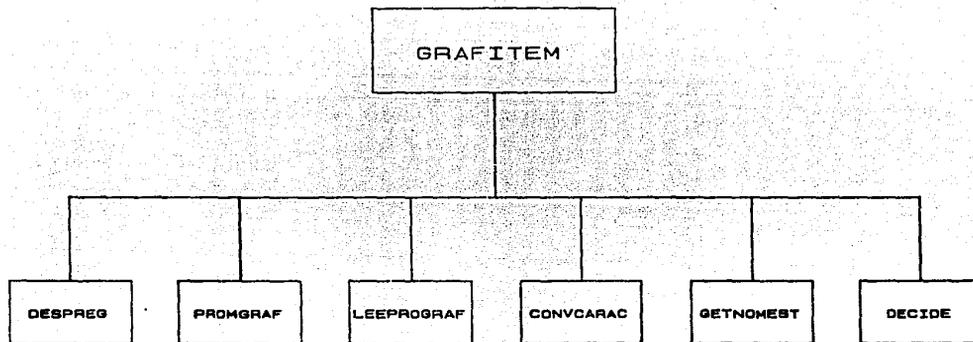


FIGURA 2.6. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA GRAFITEM

- El módulo LLAMA hará ejecutar el programa HUMRELMAX.

En la figura 2.7 puede observarse el diagrama de estructura del programa GRAPAHUM.

5) GRAPARAM tendrá como función principal el despliegado de las pantallas correspondientes a la captura de información, para la creación de las gráficas de DESD y parámetros, módulo que se le asignará el nombre de DESPREGS. Posteriormente solo hará el llamado al programa DESDMET, como se observa en el diagrama de estructura figura 2.8.

6) Al programa DESD será necesario dividirlo en varias funciones.

- Despliegue de pantallas, recepción y validación de datos capturados. DESPREG.

- Rutinas de inicialización de PAGRA. INICIA

- Trazo de los ejes. EJES.

- Marcado de los ejes, módulo MARCA, que a su vez es dividido por:

. Eje vertical. EJEY

. Eje horizontal. EJEX

- Seleccionar los mensajes, CONSIGUE, dependiendo del periodo (GETPER), estación (GETNOMEST), aislador (GETAIS).

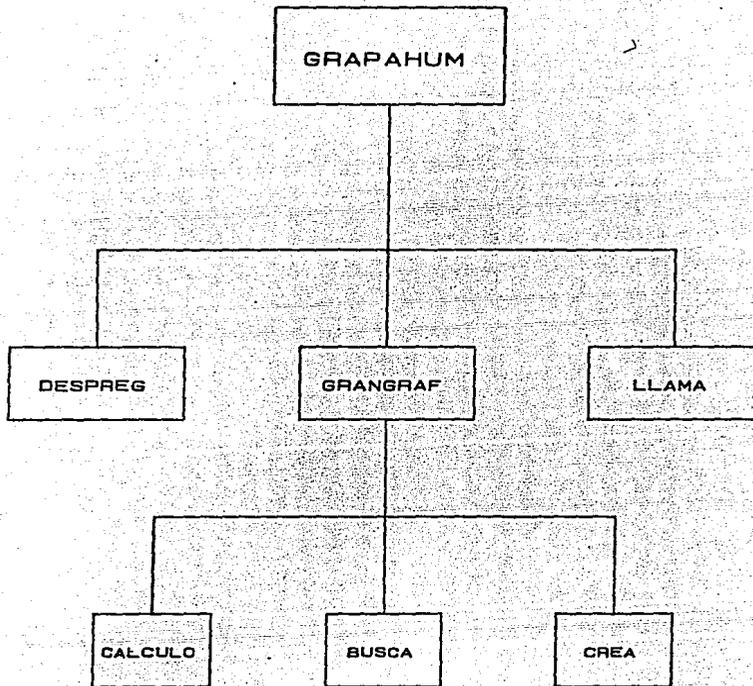
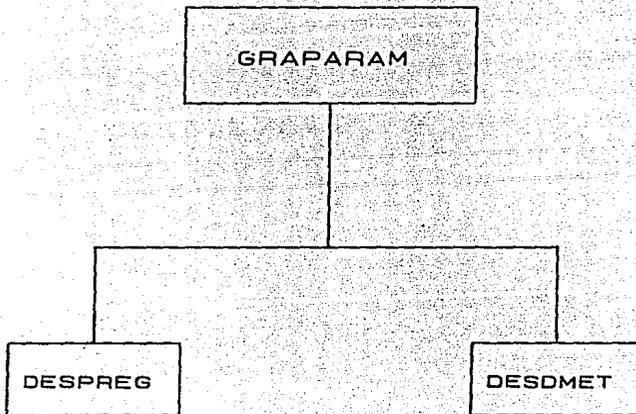


FIGURA 2.7. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA
DEL PROGRAMA GRAPAHUM



**FIGURA 2.8. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA
DEL PROGRAMA GRAPARAM**

- Conversión de datos. Módulo que se le asignará el nombre de CONVCAR.
- Graficación de los datos. LEEGRAF realizará esta función en dos partes:
 - . Lectura de datos. LEE
 - . Impresión de marcas. GRAFICA
- Impresión de mensajes. IMPRIME

El diagrama de estructura del programa DESD se representa en la figura 2.9.

7) HUMRELMAX tendrá como objetivo la elaboración de las gráficas correspondientes a humedad máxima. Sus funciones se describen a continuación.

- La función INICIA hará el llamado al paquete de graficación PAGRA.
- El módulo GETNOMEST, obtendrá el nombre de la estación en base a su número.
- EJES tendrá a su cargo el trazo de los ejes.
- MARCADO efectuará el marcado de los ejes, por medio de los submódulos.
 - . EJEX
 - . EJEY

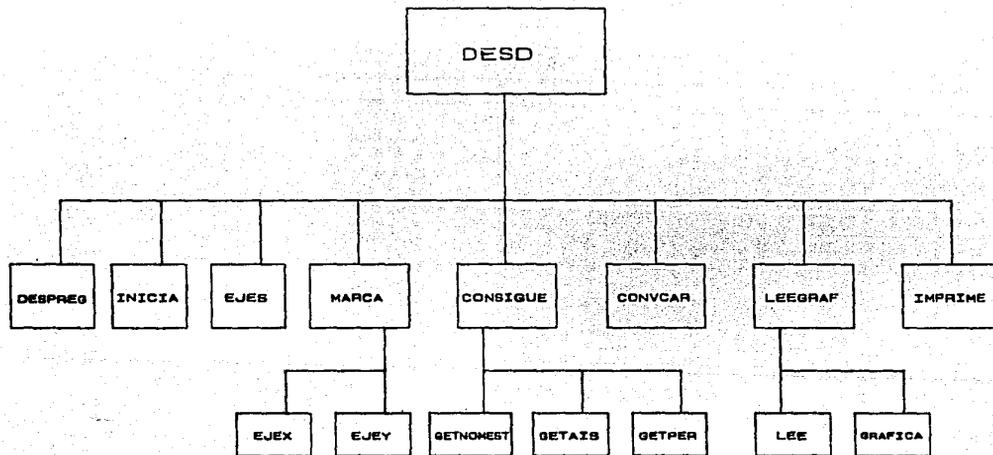


FIGURA 2.9. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DESD

- Finalmente LEEGRAF efectuara tanto la lectura de los datos como su graficado.

- . LEE
- . GRAFICA

- IMPRIME se encargará de imprimir los letreros correspondientes.

La figura 2.10 nos muestra su diagrama de estructura.

8) En el caso DISHORTEM sus funciones serán:

- Inicialización de pagra . Módulo INICIA.
- Selección del mensaje de acuerdo al mes y año de graficación. Función que efectuará el módulo FECHA.
- Trazo de los ejes. EJES será el módulo a quien se le asigne esta tarea.
- A MARCADO se le asignará como función el marcado de los ejes.
 - . EJEY
 - . EJEX
- Selección del nombre de la estación. Módulo GETNOMEST.

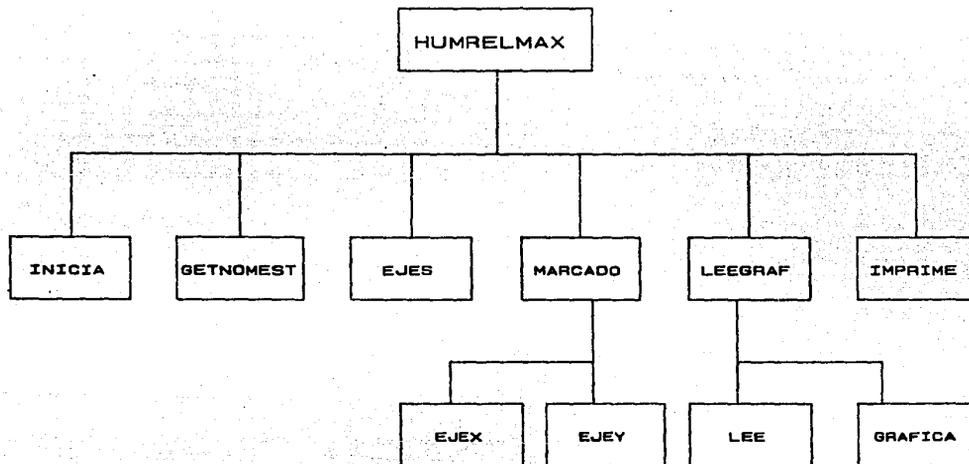


FIGURA 2.10. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA HUMRELMAX

- Después tendremos la lectura y graficación de los datos, función llamada LEEGRAF, que a su vez se subdivide en:

- . LEE
- . GRAFICA

- Por último tendremos la impresión de letreros. IMPRIME.

En la figura 2.11 se presenta el diagrama de estructura del programa DISHORTEM.

- 9) Debido a que DISHORHUM presentará las mismas funciones que el anterior sólo nos limitaremos a mostrar su diagrama de estructura en la figura 2.12.
- 10) Para el caso de DESDMET presenta las mismas características que DESD pero habría que añadirle las siguientes funciones:

- GRAFICACION , módulo LEEGRAF, que se subdividirá en los módulos de lectura y graficación tanto para DESD como para PARAMETROS METEOROLOGICOS:

- . LEE.- Cuyos submódulos son LEEMET y LEEDES.
- . GRAFICA.- Cuyos submódulos son GRAMET y GRADES.

El diagrama de estructura para este programa se presenta en la figura 2.13.

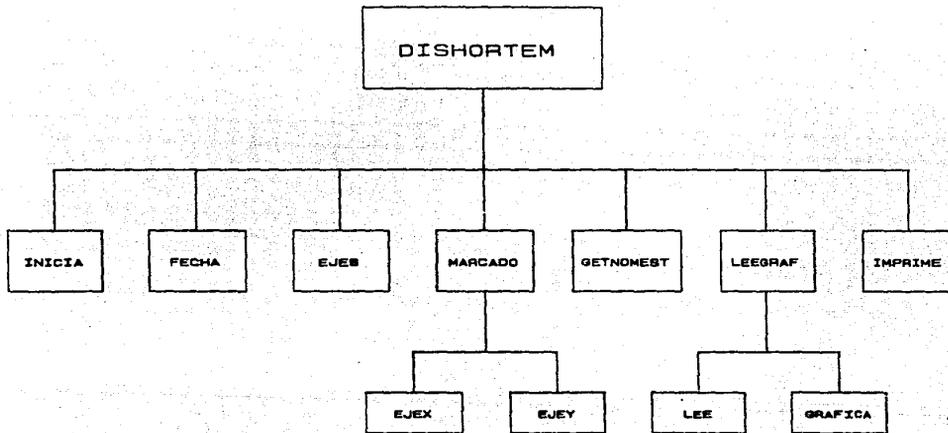


FIGURA 2.11. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA
DEL PROGRAMA DISHORTEM

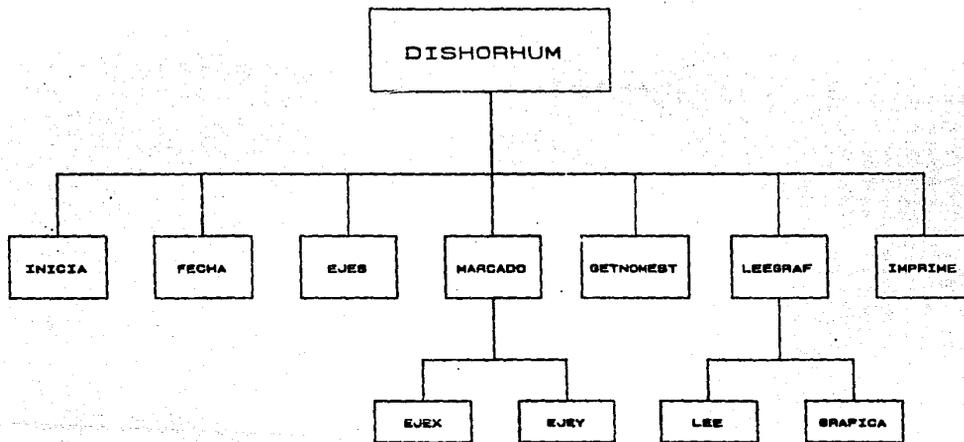


FIGURA 2.12. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DISHORHUM

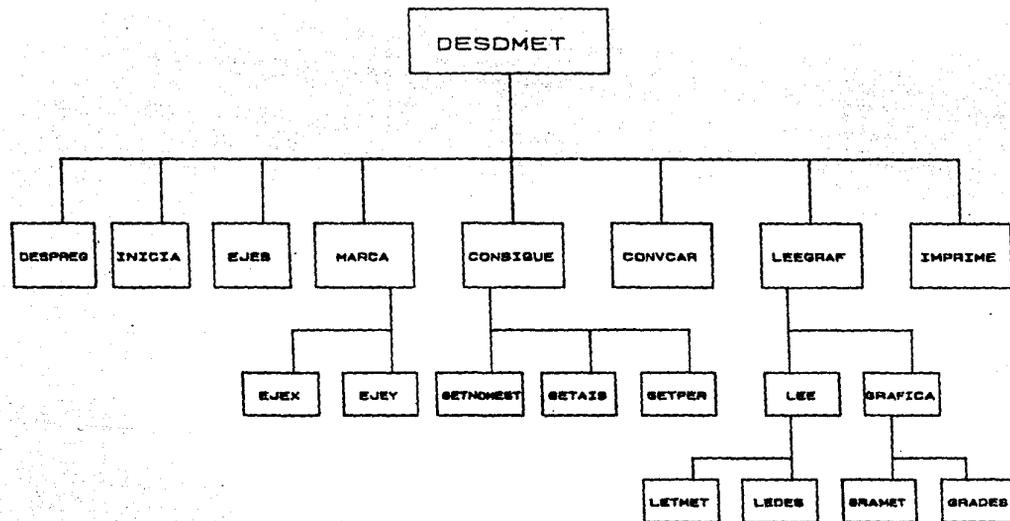


FIG 2.13. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DESDMET

11) El programa PRINCROSA se encargará de efectuar las siguientes funciones, en la elaboración de los diagramas de la rosa de viento y contaminación.

- Despliegue de pantalla. Función que se le llamará **DESPREG.**
- Inicializará **PAGRA** el módulo **INICIA.**
- El módulo **LEEGRAF** tendrá como función la lectura y la graficación de los datos mediante los submódulos:
 - . **GRAROSCOL**
 - . **ROSADEV**
 - . **ROSAVTO**
- E imprimirá los textos correspondientes. **IMPRIME.**

La figura 2.14 representa el diagrama de estructura para este programa.

II.3 DETALLE DE MODULOS

En ésta última etapa de la fase de diseño se detalla el proceso o función que representa cada uno de los módulos del diagrama de estructura mediante lógica estructurada.

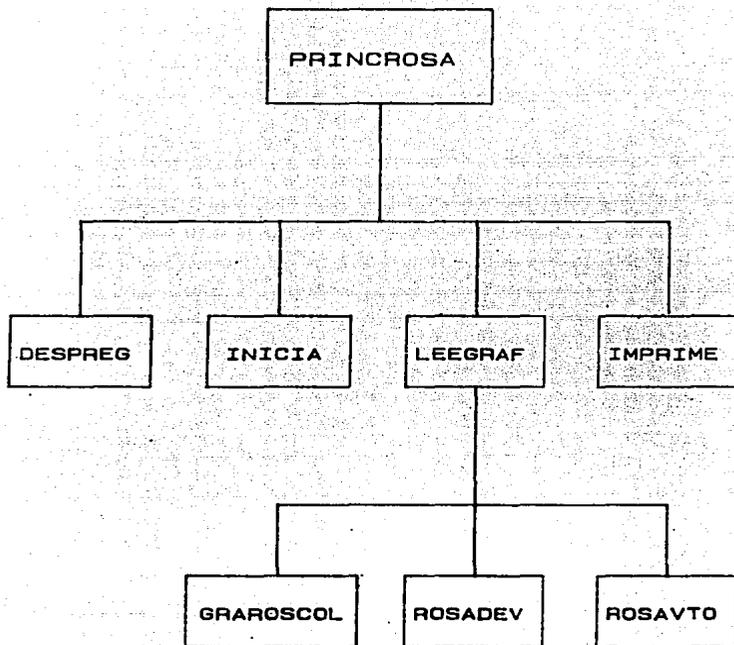


FIGURA 2.14. DIAGRAMA DE ESTRUCTURA
DEL PROGRAMA 'PRINCROSA'

Debido a que es un número considerable de módulos los que forman a los subsistemas, se considera suficiente hacer el detallado únicamente de uno de éstos. Fue elegido el módulo DISHORTEM, quedando claro, que lo mismo se realiza para el resto de ellos.

1) DESCRIPCION DEL MODULO DISHORTEM

a) RESEÑA DEL PROCESO

Este módulo se encarga de la graficación de los datos obtenidos por el módulo GRAFITEM.

En primer lugar manda a llamar al paquete de graficación PAGRA, preparándose así para la graficación. Posteriormente conforme a la fecha capturada busca el nombre del mes correspondiente; a continuación traza los ejes coordenados y efectúa el marcado. Inmediatamente después, en base al número de estación tecleado por el usuario (en el módulo GRAFITEM) realiza una búsqueda del nombre de la estación en la base de datos. A continuación efectúa la graficación de los datos enviados por el propio GRAFITEM y realiza la impresión de los mensajes (mes, estación, etc).

b) VARIABLES DEL PROCESO

- EST.- Número de la estación especificada. Dato proveniente del módulo GRAFITEM. Variable entera de dos dígitos.
- ESTACION.- Nombre de la estación depende del número de estación. Variable alfanumérica de 30 caracteres.
- MES.- Número del mes del que se desea obtener información. Proviene de GRAFITEM, y es una variable entera de dos dígitos.
- AÑO.- Año requerido. Al igual que MES también proviene de GRAFITEM. Variable entera de dos dígitos.
- NOMES.- Variable a la que se le asigna el nombre del mes correspondiente al número del mes seleccionado.
- TEM(24).- Valores de la temperatura promedio correspondientes a cada una de las horas del día. Variable entera de 5 dígitos.
- INT1.- Dimensión del intervalo horizontal. Número real.
- INT2.- Dimensión del intervalo vertical. Número real.

- HOR.- Contiene la hora que se imprimirá en cada intervalo. Variable alfanumérica de dos caracteres.
- T.- Variable que almacena la temperatura que se imprimirá en cada intervalo. Variable real.

c) DETALLADO DEL PROCESO

```

COMIENZA DISHORHUM
EJECUTA INICIA
EJECUTA FECHA
EJECUTA EJES
EJECUTA MARCADO
EJECUTA GETNOMEST
EJECUTA LEGRAF
EJECUTA IMPRIME
TERMINA DISHORHUM

```

```

COMIENZA INICIA
LLAMA A PAGRA
DEFINE ESPACIO NORMALIZADO
DEFINE VENTANA
DEFINE PUERTOS
TERMINA INICIA

```

```

COMIENZA FECHA
SI MES = 1 ENTONCES
  NOMES = ENERO'
SI NO, SI MES = 2 ENTONCES
  NOMES = FEBRERO'
.
.
SI NO, SI MES = 12 ENTONCES
  NOMES = DICIEMBRE'
FIN (SI)
TERMINA FECHA

```

COMIENZA EJES

POSICIONAR LA PLUMA DEL GRAFICADOR EN
 EL ANGULO INFERIOR DERECHO DE LA HOJA.
 TRAZAR UNA LINEA DESDE LA POSICION ACTUAL
 HASTA EL ANGULO INFERIOR IZQUIERDO.
 TRAZAR UNA LINEA DESDE LA POSICION ACTUAL
 HASTA EL ANGULO SUPERIOR IZQUIERDO
 TERMINA EJES

COMIENZA MARCADO

EJECUTA EJEX
 EJECUTA EJEY
 TERMINA MARCADO

COMIENZA GETNOMEST

LLAMA BASE DE DATOS
 BUSCA EN LA RELACION ESTACION EL
 REGISTRO CON IDEST = EST
 ASIGNA ESTACION = ATRIBUTO (nombre)
 TERMINA GETNOMEST

COMIENZA IMPRIME

IMPRIME ESTACION (nombre de la estación)
 IMPRIME NOMES (nombre del mes)
 IMPRIME AÑO 19'y LA VARIABLE AÑO
 IMPRIME BAJO EL EJE HORIZONTAL "HORAS"
 IMPRIME VERTICALMENTE JUNTO AL
 EJE VERTICAL "TEMPERATURA"
 TERMINA IMPRIME

COMIENZA EJEX

ASIGNA A INT1 = 1/24
 ASIGNA A HOR = 0
 POSICIONA LA PLUMA EN EL ANGULO INFERIOR
 IZQUIERDO DE LA HOJA
 REPITE 24 VECES
 HOR = HOR + 1
 COLOCAR LA PLUMA UNA LONGITUD IGUAL A
 INT1 HACIA LA DERECHA, DE LA POSICION
 ACTUAL Y TRAZAR UNA LINEA VERTICAL.
 IMPRIMIR VALOR DE HOR
 FIN DE (REPITE)
 TERMINA EJEX

COMIENZA EJEY
ASIGNA A INT2 = 1/8
Y A T = -20
POSICIONAR LA PLUMA EN EL ANGULO INFERIOR
IZQUIERDO DE LA HOJA
REPETIR 8 VECES
TRAZAR UNA MARCA
IMPRIMIR UN VALOR DE T
ASIGNAR A T = T + 10
POSICIONARSE UNA LONGITUD IGUAL A INT2 DE
LA POSICION ACTUAL.
TERMINA (REPETIR)
TERMINA EJEY

COMIENZA LEEGRAF
OBTIENE EL LOS VALORES PARA TEMPERATURA
GRAFICA EL VECTOR DE TEMPERATURA
TERMINA LEEGRAF

CAPITULO III

DESARROLLO

II.1 CODIFICACION

La descripción detallada de cada uno de los módulos, hecha anteriormente, sirve como base para la codificación. El detalle de los módulos se traduce en instrucciones de máquina (computadora), dependiendo de las características del lenguaje de programación.

Se considera que la documentación más confiable de un programa es el código mismo. Por lo tanto es recomendable la selección de lenguajes que estimulen una programación legible y estructurada, evitando la necesidad de instrucciones de flujo arbitrariamente complicadas.

El lenguaje de programación que se utiliza, FORTRAN-77, como marca uno de los objetivos se presta para crear un código con las anteriores características.

Para demostrar la facilidad con que un programa puede interpretarse se procederá a codificar el módulo que fue detallado, DISHORTEM. Su codificación se puede observar a continuación:

```

C
C SUBROUTINE DISHORTEM(TEMP, MES, AÑO, EST )
C -----
C Objetivo: Grafica la distribución horaria de
C temperatura, los datos le son proporcionados
C por la subrutina GRAFITEM
C -----
C NOMBRE Y FECHA DE IMPLANTACION:
C ADRIANA CAMACHO ESCOBAR 22/JULIO/1986
C
C NOMBRE Y FECHA DE REVISION:
C DAVID GONZALEZ MARRON 25/JULIO/1986
C -----
C
C DECLARACION DE VARIABLES
C
C REAL INTI1, INTI2
C INTEGER*2 EST
C INTEGER*4 TEMP(24) , MES, AÑO
C CHARACTER*10 NOMES
C CHARACTER*26 ESTACION
C
C
C INICIO DE PROCESO
C
C HACE EL LLAMADO AL PAQUETE DE GRAFICACION PAGRA
C CALL INICIA (EJE1, EJE2)
C
C SELECCIONA LA FECHA ADECUADA
C CALL FECHA (MES, NOMES)
C
C TRAZO DE EJES
C CALL EJES (INTI1, INTI2)
C
C MARCADO DE EJES
C CALL MARCADO (INTI1, INTI2)
C
C PROCESO DE BUSQUEDA DEL NOMBRE DE LA ESTACION
C CALL GETNOMEST (EST, ESTACION)

```

```

C      GRAFICACION DE LOS DATOS
      CALL LEEGRAF (TEMP, INTE1, INTE2, COR(24))

C      IMPRESION DE MENSAJES ADECUADOS
      CALL IMPRIME (EJE1, EJE2, ESTACION, MES, ANO)

```

```

      RETURN
END

```

```

-----
C      SUBROUTINE INICIA (EJE1, EJE2)
-----

```

```

      CALL PAGRAINICIA("BASICO", "NADA", "2D")
      CALL QMEDIDAS(A, 1)
      IF (A(1, 1) .GE. A(2,1)) THEN
          EJE1= 1.0
          EJE2=A(2,1)/A(1,1)
      ELSE
          EJE1=A(1,1)/A(2,1)
          EJE2=1.0
      ENDIF
      CALL ESP2NORM(EJE1, EJE2)
      CALL PUERTO(0.0, 0.0, EJE1, EJE2)
      CALL VENTANA(0.0,0.0,1.0,1.0)
      CALL ABRE(0)
      CALL TIPOTEXTO("SIMPLEOPT")
      RETURN
END

```

```

-----
C      SUBROUTINE FECHA (mes, nombres)
-----

```

```

      INTEGER*4      mes
      CHARACTER*10   nombres

```

```

C      *INICIO DE PROCESO*

```

```

      NOMES = '
      ENCODE(2,100,CANO)ANO
      IF (MES .EQ. 1)THEN
          NOMES = 'ENERO'
      ELSEIF(MES .EQ. 2)THEN
          NOMES = 'FEBRERO'
      ELSEIF(MES .EQ. 3)THEN
          NOMES = 'MARZO'
      ELSEIF(MES .EQ. 4)THEN
          NOMES = 'ABRIL'

```

```

ELSEIF(MES .EQ. 5)THEN
  NOMES = 'MAYO'
ELSEIF(MES .EQ. 6)THEN
  NOMES = 'JUNIO'
ELSEIF(MES .EQ. 7)THEN
  NOMES = 'JULIO'
ELSEIF(MES .EQ. 8)THEN
  NOMES = 'AGOSTO'
ELSEIF(MES .EQ. 9)THEN
  NOMES = 'SEPTIEMBRE'
ELSEIF(MES .EQ. 10)THEN
  NOMES = 'OCTUBRE'
ELSEIF(MES .EQ. 11)THEN
  NOMES = 'NOVIEMBRE'
ELSEIF(MES .EQ. 12)THEN
  NOMES = 'DICIEMBRE'
ENDIF
RETURN
END

```

```

C-----
SUBROUTINE EJES (INTE1, INTE2)
C-----

```

```

REAL      INTE1, INTE2

INTE1 = 1./48.
INTE2 = 1./15.
C TRAZO DE LOS EJES
CALL PUERTO(0.15, 0.25, EJE1, 0.75)
PUNTO2= INTE2*4.
CALL ABS2MUEVE(0.0, PUNTO2)
CALL ABS2LINEA(1.0, PUNTO2)
CALL ABS2MUEVE(0.0, 0.0)
CALL ABS2LINEA(0.0, 1.0)
CALL PLUMA(4)

```

```

C-----
SUBROUTINE MARCA (INTE1, INTE2)
C-----

```

```

REAL      INTE1, INTE2

DO I=1, 24
  PUNTO1=INTE1*(I*2.)
  CALL ABS2MUEVE(PUNTO1, 0.0)
  CALL ABS2LINEA(PUNTO1, 1.0)
ENDDO
CALL PLUMA(1)
CALL DEFMARCA(2)
DO I=0, 7

```

```

PUNTO2=I*(INTE2*2.)
CALL MARCA(0.0, PUNTO2)
ENDDO

```

C
C

```

MARCADO DE LOS EJES
CALL PUERTO (0.15, 0.22, EJE1, 0.75)
CALL TAMTEXTO(0.011, 0.015)
CALL POSTEXTO(0, -1)
DO I=1, 24
  PUNTO1=INTE1*(I*2.)-INTE1
  CALL ABS2MUEVE(PUNTO1, 0.03)
  RI=I-1.
  CALL NUMEROS(RI, "I2")
ENDDO
CALL PUERTO(0.09, 0.25, EJE1, 0.75)
CALL TAMTEXTO(0.015, 0.017)
CALL POSTEXTO(-1, -1)
DO I=0, 7
  PUNTO2=INTE2*2.*I
  CALL ABS2MUEVE(0.0, PUNTO2)
  RI=I*10.-20.
  CALL NUMEROS(RI, "I3")
ENDDO
RETURN
END

```

C

```

-----
C-----
SUBROUTINE GETNOMEST(EST, ESTACION)
C-----

```

```

CHARACTER*26  estacion
INTEGER*2     numestacion, kond, est
CHARACTER*2   numestac

```

C
C
C
C

Inicio del proceso.

```

&RDB&  INVOKE DATABASE FILENAME "IMPACTO"
&RDB&  FOR E IN ESTACI WITH
&RDB&  E.IDEST = EST
&RDB&  GET
&RDB&  ESTACION = E.NOMEST
&RDB&  ENDGET
&RDB&  ENDFOR
&RDB&  RETURN
&RDB&  END

```

C-----
 SUBROUTINE LEEGRAF (TEMP, INTE1, INTE2, COR(24))
 C-----

INTEGER*4 TEMP
 REAL INTE1, INTE2, COR(24)

DO I=1, 24
 COR1(I)=(INTE1*2)*HORA(I)-INTE1
 COR2(I)=(TEMP(I)/10000.+20.)/75.
 ENDDO

C GRAFICACION DE LOS PUNTOS
 CALL PUERTO(0.15, 0.25, EJE1, 0.75)
 CALL PLUMA(2)
 CALL ABS2MUEVE(COR1(1), COR2(1))
 CALL ABS2POLI(COR1, COR2, 24)
 CALL CIERRA
 CALL TERMINA
 RETURN
 END

C-----
 SUBROUTINE IMPRIME(EJE1, EJE2, ESTACION, MES, AÑO)
 C-----

INTEGER*4 AÑO
 CHARACTER*10 MES
 CHARACTER*26 ESTACION

C LETREROS
 CALL ABS2MUEVE(0.16, 0.215)
 CALL TEKTO("OC")
 CALL DIRTEKTO(3.*PI/2.)
 CALL ESPTKTO(1.0)
 CENTRO = EJE2*0.75/2.0 + 0.25
 CALL ABS2MUEVE(0.07, CENTRO)
 CALL POSTKTO(0, 1)
 CALL DIRTEKTO(0.0)
 CENTRO = EJE1/2.0 + 0.2
 CALL ABS2MUEVE(CENTRO, 0.2)
 CALL ESPTKTO(3.0)
 CALL POSTKTO(0, 1)
 CALL TEKTO("HORAS")
 CALL ESPTKTO(1.0)
 CALL ABS2MUEVE(0.53, 0.83)
 CALL TEKTO(ESTACION(1:LONG))
 CALL ABS2MUEVE(0.53, 0.88)
 CALL TEKTO("DISTRIBUCION HORARIA DE TEMPERATURA")
 CALL TEKTO(NOTA(1:LONGITUD))
 CALL ABS2MUEVE(0.12, 0.09)

```
CALL POSTEXTO(-1, -1)
CALL TEXTO("MES: "//MES)
CALL ABSZMUEVE(0.12, 0.07)
CALL TEXTO("ANO: 19"//CANO)
CALL ESPTEXO(0.5)
RETURN
END
```

El resto de los módulos se codifican de manera similar a la efectuada con DISHORTEM.

Todos los programas fuentes se encuentran almacenados en el directorio PROY2013.CONTAMINA.FUENTE, mientras que las versiones ejecutables se localizan en el directorio PROY2013.CONTAMINA

III.2 INTEGRACION

El objetivo principal de esta etapa es la integración funcional de los módulos de los programas de computadora.

La técnica que se seguirá en la integración y verificación de los módulos, en la formación de los programas, es la llamada INTEGRACION INCREMENTAL. Esta consiste en validar nuevos módulos (no probados) agregándolos a los ya probados e integrados.

El proceso de integración incremental permite detectar con relativa facilidad los errores de programación relacionados con la intercomunicación entre los módulos. Al integrar uno nuevo ya probado individualmente a un conjunto

que también ya fue validado, la presencia de algún error podrá atribuirse, en primera instancia, a la interconexión modular. En otras palabras la integración incremental permite identificar errores en los módulos del programa adicionado más recientemente.

La integración y detección de posibles errores se efectúa comenzando por aquellos módulos del nivel jerárquico más bajo dentro de su correspondiente diagrama de estructura, es decir con aquellos módulos terminales que no requieren llamar a otros módulos.

En base a lo anterior comenzaremos por ir presentando los resultados de las diferentes pruebas que se realizaron a cada uno de los programas.

1) REPORTEDESD

La pantalla de captura (módulo DESPREG) que fue diseñada para este programa puede apreciarse en la figura 3.1, mientras que la validación para los campos estación, periodo, aislador, y superficie se muestra en la tabla 3.1. La integración de los módulos ELIGE y ARREGLO puede apreciarse en la figura 3.2 para los siguientes datos:

AREA: TRANSMISION

NUMERO DE ESTACION: 9

TIPOS DE AISLADORES: 1 Y 2

REPORTES DE DESD

NUMERO DE ESTACION: ___

AREA (T o D): ___

PERIODOS A REPORTAR

DEL: ___ AL: ___

AÑOS

DEL: ___ AL: ___

TIPOS DE AISLADORES

AISLADOR 1: ___ SUPERFICIE 1: ___

AISLADOR 2: ___ SUPERFICIE 2: ___

AISLADOR 3: ___ SUPERFICIE 3: ___

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N): ___

FIGURA 3.1. PANTALLA DE CAPTURA.
DEL PROGRAMA REPORTEDESD

CAMPO	VALOR CAPTURADO	RESPUESTA DEL SISTEMA
ESTACION	00 99 X1 —	VALOR FUERA DE RANGO VALOR FUERA DE RANGO CARACTER INVALIDO RESPUESTA NECESARIA
PERIODO	-3 AB — 57	CARACTER INVALIDO CARACTER INVALIDO RESPUESTA NECESARIA VALOR FUERA DE RANGO
AISLADOR	00 ZZ 99 —	VALOR FUERA DE RANGO CARACTER INVALIDO VALOR FUERA DE RANGO RESPUESTA NECESARIA
SUPERFICIE	X 1 —	CARACTER INVALIDO (SOLO T o D) CARACTER INVALIDO (SOLO T o D) RESPUESTA NECESARIA

**TABLA 3.1 VALIDACION REALIZADA PARA LOS
CAMPOS ESTACION, PERIODO, AISLADOR Y SUPERFICIE**

REPORTE DE NIVELES DE CONTAMINACION
 AREA DE TRANSMISION
 MANZANILLO

PERIODO	MES DE MUESTREO	TIPO DE AISLADOR			
		BASE-N-12		NIEB-N-160	
		INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR

FIGURA 3.2. INTEGRACION DE LOS
 LOS MODULOS ELIGE Y ARREGLO

2) GRAFITEM

El módulo despreg generará la pantalla para la captura, recepción y validación de la información. La pantalla que se despliega puede observarse en la figura 3.3. Las pruebas que se realizaron para estas funciones (recepción y validación de datos) se conjuntaron en la tabla 3.2.

En base al canal que se requiera, es decir la opción seleccionada, humedad (canal 3) o temperatura (canal 2), el módulo PROMGRAF se encargará de elegir la información correspondiente a una estación, un mes y un año en particular, grabándolos en un archivo de salida.

El averiguar en la base de datos el nombre de la estación correspondiente al número tecleado es función del módulo GETNOMEST, cuya validación aparece en la tabla 3.3.

3) GRAPAHUM

Despreg es el módulo encargado además del despliegue de la pantalla de captura, para humedad relativa, de recibir y validar los datos. La pantalla que se genera es la mostrada en la figura 3.4.

Grangraf crea un archivo que contiene la información, almacenada en la base de datos, que cumpla con la información especificada en la captura.

GRAFICAS DE DISTRIBUCION HORARIA
NUMERO DE ESTACION : ____
MES A GRAFICAR : ____
AÑO A GRAFICAR : ____

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N): ____

FIGURA 3.3. PANTALLA DE CAPTURA
DEL PROGRAMA GRAFITEM

VALOR CAPTURADO	RESPUESTA DEL SISTEMA
01	GOMEZ PALACIO
04	TAMPICO
07	JUCHITAN
21	VILLA DE GARCIA
02	VERACRUZ
08	GUADALAJARA
06	COATZACOALCOS
10	MAZATLAN
09	MANZANILLO
19	CANCUN
16	CD. DEL CARMEN

TABLA 3.3 VALIDACION DEL
MODULO GETNOMEST

HUMEDAD RELATIVA MAXIMA		
NUMERO DE ESTACION: ____		
FECHA REQUERIDA DE GRAFICACION		
DE	MES: ____	AÑO: ____
A	MES: ____	AÑO: ____
INCREMENTO: ____		
(EN DIAS)		

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N): ____

FIGURA 3.4. PANTALLA DE CAPTURA
DEL PROGRAMA GRAPAHUM

4) GRAPARAM

Básicamente este programa sólo se limita a desplegar la pantalla de captura de los datos y hacer los llamados de los programas correspondientes.

Este programa genera 2 pantallas diferentes. La pantalla 1, figura 3.5, selecciona los tres parámetros que se requieren en la gráfica. Mientras que la pantalla 2 solicita el número de estación y fechas de graficación, figura 3.6.

5) DESD

Despues al igual que los anteriores módulos del mismo nombre, desplegará las pantallas correspondientes, figura 3.1 además de la mostrada en la figura 3.7 que complementa la información necesaria para la graficación.

Con respecto a los módulos restantes se mostrará su integración con la elaboración de las gráficas mismas.

La figura 3.8 muestra tanto el trazo de los ejes coordenados, módulo ejes, como la integración y verificación del módulo MARCA. Dichos módulos están encargados de calcular e imprimir el número de intervalos para el eje x y el Y, teniendo como datos de entrada

FECHA. ENERO-1985 a FEBRERO-1986

VALOR MAXIMO DE DESD: 0.100

INCREMENTO: 0.010

GRAFICACION DE PARAMETROS

METEOROLOGICOS

1.- COLOR AZUL : ___

2.- COLOR ROJO : ___

3.- COLOR VERDE : ___

- 00 - VELOCIDAD DE VIENTO
- 01 - DIRECCION DE VIENTO
- 02 - TEMPERATURA
- 03 - HUMEDAD RELATIVA.
- 04 - TEMPERATURA PTO. ROCIO
- 05 - PRESION
- 11 - PRECIPITACION PLUVIAL

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N) : ___

FIGURA 3.5. PANTALLA DE CAPTURA DEL PROGRAMA
GRAPARAM (SELECCION DE PARAMETROS)

PARAMETROS METEOROLOGICOS		
NUMERO DE ESTACION: ____		
FECHA DE GRAFICACION		
DE	MES: ____	AÑO: ____
A	MES: ____	AÑO: ____

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N): ____

FIGURA 3.6. SEGUNDA PANTALLA GENERADA
POR EL PROGRAMA GRAPARAM

GRAFICACION DE DESD		
ESTACION:	AISLADOR:	
FECHA DE GRAFICACION		
DE	MES: ___	AÑO: ___
A	MES: ___	AÑO: ___
VALOR MAXIMO DE DESD: ___ . ___		
INCREMENTO: ___ . ___		

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N): ___
--

FIGURA 3.7. PANTALLA COMPLEMENTARIA
PARA EL PROGRAMA DESD

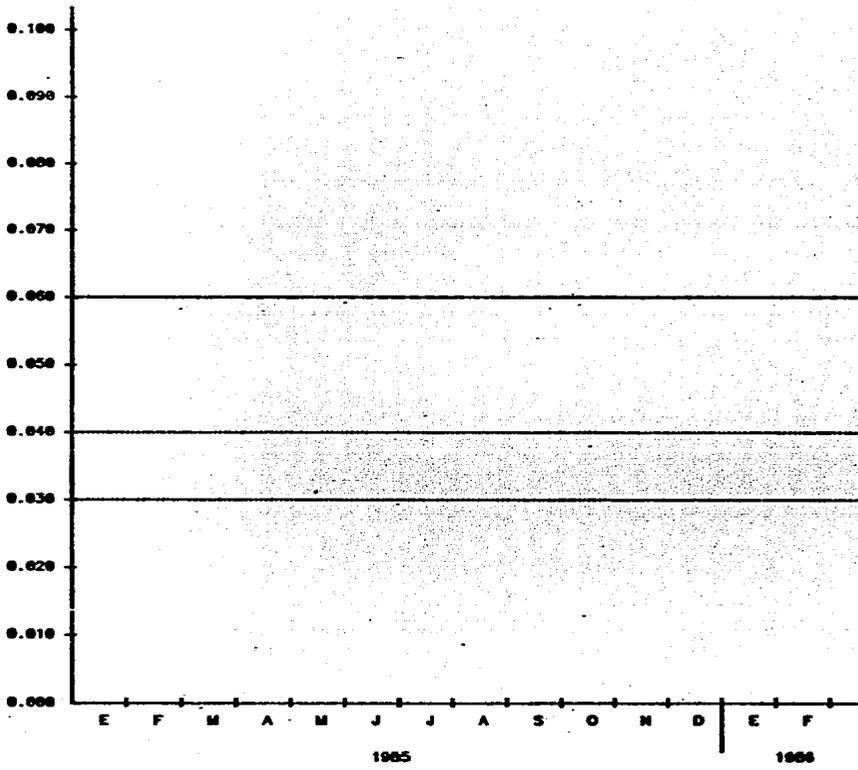


FIGURA 3.8. INTEGRACION Y VERIFICACION TANTO DEL MODULO
EJES COMO DEL MODULO MARCA

Por último la integración de los módulos CONSIGUE, CONVCAR e IMPRIME se verificaron para los datos anteriores, además de:

ESTACION: 09

AREA : TRANSMISION

SUPERFICIE : INFERIOR Y SUPERIOR

AISLADOR : 01

PERIODO : 01

La figura 3.9 se encarga de mostrar el resultado obtenido.

6) HUMRELMAX

Programa cuya tarea es la graficación de la humedad. La integración de sus módulos se mostrará mediante la elaboración de las gráficas.

La figura 3.10 muestra la verificación de los módulos MARCADO y EJES con los siguientes datos de entrada:

FECHA: ENERO-1985 a FEBRERO-1986

INCREMENTO: 01

La figura 3.11 muestra la implementación del módulo IMPRIME que imprime los letreros correspondientes a la información de entrada. Además en la misma figura se efectuó la integración del módulo GETNOMEST, encargado de la búsqueda del nombre de la estación en la base de datos.

DESD MENSUAL AREA TRANSMISION TIPO BASE-N-12
MANZANILLO

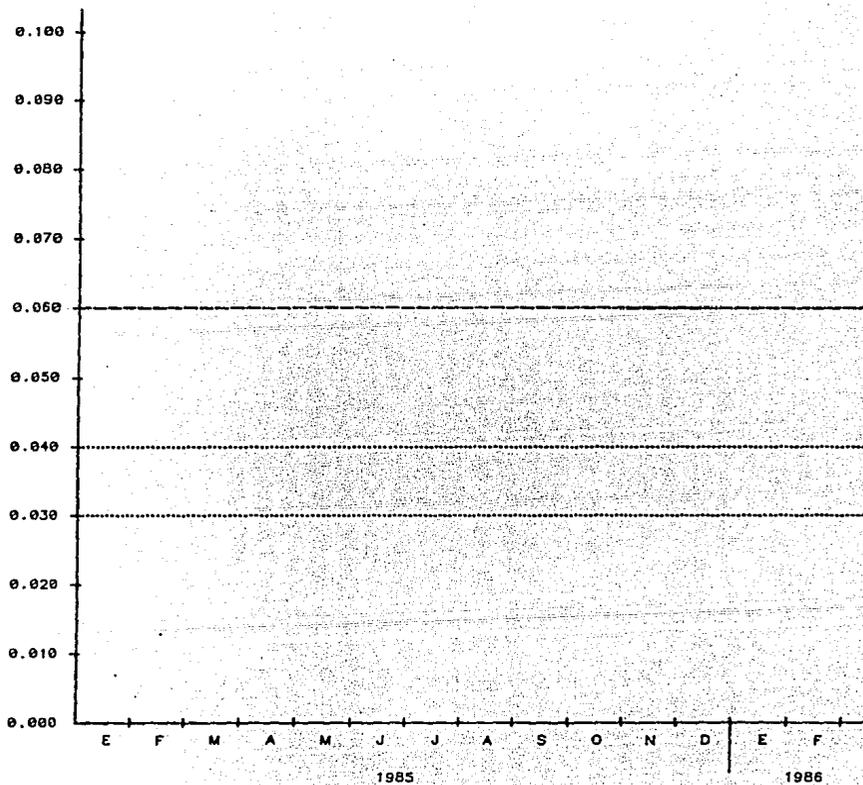


FIGURA 3.9. INTEGRACION DEL MODULO CONSIGUE E IMPRIME

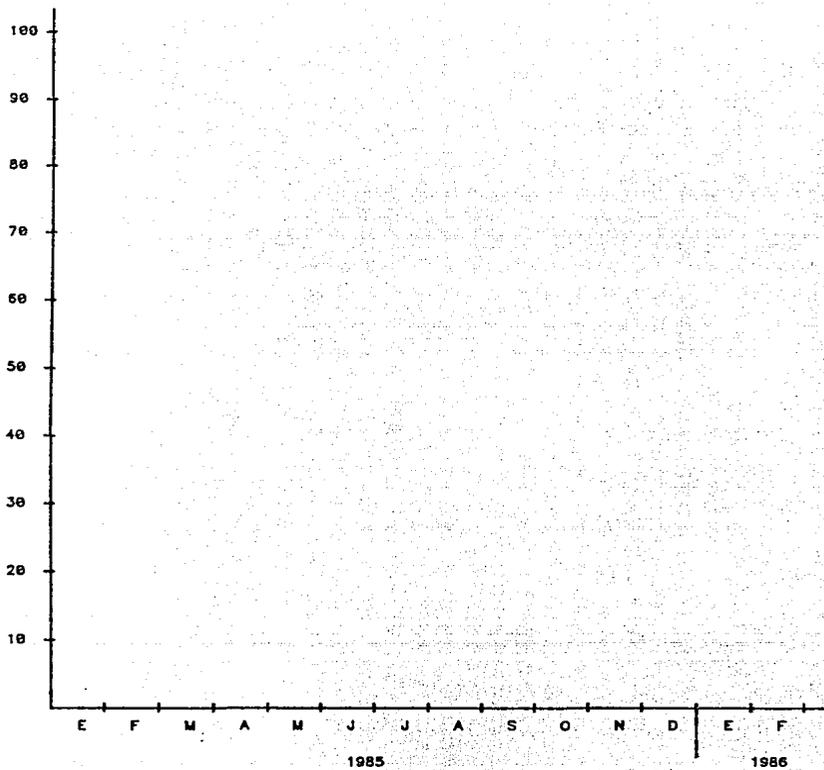


FIGURA 3.10. VERIFICACION E INTEGRACION
DE LOS MODULOS MARCADO Y EJES

HUMEDAD RELATIVA MAXIMA DIARIA
MANZANILLO

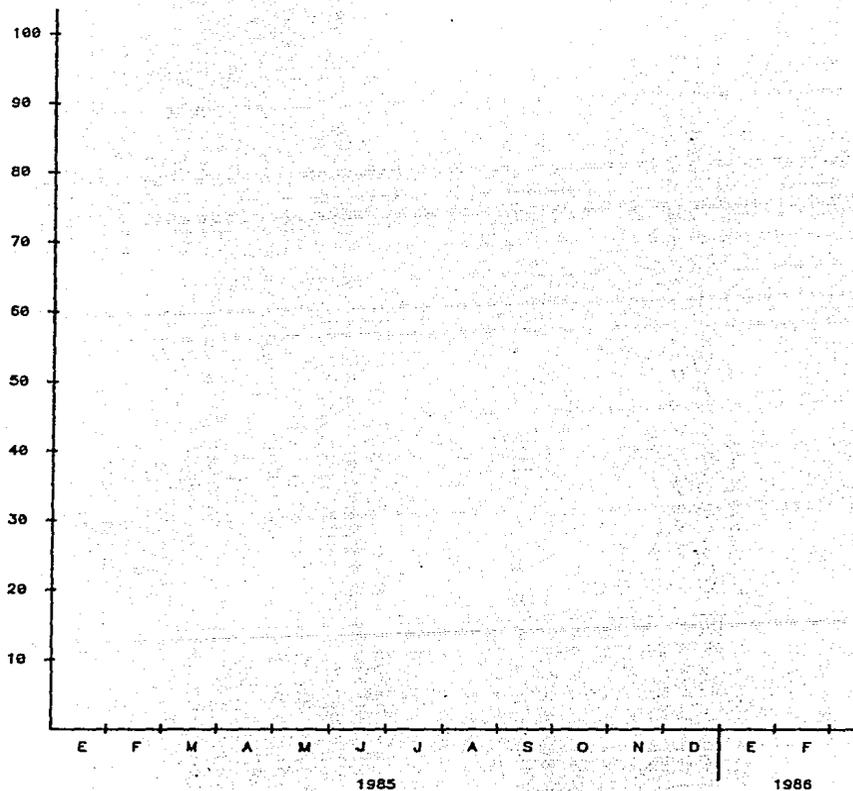


FIGURA 3.11. INTEGRACION DE LOS MODULOS RESTANTES
IMPRIME Y GETNOMEST

7) DISHORTEM

La ejecución del módulo EJES puede observarse en la figura 3.12. Con la integración del módulo MARCADO se obtienen los resultados mostrados en la figura 3.13. Finalmente la verificación de IMPRIME, FECHA y GETNOMEST se muestra en la figura 3.14, con los siguientes datos:

ESTACION: 09

AÑO : 85

MES : 03

8) DISHORHUM

Como este programa consta de los mismos módulos que los anteriores sólo se presentará el resultado final de la integración de todos sus módulos, figura 3.15, tomando como entrada igualmente los datos anteriores.

9) DESDMET

Básicamente realiza todas las funciones que DESD, así que tendremos que los módulos INICIA y EJES lleva a cabo lo mostrado en la figura 3.16.

La figura 3.17 representa la integración del módulo de MARCA de ejes, tomando como datos de entrada los mismo que para el DESD simple, además de elegir los parámetros meteorológicos de temperatura, lluvia y humedad.

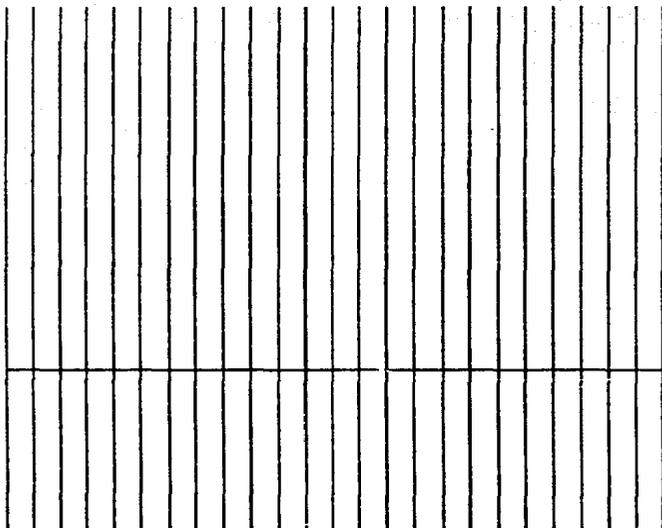


FIGURA 3.12. IMPLEMENTACION DEL MODULO EJES

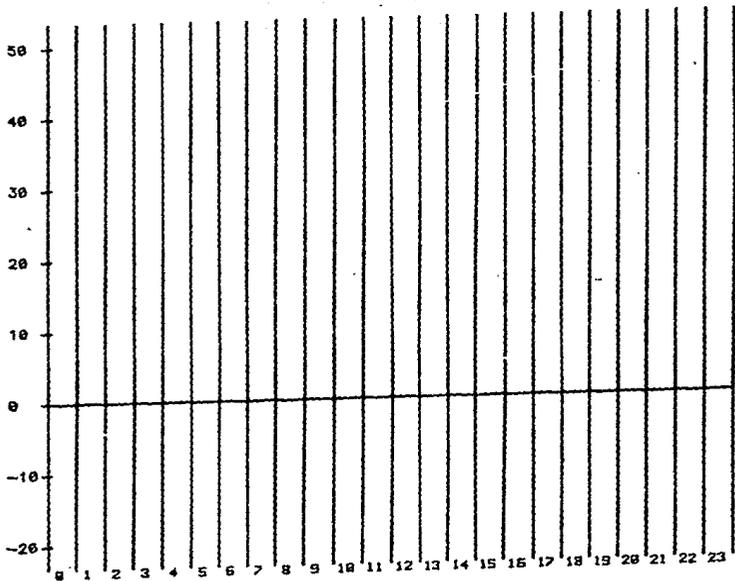
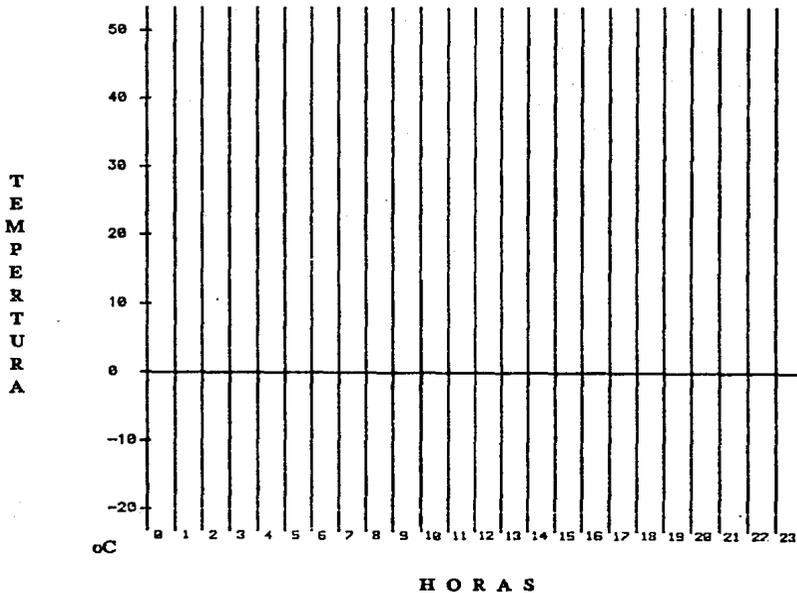


FIGURA 3.13. INTEGRACION DEL MODULO MARCADO

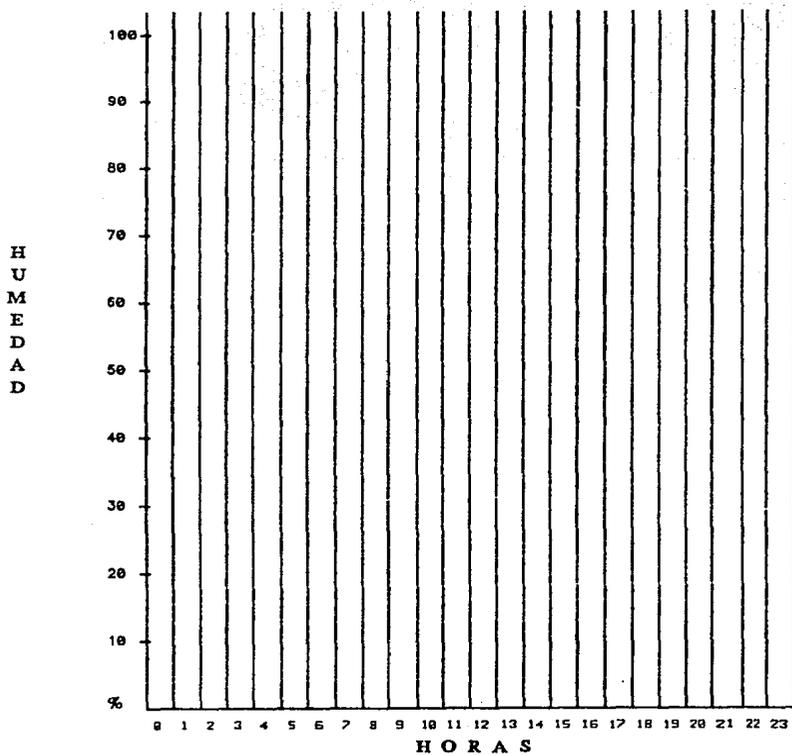
DISTRIBUCION HORARIA DE TEMPERATURA
MANZANILLO



MES: MARZO
AÑO: 1985

FIGURA 3.14. VERIFICACION E INTEGRACION DE
IMPRIME, FECHA Y GETNOMEST

DISTRIBUCION HORARIA DE HUMEDAD
MANZANILLO



MES: MARZO
AÑO: 1985

FIGURA 3.15

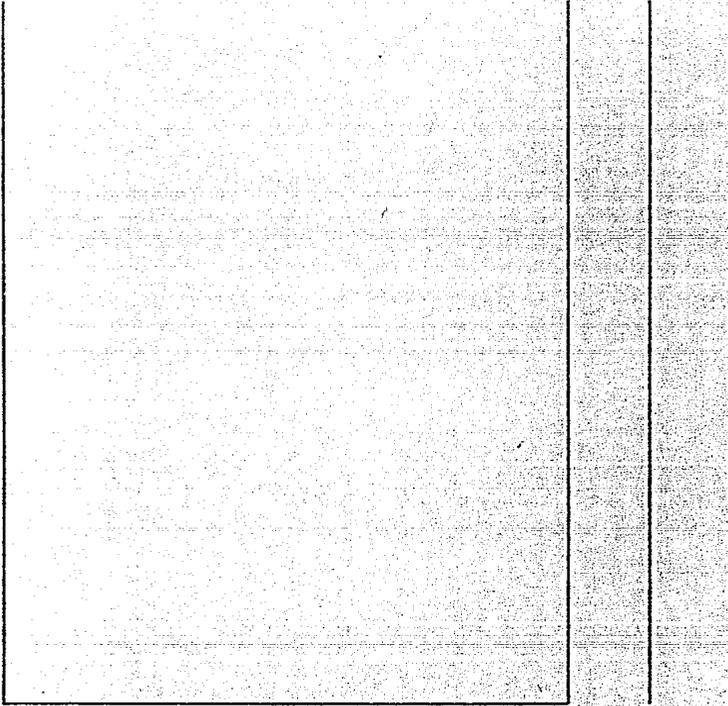


FIGURA 3.16. INTEGRACION DE LOS MODULOS
INICIA Y EJES

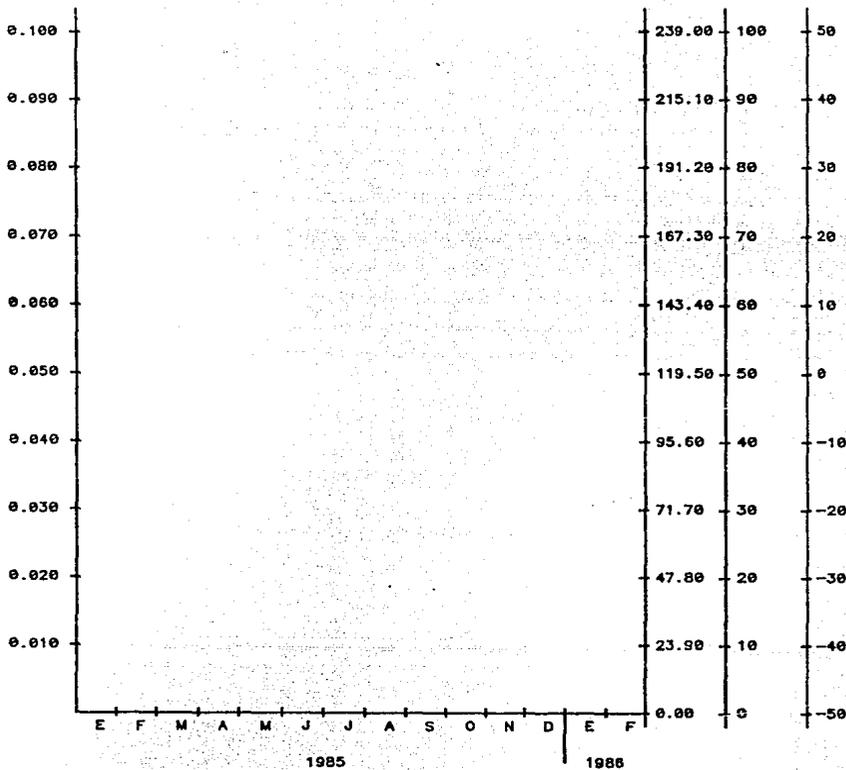


FIGURA 3.17. INTEGRACION DEL MODULO MARCA

Ahora bien la impresión de los letreros correspondientes a la información anterior está representada en la figura 3.18.

10) PRINCROSA

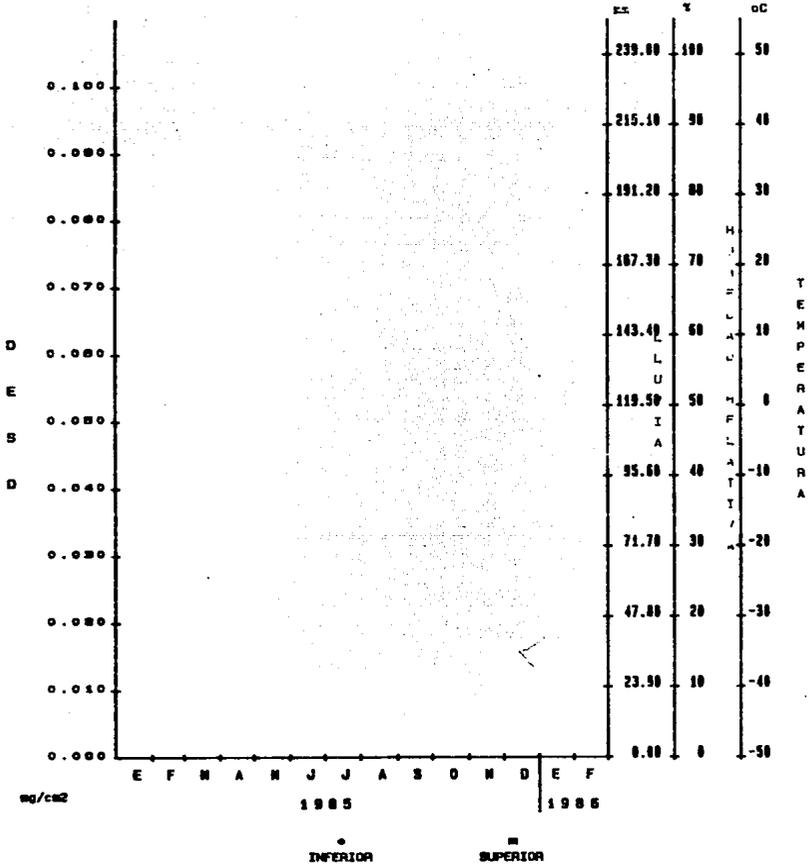
Despreg ya mencionado, tiene como función el desplegar la pantalla, aceptar los valores y validarlos. La pantalla que se genera es la mostrada en la figura 3.19. Su validación es idéntica a la ya mostrada para pantallas similares.

ROSAVTO tiene la función de trazar el diagrama de la rosa de vientos e imprimir los letreros correspondientes, figura 3.20.

FIGURA 3.10

LLUVIA, HUMEDAD RELATIVA,
TEMPERATURA Y DESD
DESD MENSUAL AREA TRANSMISION TIPO BASE-M-12

MANZANILLO



ROSA DE LOS VIENTOS

Y CONTAMINACION

NUMERO DE ESTACION: ___

IDENTIFICADOR DE CASSETTE

— — — — —

FECHA DE MUESTREO

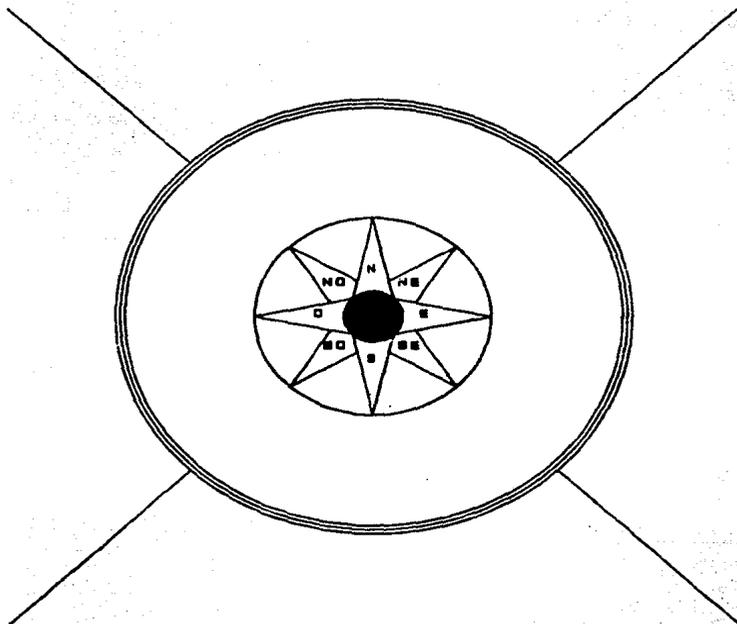
MES: ___

AÑO: ___

ESTA CORRECTA LA INFORMACION? (S/N): _

FIGURA 3.19. PANTALLA GENERADA Y VALIDADA
POR LOS PROGRAMAS DESPREG Y SUBGRAFITEM

FIGURA 3.20. TRAZO DEL DIAGRAMA E IMPRESION
DE LOS MENSAJES CORRESPONDIENTES
VERACRUZ II



ABRIL
MAYO

DE 1986
DE 1986

DIAGRAMA DE ROSA DE VIENTOS Y CONTAMINACION

CAPITULO IV

OPERACION

En esta última fase del proceso de programación es donde se reflejan los aciertos o los errores de las fases previas. Se identifican los aciertos, en la medida en que los requerimientos de los programas de computadora satisfagan las necesidades del usuario, la arquitectura y los diseños se asocien a las características específicas del sistema de explotación de cómputo, y en general, la disciplina que ha sido empleada para la construcción del código.

La fase de "operación" del sistema ya integrado se inicia cuando es instalado por primera vez. Una vez que la programación ha sido aceptada por el cliente y es apartir de este momento en adelante, en el que comienza un proceso de aprendizaje por parte de los operarios dependiendo, de ellos el mantenimiento del código.

Por mantenimiento se entiende a todos los cambios hechos a la programación después de su primera instalación.

Para verificar los aciertos conseguidos no hay nada mejor que mostrar los resultados que se obtuvieron con datos reales. Las figuras que a continuación aparecen pertenecen ya a reportes analizados y entregados a CFE.

RESULTADOS OBTENIDOS

En la actualidad se entrega a la CFE un informe del comportamiento de cada una de las estaciones de prueba; y aun cuando el periodo de estudio que se reporta es pequeño, se observa en los resultados una tendencia y un comportamiento lógico. Los resultados parciales no son valores dispersos, es decir, la forma de acumulación del contaminante y la evolución de los parámetros meteorológicos siguen una tendencia.

Con el fin de ser más concretos en las observaciones se procederá a mostrar algunas gráficas y reportes de diferentes estaciones de prueba.

a) PARAMETROS METEOROLOGICOS

Los valores medidos de temperatura son representados en gráficas de distribución horaria, figuras 4.1, 4.2 y 4.3, muestran la forma de distribución de temperatura en los periodos primaveral, de verano y otoño, donde es similar siguiendo un patrón lógico a lo largo del día, con valores máximos entre las 12 y 16 horas y mínimos entre la 1 y 6 horas aunque en el verano, las temperaturas en general fueron altas.

Al igual que la temperatura, la humedad se presenta en gráficas de distribución horaria promedio pero además se presentan gráficas de máximos valores diarios, (figuras 4.4, 4.5, 4.6 y 4.7).

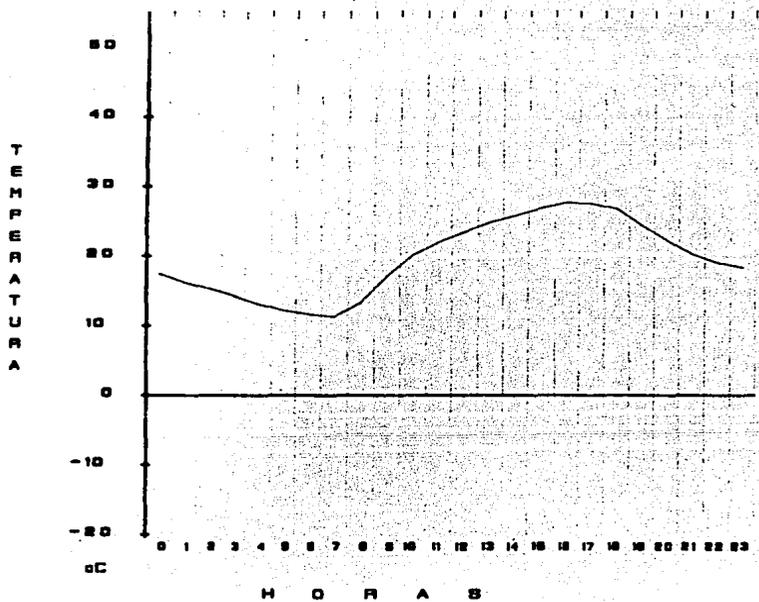
En la mayoría de los meses monitoreados, la distribución horaria promedio de humedad sigue un patrón en la que los valores máximos se dan en las primeras horas de la mañana y los mínimos al caer la tarde. Por lo tanto, es posible que la mayor contribución a la humectación del aislamiento sea debida a la neblina de las primeras horas del día. Excepciones a este patrón obedecen principalmente a la precipitación pluvial.

En cuanto a la precipitación pluvial los meses que presentan mayor acumulación corresponden al periodo julio-septiembre (verano).

FIGURA 4.1

DISTRIBUCION HORARIA DE TEMPERATURA

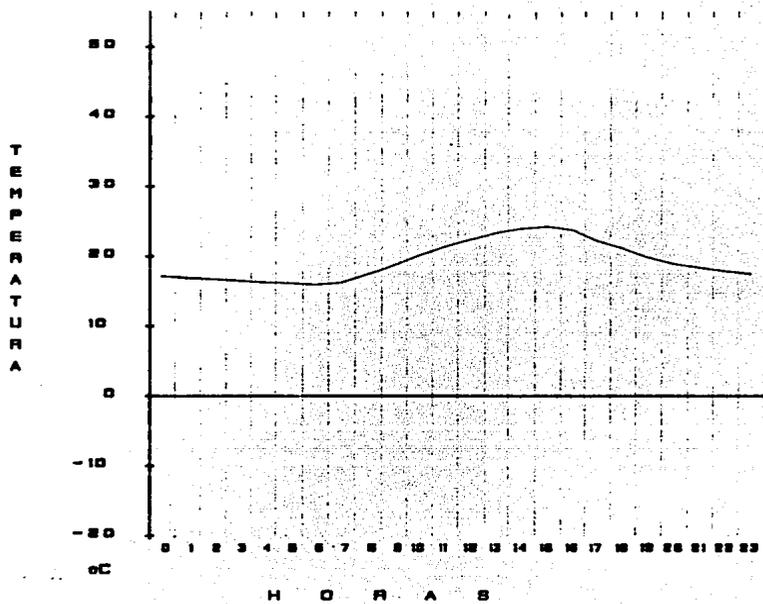
GUADALAJARA II



MES: MARZO
AÑO: 1985

FIGURA 4.2

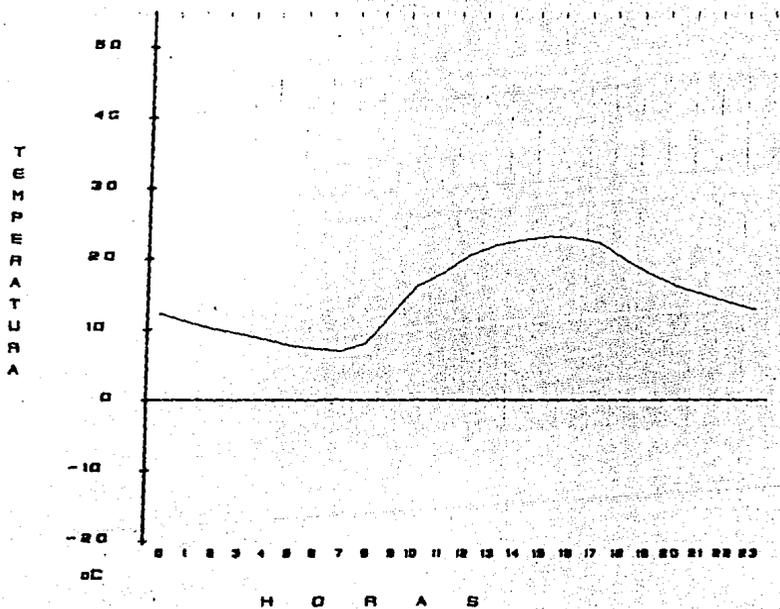
DISTRIBUCION HORARIA DE TEMPERATURA
GUADALAJARA II



MES: JULIO
AÑO: 1985

FIGURA 4.3

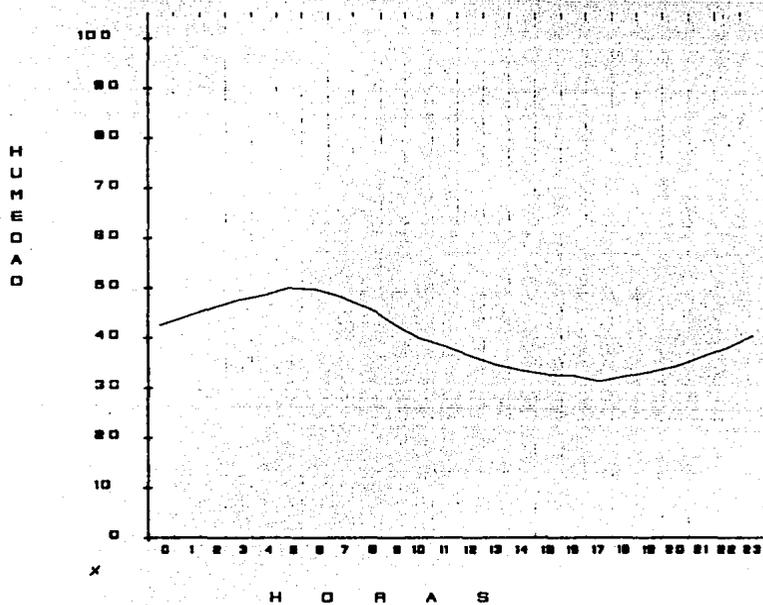
DISTRIBUCION HORARIA DE TEMPERATURA
GUADALAJARA II



MES: DICIEMBRE
AÑO: 1985

FIGURA 4.4

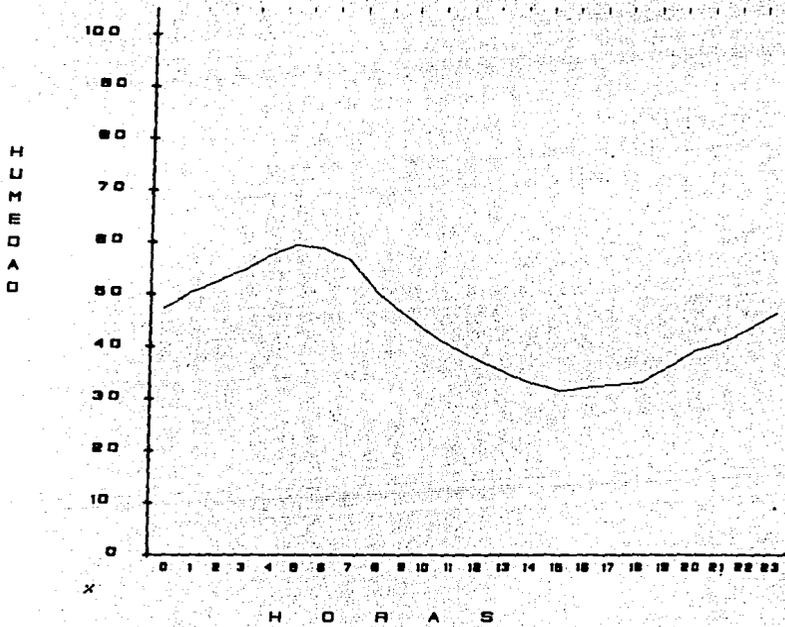
DISTRIBUCION HORARIA DE HUMEDAD
GOMEZ PALACIO



MESE: MARZO
AÑO: 1985

FIGURA 4.5

DISTRIBUCION HORARIA DE HUMEDAD
GOMEZ PALACIO



MES: JUNIO
AÑO: 1985

FIGURA 4.6

HUMEDAD RELATIVA MAXIMA DIARIA
GUADALAJARA II

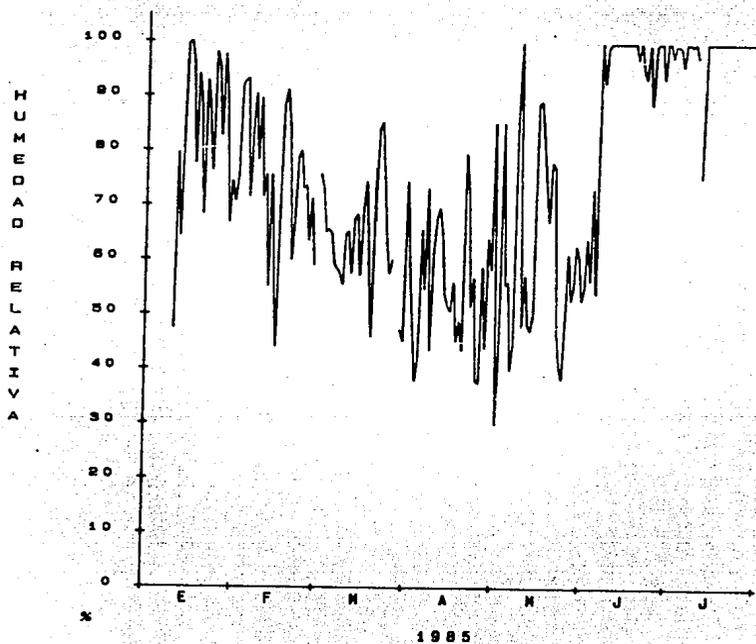
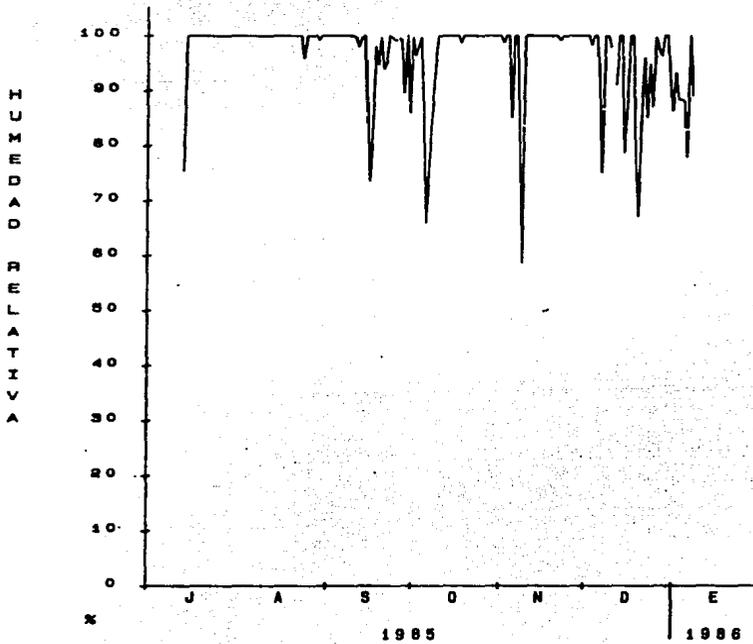


FIGURA 4.7

HUMEDAD RELATIVA MAXIMA DIARIA
GOMEZ PALACIO



b) MEDICION DEL NIVEL DE CONTAMINACION

De los resultados obtenidos pueden hacerse los siguientes comentarios, en la mayoría de los casos los aisladores presentan mayor nivel de contaminación en la superficie superior que en la inferior. Este es un resultado congruente con el proceso de acumulación de contaminante.

Los valores de DESD medidos caen dentro de los rango de contaminación baja, ver figuras 4.8, 4.9, 4.10 y 4.11.

Las gráficas compuestas en las que se combinan la velocidad de viento, lluvia, humedad relativa y densidad equivalente de sal depositada (DESD) facilitan el análisis de la influencia que las condiciones meteorológicas ejercen en el proceso de contaminación.

Como puede observarse en las figuras 4.12, 4.13 y 4.14, el DESD mensual presenta un comportamiento cíclico. Los valores más bajos aparecen después de un periodo de lluvias, vuelve a crecer -meses más secos- y en el final del otoño desciende nuevamente para recuperarse a la entrada de la primavera. Se observa entonces la influencia de la lluvia en el proceso de acumulación de contaminante.

FIGURA 4.8

DESDO MENSUAL AREA TRANSMISION TIPO BASE-N-12

GOMEZ PALACIO

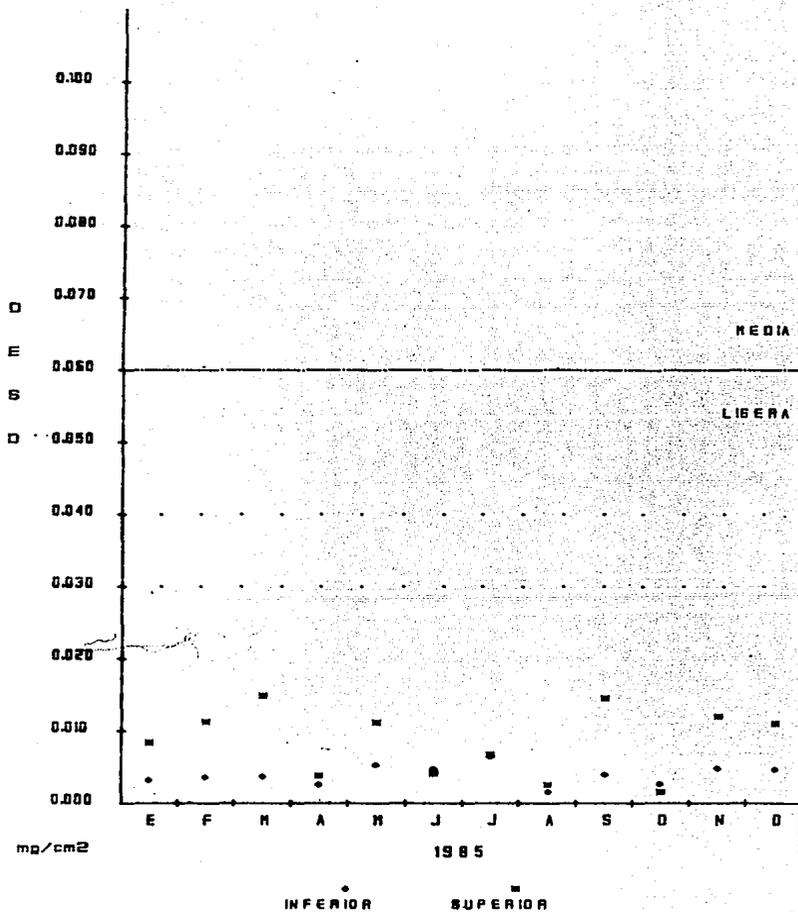
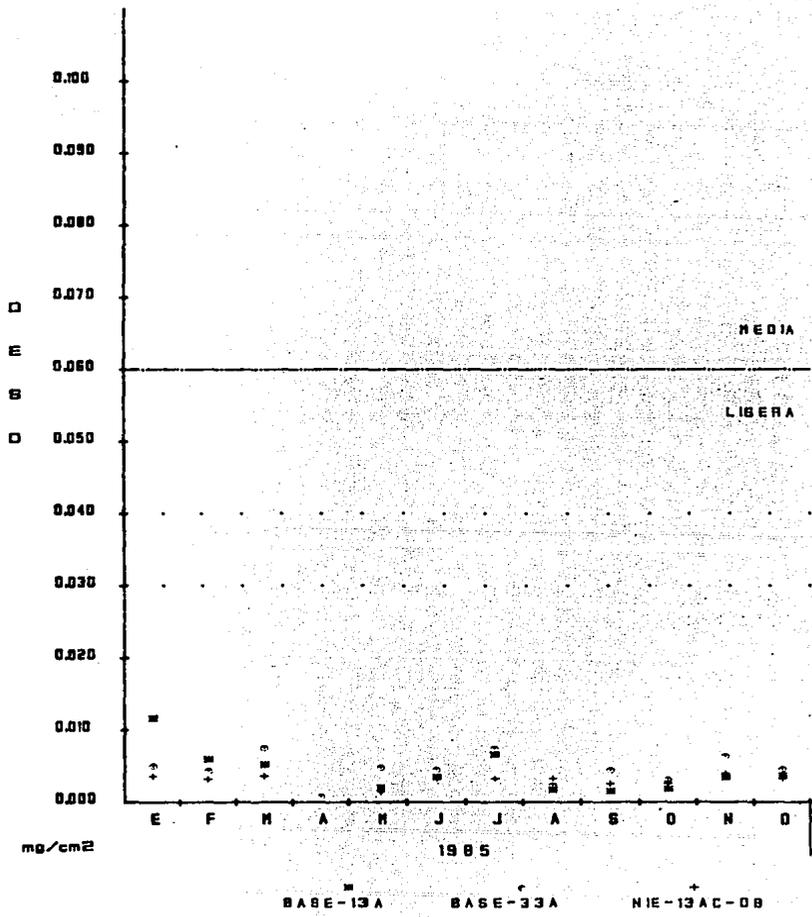


FIGURA 4.9

DESD MENSUAL AREA DISTRIBUCION

GOMEZ PALACIO



REPORTE DE NIVELES DE CONTAMINACION

AREA DE TRANSMISION

MEXICALI

PERIODO	MES DE MUESTREO	TIPO DE AISLADOR			
		BASE-N-12		NIEB-N-120P	
		INFERIOR	SUPERIOR	INFERIOR	SUPERIOR
1	6-85	0.00000	0.00012	0.00029	0.00312
1	7-85	0.00997	0.01362	0.00879	0.01188
1	8-85	0.01660	0.03913	0.01356	0.02748
1	10-85	0.00311	0.01075	0.00239	0.00759
1	11-85	0.00000	0.00181	0.00172	0.00165
1	12-85	0.00538	0.00899	0.00435	0.00830
1	1-86	0.00412	0.01372	0.00350	0.00961
1	2-86	0.00477	0.01562	0.00415	0.01188
1	3-86	0.00498	0.01584	0.00350	0.01089
1	4-86	0.00462	0.00965	0.00308	0.00692
1	5-86	0.00402	0.02056	0.00408	0.01456
1	6-86	0.00742	0.01215	0.00389	0.01240
1	7-86	0.00716	0.01347	0.00675	0.01064
1	8-86	0.01356	0.01477	0.01123	0.01391
1	9-86	0.00600	0.01881	0.00534	0.01231
1	10-86	0.00327	0.01950	0.00251	0.01186
1	11-86	0.00365	0.00745	0.00273	0.00741
1	12-86	0.00387	0.01023	0.00382	0.00998
3	8-85	0.03699	0.05739	0.02658	0.04238
3	11-85	0.00416	0.00523	0.00112	0.00014
3	2-86	0.00982	0.01886	0.00841	0.01523
3	5-86	0.00952	0.03355	0.00593	0.02005
3	8-86	0.02280	0.02175	0.01871	0.01585
3	11-86	0.00482	0.01248	0.00609	0.00699
6	11-85	0.00922	0.00292	0.00538	0.00450
6	5-86	0.01658	0.03257	0.01298	0.02508
6	11-86	0.01466	0.01088	0.01113	0.00808
7	12-85	0.02631	0.00861	0.02173	0.01005
7	7-86	0.01873	0.02138	0.01413	0.02102
9	2-86	0.02873	0.01695	0.02671	0.01600
9	11-86	0.01088	0.00809	0.01308	0.00906
12	5-86	0.03533	0.03080	0.02824	0.02579

FIGURA 4.10

REPORTE DE NIVELES DE CONTAMINACION

AREA DE DISTRIBUCION

MEXICALI

PERIODO	MES DE MUESTREO	TIPO DE AISLADOR		
		BASE-13A	BASE-33A	NIE13AC-IUSA
		TOTAL	TOTAL	TOTAL
3-D1	4-86			0.00677
3-D1	7-86			0.01439
3-D1	10-86			0.01342
3-D2	12-85	0.01835		0.00797
3-D2	3-86	0.01590		0.01417
3-D2	6-86	0.02244		0.01812
3-D2	12-86	0.00787		0.01059
4	1-86	0.01090		0.01084
4	5-86	0.01682		0.01767
4-D1	8-85			0.02672
4-D1	12-85			0.01274
4-D1	4-86			0.00837
4-D1	8-86			0.01546
4-D1	12-86	0.00830		0.01195
4-D2	3-86			0.01701
4-D2	7-86			0.01388
4-D2	11-86	0.01134		0.00875
4-D3	2-86			0.01392
4-D3	6-86			0.01553
4-D3	10-86			0.01469
6	6-85		0.00290	
6	11-85	0.03126	0.00353	
6	5-86	0.03108	0.02368	0.02299
6	11-86	0.01687	0.01077	0.01102
7	7-86	0.02102		
8	1-86	0.01815		0.01376
10	3-86	0.02428		0.02387
11	4-86	0.02995		0.01806
12	5-86	0.03954	0.03185	0.02779

FIGURA 4.11

FIGURA 4.12

HUMEDAD RELATIVA, LLUVIA,
VELOCIDAD DE VIENTO Y DESD

AREA DISTRIBUCION

GOMEZ PALACIO

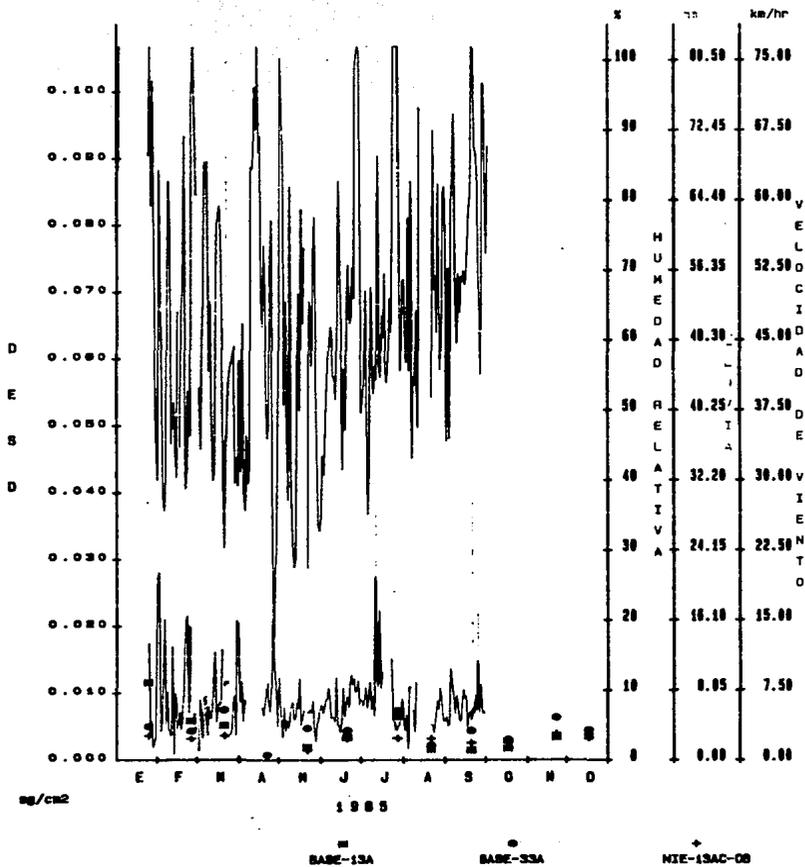


FIGURA 4.13

LLUVIA, HUMEDAD RELATIVA,
TEMPERATURA Y DESD
D-50 MEMBR. AREA TRANSMISION T2P6 BARR-10-12

GUADALAJARA II

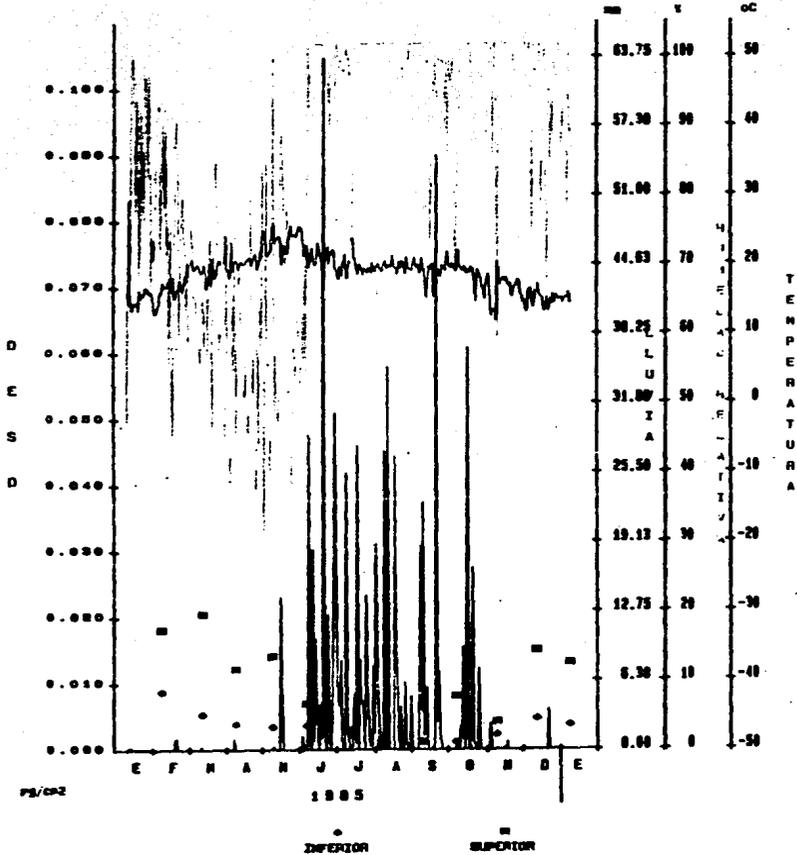
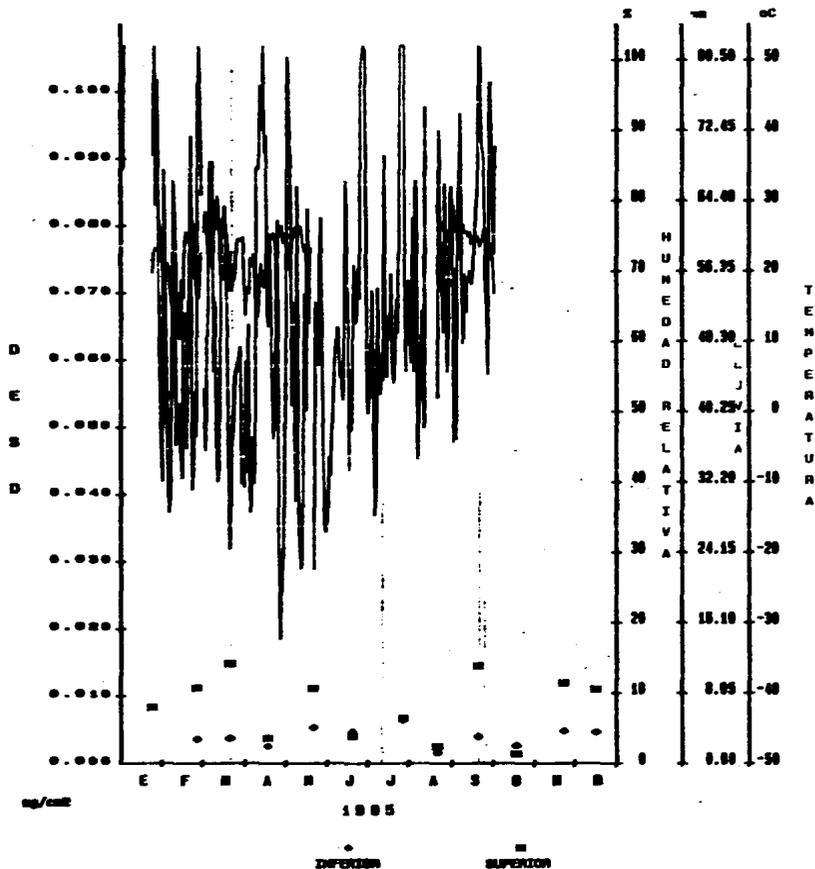


FIGURA 4.14

HUMEDAD RELATIVA, LLUVIA,
TEMPERATURA Y DESD

DESD MENSUAL AREA TRANSMISION T2PO BASE-0-12

GOMEZ PALACIO



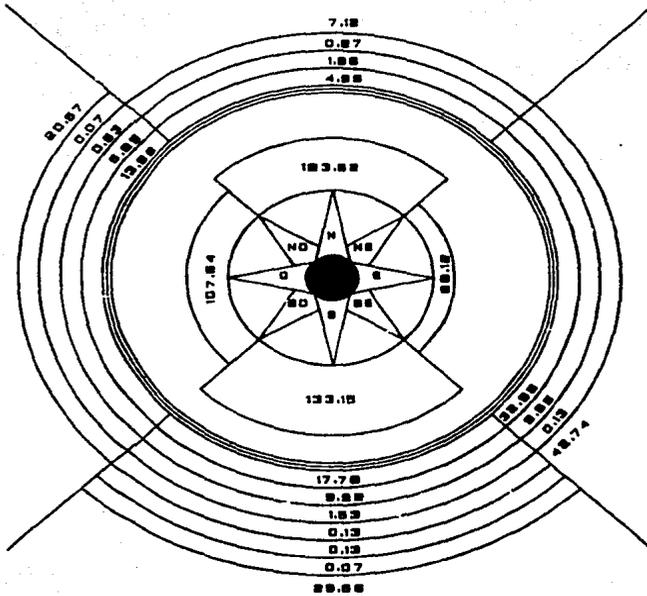
c) COLECTORES DE POLVO

La dirección en la cual los vientos transportaron la mayor cantidad de contaminante depende directamente de la estación de prueba, pues esta varía según su localización en la República Mexicana.

Los análisis químicos de estas muestras revelaron que los componentes que se depositan en los aisladores son básicamente los mismos que los obtenidos de las partículas suspendidas en la atmósfera, que son en su mayoría de origen natural, a excepción de las que se encuentran cerca de zonas industriales. Figuras 4.15, 4.16 y 4.17.

En general, como se mencionó anteriormente, aun cuando el periodo recomendado para obtener conclusiones certeras acerca del nivel de contaminación, de una localidad, es de tres a cuatro años, se observan ya algunas tendencias y comportamientos específicos. Entre otras cosas puede ya asegurarse que la forma de los aisladores influye en la captación del contaminante y que la velocidad de acumulación en las superficies (superior e inferior) varía, según el tipo y ubicación de la zona bajo estudio.

FIGURA 4.16
GOMEZ PALACIO

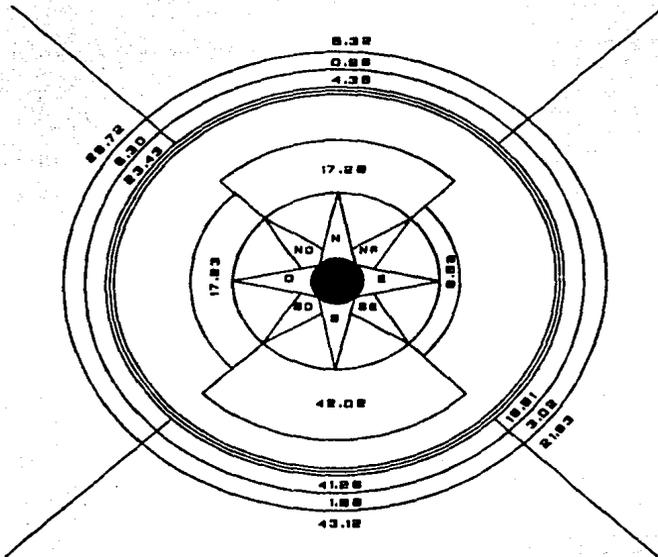


DE: ABRIL
A: MAYO

DE 1985
DE 1985

DIAGRAMA DE ROSA DE VIENTOS Y CONTAMINACION

FIGURA 4.17
 GUADALAJARA II



DE: DICIEMBRE DE 1985
 A: ENERO DE 1986

DIABRAMA DE ROSA DE VIENTOS Y CONTAMINACION

CONCLUSIONES

La planeación, el diseño e implantación de casi cualquier sistema de programación es un proceso largo y difícil. Para llevarlo al cabo se requiere del empleo de recursos humanos, financieros y materiales, con el objeto de alcanzar las metas del proyecto a tiempo y sin incurrir en sobrecostos pero principalmente que cumpla con todos los requisitos que se le hayan impuesto.

De manera general podemos enlistar la serie de recursos que fueron asignados en el desarrollo de este sistema.

- Recursos humanos.- Fue necesaria la participación de un grupo de trabajo de ocho personas con especialidad en:
 - . Ingeniería eléctrica
 - . Ingeniería electrónica
 - . Matemáticas
 - . Ingeniería de sistemas
 - . Ingeniería química

Con la tarea principal de diseñar, analizar, estudiar y evaluar el sistema ha desarrollar para el proyecto.

- Recursos financieros.- la mayor parte de éstos correspondieron al pago de salarios del personal asignado; así como a los servicios de cómputo utilizados.

- Recursos materiales.- Se destinó al proyecto una cantidad de 120,000 blocks (512 bytes por block) de memoria en disco, cinco terminales de video VT100, una impresora LA100, una graficadora HP7580A en tiempo compartido y fue necesaria la adquisición de una microcomputadora.

Ahora bien, el problema fundamental no reside en la cantidad de recursos con que se cuente, sino la forma en que se lleva a cabo su administración en el logro de los objetivos propuestos.

En el desarrollo de la programación al igual que en el de otros sistemas complejos, con frecuencia se observa que cada una de las actividades particulares del proyecto no parece ser muy difícil, más sin embargo todas ellas tomadas en conjunto parecen generar un problema mucho mayor que el de la suma de sus partes. Esta es una de las razones por la que es necesario aplicar una administración adecuada de los recursos, máxime que las fallas, sobrecostos e insatisfacción del cliente observadas en muchos de los sistemas de programación creados, son atribuibles a fallas en la administración de su desarrollo.

BIBLIOGRAFIA

- GEREZ GREISER, MIER MUTH, NIEVA GOMES Y RODRIGUEZ ORTIZ,
"DESARROLLO Y ADMINISTRACION DE PROGRAMAS DE COMPUTADORA"
CECSA, 1985.
- MANUAL DE REFERENCIA DEL LEGUAJE VAX/FORTRAN-77, V4.0
CORPORACION DIGITAL, 1984.
- MANUAL DE REFERENCIA DEL PAQUETE GRAFICO PAGRA, S1.1
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS, 1983.
- MANUAL DE REFERENCIA DEL MANEJADOR DE BASES DE DATOS RDB
"DISEÑO Y PROGRAMACION"
CORPORACION DIGITAL, 1984.
- PROPUESTA DEL PROYECTO "EFECTOS DE LA CONTAMINACION EN LOS
AISLADORES ELECTRICOS"
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS, 1984.

- BOLETIN IIE

SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 1986

- GARCIA ANDRES,

"APUNTES SOBRE BASES DE DATOS"

IIE, 1985

- DATE C.J.,

"AN INTRODUCTION TO DATA BASE"

ADDISON-WESLEY, 1977

- RODRIGUEZ G,

"THE ELKA MODEL APPROACH TO THE DESIGN OF DATABASES MODEL"

LOS ANGELES, CALIFORNIA. 1981

- BOLETIN IIE
SEPTIEMBRE/OCTUBRE DE 1986

- GARCIA ANDRES,
"APUNTES SOBRE BASES DE DATOS"
IIE, 1985

- DATE C.J.,
"AN INTRODUCTION TO DATA BASE"
ADDISON-WESLEY, 1977

- RODRIGUEZ G,
"THE ELKA MODEL APPROACH TO THE DESIGN OF DATABASES MODEL"
LOS ANGELES, CALIFORNIA. 1981