



INTEGRACION DE LA RED DE  
SERVICIOS DE COMPUTO EN EL  
SISTEMA NACIONAL DE INSTITUTOS  
TECNOLOGICOS REGIONALES

T é s i s   q u e   p r e s e n t a :  
ANTONIO ROMAN CASTILLO MENDEZ  
p a r a   o b t e n e r   e l   t í t u l o   d e  
A   C   T   U   A   R   I   O

México, D. F.

1981



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

Todo el material contenido en esta tesis esta 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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

INDICE

INTRODUCCION

PAGINA

1

I. EL SISTEMA NACIONAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS 4

I.1 Antecedentes

I.1.1 Génesis

I.1.2 Expansión

I.1.3 Transición

I.1.4 Consolidación

I.2 Objetivo de los Institutos Tecnológicos

I.3 Organización administrativa

I.3.1 Organización de la Dirección General de  
Institutos Tecnológicos

I.3.2 Organización de un Instituto Tecnológico Regional

I.3.3 Estructura Programática

I.3.3.1 Estructura Programática a nivel Sistema

I.3.3.2 Estructura Programática a nivel Tecnológico

I.4 Ubicación geográfica de los Institutos  
Tecnológicos

I.5 Modelo Educativo

II. ANTECEDENTES 19

II.1 Antecedentes históricos

II.2 Situación actual

II.2.1 Equipo HP-2000

II.2.2 Equipo HP-3000

II.2.3 Equipos PDP 11/34 y 11/40

II.2.4 Institutos sin equipo de cómputo

II.3 Problemática actual

II.3.1 Institutos con computadora

II.3.2 Institutos sin computadora

- 11.4 Costo de operación en los equipos actuales
- 11.5 Alternativas de solución
  - 11.5.1 Alternativa 1.- Utilización de equipos existentes en la región
  - 11.5.2 Alternativa 2.- Utilización de equipos existentes en ciudades importantes (México, Guadalajara, Monterrey)
    - 11.5.2.1 Conectados por medio de terminales remotas
    - 11.5.2.2 Servicio por medio de correo
  - 11.5.3 Alternativa 3.- Equipar a todos los Institutos con equipo de cómputo
    - 11.5.3.1 Instalación con terminales
    - 11.5.3.2 Equipar a todos los Institutos con computadora
- 11.5 Conclusiones a las Alternativas

### III. REQUERIMIENTOS

41

- III.1 Requerimientos de equipo
- III.2 Determinación de las configuraciones
  - III.2.1 Configuración I
  - III.2.2 Configuración II
  - III.2.3 Software
- III.3 Asignación de equipos

### IV. CONCURSO DE PROVEEDORES

61

- IV.1 Selección de proveedores
  - IV.1.2 Cuadro de proveedores
- IV.2 Documento de información para proveedores
- IV.3 Requisitos indispensables

- IV.4 Requisitos deseables
- IV.5 Reuniones con proveedores
- IV.6 Análisis de propuestas
- IV.7 Configuraciones propuestas
- IV.8 Resumen de configuraciones propuestas

## V EVALUACION

93

### V.1 Criterios de evaluación

- V.1.1 Requisitos con prioridad I
- V.1.2 Requisitos con prioridad II
- V.1.3 Requisitos con prioridad III

### V.2 Asignación de puntos

- V.2.1 Asignación de puntos a requisitos indispensables
- V.2.2 Asignación de puntos a requisitos deseables

### V.3 Calificación a proveedores

- V.3.1 Requisitos indispensables
- V.3.2 Requisitos deseables
- V.3.3 Preselección de proveedores
- V.3.4 Cuadro final de proveedores

### V.4 Tabla de costos

## VI CONCLUSIONES

114

### VI.1 Consideraciones finales

- VI.1.1 Configuración final

### VI.2 Análisis final

- VI.2.2 Selección de proveedor

### VI.3 Recomendaciones finales

- VI.3.1 Coordinación

VI.3.1.1 Hardware

VI.3.1.2 Software

VI.3.1.3 Capacitación

VI.3.1.4 Servicios

BIBLIOGRAFIA

132

ANEXO A CUESTIONARIO DE REQUERIMIENTOS  
DE COMPUTO EN LOS INSTITUTOS  
TECNOLOGICOS REGIONALES.

## INTRODUCCION

El Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Regionales, imparte en los 31 estados de la República Mexicana, a través de 48 Institutos, educación técnica en las áreas industrial y de servicios, por medio de tres niveles de enseñanza: Medio Superior, Superior y Postgrado.

En el año de 1976 la Dirección General de Institutos Tecnológicos con un donativo de la Presidencia, adquirió las primeras computadoras para los Institutos, con el fin de proporcionar un servicio adecuado de computación a estudiantes, maestros e investigadores.

Tomando en cuenta las limitaciones económicas de los Institutos, hasta la fecha no se ha logrado brindar un servicio adecuado para cumplir ese objetivo en su totalidad.

El objetivo de este trabajo fué determinar los requerimientos de equipo de cómputo, así como iniciar un programa de equipamiento que satisficiera las demandas reales a corto y mediano plazo en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

Para cubrir este objetivo, hubo que definir las configuraciones que dieran respuesta a las necesidades que en materia de cómputo se presentaban en cada Instituto.

Por otro lado, se analizaron distintos proveedores para determinar el equipo de cómputo que se adquiriría para implementar el programa de equipamiento y cubrir así la segunda parte del objetivo.

De esta manera el trabajo está integrado en dos partes, la primera es un diagnóstico y determinación de requerimientos, la segunda contempla la selección de los equipos de cómputo que en mayor medida satisfacen los requerimientos.

El primer capítulo describe de una manera general que es el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, iniciando por su historia hasta describir como es que está integrado en la actualidad, que objetivos se persiguen, esto es los fundamentos filosóficos que los conforman, su organización y su ubicación, a efecto de dar un panorama de la institución y ubicarla dentro del Sistema Educativo Nacional.

A continuación, en el segundo capítulo se analiza la situación actual que en materia de cómputo se presenta, se define la problemática actual, así como las necesidades reales.

En este mismo capítulo, se describen las alternativas que pueden dar solución a la problemática planteada, se discuten y se concluye con la mejor alternativa.

El capítulo tercero, se orienta hacia la determinación de las configuraciones que satisfacen las demandas reales en cuanto a dimensionamiento y asignación de equipos.

El capítulo siguiente se refiere al concurso de proveedores convocado para la selección de equipo, se selecciona el cuadro de proveedores, se describe el documento de requerimientos.

Además, se definen los requisitos indispensables y deseables que servirán para la evaluación y se hace un análisis general de las propuestas.

El capítulo quinto de Evaluación, tiene el objetivo de calificar las propuestas de cada proveedor de acuerdo a la asignación de puntos que a los requisitos se da, dando así los criterios que se usaron para su evaluación. Al final se obtienen los proveedores ideales.

El último capítulo de conclusiones, se elige el proveedor que se ajusta en mayor medida al objetivo en función de los recursos financieros con que se cuenta.

Adicionalmente se dan algunas recomendaciones para mantener la calidad en los servicios y responder a una necesidad docente y de investigación en lo que a servicios de cómputo se refiere.

## CAPITULO I.

### SISTEMA NACIONAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS.

#### 1.1 ANTECEDENTES.

El desarrollo histórico del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Regionales puede quedar delimitado, en las - cuatro etapas siguientes:

- Etapa de "Génesis" del Sistema, entre 1948 a 1958 cuando aún se depende del Instituto Politécnico Nacional.
- Etapa de "Expansión" de 1959 a 1976.
- Una breve etapa de "Transición" a mediados de 1976 hasta el inicio de 1977.
- Una etapa actual "Consolidación" que parte de 1977, con dependencia de la Dirección General de Institutos Tecnológicos.

##### 1.1.1 GENESIS.

Los Institutos Tecnológicos Regionales nacen en 1948 como dependencias foráneas del Instituto Politécnico Nacional bajo la filosofía de "capacitar material humano de calidad y cantidad suficiente, de acuerdo a las características de la región". Hasta 1959, se atienden únicamente los ciclos de - prevocacional, capacitación para el trabajo y vocacional.

##### 1.1.2 EXPANSION.

En 1959 se separan administrativamente del Instituto Politécnico Nacional y en 1960 se configuran las carreras de Ingeniería Industrial fortaleciendo el ciclo superior de educación tecnológica, al tiempo que se segregan los programas de capacitación para el trabajo y el ciclo secundario.

En 1971 se inició la Reforma Educativa en los Institutos Tecnológicos Regionales, de acuerdo a las recomendaciones de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Enseñanza Superior.

Es durante el periodo de 1970 a 1976 que se acentúa el proceso de expansión, aumentando el número de 19 Institutos en 1970 a los 48 que existen actualmente, con un incremento de 21,000 a 70,000 alumnos, propiciando el incremento y la diversificación de carreras. Las de técnico pasan de 12 a 34 y las de licenciatura de 9 a 54. Lo que desemboca en el establecimiento de las estructuras básicas que a continuación se mencionan.

Integración de un Sistema de 48 Institutos Tecnológicos Regionales y un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia de Educación Técnica (CIIDET).

Formación de profesionales de Nivel Medio: Licenciatura y de Postgrado; en las Areas Industrial y de Servicios: Mecánica, Eléctrica y Electrónica, Química y Bioquímica, Siderurgia y Metalurgia, Geología y Geofísica, Construcción y Desarrollo de Comunidades, Ingeniería Industrial y Administración.

Iniciación de Programas de Investigación: Educativa, Básica, Aplicada y para Desarrollo; así mismo, se ofrecen cursos de postgrado en las áreas de ciencia de la educación, Ingeniería, Administración, Petroquímica y de Planeación Industrial.

La implementación con carácter formativo y de servicio de extensión de los programas de inserción al medio. La instrumentación de una estructura curricular flexible, sistema de créditos y programas por objetivos.

Un proceso sistematizado de construcción y equipamiento de los planteles.

### 1.1.3 TRANSICION.

El hecho de que en cada estado de la república existía al menos un Instituto Tecnológico Regional contribuyó a una conceptualización del conjunto de Institutos, como complejo nacional, unificado a través de sus objetivos y su administración, y al cual se le ha dado reconocimiento con la denominación de Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.

Como respuesta a la problemática que afronta el País, a la realidad de los Institutos Tecnológicos Regionales, se le orientan y ajustan objetivos, estructuras y planes precisándose:

- a) Los objetivos de los Institutos Tecnológicos Regionales.
- b) La reafirmación de algunas características de los Institutos Tecnológicos Regionales.
- c) La reestructuración del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Regionales.
- d) El orden jurídico del mismo.

### 1.1.4 CONSOLIDACION.

Actualmente el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Regionales se encuentra en la etapa de consolidación. En diciembre se crea la Dirección General de Institutos Tecnológicos destinada exclusivamente a la administración y desarrollo de los mismos.

Se efectuó una organización administrativa del Sistema, la que quedó precisada por Manuales de Organización y de Operación.

A la vez la acción educativa acorde a su Plan de Desarrollo 1977-82 y los planes de cada instituto, ha creado 7 Centros Regionales de Graduados e Investigación Tecnológica (CREGIT).

Estos como Centros de excelencia en las instituciones más maduras, atienden maestrías en ciencias, especialización de profesores e investigación.

En esta etapa se ofrecen programas educativos en su modalidad extraescolar, se propicia una acción coordinada con los sectores productivos, potenciales o reales y el educacional, para lograr la creación de empresas y la consecuente generación de empleos.

Por medio del fomento y la difusión se trata de preservar y acrecentar las manifestaciones artísticas y culturales de la región.

Se logran y fomentan nuevas fuentes de financiamiento educativo y se establecen mecanismos de captación y administración de recursos, para coadyuvar con el Gobierno Federal al sostenimiento de los Tecnológicos.

## 1.2 OBJETIVO DE LOS INSTITUTOS TECNOLÓGICOS.

Con el establecimiento de los Institutos Tecnológicos Regionales se ha logrado evitar la concentración de estudiantes en los grandes centros urbanos. También se ha logrado arraigar a los egresados a sus lugares de origen, de modo que ya están contribuyendo al desarrollo de su región.

Para cubrir estas acciones el sistema se ha fijado los siguientes objetivos:

- Formar profesionales técnicos del nivel medio superior y superior, en las áreas industriales y de servicios.
- Orientar las acciones educativas de docencia, investigación y extensión hacia la realidad socioeconómica y cultural del País.
- Organizar y desarrollar programas de investigación tecnológica, en coordinación con los planes nacionales y regionales de desarrollo, orientando la investigación-

hacia la superación tecnológica de México, el acrecentamiento de los conocimientos científicos y el óptimo aprovechamiento de los recursos naturales.

- Organizar y desarrollar los programas de extensión educativa que tengan carácter formativo para los educandos, que fortalezcan la vinculación social de los Institutos y que contribuyen a la difusión de la cultura y a la preservación de los valores regionales.
- Propiciar la desconcentración de la educación técnica superior y el arraigo de los egresados, como apoyos al desarrollo regional.

### 1.3 ORGANIZACION ADMINISTRATIVA.

La Dirección General establece políticas centrales del Sistema y coordina la administración descentralizada de los servicios educativos a cargo de cada Instituto.

Las políticas se basan en directrices nacionales de la Secretaría de Educación Pública.

#### 1.3.1 ORGANIZACION DE LA DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLOGICOS.

La Dirección General contempla una organización administrativa a través del proceso de convergencia de esfuerzos de las comunidades académicas hacia las metas institucionales, está organizada bajo un sistema lineal funcional, constituido por dos sistemas de soporte: Dirección Administrativa y Dirección Técnica y un Sistema de Implementación; Dirección de Operación, integrado en un sistema de control y gestión constituido por sus niveles de asesoría. Además, cuenta con un órgano que cumple funciones consultivas de alto nivel y responsabilidad, el Consejo Nacional de Directores.

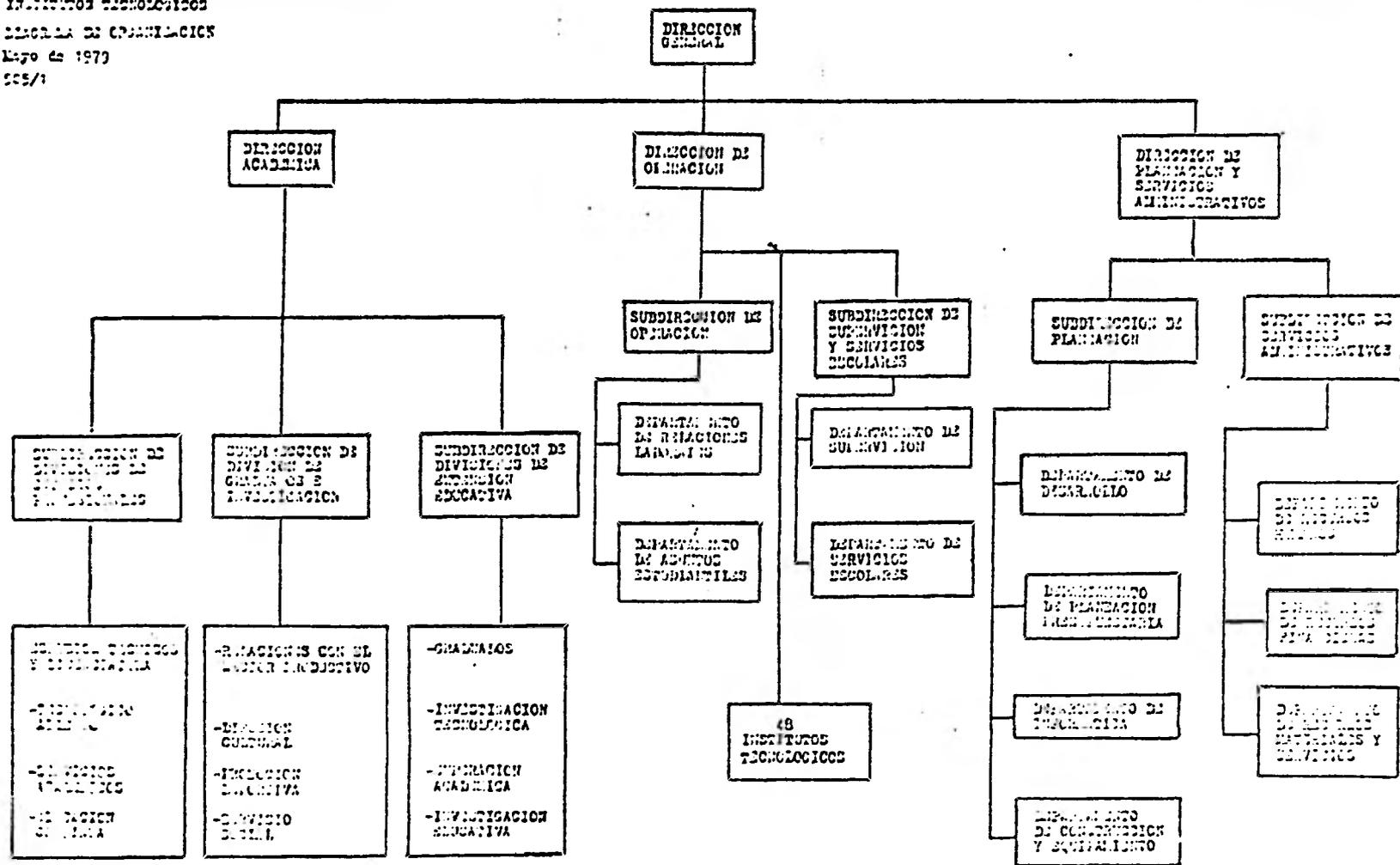


Fig. 1.

La figura 1 muestra la carta de organización formal de la Dirección General de Institutos Tecnológicos.

### 1.3.2 ORGANIZACION DE UN INSTITUTO TECNOLOGICO REGIONAL.

La definición y el desarrollo de los objetivos trazados para las instituciones que dependen de la Dirección General de Institutos Tecnológicos requiere de una organización dinámica en continua adaptación y búsqueda de las estructuras que le permitan promover el cambio socioeconómico que el desarrollo de la Nación requiere para lograr su total independencia.

La organización actual de un Instituto Tecnológico puede considerarse dividida en cuatro áreas sustantivas:

- a) Administración.
- b) Docencia.
- c) Extensión,
- d) Investigación.

Las figuras 2, 3 y 4 muestran los organigramas tipos para cada una de las etapas de los Institutos Tecnológicos Regionales, la figura 5 muestra además "La Matriz de Integración" de personal dependiendo de cada fase.

### 1.3.3 ESTRUCTURA PROGRAMATICA.

De acuerdo a los propósitos del sector público de mantener una administración eficiente, se maneja la técnica de presupuesto por programa.

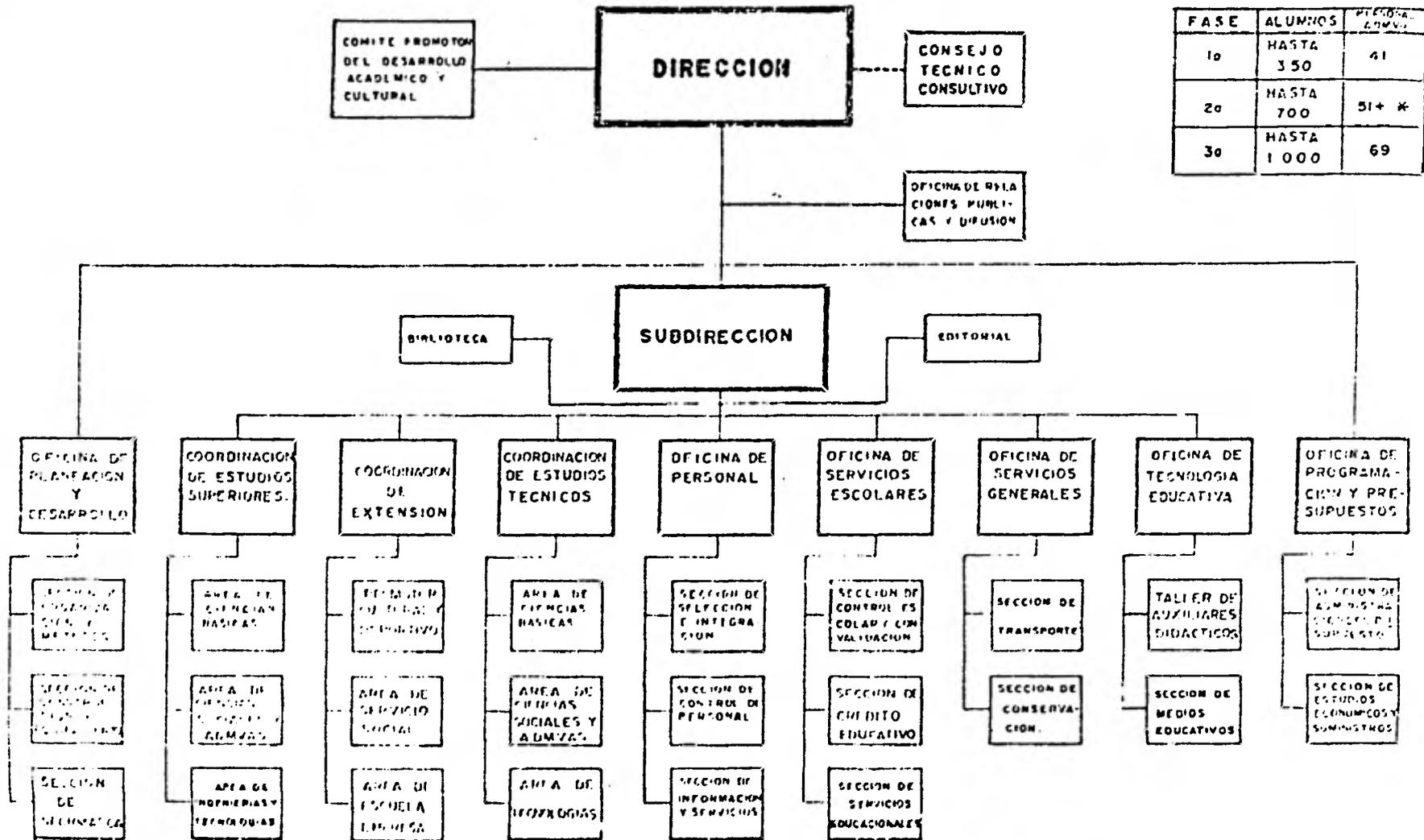
La nomenclatura con que se describen los programas corresponde a la que establece la Secretaría de Educación Pública.

#### 1.3.3.1 ESTRUCTURA PROGRAMATICA A NIVEL SISTEMA

##### 4Y PROGRAMA

Vincular la educación propedéutica y terminal con el sistema productivo de bienes y servicios sociales y nacionalmente necesarios.

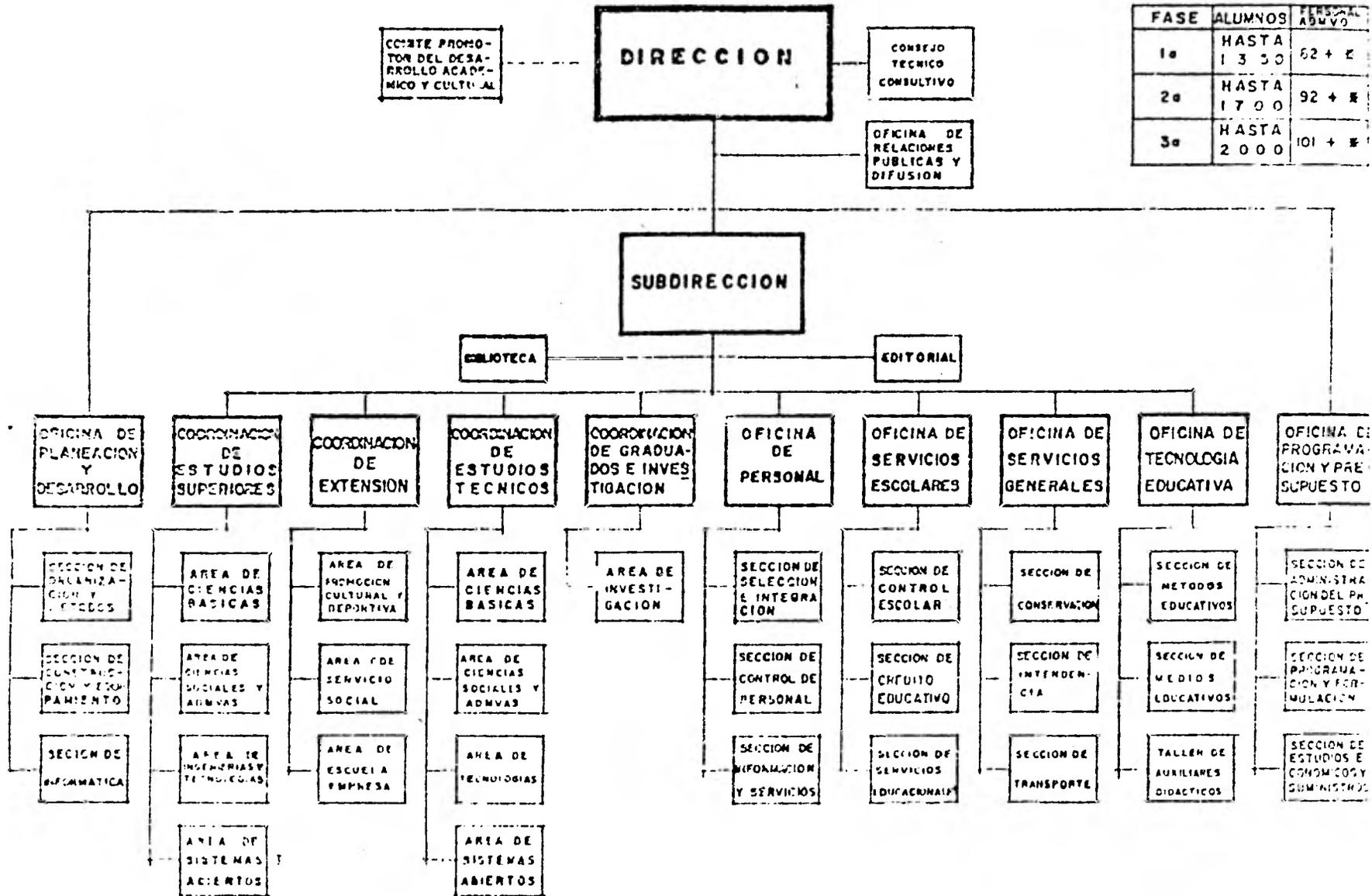
# ORGANIGRAMA. TIPO PARA LA PRIMERA ETAPA DE UN I. T. R.



FASE	ALUMNOS	PROFESORES
1º	HASTA 350	41
2º	HASTA 700	51+ *
3º	HASTA 1 000	69

Fig. 2.

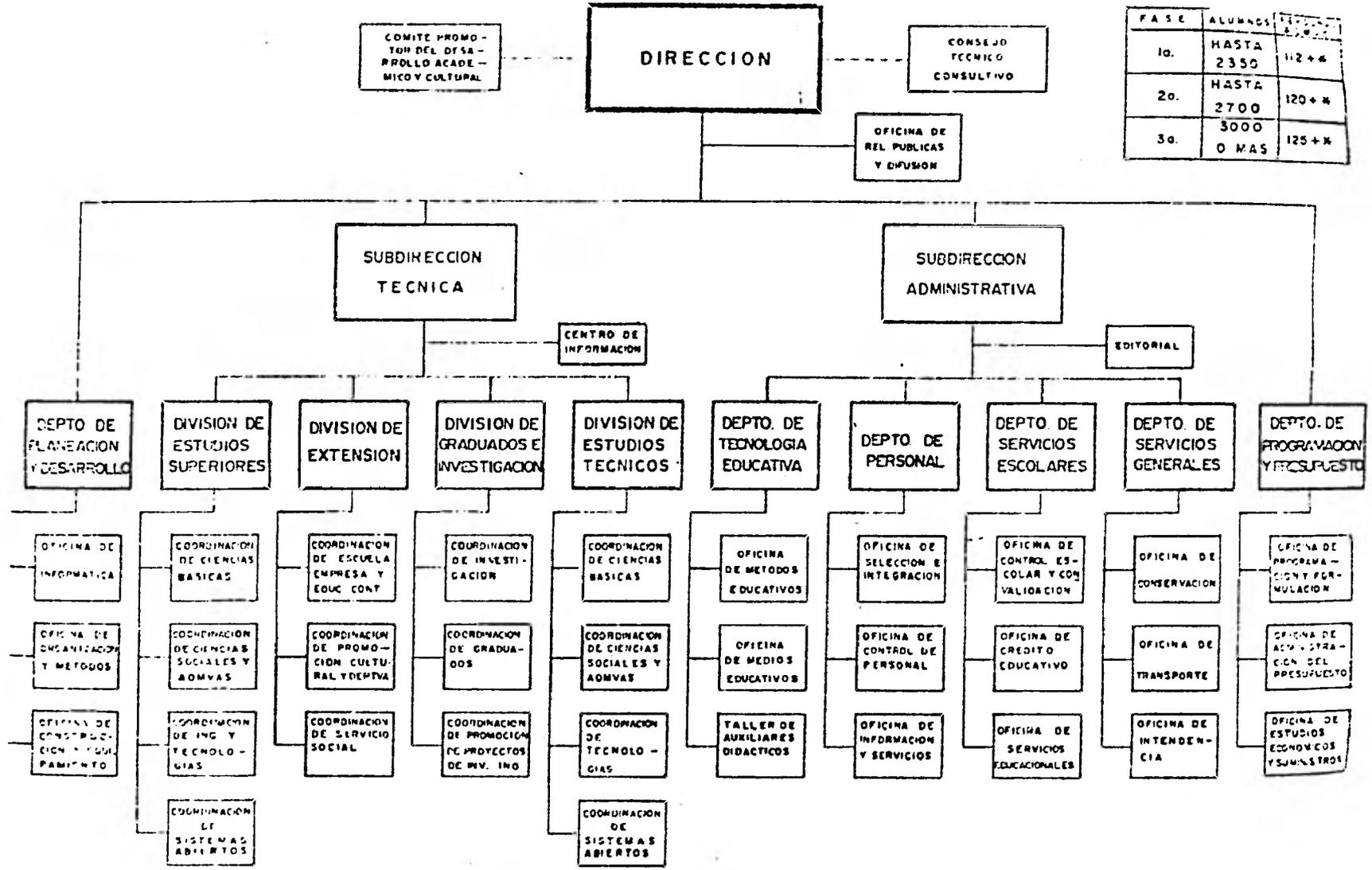
# ORGANIGRAMA TIPO PARA LA SEGUNDA ETAPA DE UN I. T. R.



FASE	ALUMNOS	PERSONAL ADMVO
1a	HASTA 1350	62 + X
2a	HASTA 1700	92 + X
3a	HASTA 2000	101 + X

Fig. 3.

# ORGANIGRAMA TIPO PARA LA TERCERA ETAPA DE UN I. T. R.



FASE	ALUMNOS	...
1a.	HASTA 2350	112 + *
2a.	HASTA 2700	120 + *
3a.	3000 O MAS	125 + *

Fig. 4.

# MATRIZ DE INTEGRACION

PUESTO	1ª FASE HASTA 350	2ª FASE HASTA 700	3ª FASE HASTA 1000	1ª FASE HASTA 1350	2ª FASE HASTA 1700	3ª FASE HASTA 2000	1ª FASE HASTA 2350	2ª FASE HASTA 2700	3ª FASE 3000 O MAS
DIRECCION	1 DIRECTOR 1 SECRETARIA							1 SECRETARIA	
RELACIONES PUBLICAS			1 JEFE DE OFICINA 1 SECRETARIA 0-1	1	1 ADJUNTO PARA DIFUSION				
PLANEACION	1 JEFE 1 ORG. Y MET	1 CONSTRUCCION EQUIPAMIENTO	1 SECRETARIA 1 ADJUNTO A ORGANIZACION Y METODOS	1 INFORMATICA			1 ADJ. A INFORMATICA	1 CONSTRUCCION Y EQUIPAMIENTO	
PROGRAMACION Y PRESUPUESTO	1 JEFE 1 EST. ECON. Y SUM 1 ADMON. DEL PRES	1 ADMON. DEL PRESUPUESTO	1 SECRETARIA 1 ALMACEN	1 PROGRAMACION Y FORMULACION 1 ACTIVO FIJO		1 SECRETARIA 1 ADJ. A EST. ECON. Y SUM		1 ADJ. A PLAN. Y EST. ECON. 1 ADJ. A EST. ECON.	
SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA	1 SUBDIRECTOR 4 SECRETARIAS 1 EDITORIAL	1 EDITORIAL	0-3 SECRETARIAS	2 EDITORIAL		1 EDITORIAL		1 EDITORIAL	
SUBDIRECCION TECNICA	2 BIBLIOTECA		2 BIBLIOTECA		1 BIBLIOTECA		1 SUBDIRECTOR 1 SECRETARIA	1 BIBLIOTECA	
ESTUDIOS SUPERIORES	1 JEFE 1 CIENCIAS BASICAS 1 TECNOLOGIAS	1 JEFE DE TALLER O LABORATORIO	1 CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS 1 SECRETARIA	1 JEFE DE TALLER O LABORATORIO	1 RESP. DE AREAS 2 SECRETARIAS	1 SISTEMAS ABIERTOS		1 SECRETARIAS 1 ADJ. A SISTEMAS ABIERTOS 1 RESP. DE AREAS	1 RESP. DE AREAS 1 ASISTENTE DE SISTEMAS ABIERTOS
ESTUDIOS TECNICOS		1 JEFE 1 CIENCIAS BASICAS 1 TECNOLOGIAS 1 JEFE DE TALLER	1 CIENCIAS SOCIALES Y ADMINISTRATIVAS 1 SECRETARIA	1 JEFE DE TALLER O LABORATORIO	1 RESP. DE AREAS 2 SECRETARIAS	1 SISTEMAS ABIERTOS		1 SECRETARIAS 1 ADJ. A SISTEMAS ABIERTOS 1 RESP. DE AREAS	1 RESP. DE AREAS 1 ASISTENTE DE SISTEMAS ABIERTOS
GRUPOS DE INVEST.								1 ADJUNTO DE POSTGRADO 1 INVESTIGADORES	1 ADJ. INVESTIGACION 1 INVESTIGADORES 1 PROMOTOR
TECNOLOGIA EDUCATIVA	1 JEFE 1 ASESORIA EDUC. 1 ADJUNTO A DIFUSION 1 INVESTIGACION	1 ASESORES ACADÉMICOS 1 DIBUJANTE	1 ADJ. A METODOS AUDIOVISUALES 1 SECRETARIA	1 DIBUJANTE 1 OR. VOC. Y PROF.	1 AUDIOVISUAL	1 DIBUJANTE 1 ADJUNTO A MEDIOS	1 AUDIOVISUAL 1 ADJUNTO A METODOS	1 ADJUNTO A MEDIOS	
EXTENSION	1 JEFE 1 PROMOTOR SEP 1 PROMOTOR CUL		1 SECRETARIA 1 ESCUELA-EMPRESA 1 SERVICIO SOCIAL			1 SECRETARIA	1 EDUCACION CONTINUA		
PERSONAL	1 JEFE 1 SEL. E INVESTACION 1 CONTROL	1 INFORMACION Y SERVICIOS	1 SECRETARIA 1 CONTROL DE PERSONAL				1 AUX. DE CONTROL		
SERVICIOS ESCOLARES	1 JEFE 1 PROMOTOR ESC. 1 SERVICIOS ESCOLARES 1 FINANCIEROS		1 SECRETARIA 1 ADJ. A CONTROL ESCOLAR	1 FINANCIAMIENTO DE ESTUDIOS	1 ADJUNTO A CONTROL ESC.	1 CON. ESC. Y CONVAL.	1 ADJ. CON. ESC. 1 ADJ. FINAN. DESI.		
SERVICIOS GENERALES	1 JEFE 1 INTENDENTE 1 MA. EN COMPLEJO	1 JARDINEROS 2 INTENDENTES		2 MANE. Y TRANS.	1 JARDINEROS 1 INTENDENTES	1 INTENDENTES	1 INTENDENTES 1 TECNICO EN SEC. 1 MANTENIMIENTO 1 OPERARIO	1 JARDINERO 1 INTENDENTE	1 INTENDENTE 1 MANTENIMIENTO 1 OPERADOR
NO. DE PERSONAS	50	60	10	10	10	9	20	20	3

1 DE ACUERDO A NECESIDADES

2 LAS 4 SECRETARIAS QUE APARECEN EN LA SUBDIRECCION ADMINISTRATIVA SE DISTRIBUYEN EN LA 3ª FASE DE LA 1ª ETAPA

Fig. 5.

06 SUBPROGRAMA.

Desarrollar la educación tecnológica industrial de servicios de nivel medio superior.

PROYECTOS.

01 Formación de profesionales a nivel medio.

09 SUBPROGRAMA.

Fortalecer a nivel regional la educación tecnológica superior.

PROYECTOS.

02 Formación de profesionales a nivel licenciatura.

03 Formación de profesionales de postgrado.

04 Investigación tecnológica.

05 Extensión Educativa.

06 Actualización y Especialización de Recursos Humanos.

07 Planeación y Administración.

1.3.3.2 ESTRUCTURA PROGRAMATICA A NIVEL TECNOLOGICO.

4Y PROGRAMA.

Vincular la educación propedéutica y terminal con el sistema productivo de bienes y servicios sociales y nacionalmente necesarios.

06 SUBPROGRAMA.

Desarrollar la educación tecnológica industrial de servicios de nivel medio superior.\*

\* Si el ITR cuenta con Nivel Medio.

PROYECTOS.

- 01 Formación de profesionales a nivel técnico.
- 02 Extensión Educativa.
- 03 Actualización y Especialización de Recursos Humanos.
- 04 Planeación y Administración.

09 SUBPROGRAMA.

Fortalecer a nivel regional la educación tecnológica superior.

PROYECTOS.

- 01 Formación de profesionales a nivel licenciatura.
- 02 Formación de profesionales a nivel postgrado.
- 03 Investigación tecnológica.
- 04 Extensión Educativa.
- 05 Actualización y Especialización de Recursos Humanos.
- 06 Planeación y Administración.

1.4 UBICACION GEOGRAFICA DE LOS INSTITUTOS TECNOLOGICOS.

Actualmente se encuentran distribuidos en todos los estados de la república mexicana los 48 Institutos Tecnológicos - Regionales más el CIIDET como se muestra en la figura 6.

1.5 MODELO EDUCATIVO.

En todos los Institutos del Sistema se imparte educación profesional a nivel licenciatura, en 39 existe el nivel medio - superior y en 10 se tienen estudios de postgrado.

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R.

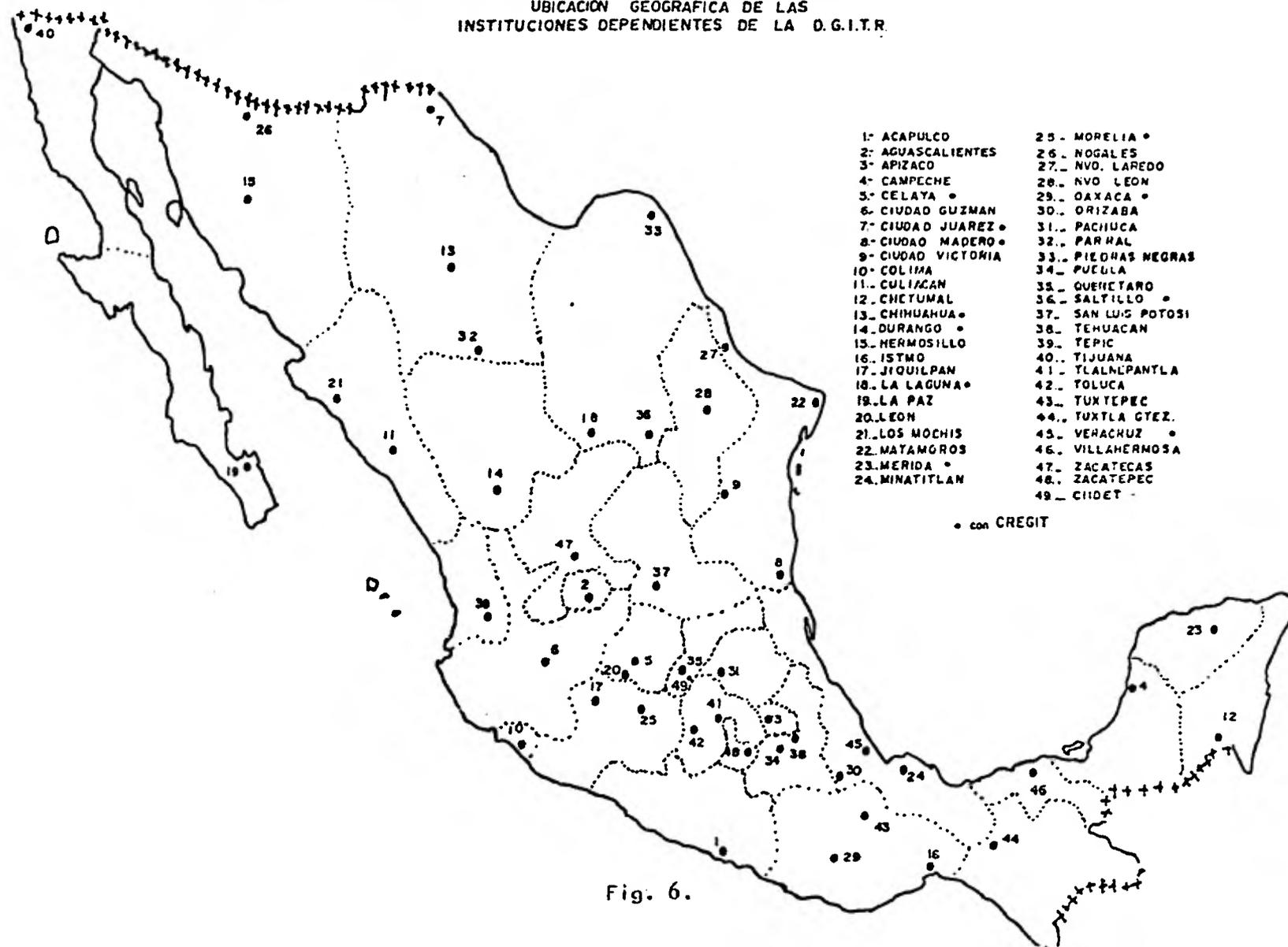


Fig. 6.

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R.



Fig. 6.

Los niveles medio superior y superior se presentan dos modalidades, la escolarizada y la no escolarizada (Tecnológico - Abierto), la cual existe en 28 Institutos, en el nivel postgrado sólo se brinda la modalidad escolarizada.

## CAPITULO II.

## ANTECEDENTES.

## II.1 ANTECEDENTES HISTORICOS.

Los Institutos Tecnológicos Regionales en su desarrollo han visto la necesidad de ir acordando en el avance tecnológico - en las distintas ramas de la ciencia. Es por eso que en el año de 1977, se adquieren las primeras computadoras para satisfacer las demandas que en ese momento se presentaban.

Los equipos de cómputo se van ubicando en los Institutos - que presentan mayores necesidades, como el hecho de llevar planes de estudio que incluyen materias donde la computadora es indispensable.

Los estudios que realizan entonces dan como resultado la - adquisición de minicomputadora PDP 11/34, PDP 11/40, - HP-2000 y HP-3000, quedando distribuidos de la siguiente manera:

PDP 11/40	PDP 11/34	HP - 2000	HP - 3000
Tijuana	Nuevo Laredo	La Laguna	Culiacán
	Aguascalientes	S. L. P.	
	Durango	Querétaro	
	Celaya	Morelia	
	Mérida	Pachuca	
	Veracruz		

Con la adquisición de estos equipos, las implicaciones administrativas y el trato con los proveedores se va complicando de tal forma, que día a día se hace necesaria la formulación de políticas y estrategias de desarrollo que consideren los compromisos actuales y futuros que existen con alumnos e investigadores y maestros.

El mantenimiento de las computadoras se trata en forma aislada, así como la actualización del Software, además de que la experiencia adquirida en cada I.T.R. no puede ser proyectada hacia los demás.

## 11.2 SITUACION ACTUAL.

Actualmente existen 13 equipos de cómputo como se indica anteriormente resolviendo la problemática como se describe a continuación:

### 11.2.1 EQUIPO HP - 2000.

Se cuenta con 5 equipos de estas características.

Esta computadora sólo resuelve las necesidades que se tienen en los Institutos, a nivel materias como Análisis Numérico y Programación.

Únicamente manejan el lenguaje BASIC, por lo que el apoyo - que se pudiera dar a una Carrera de Informática o a investigadores en paquetes escritos en FORTRAN es nulo, además, el desarrollo en otros lenguajes dentro de las carreras de Ingeniería, así como su conocimiento real es también nulo. Dentro de las áreas de administración cuya demanda de un lenguaje comercial como el COBOL se presenta la misma restricción.

### 11.2.2 EQUIPO HP - 3000.

Existe una computadora instalada, la cual resuelve las necesidades de los Alumnos de Ingeniería y Administración, así como las de investigadores, fundamentalmente por su Software que incluye BASIC, FORTRAN y COBOL.

### 11.2.3 EQUIPOS PDP 11/34 y 11/40.

Con 6 equipos 11/34 y 1 equipo 11/40 en estos 7 Institutos se resuelven las necesidades por lo mismo que se mencionan en 11.2.2.

#### 11.2.4 INSTITUTOS SIN EQUIPO DE COMPUTO.

La situación en los 35 Institutos que carecen de equipo de cómputo es la siguiente.

El conjunto de materias que conforma las carreras en los dos niveles ofrecidas en cada Instituto, se abocan al entrenamiento y preparación en las siguientes áreas:

- Mecánica
- Eléctrica y Electrónica
- Química y Bioquímica
- Siderurgia y Metalurgia
- Geología y Geofísica
- Construcción y Desarrollo de la Comunidad
- Industrial
- Administración

Actualmente se ofrecen 33 carreras a nivel técnico y 42 a nivel licenciatura.

Los planes de desarrollo de los Institutos van acordes respecto al avance industrial del País por regiones, industria extractiva, sector estatal, agricultura, etc.

La tendencia es entonces, producir técnicos lo suficientemente capacitados que sean de fácil absorción en la industria nacional.

Los programas de estudio y de extensión están así orientados a responder una demanda externa y requieren de herramientas - acordes en su desarrollo, así mismo, requieren de material para ejercicios y prácticas de los educandos, importantes en su desarrollo y avance académico.

Así estos 35 Institutos tienen necesidades en materia de cómputo, cuando es imperativo el uso de equipo, se hace uso de instalaciones existentes en la región, tales como universidades estatales y oficinas del sector público. Pero por lo general esto último no sucede.

### 11.3 PROBLEMATICA ACTUAL.

#### 11.3.1 INSTITUTOS CON COMPUTADORA.

Uno de los problemas más fuertes que se presentan actualmente en los Institutos que cuentan con equipo de cómputo es que no se tiene contrato de mantenimiento. (Excepto Nuevo Laredo). Cuando se presenta una falla en la computadora, se debe llamar al proveedor solicitando el servicio de reparación, servicio que en algunos casos presenta una falla de tal costo que es equivalente al de un contrato anual de mantenimiento. En los Institutos Tecnológicos Regionales de Tijuana y Veracruz, se cuenta con personal calificado, que permite actualmente dar un mantenimiento adecuado en esas Instituciones. Las partes a cambiar en los equipos, se adquieren directamente en los Estados Unidos.

Se está estudiando actualmente un proyecto que permita entrenar al personal necesario contando con la experiencia de los Institutos de Tijuana y Veracruz.

Se requiere además, coordinar y promover el intercambio técnico entre cada uno de los centros de procesamiento de datos de las Instituciones, procurar la actualización del personal en estos centros y mantener un sistema de evaluación y mantenimiento de todos los equipos para garantizar su permanente funcionamiento.

#### 11.3.2 INSTITUTOS SIN COMPUTADORA.

La problemática actual se plantea partiendo del hecho de que en las instituciones de educación superior la utilización de la computadora como apoyo académico juega un papel muy importante.

Las universidades e instituciones de educación superior de nuestro País, incluyen ya dentro de la mayoría de sus espe-

cialidades materiales que en la actualidad requieren de un fuerte uso de la computadora.

Considerando lo anterior, los alumnos de 35 Institutos en los niveles medio y superior dentro de sus especialidades no cuentan con ese apoyo tan importante.

Si estos Institutos carecen de esta herramienta que en determinado momento puede brindar mejores posibilidades en el desarrollo de cada alumno, sus egresados estarán en condiciones desfavorables con aquellos que sí cuentan con ella.

Es indudable que materias como Sistemas de Información, Base de Datos, Análisis Numérico, Lenguajes de Programación, Sistemas Operativos, etc., requieren también el uso de una computadora, pues se ven con mayor claridad los problemas presentados en estas materias. Las materias básicas de Ingeniería, tales como, Termodinámica, Electricidad y Magnetismo, Dinámica, Estadística, Investigación de Operaciones, etc., podrían contar con un apoyo importantísimo, pues tendrían a su alcance los sistemas y paquetes que se han desarrollado para el apoyo en la solución de problemas planteados en estas ramas.

Los estudiantes de Administración contarían también con sistemas de contabilidad, nóminas, inventarios, etc., que simularían en buen grado la realidad que indudablemente encontrarán en su vida profesional.

Se podrían desarrollar modelos, apoyados por sistemas de simulación discreta y continua en las materias de Geofísica, Teoría de Control, Mecánica de Fluidos, Hidráulica, Topografía, Fundición, etc.

Los egresados de los Institutos, indudablemente se integrarán a los sectores industriales y de servicios, y desde luego, muchas de sus aplicaciones requerirán uso de equipo de cómputo.

#### 11.4 COSTO DE OPERACION EN LOS EQUIPOS ACTUALES.

El equipo con que se cuenta actualmente es el siguiente:

6 PDP 11/34  
 1 PDP 11/40  
 5 HP -2000  
 1 HP -3000

El costo aproximado al año para estos 13 equipos es el siguiente:

##### COSTO TOTAL.

I	Mantenimiento		1,783,326.
II	Servicios		18,720,000.
III	Recurs. Humanos		11,232,000.
			<hr/>
			31,735,326.

##### GASTO PROMEDIO

I	Mantenimiento		
	Mensual	11,431.	
	Anual		137,172.
	Anual 13 ITR		1,783,236.

##### II GASTOS POR SERVICIO

	Mensual	120,000.	
	Anual		1,440,000.
	Anual 13 ITR		18,720,000

## III GASTOS POR RECURSOS HUMANOS

Jefe del Centro de Cómputo	\$ 20,000.	
1 Analista	15,000.	
2 Programadores \$10,000. c/u.	20,000.	
1 Operador	8,000.	
2 Administrativos 4,500. c/u.	9,000.	
	<hr/>	
Total mensual por ITR	72,000.	
Total anual por ITR	864,000.	
Total anual por 13 centros		11,232,000.

## 11.5 ALTERNATIVAS DE SOLUCION.

Las alternativas de solución a la problemática planteada en 11.3 se presentan, como se describe a continuación.

- 1.- Utilización de equipos existentes en la región.
- 2.- Utilización de equipos existentes, ubicados en ciudades importantes (México, Guadalajara, Monterrey).
  - Conectados por medio de terminales remotas.
  - Servicio por medio de correo.
- 3.- Equipar a todos los Institutos con equipo de cómputo.
  - Instalación con terminales.
  - Equipar a todos con computadora.

## 11.5.1 ALTERNATIVA 1.- UTILIZACION DE EQUIPOS EXISTENTES EN LA REGION.

Los equipos de cómputo con que cuenta el País, abarcan casi todo el territorio y no sería problema más significativo de distancia el poder utilizar dichos equipos.

Podemos agrupar en cuatro sectores la capacidad de computado ras existentes en la República Mexicana.

- Universidades.
- Secretaría de Educación Pública.
- Gobierno.
- Iniciativa Privada.

Las Universidades Estatales que cuentan con equipos de cómpu to en la mayoría de los casos han brindado ayuda a los estu dantes de los Institutos Tecnológicos, siempre y cuando no interfiera con el servicio que, desde luego ofrecen a sus es tudiantes, investigadores y aplicaciones de esos centros de estudio.

La Secretaría de Educación Pública cuenta, a través del Centro de Información Administrativa de la Oficialía Mayor con una red de terminales distribuidas en tódo el País, en las - ciudades importantes y generalmente en las capitales de los - Estados, cubriendo el objetivo de administrar recursos huma - nos, financieros y materiales de ella misma. Estos equipos - en su mayoría sólo pueden ser programados en ENSAMBLADOR. Sin embargo, un supuesto apoyo estaría sujeto al hecho de no interferir en los proyectos y sistemas específicos de cada - unidad regional de la SEP.

Lo mismo sucede con equipos instalados por otras dependen - cias gubernamentales como la Secretaría de Programación y - Presupuesto y los gobiernos de los Estados.

En los casos anteriores, sería un grave problema usar los - equipos bajo un calendario determinado, ya que en algunos - casos los alumnos utilizan el período de vacaciones para ac tualizar su nivel de estudio o regularizar alguna materia - pendiente.

Vale la pena subrayar los problemas con los que se encuentran los estudiantes e investigadores en el servicio de cómputo ofrecido por otras instituciones:

- La prioridad otorgada no sería la más adecuada.
- Dadas las características sociopolíticas de los usuarios, estos podrían interrumpir procesos inherentes a esos centros.
- No cuentan esos centros con la capacidad didáctica/pedagógica que para la enseñanza de Informática se requiere.
- El personal de esos centros no está acostumbrado al trato con alumnos.

Respecto al apoyo que pudiesen brindar equipos de cómputo de la iniciativa privada, los problemas que se presentan, son de alguna manera semejantes a los anteriores, pensando en los casos en que la compañía convenida tenga algún imprevisto y concuerde con un momento crítico, por ejemplo, época de exámenes. Así el servicio, estaría también sujeto a las políticas de dicha compañía, como también a sus aplicaciones y sistemas.

Otro problema a considerar, es la asistencia de estudiantes a la institución involucrada, pudiendo causar molestias de cualquier tipo al personal de dicha institución. Además, de conocer en muchos casos por equivocación y falta de control, información ajena a los estudiantes.

Un punto crítico a resaltar en el servicio, es el que se presenta por problemas de tipo socio-político, de los cuales, los Institutos Tecnológicos Regionales no están exentos en ningún momento. Los centros de cómputo externos que por algún convenio brinden servicio de cómputo, de ninguna manera quedan liberados de ser objeto de presión por ciertos sectores, de cualquier índole, del Instituto involucrado, sea cualquiera su motivación.

Existe de alguna manera, la posibilidad de que dichos centros sean parados en su operación y presionar de esta forma a autoridades, entidad o persona para solucionar problemas ajenos al Centro de Cómputo.

El Sistema de Institutos Tecnológicos pretende evitar a toda costa el rompimiento de buenas relaciones con todos aquellos sectores con los que de alguna forma participa en el desarrollo del País.

#### 11.5.2 ALTERNATIVA 2.- UTILIZACION DE EQUIPOS EXISTENTES UBICADOS EN CIUDADES IMPORTANTES (MEXICO, GUADALAJARA, MONTERREY).

La capacidad de los equipos instalados en las ciudades de México, Guadalajara y Monterrey, es mayor que la que se tiene en otras regiones del País, por lo que se pudiesen utilizar, en cierta medida, como apoyo a los estudiantes de los Institutos, ya que representan por su magnitud, una herramienta con mayores posibilidades.

##### 11.5.2.1 CONECTADOS POR MEDIO DE TERMINALES REMOTAS.

En esta alternativa, se debe considerar primero, a que institución debe conectarse y con que equipo se cuenta.

Plantear la necesidad de ampliar el equipo, si así se requiere y establecer un convenio que satisfaga ambas partes.

Sin embargo, las posibilidades de que se presenten problemas similares a los de la Alternativa 1, existen tales como:

- Interferir en aplicaciones propias del Centro de Cómputo.
- Interferir en información completamente ajena a los estudiantes.
- Incongruencia en los calendarios y horarios de ambas partes.

- Cambio en políticas internas del Centro de Cómputo que afecten los convenios.
- La posibilidad latente de problemas socio-políticos - que afecten a la institución involucrada con las implicaciones ya mencionadas.

Se puede, además, presentar el hecho de que en determinado momento la comunicación sea interrumpida, y los alumnos, se desplacen a ese punto, por atravesar una etapa crítica de - su calendario escolar, originando problemas de aglomeración que no pueden ser considerados en los convenios.

#### 11.5.2.2 SERVICIO POR MEDIO DE CORREO.

Esta alternativa se presentó en el año de 1974 en los Institutos de Pachuca, Morelia, Veracruz y Aguascalientes. El Centro de Cómputo que brindaba este servicio era el Centro de - Procesamiento y Evaluación Dr. Arturo Rosenblueth de la SEP (CEPAR). El servicio comprendía lo siguiente:

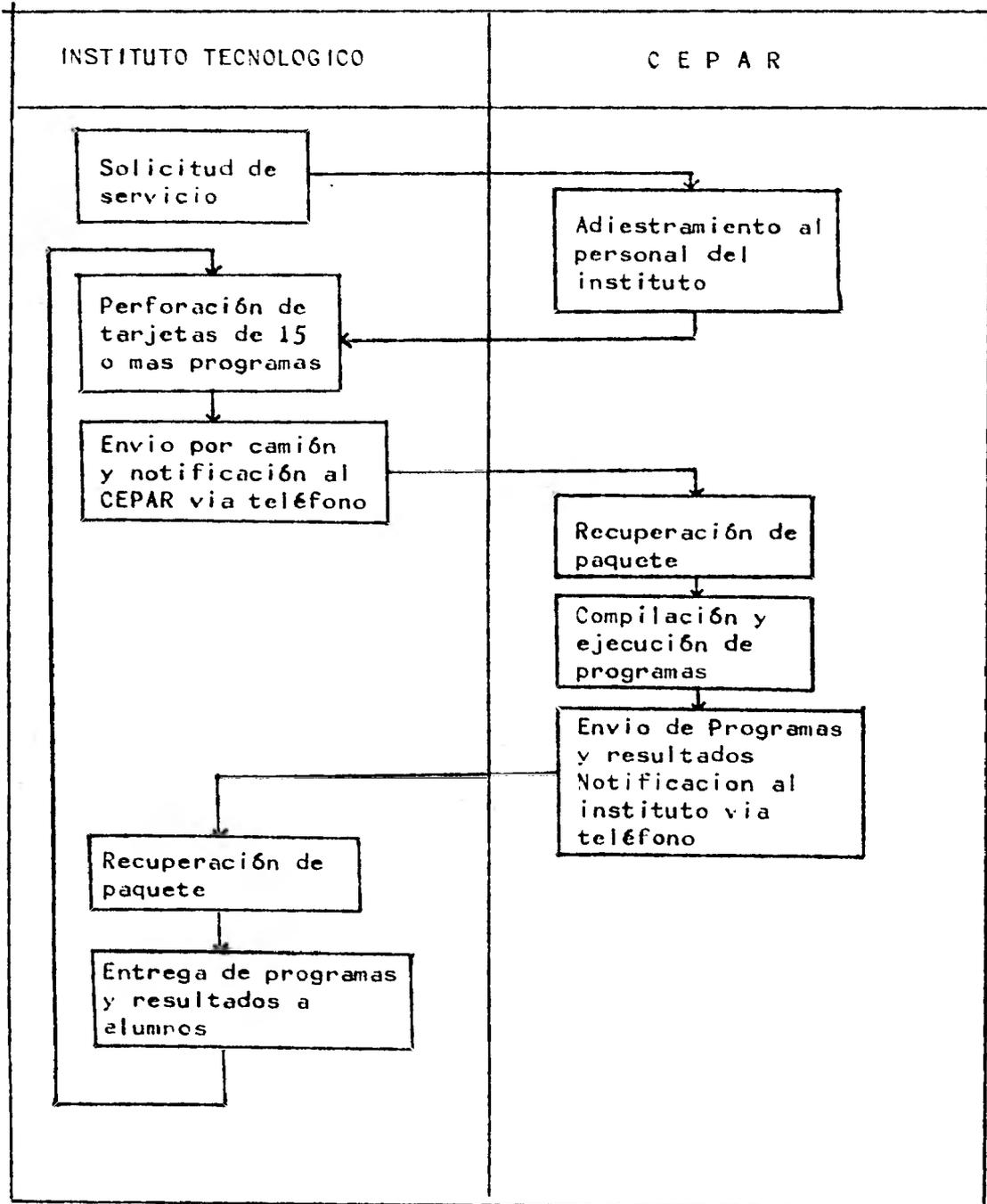
- Solicitud del servicio por medio del Instituto.
- Adiestramiento al personal del Instituto en su ciudad, para poder utilizar satisfactoriamente el equipo, por medio de analistas del CEPAR.

Una vez realizado esto, que tomaba un tiempo real aproximado de 15 días a 1 mes, se realizaban las actividades como - se muestra en la figura 7.

Este proceso se realizaba, en óptimas condiciones en dos - días, pero en la mayoría de los casos se llevaba en cuatro o cinco días.

El estudiante tenía un tiempo de respuesta tal, que el apoyo que pudiese esperar en este sentido era realmente limitado, hasta que los mismos alumnos prefirieron dejar de usar este servicio.

Figura 7. Servicio del CEPAR



Cabe hacer notar, que en varias ocasiones, por cuestiones de premura de tiempo, los estudiantes se desplazaron a la ciudad de México, en los casos de Pachuca y Morelia, ocasionando verdaderos problemas de aglomeración, en un centro de cómputo no proyectado para el servicio a alumnos. Desde luego, se presentó en varias ocasiones, la incongruencia de calendario y horario.

En un cierto momento, importante para este Centro, se tuvo que suspender el servicio durante un mes, ocasionando el disgusto natural de los alumnos.

### 11.5.3 ALTERNATIVA 3.- EQUIPAR A TODOS LOS INSTITUTOS CON EQUIPO DE COMPUTO.

En este punto se presentan las alternativas de equipar a los Institutos que carecen de equipo, primero conectados por medio de terminales y después proporcionándoles una computadora.

#### 11.5.3.1 INSTALACION CON TERMINALES.

Actualmente en el Sistema de Institutos Tecnológicos se cuenta con la siguiente capacidad en equipos de cómputo:

PDP 11/40

Tijuana figura 8

PDP 11/34

Nuevo Laredo                      Figura 9

Durango                              Figura 10

Veracruz                             Figura 11

Aguascalientes                    Figura 12

Celaya                                Figura 12

Mérida                                Figura 12

TIJUANA  
PDP 11/40

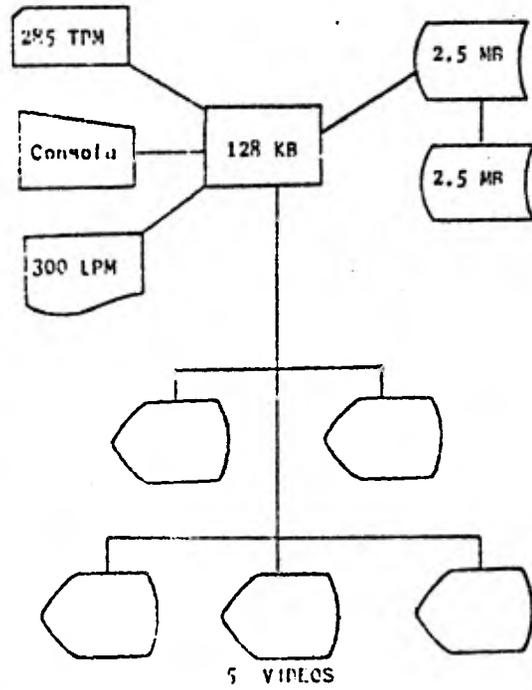


Figura 8

NIEVO LAREDO  
PDP 11/34

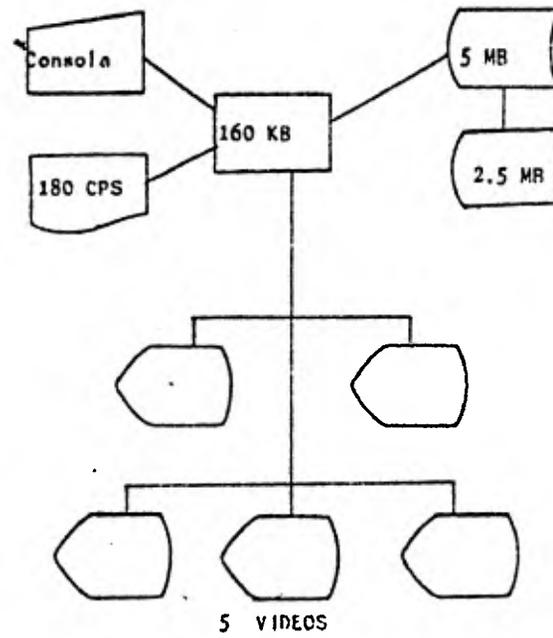


Figura 9

31

DURANGO  
PDP 11/34

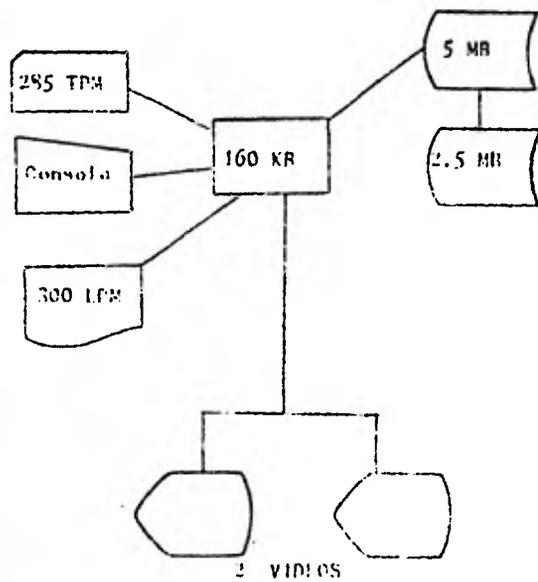


Figura 10

VERACRUZ  
PDP 11/34

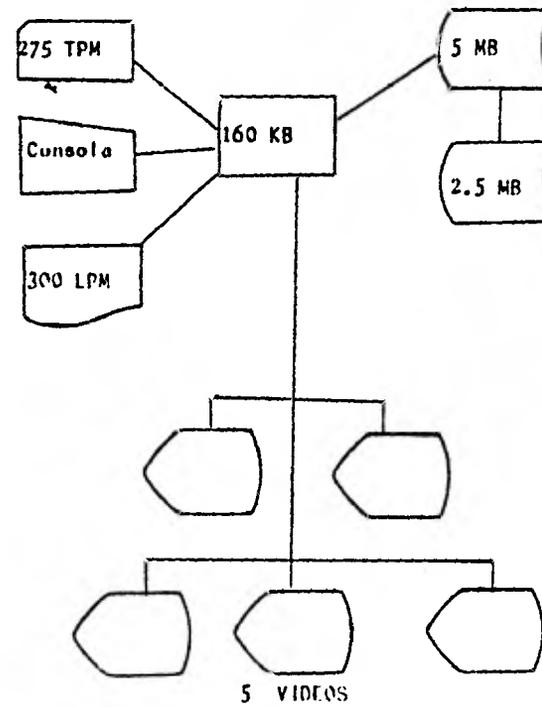


Figura 11

AGUASCALIENTES  
CELAYA  
MERIDA  
PDP 11/34

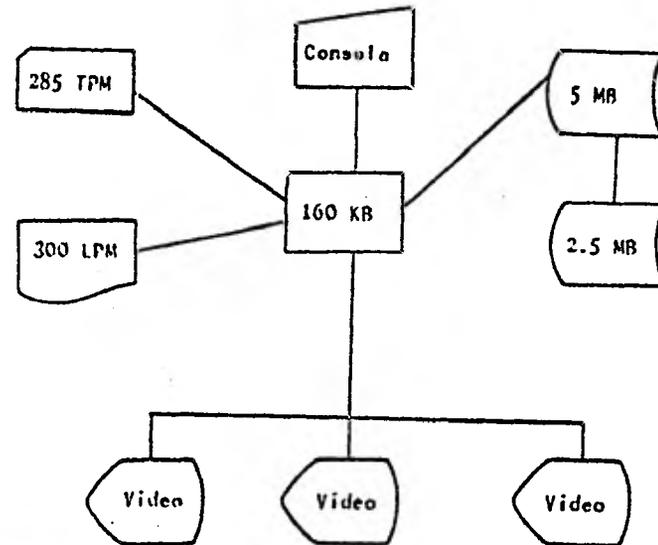
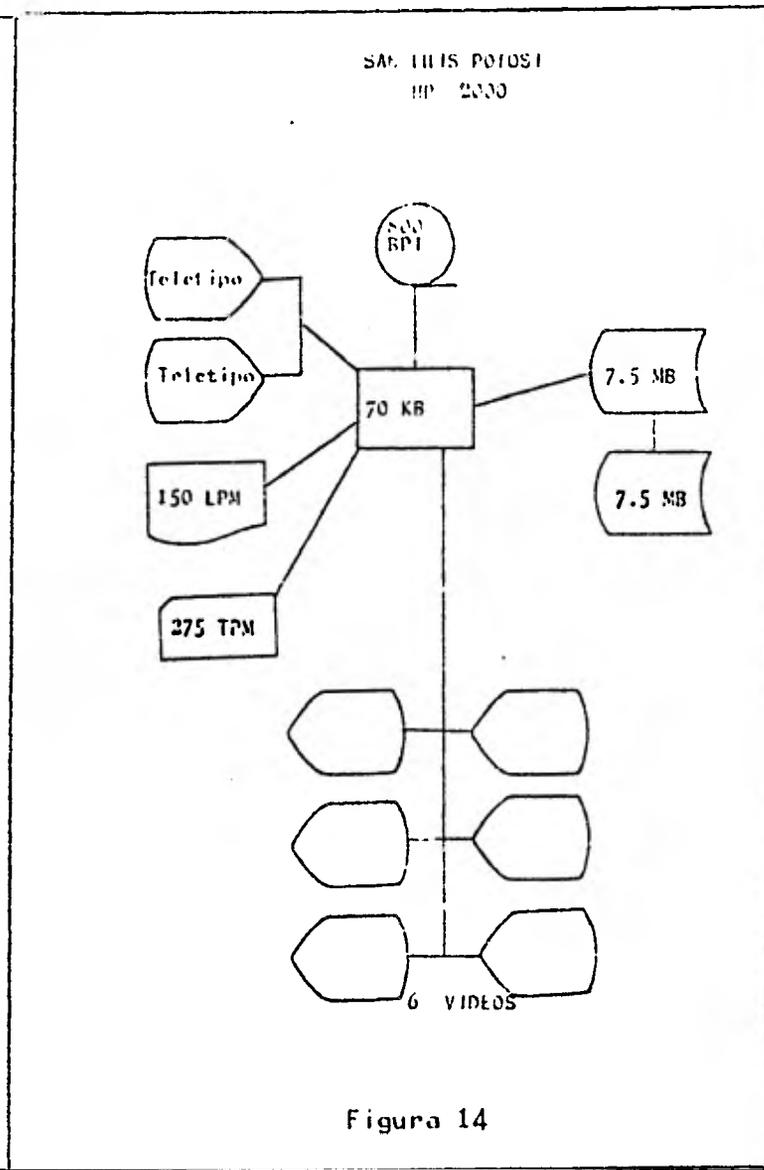
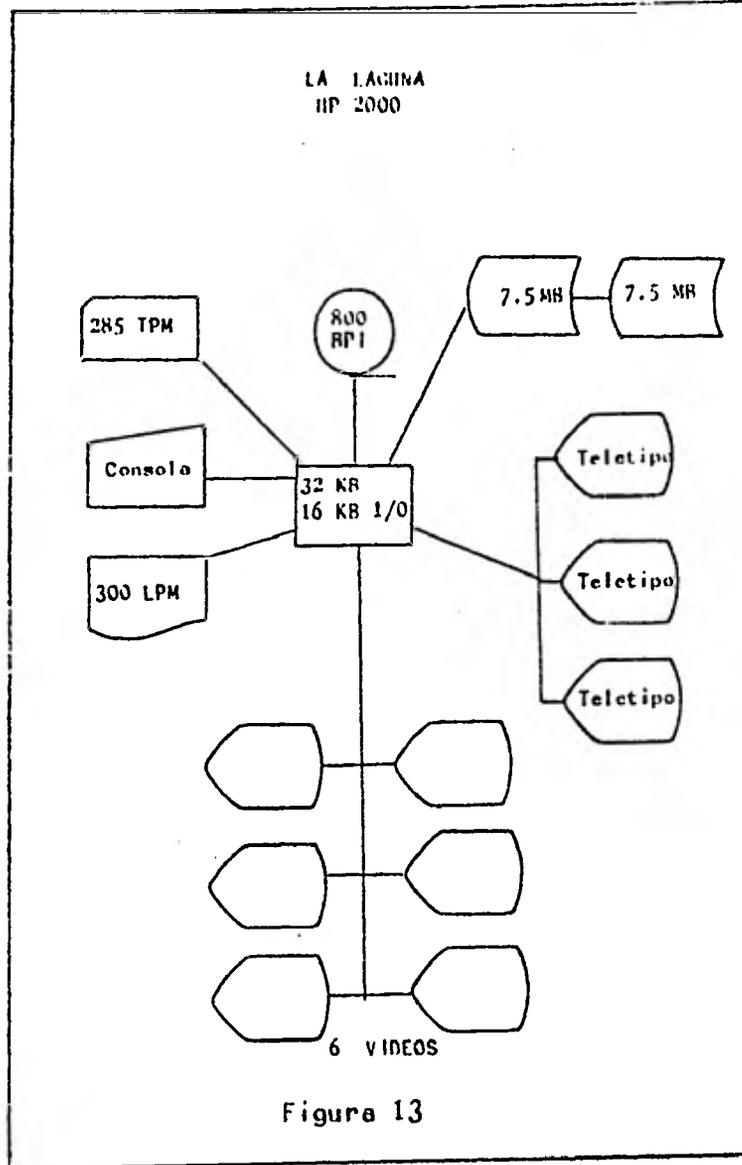
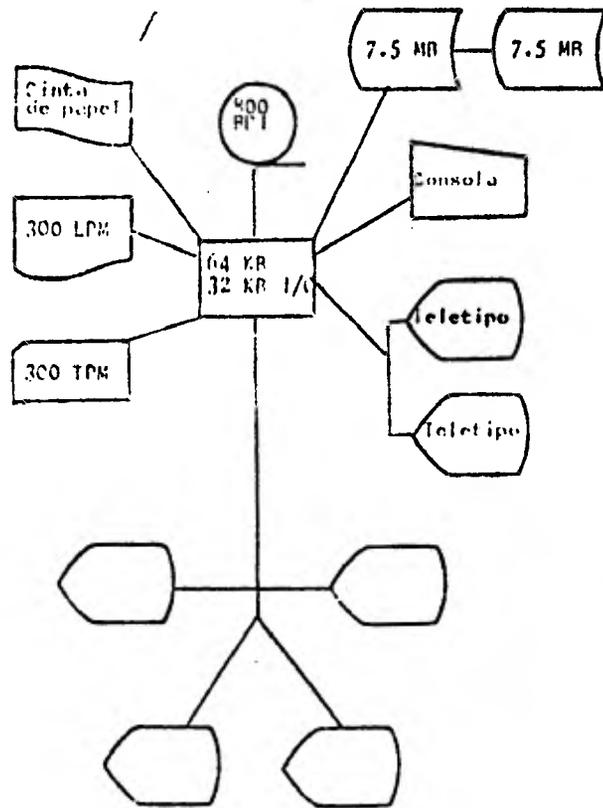


Figura 12



QUERETARO  
HP 2000



4 VIDEOS  
Figura 15

MORELIA  
HP 2000

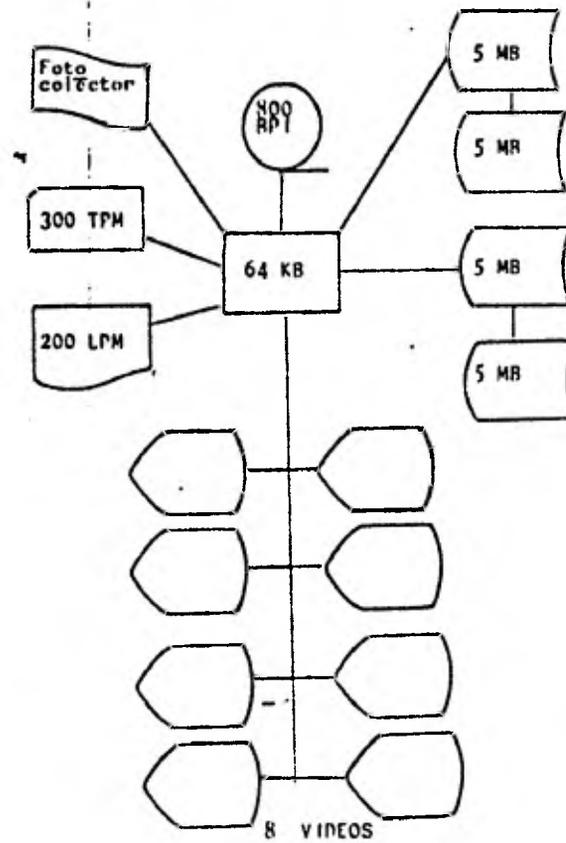


Figura 16

PACIJCA  
HP 2000

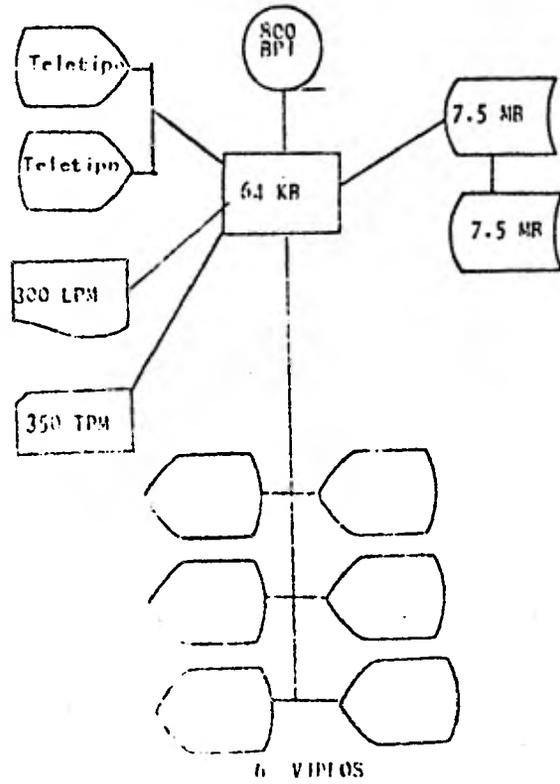


Figura 17

CULIACAN  
HP 3000

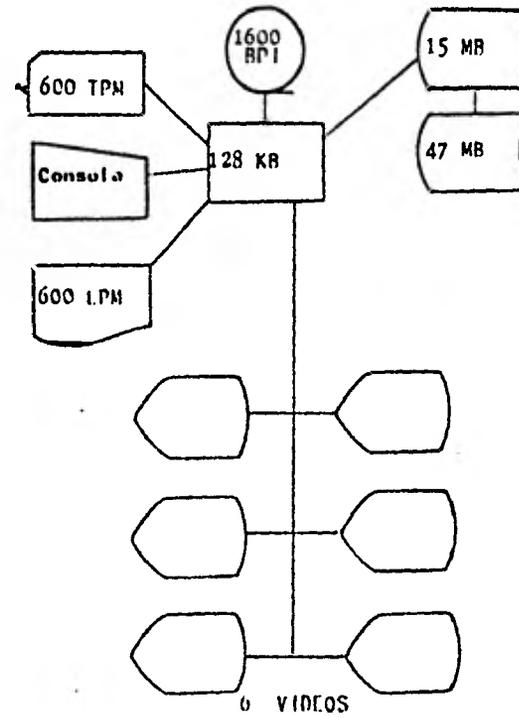


Figura 18

HP - 2000

La Laguna                      Figura 13

San Luis Potosí                Figura 14

Querétaro                      Figura 15

Morelia                         Figura 16

Pachuca                        Figura 17

HP - 3000

Culiacán                        Figura 18

Estos equipos están en posibilidades de poder soportar aún más terminales. Sin embargo, los equipos HP - 2000 tienen la limitación de contar exclusivamente con lenguaje BASIC, y ésta limitante es importante, en el desarrollo del alumno. Al contar los Institutos con un equipo adecuado, se reducen problemas de incongruencia de calendarios y horarios, pues el convenio de servicios se establece entre instituciones - completamente afines.

La experiencia acumulada por un Instituto en el servicio de cómputo a los alumnos, puede ser aprovechada por aquellos - que inicien dicho servicio.

El peligro de interferir en aplicaciones, sistemas e información, es el mismo que se corre al brindar apoyo de cómputo a los alumnos del Instituto que presta el servicio, disminuyendo de acuerdo a la experiencia de control y administración que los centros de cómputo en cuestión han ido adquiriendo a este respecto.

Existe también, la posibilidad de que se presenten problemas socio-políticos, que hagan del Centro un objeto de presión por parte de los alumnos, pero aún en este caso el problema disminuye, pues éste sería tratado en el seno del Sistema sin perjuicio a otras entidades.

En caso de que la comunicación de la terminal de la computadora fuese interrumpida y se presentara un desplazamiento de estudiantes de ciudad a ciudad, los centros de cómputo están proyectados de tal forma que soportan perfectamente la estancia física de alumnos usuarios.

#### 11.5.3.2 EQUIPAR A TODOS LOS INSTITUTOS CON COMPUTADORA.

La Alternativa de equipar con computadora a los 35 Institutos que carecen de ella, resuelve los problemas mencionados. El Centro de Cómputo establece el horario y el calendario de servicios, de acuerdo a las necesidades del Instituto. El control del uso del equipo y de la información, es exclusivo del Centro, e iría acorde a las necesidades estudiantiles y de investigación.

Se evitaría en la mayoría de los casos, el desplazamiento de estudiantes de una a otra ciudad, salvo en el caso de algún intercambio en soporte.

Los maestros tendrían ya a su alcance la herramienta que les permitiría apoyar más a sus cátedras y la calidad docente subiría en buena medida.

Los proyectos de investigación que se desarrollan en los Institutos contarían con una herramienta que les permitiría contar con un número mayor de posibilidades.

Utilizar otros centros implica un gasto adicional en las operaciones del Centro que presta el servicio, gasto que en la mayoría de los casos debe absorber el Instituto solicitante.

El desplazamiento de los estudiantes, representa, también un problema y un gasto, que no se originaría si el Instituto contara con un equipo.

También los problemas socio-políticos originados por los usuarios, que en determinado momento afecten las operaciones del centro son propios de la Institución afectándose sólo los intereses de ella misma sin repercusión directa a otras instituciones.

En esta última alternativa la posibilidad de dar respuesta a las necesidades planteadas anteriormente, es mayor. El servicio que se brindaría a los alumnos sería más congruente, ya que contarían con la herramienta suficiente para su desarrollo.

#### 11.6 CONCLUSIONES A LAS ALTERNATIVAS.

De las tres alternativas planteadas con anterioridad, la que expone como solución el contar en cada Instituto con una computadora (Alternativa 3), presenta la mejor solución ya que un computador para cada Instituto responde a la problemática planteada, fundamentalmente para que los estudiantes de nivel medio y superior tengan a su alcance la herramienta suficiente en sus planes de estudio y como apoyo en sus distintas materias, así como en los proyectos de investigación.

El punto 1 y el punto 2 de la última Alternativa será decidido partiendo de la evaluación que resulte del concurso de proveedores, determinando así la mejor Alternativa.

A partir de este hecho, el estudiante tendrá la oportunidad de aplicar conocimientos teóricos, que le permitan acercarse cada vez más a la realidad.

## CAPITULO III.

### REQUERIMIENTOS.

#### III.1 REQUERIMIENTOS DE EQUIPO.

Actualmente los Institutos Tecnológicos Regionales ofrecen distas carreras en los niveles de licenciatura y medio superior - en las áreas de: Mecánica, Eléctrica y Electrónica, Química y Bioquímica, Soderurgia, Metalurgia, Geología y Geofísica, - Construcción y Desarrollo de la Comunidad, Industrial y Administración, agrupadas en Ingenierías y Administración.

Las materias que se imparten en las carreras de Ingeniería y - Administración en los niveles Medio, Superior y Postgrado sufren actualizaciones de acuerdo al nivel tecnológico y a las - necesidades socioeconómicas del País.

Los proyectos de investigación que se llevan a cabo en los - Institutos se desarrollan en base a las necesidades actuales - del País.

Las carreras de nivel Medio Superior, Superior y de Postgrado que se ofrecen actualmente según se ve en la figura 19 se imparten dependiendo de las necesidades de la región.

Existe un gran número de materias donde potencialmente se puede requerir el uso de la computadora, así como de paquetes de aplicaciones administrativas, simulación, estadísticas, Matemáticas, dograficación, etc., además materias en las que directamente se requiere uso de paquetes y compiladores en la - formación del estudiante.



El número de alumnos con que se cuenta actuazlmente en los dos niveles, así como el número de maestros es el siguiente:

ITR	Nivel Técnico	Nivel Superior	Total	Maestros
Acapulco	703	208	911	125
Aguascalientes	1,042	765	1,807	164
Apizaco	628	411	1,039	80
Campeche		237	237	53
Celaya	1,841	929	2,770	179
Chetumal	454	200	654	82
Chihuahua	1,124	1,298	2,422	180
Cd. Guzmán	700	374	1,074	98
Cd. Juárez	811	1,578	2,389	248
Cd. Madero	1,543	1,948	3,491	317
Cd. Victoria		362	362	49
Colima		328	328	21
Culiacán	979	706	1,685	198
Durango	1,081	1,281	2,362	266
Hermosillo	537	225	762	86
Itsmo	671	296	967	112
Jiquilpan		291	291	20
La Laguna	1,348	1,458	2,806	242
La Paz	464	402	866	98
León	887	314	1,201	107
Los Mochis		710	710	60
Matamoros	701	431	1,132	144
Mérida	1,641	1,431	3,072	202
Minatitlán	1,302	728	2,030	157
Morelia	1,612	742	2,354	187
Nogales	777	250	1,027	68
Nuevo Laredo	679	379	1,058	117
Nuevo León		140	140	31

ITR	Nivel Técnico	Nivel Superior	Total	Maestros
Oaxaca	1,641	1,431	3,072	202
Minatitlán	1,302	728	2,030	157
Morelia	1,612	742	2,354	187
Nogales	777	250	1,027	68
Nuevo Laredo	679	379	1,058	117
Nuevo León		140	140	31
Oaxaca	1,680	1,031	2,711	197
Orizaba	1,683	971	2,654	238
Pachuca	774	437	1,211	99
Parral	669	207	876	81
Piedras Negras		208	208	29
Puebla	1,442	685	2,127	164
Querétaro	878	784	1,662	163
Saltillo	1,790	528	2,318	258
San Luis Potosí	699	548	1,247	105
Tehuacán	776	253	1,029	91
Tepic	706	378	1,084	88
Tijuana	968	655	1,624	213
Tlalnepantla	242	781	1,723	127
Toluca	619	571	1,190	201
Tuxtepec		373	373	32
Tuxtla Gutiérrez	772	231	1,003	102
Veracruz	1,299	1,403	2,702	221
Villahermosa	514	605	1,119	108
Zacatecas		231	231	32
Zacatepec	769	260	1,029	96
Total	<u>38,505</u>	<u>29,563</u>	<u>68,068</u>	<u>6,336</u>

Los alumnos y profesores atendidos en los Institutos que cuentan con equipo son:

ITR	Alumnos	Maestros
Aguascalientes	1,807	164
Celaya	2,770	179
Culiacán	1,685	198
Durango	2,362	266
La Laguna	2,806	242
Mérida	3,072	202
Morelia	2,354	187
Nuevo Laredo	1,058	117
Pachuca	1,211	99
Querétaro	1,662	163
San Luis Potosí	1,247	105
Tijuana	1,624	213
Veracruz	2,702	221
Total	25,860	2356

De lo anterior se desprenden los siguientes indicadores:

Alumnos no atendidos	42,208
Maestros no atendidos	3,980

En porcentaje:

Alumnos atendidos	38 %	Maestros atendidos	37 %
Alumnos no atendidos	62 %	Maestros no atendidos	63 %

Se ve claramente la población escolar, así como los maestros a los que no es posible atender.

Las figuras 20 y 21 muestran la tendencia de crecimiento de la población escolar en ambos niveles, las tablas 1, 2 y 3 contienen para los niveles Medio, Superior y total la población-escolar esperada para los siguientes años.

Si los alumnos que cursan las carreras de ingeniería o nivel técnico se le ofrecen paquetes como son los de:

- Redes Eléctricas
- Estructuras
- Simuladores (Discretos - continuos)
- Programación Lineal
- Ruta Crítica
- etc.

y a los de administración paquetes como:

- Bases de Datos
- Estados Financieros
- Nóminas
- Estadística
- etc.

el avance académico de cada uno de ellos sería más rico, pues el número de ejemplos por resolver se presentaría más complejo y cercano a la realidad con la que se van a enfrentar en su vida profesional.

Además, el contar con un equipo adecuado, significa tener la posibilidad de desarrollar sistemas y programas en distintos lenguajes que permitan plantear modelos (no contemplados en los paquetes mencionados) de acuerdo a una necesidad presentada en determinado momento por alguna de las materias que se imparten.

Todas estas implicaciones mencionadas redundan naturalmente en la actitud de los maestros, pues a partir de ésto, se tiene la posibilidad de contar con una herramienta más acorde a la realidad y no se estaría en desventaja respecto a otras institu-

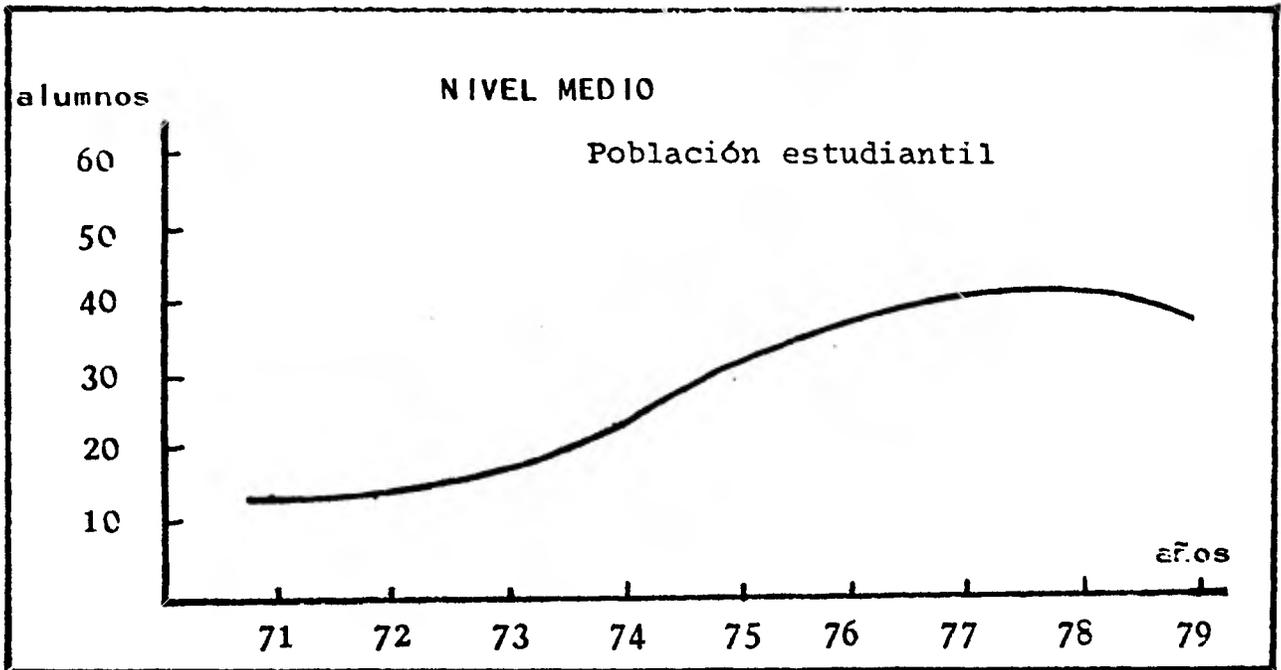


Figura 20

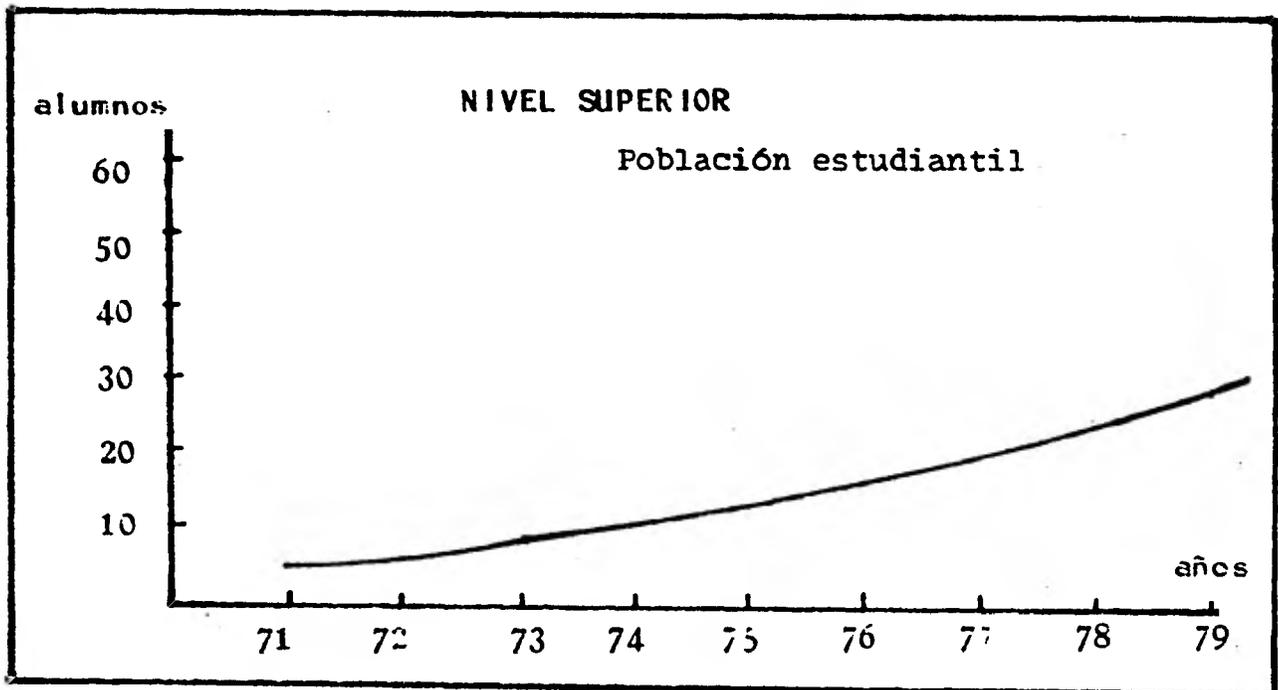


Figura 21

PUBLACION ACUMULADA

INS. TECNOLÓGICO	2-1979	2-1980	2-1981	2-1982	2-1983	2-1984
ACAPULCO	687.	678.	952.	1155.	1639.	2439.
AGUASCALIENTES	1809.	1784.	1314.	1509.	2209.	2613.
AMIZMO	225.	1127.	1494.	2114.	3048.	3006.
CAMPACHE	267.	350.	562.	977.	1698.	2649.
CD. JIMÉNEZ	249.	1108.	1332.	1657.	2129.	2016.
CD. JUÁREZ	2405.	2582.	2838.	3140.	3590.	3640.
CD. MASERU	3843.	3272.	3337.	3342.	3172.	3096.
CD. VICTORIA	481.	544.	737.	999.	1355.	1636.
CELAYA	2387.	2520.	2413.	2378.	2642.	3000.
CHILPANCI	751.	920.	1174.	1533.	2149.	3083.
CHIHUAHUA	2313.	2484.	2781.	3248.	3124.	3070.
COAHUILA	357.	551.	763.	1057.	1458.	2030.
COLIMA	1911.	1953.	1530.	1579.	1805.	2217.
DURANGO	2306.	2487.	2647.	2922.	3119.	3050.
GUERRERO	900.	1444.	1573.	1955.	2557.	3313.
GUANAJUATO	2152.	2583.	3132.	3835.	4122.	4172.
JICUILPAN	343.	490.	760.	999.	1423.	2040.
LA LAGUNA	2837.	2903.	3051.	3300.	3150.	3050.
LA PAZ	1121.	1074.	1089.	1195.	1514.	2012.
MEXICO	350.	1221.	1753.	2310.	3000.	3700.
MICHOACÁN	1688.	1718.	2011.	2395.	2901.	3381.
MORÉLOS	3064.	3066.	3164.	3361.	3191.	3000.
NAYARIT	1934.	2074.	2216.	2500.	3142.	3000.
OAXACA	2200.	2145.	2231.	2399.	2926.	3000.
PUEBLA	1016.	1175.	1417.	1700.	2375.	2995.
QUERÉTARO	1502.	1545.	1812.	2135.	2540.	3122.
QUINTANA ROO	105.	323.	570.	799.	1753.	3000.
QUINTANA ROO	2006.	2829.	2735.	2875.	3136.	3650.
QUINTANA ROO	2641.	2544.	2515.	2564.	2904.	3000.
QUINTANA ROO	1409.	1703.	2226.	2850.	3775.	4171.
QUINTANA ROO	116.	637.	942.	1156.	1565.	2235.
QUINTANA ROO	295.	408.	630.	990.	1570.	2465.
QUINTANA ROO	2161.	1990.	2020.	2150.	2594.	3070.
QUINTANA ROO	1100.	1736.	1711.	1720.	1905.	2143.
QUINTANA ROO	2000.	2006.	1701.	1411.	1049.	1000.
QUINTANA ROO	1000.	1352.	1534.	1642.	2404.	3000.
QUINTANA ROO	1200.	1405.	1650.	1953.	2497.	3000.
QUINTANA ROO	1000.	1077.	2303.	2830.	3535.	3571.
QUINTANA ROO	1000.	1014.	1620.	1607.	1910.	2260.
QUINTANA ROO	1000.	1000.	1000.	2130.	2066.	3151.
QUINTANA ROO	1000.	2017.	2207.	2511.	3068.	3000.
QUINTANA ROO	1000.	141.	921.	1323.	1901.	2730.
QUINTANA ROO	1000.	1022.	1710.	2127.	2712.	3059.
QUINTANA ROO	2701.	2043.	3012.	3321.	3166.	3000.
QUINTANA ROO	2200.	2107.	2096.	2235.	2788.	3000.
QUINTANA ROO	1000.	437.	651.	1000.	1512.	2337.
QUINTANA ROO	1000.	1204.	1470.	1807.	2294.	2900.
QUINTANA ROO	7000.	7000.	8000.	10000.	12000.	13000.

Tabla 1

TENDENCIA AJUSTADA

NIVEL SUPERIOR

1954 TECNOLÓGICO	2-1979	2-1980	2-1981	2-1982	2-1983	2-1984
ACAPULCO	262	409	649	999	1561	2439
AQUILA	655	1069	1327	1671	2090	2613
APIZACO	343	639	1001	1316	1600	1939
CAMPESME	297	536	857	1199	1589	2049
CD. GUADALUPE	317	499	832	1199	1466	1849
CD. JUAREZ	1081	2039	2473	2999	3500	4000
CD. MADRID	1071	2299	2851	3599	4300	5000
CD. VICTORIA	431	649	757	999	1255	1536
CHILEPA	1032	1279	1555	1764	2433	3000
CHILTEPAN	251	396	631	999	1583	2506
CI. HUAMANTLA	1324	1739	2264	3000	3600	4300
COATEPEC	397	551	763	1037	1466	2039
COATEPEC	256	459	1076	1496	1869	2117
COATEPEC	1413	1759	2173	2694	3000	3600
COATEPEC	331	456	692	999	1443	2092
COATEPEC	1131	1612	2111	2724	3400	4000
COATEPEC	343	496	700	999	1428	2049
LA BARRONA	1533	2000	2449	2999	3600	4300
LA FRESCA	469	666	941	1332	1885	2671
LA FRESCA	350	496	704	1000	1418	2012
LA FRESCA	550	1221	1733	2316	3000	3600
LA FRESCA	331	539	742	1032	1362	1719
LA FRESCA	1533	1921	2401	2999	3600	4300
LA FRESCA	249	1123	1633	2301	3000	3600
LA FRESCA	542	1132	1522	2049	2749	3400
LA FRESCA	253	400	633	999	1579	2254
LA FRESCA	427	537	753	999	1327	1764
LA FRESCA	185	326	576	999	1753	2400
LA FRESCA	1552	1844	2192	2604	3000	3600
LA FRESCA	1144	1424	1756	2151	2717	3300
LA FRESCA	544	601	1194	1778	2449	3000
LA FRESCA	295	446	666	999	1456	2259
LA FRESCA	253	400	636	999	1570	2266
LA FRESCA	755	1042	1362	1834	2434	3000
LA FRESCA	476	1042	1248	1494	1789	2143
LA FRESCA	677	772	872	999	1138	1296
LA FRESCA	545	666	1225	1638	2327	3000
LA FRESCA	366	432	576	700	1479	2154
LA FRESCA	616	1100	1450	1900	2477	3000
LA FRESCA	753	966	1251	1622	2132	2766
LA FRESCA	715	939	1232	1612	2125	2761
LA FRESCA	1079	1369	1788	2301	2953	3600
LA FRESCA	443	641	921	1223	1601	2099
LA FRESCA	289	437	661	999	1512	2237
LA FRESCA	1592	1934	2429	2999	3600	4300
LA FRESCA	367	536	1015	1346	1796	2396
LA FRESCA	299	437	661	999	1512	2237
LA FRESCA	315	462	640	999	1469	2154
LA FRESCA	3315	4622	60976	81128	102860	124660

Tabla 3

ciones donde si hay equipos.

Los proyectos de investigación que se llevan a cabo en los Institutos se verían apoyados considerablemente en su realización, pues muchos de los métodos aplicados se pueden plantear de manera distinta para así obtener resultados en menor tiempo con mayores posibilidades de éxito.

### III.2 DETERMINACION DE LAS CONFIGURACIONES.

Con el objeto de determinar una configuración de equipo de cómputo congruente con las necesidades de cada Instituto y tomando en cuenta el crecimiento de la población estudiantil para medir la expansión de los equipos, se consideró lo siguiente:

1. Se tomaron inicialmente tres Institutos, un Instituto con equipo PDP 11/34, Celaya, un Instituto con equipo HP 2000, Querétaro, y un Instituto sin equipo de cómputo, Puebla. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### DOCENCIA

Entre el 80 y 90 % de los alumnos necesitan para completar sus estudios equipo de cómputo, más concretamente podemos citar los siguientes datos:

% Aproximado de alumnos que potencialmente necesitan equipo de cómputo	Tecnológico
81	Puebla
89	Querétaro
90	Celaya

Tabla 4

Como se ve en la Tabla 4 los porcentajes más altos de alumnos que potencialmente requieran el uso de computadora se encontraron en Querétaro y Celaya que en Puebla.

Podemos inferir entonces, que si los centros educativos cuentan con equipo de cómputo, los alumnos reforzarían su aprendizaje, y por lo tanto será más real su conocimiento en el ramo de la computación, lo que los ayudará a formarse mejor en el campo profesional.

#### INVESTIGACION.

Como resultado del cuestionari que se aplicó en estos Institutos se vió que en Puebla, que no tiene equipo de cómputo, no se está desarrollado ningún proyecto de investigación, en cambio en Querétaro y Celaya, si se está desarrollando. En el primero se ocupa el equipo sólo en algunos proyectos, pero en Celaya se afirmó que en todos sus proyectos de investigación requieren el uso de la computadora.

2. Respecto a la utilización actual de los equipos de cómputo existente se tomó una muestra representativa compuesta por los Institutos de: Celaya, Durango, Mérida, Veracruz, Aguascalientes, Pachuca y Culiacán, de donde se tomaron los siguientes datos.

Es importante mencionar que los programas que se desarrollan en dichos Institutos son principalmente del siguiente tipo:

- Alumnos           - Programación, Análisis Numérico y Estadística.
- Maestros           - Estadística y Administrativos.
- Investigadores- - Estadística, Aplicaciones Científicas y Administrativas.

Los horarios de los centros de cómputo son de 8 a las 20 hrs. de lunes a viernes y en algunos casos, sábados de 8 a 14 hrs.

Concepto \ ITR	Celaya	Durango	Mérida	Veracruz	Ags.	Pachuca	Culiacán
Alumnos que usan el equipo.	560	770	860	842	459	262	424
Maestros que usan el equipo.	90	150	114	126	90	54	114
Alumnos que utilizan BASIC	64	56	614	84	306	262	303
Alumnos que utilizan FORTRAN	448	715	230	674	77	0	45
Alumnos que utilizan COBOL	22	18	15	84	77	0	76
Maestros que utilizan BASIC	15	15	102	36	60	54	12
Maestros que utilizan FORTRAN	60	120	4	24	15	0	42
Maestros que utilizan COBOL	15	15	4	4	15	0	60
Compilaciones diarias	300	300	320	300	300	270	320
Número de Programas por Semestre - Alumnos.	10	10	10	10	10	10	10
Número de Programas por Semestre - Maestros	70	20	30	15	30	15	15

Tabla 5

( Continua )

Concepto \ ITR	Celaya	Durango	Mérida	Veracruz	Ags.	Pachuca	Culiacán
Tiempo asignado por sem. alumno (min.)	150	150	150	150	120	60	450
Tiempo asignado por sem. maestro (min.)	S/lim.	S/lim.	S/lim.	S/lim.	S/lim.	350	S/lim.
Tiempo asignado por sem. investigador (min.)	S/lim.	S/lim.	S/lim.	S/lim.	S/lim.	300	S/lim.
Tiempo de respuesta en horas pico	Imm.	Imm.	15'	4 hrs.	4 hrs.	Imm.	15'
Uso de periféricos % en 12 hrs. diarias.	100	100	100	100	100	100	100
Impresión por semana/línea	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Número de Programas por día.	270	250	270	270	250	230	270

Se llevó a cabo además una prueba, tomando en consideración - los datos anteriores, en dos computadoras distintas, para determinar la capacidad de los equipos, de la siguiente forma:

	Programas en BASIC	Programas en FORTRAN	Programas en COBOL
1a. Corrida	5	8	2
2a. Corrida	3	6	1
3a. Corrida	3	4	0

Tabla 6

Los resultados fueron los siguientes:

	1a. Corrida		2a. Corrida		3a. Corrida	
	C 1	C 2	C 1	C 2	C 1	C 2
Tiempo de entrada/salida	23'	9'58"	14'	7'17"	10'	4'37"
Tiempo de procesador	26"	78"	27"	25"	18"	20"
Tiempo de compilación	2'30"	3'20"	1'37"	1' 34"	56"	36"
Memoria disponible	256KB	256KB	256KB	256KB	256KB	256 KB
Caracteres en disco	130MB	20MB	130MB	20MB	130MB	20MB

Tabla 7

De acuerdo a las cifras de la tabla 7 se considera que para dar un servicio adecuado, los requerimientos de equipo de cómputo son los siguientes:

- De acuerdo a las cifras de la prueba de programas, o sea - una mezcla máxima de 15 programas la Memoria requerida es 256 K bytes.
- El almacenamiento en disco magnético deberá ser de 50 MB.
- La impresora de 300 - 600 LPM.

Todo lo anterior se menciona con el objeto de dar un servicio con un tiempo máximo de respuesta de 25 minutos con la mezcla máxima de 15 programas.

En la tabla siguiente se puede notar claramente el número de terminales necesarias a partir de los minutos asignados a los alumnos a la semana:

No. Alumnos 500.

Servicio de lunes a viernes 12 hrs/día.

Sábado 6 hrs.

Minutos asignados a la semana.	Hrs. de servicio a alumnos/semana	Terminales
150	250	20
120	200	16
90	150	12
60	100	8

Tabla 8

No. Alumnos = 100

Minutos asignados a la semana	Hrs. de servicio a alumnos	Terminales
150	50	4
120	40	3

Tabla 9

En la tabla No. 8, se consideran solamente 5 días a la semana ya que la asistencia normal de estudiantes es durante estos días, el sábado sería de respaldo.

El número de terminales se calculó como sigue ej; si se asignan 150 minutos a la semana por alumno; por 500 se requieren 75,000 minutos a la semana o sea, 1,250 horas; lo que representa 250 horas diarias, que entre 12 horas que representa cada teclado - (250/12) dá un total de 20 terminales.

Se han considerado dos configuraciones básicas en el equipamiento de los Institutos, de acuerdo a los requerimientos y cifras anteriores.

### III.2.1 CONFIGURACION I

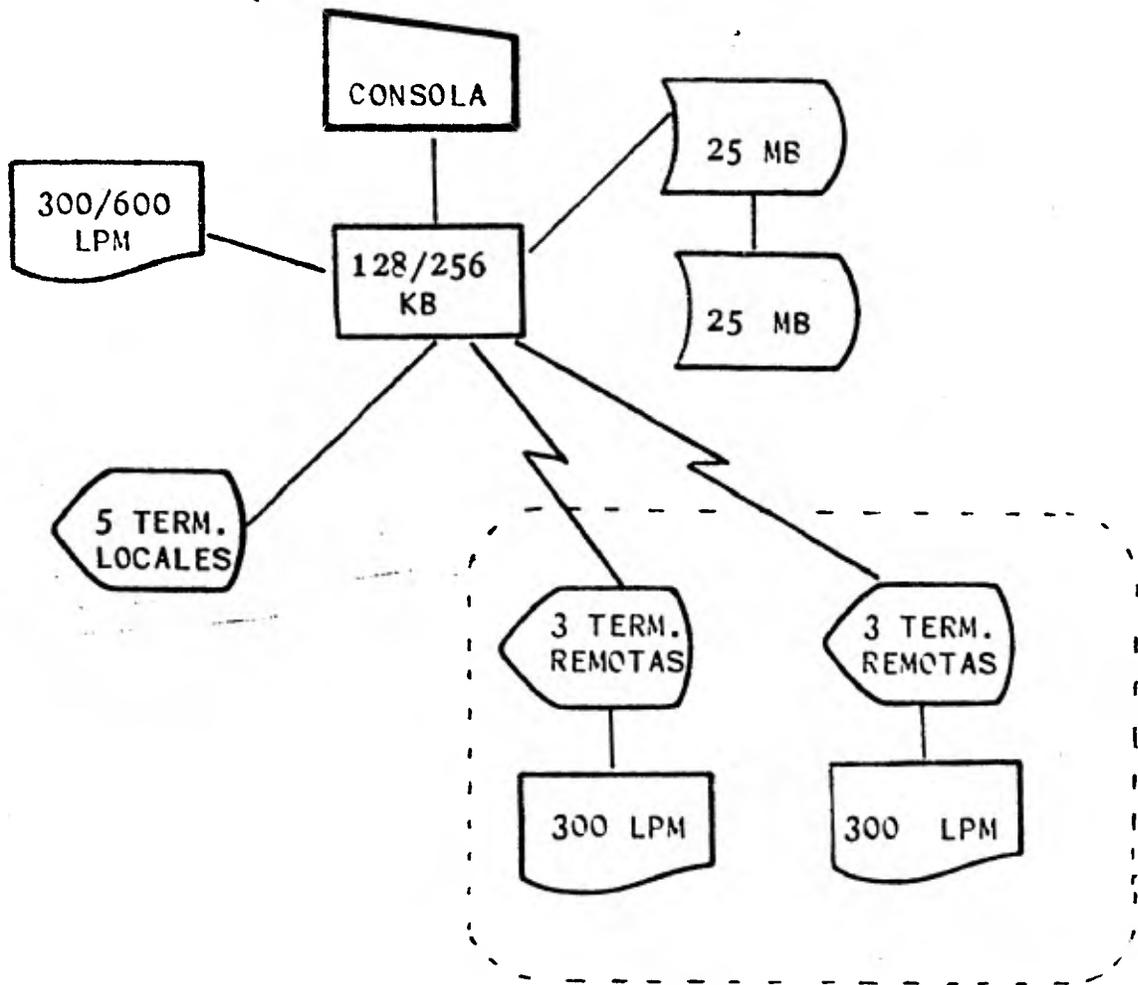


Figura 22

En esta configuración se pueden atender institutos por medio de líneas telefónicas.

La unidad de cintas se propone con objeto de intercambio de paquetes o información. Para el caso de respaldo se puede manejar la opción Disco a Disco (ó otro dispositivo).

El número de terminales puede variar según la demanda.

### III.2.2 CONFIGURACION II

La configuración de terminales se refiere al siguiente equipo:

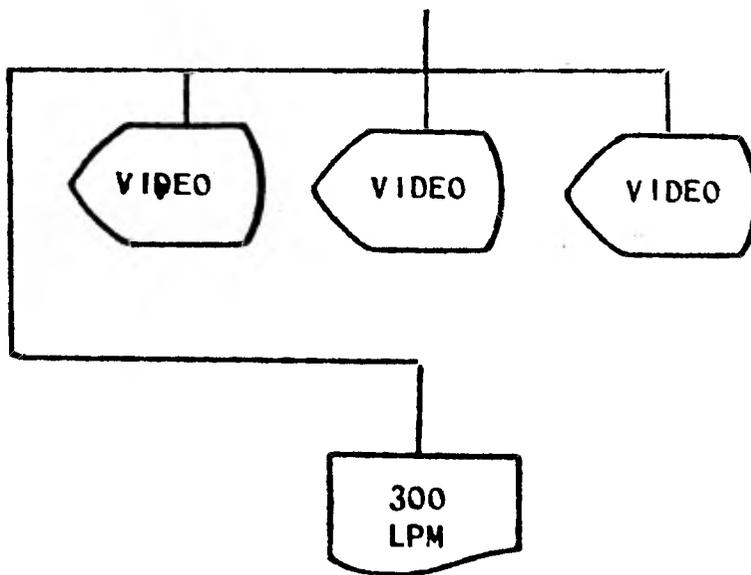


Figura 23

### III.2.3 SOFTWARE

De acuerdo a la experiencia según los programas de estudio, el software fundamental requerido es el siguiente:

- Organización de archivos
  - Secuencial
  - Secuencial con índice

## Acceso directo

- Utilería

  - Soet

  - Merge

  - Copiado

- Multiprogramación

- Lenguajes

  - Basic

  - Cobol

  - Fortran

- Paquetes

  - SPSS

  - GASP

  - Dynamo

  - Redes eléctricas

  - Métodos numéricos

  - Programación lineal

### III.3 ASIGNACION DE EQUIPOS

Para asignar los equipos configurados anteriormente, se tomarán en cuenta los siguientes índices.

- Número de alumnos

- Situación geográfica

Partiendo de los resultados del concurso de proveedores y el presupuesto con que se cuenta, se asignan las configuraciones (1,1), a fin de satisfacer la demanda adecuadamente.

## CAPITULO IV.

## CONCURSO DE PROVEEDORES.

## IV.1 SELECCION DE PROVEEDORES.

Las compañías proveedoras de computadoras establecidas en nuestro país, ofrecen diferentes equipos que presentan distintas soluciones a los usuarios necesitados de ellos.

Para poder seleccionar satisfactoriamente la computadora más adecuada requerida por el Sistema de Institutos Tecnológicos Regionales, se realizó una investigación de las compañías que pudieran brindar las mejores opciones de servicio.

En esta investigación se tomaron en cuenta los siguientes indicadores:

- Tiempo de establecida.
- Número de instalaciones.
- Tipos de computadoras que ofrecen.
- Ubicación de sus centros de servicio.
- Número aproximado de intenciones de mantenimiento.
- Experiencia de las dependencias en donde tienen instalaciones.
- Mantenimiento regional.

Se llegó a la conclusión de que las compañías invitadas al concurso de selección deberían ser las siguientes:

- 1.- Compañía IBM de México.
- 2.- Compañía NCR.
- 3.- Philips Mexicana.
- 4.- Sperry UNIVAC.
- 5.- Control Data de México.
- 6.- Burroughs de México.
- 7.- Honeywell.
- 8.- Datax.

- 9.- Olivetti.
- 10.- Microprocesadores.
- 11.- Hewlett Packar.
- 12.- Digital Equipment.

Se iniciaron los contactos con los representantes de ventas - de las citadas compañías y los resultados de las primeras plá-ticas fueron las siguientes:

#### COMPAÑIA IBM DE MEXICO.

Su representante manifestó que hasta dentro de dos años tendrían liberados los equipos que presentan las características apropiadas para equipar a los Institutos.

Esto los dejó fuera de concurso por la premura de una respuesta en un tiempo corto (1 año) a las necesidades planteadas en los capítulos anteriores.

#### COMPAÑIA NCR.

Esta Compañía nunca contestó a la solicitud realizada por llamada telefónica, ni proporcionó claramente el nombre de alguna persona que pudiera atender la solicitud expresada.

#### COMPAÑIA PHILIPS MEXICANA.

Su representante informó que sus equipos sólo ofrecen y soportan lenguaje Ensamblador.

Esta razón los deja fuera de concurso, por las necesidades que en cuanto a lenguajes de programación se han especificado.

#### IV. 1.2 CUADRO DE PROVEEDORES.

De acuerdo a lo anterior, las compañías con las que se continuaron las pláticas, por no tener ninguna restricción como las mencionadas anteriormente, fueron las siguientes:

- 1.- SPERRY UNIVAC.
- 2.- CONTROL DATA.
- 3.- BURROUGHS.
- 4.- HONEYWELL.
- 5.- DATAX.
- 6.- OLIVETTI.
- 7.- MICROPROCESADORES.
- 8.- HEWLETT PACKARD.
- 9.- DIGITAL EQUIPMENT.

#### IV. 2 DOCUMENTO DE INFORMACION PARA PROVEEDORES.

Para poder informar satisfactoriamente a las compañías proveedoras de equipos de cómputo acerca de las necesidades de computación de los Institutos Tecnológicos Regionales, se elaboró un documento constituido por los siguientes indicadores:

- Propuesta de una red de conexión de los equipos de cómputo indicando en donde se ubicarían computadoras, y en donde, terminales.
- Número de alumnos usuarios de computación en 1979 y proyectados hasta 1982.
- Alternativas de regionalización, para objetos de propuestas de redes en función del mantenimiento, capacitación del personal y venta de refacciones, de acuerdo a la ubicación geográfica de los Institutos.
- Etapa de crecimiento de los Institutos.

En el documento se menciona que para la decisión final, el MANTENIMIENTO es uno de los factores más importantes.

La segunda parte del documento es un cuestionario, Anexo 1, de los requerimientos de equipo de cómputo electrónico en los Institutos Tecnológicos.

En la definición del cuestionario se considerarán los "Requisitos Indispensables" para responder a los requerimientos - planteados y que van a ser fundamentales en la selección final.

Se definieron también los requisitos deseables, que en determinado momento pueden contribuir a la decisión final.

#### IV.3 REQUISITOS INDISPENSABLES.

A continuación se indica la relación de los puntos considerados más importantes en la toma de decisión final de la selección de equipos:

- **Mantenimiento:**

Tiempo de respuesta en el correctivo por Instituto.

Plan de mantenimiento preventivo.

Donde se daría el mantenimiento.

Localización de almacenes y refacciones en el País.

Número de ingenieros de mantenimiento.

- **Número de equipos similares instalados en el País.**

- **Protección por falla de potencia y restauración.**

- **Administración de recursos.**

- **Expansión de equipo en:**

Memoria

Terminales

Impresoras

Almacenamiento en discos

Unidades de cintas

- **Tiempo de entrega.**

- **Personal en Sistemas.**

- **Lenguajes BASIC, COBOL y FORTRAN.**

- **Paquetes de Apoyo de Ingeniería, Administración:**

Estadísticos, Simuladores, etc.

- Programas interactivos por pantalla.
- Organización de archivos.
- Paquetes de conversión de programas.
- SORT/MERGE.
- Multiprogramación.
  - Número de trabajos simultáneos.
- Bitácora/Contabilidad de trabajos.
- Cursos de Capacitación Hardware/Software.

#### IV.4 REQUISITOS DESEABLES.

- Terminales inteligentes.
- Manejo de Base de Datos.
- Memoria Virtual.
- Lenguajes ENSAMBLADOR y PASCAL.
- Ejecución de programas, sin necesidad de volver a compilar, en caso de cambio de versión en Sistema Operativo o Lenguajes.
- Condiciones mínimas de aire acondicionado e instalación eléctrica.
- Facilidad de conectar a otros equipos.

#### IV. 5. REUNIONES CON PROVEEDORES.

Para proporcionar el documento de presentación a las compañías proveedoras de equipo, se realizó una reunión con los representantes de ventas de las mismas, en donde se explicaron los objetivos de los Institutos Tecnológicos Regionales y sus necesidades de computación. Se comentó el contenido del documento, haciéndose las aclaraciones pertinentes para finalmente invitarlos formalmente al concurso de selección de equipos de cómputo.

De las nuevas compañías invitadas sólo faltó el representante de HEWLETT PACKARD, que se presentó dos días después a recoger el documento.

#### IV.6 ANALISIS DE PROPUESTAS.

Para tener todos los elementos de juicio que lleven a la toma de la mejor decisión, el análisis de la propuesta consistió - en lo siguiente:

1o. Estudio Preliminar de la Información presentada en la solución del cuestionario.

Este estudio tuvo como objetivo reunir todas aquellas resuestas dadas por el proveedor que fuese necesario aclarar con cada uno de ellos, presentar alguna incongruencia originada por un posible mal entendimiento del cuestionario.

2o. Presentación de los Proveedores.

De acuerdo a lo anterior, se solicitaron presentaciones - de equipos a reuniones aclaratorias para resolver la relación de puntos mencionados o dadas respecto a la documentación adicional presentada.

## IV.7 CONFIGURACIONES PROPUESTAS.

A continuación se presentan las propuestas de los proveedores con los equipos asignados a cada Instituto:

## UNIVAC

Esta compañía presenta la siguiente alternativa

Computadora en:	Conf.	Terminal en:	Conf.
Nogales	1	Hermosillo	3
Cd. Juárez	2		
Chihuahua	2	Parral	3
Piedras Negras	1		
Tepic	1		
Cd. Guzmán	1	Jiquilpan	3
		Colima	3
Oaxaca	2	Istmo	3
Minatitlán	1	Tuxtla Gutiérrez	3
		Villahermosa	4
Tlalnepantla	1		
Toluca	1		
Puebla	1	Apizaco	4
		Tehuacán	4
		Zacatepec	3
Acapulco	1		

Tabla 10

Las configuraciones de la Compañía UNIVAC son:

Configuración 1.

- U77/600 con 128 KB
- 9.6 MB en 2 Unidades
- 4 terminales UTS-400
- Impresora de 300 300 LPM

Configuración 2.

- U77/600 con 256 KB
- 19.2 MB en 4 unidades
- 8 terminales UTS-400
- Impresora de 300 LPM

Configuración 3.

- UTS-400 con 8 KB
- Impresora 200 cps.
- Unidad de Diskette

Configuración 4.

- 2 UTS-400 con 16 KB c/u
- 2 impresoras de 200 cps c/u
- 2 unidades de Diskete

## CONTROL DATA

Esta Compañía presenta las siguientes 3 Alternativas:

Alternativa "A" 4 Centros en Chihuahua, Saltillo, Toluca y Villahermosa.

<u>Computadora en:</u>	<u>Conf.</u>	<u>Terminal en:</u>	<u>Conf.</u>
Chihuahua	(8)170-720	Cd. Juárez	(8)756-10/756-202
		Parral	(2)
		Durango	(7)
		Tepic	(4)
		Culiacán	(3)
		Mochis	(5)
		Hermosillo	(2)
		Nogales	(2)
		Tijuana	(4)
La Paz	(3)		
Saltillo	(5)170-720	La Laguna	(9)756-10/756-202
		Zacatecas	(2)
		Aguascalientes	(4)
		S.L.P.	(4)
		Cd. Victoria	(3)
		Cd. Madero	(10)
		Matamoros	(5)
		Nuevo Laredo	(3)
		Nuevo León	(2)
Piedras Negras	(2)		

Toluca	(5) 170-720	Tlalnepantla	(4) 756-10/756-20-2
		Morelia	(6)
		Jiquilpan	(2)
		Cd. Guzmán	(2)
		Colima	(2)
		Querétaro	(4)
		Celaya	(8)
		León	(2)
		Pachuca	(3)
		Apizaco	(3)
		Puebla	(5)
		Tehuacán	(3)
		Orizaba	(6)
		Zacatepec	(2)
		Acapulco	(2)

---

Villahermosa	(4) 170-720	Minatitlán	(5) 756-10/756-202
		Tuxtepec	(3)
		Veracruz	(9)
		Istmo	(2)
		Oaxaca	(6)
		Tuxtla Gtz.	(2)
		Campeche	(2)
		Mérida	(8)
		Chetumal	(2)

---

Tabla 11

Alternativa "B" 5 Centros: Culiacán, Cd. Madero, Toluca y Villahermosa.

Computadora en:	Terminal en:	Conf.
Culiacán	(3) 170-720	Hermosillo (2) 756-10/756-202
		Nogales (2)
		Tijuana (4)
		Mochis (5)
		Tepic (4)
		La Paz (3)
La Laguna	(9) 170-720	Saltillo (5)
		Piedras Negras (2)
		Zacatecas (2)
		Agcs. (4)
		Durango (7)
		Parral (2)
		Chihuahua (8)
		Cd. Juárez (8)
Cd. Madero	(10) 170-720	Cd. Victoria (3) 756-10/756-202
		Matamoros (5)
		S.L.P. (4)
		Nuevo León (2)
		Nuevo Laredo (3)

Tabla 12\*

\* Las configuraciones y distribución de Toluca y Villahermosa con sus terminales son iguales a la Tabla 11 (Alternativa "A")

Alternativa "C" 3 Centros: La Laguna, Toluca y Villahermosa.

Computadora en:	Terminal en:	Conf.
La Laguna	(9) 170-720	Saltillo (5) 756-10/756-202
		Cd. Victoria(3)
		Cd. Madero (10)
		Matamoros (5)
		Nuevo León (2)
		Nuevo Laredo(3)
		P. Negras (2)
		Durango (7)
		Zacatecas (2)
		Parral (2)
		Chihuahua (8)
		Cd. Juárez (8)
		Tepic (4)
		Culiacán (3)
		Los Mochis (5)
		Hermosillo (2)
		Nogales (2)
		Tijuana (4)
		La Paz (3)

Computadora en:	Terminal en:	Conf.
Toluca (5) 170-720	Tlalnepantla (4)	756-10/756-202
	Morelia (6)	
	Jiquilpan (2)	
	Cd. Guzmán (2)	
	Colima (2)	
	Querétaro (4)	
	Celaya (8)	
	León (2)	
	Aguascalientes (4)	
	S. L. P. (4)	
	Pachuca (3)	
	Apizaco (3)	
	Puebla (5)	
	Tehuacán (3)	
	Orizaba (6)	
	Zacatepec (2)	
	Acapulco (2)	
Villahermosa (4) 170-720	Minatitlán (5)	756-10/756-202
	Tuxtepec (3)	
	Veracruz (9)	
	Itsmo (2)	
	Oaxaca (6)	
	Tuxtla Gtrrez. (2)	
	Campeche (2)	
	Mérida (8)	
	Chetumal (2)	

Tabla 13

La configuración es la siguiente:

170 - 720

1 CYBER 170 - 720

Unidad Central de Proceso.

incluye:

- 98,304 palabras de Memoria Central (10 caracteres/palabra)
- 10 procesadores periféricos de 4 k palabras  
(2 caracteres/palabra)
- Unidad de transferencia y comparación.
- Módulo punto flotante.
- 12 canales bidireccionales de I/O.
- Convertidor de canal.
- Consola de Operación.

- 1 módulo de memoria de 32 K. (Incrementar 131 K).
- 2 controlador de discos. Maneja hasta 4 unidades 885
- 2 Unidad (885) doble de discos fijos de 1384 MB  
por unidad, acceso para dos controladores.
- 1 Controlador de cintas de hasta 8 unidades.
- 2 Unidades de cinta de 9 pistas 1600/6250 bpi.
- 2 Unidad de proceso de redes con 32 K palabra (2 car/palb)
- 2 Módulo de Memoria de 32 K palabras.
- 1 Consola de operación.
- 2 Adaptador asincrono para 2 líneas de comunicación.
- 1 Adaptador sincrono para 2 líneas de comunicación.
- 1 Controlador de terminal tipo
- 1 Impresora de 600 LPM.
- 1 Lectora de 300 TPM.
- 1 Monogenerador.

756-10/756-202

(\*) Terminal de videos, asincrona, incluye teclado internacional.

- 1 Impresora 173 cps.

NOTA: La cifra que aparece entre paréntesis es el número de videos asignados en cada propuesta.

BURROUGS.

Computadora en:	Conf.	Terminal en:	Conf.
Hermosillo	1	Nogales	4
Chihuahua	1	Parral	4
Los Mochis	1	La Paz	4
Colima	1	Jiquilpan	4
		Cd. Guzmán	4
Tlalnepantla	1	Toluca	4
Puebla	1	Apizaco	4
		Tehuacán	4
Oaxaca	1	Itsmo	4
Orizaba	1	Tuxtepec	4
Tuxtla Gutiérrez	1	Minatitlán	4
		Villahermosa	4
Campeche	1	Chetumal	4
Matamoros	1	Nuevo León	4
Cd. Madero	2		
Acapulco	3		
Cd. Juárez	3		
Tepic	3		
Zacatepec	3		
Piedras Negras	3		
Saltillo	3		
León	3		
Zacatecas	3		
Cd. Victoria	3		

Tabla 14

Las configuraciones que presenta BORROUGHS son las siguientes:

Configuración 1.

- B 1855 con 500 KB de Memoria.
- 10 Terminales de video TD 831 con 8 KB de Memoria.
- 260 MB en disco.
- 2 Impresoras de 750 LPM c/u.
- Sistema de comunicaciones para terminales remotas.

Configuración 2.

- B 1855 con 500 KB de Memoria.
- 10 terminales de video TD 831 con 8 KB de Memoria.
- 130 MB en disco.
- 2 Impresoras, de 750 LPM c/u.

Configuración 3.

- B 1855 con 500 KB de Memoria.
- 5 terminales de video TD 831 con 8 KB de Memoria.
- 130 MB en disco.
- Impresora de 750 LPM.

Configuración 4.

- 4 terminales de video TD 831 con 8 KB de Memoria
- 1 terminal AP 300, 8 KB con impresora de 70 LPM.

HONEYWELL.

Esta Compañía presenta la siguiente Alternativa.

Computadora en:	Conf.	Terminal en:	Conf.
Acapulco	II (6)		
Campeche	II (6)	Chetumal	(4) III
Cd. Guzmán	I (6)	Colima	(5) III
		Jiquilpan	(6) III
Cd. Juárez	I (231)		
Cd. Madero	I (30)	Cd. Victoria	(7) III
Chihuahua	I (23)	Parral	(5) III
Los Mochis	I (13)	La Paz	(8) III
Matamoros	I (13)		
Minatitlán	I (13)	Tuxtepec	(7)
Nogales	II (4)	Hermosillo	(4) III
Oaxaca	I (16)	Itsmo	(5) III
Orizaba	I (16)		
Piedras Negras	II (5)		
Puebla	I (13)	Tehuacán	(8) III
Saltillo	II (12)		
Tepic	II (10)		
Tlalnepantla	I (11)	León	(4) III
Toluca	II (13)		
Villahermosa	I (11)	Tuxtla Gutiérrez	(6) III
Zacatepec	II (5)	Apizaco	(9) III
Nuevo León	II (5)	Zacatecas	(5) III

Tabla 15

Con las siguientes configuraciones:

Configuración I (#) .

Nivel 6 Modelo 43

Memoria Central 192 KW

Almacenamiento en disco de 60 MB en dos discos de 30 c/u.

Impresora de 300 LPM.

Consola de Video.

# Terminales de Video.

Configuración II (#) .

Nivel 6 Modelo 43

Memoria Central 192 KW

Almacenamiento en disco de 120 MB en 4 discos de 30 c/u.

Impresora de 300 LPM.

Consola de Video.

# Terminales de Video.

Configuración III ( $\frac{##}{#}$ ).

# Terminales de Video

Impresora de 300 LPM

DATAX.

Esta compañía propone equipar a los 35 Institutos que no tienen computadora, como sigue:

<u>Computadora en:</u>	<u>Conf.</u>	<u>Terminales en:</u>	<u>Conf.</u>
Cd. Juárez	1		
Chihuahua	1		
Cd. Madero	1		
Oaxaca	1		
Tijuana	1		
Los Mochis	1		
Santillo	1		
Matamoros	1		
Tepic	2		
Tlalnepantla	2		
Toluca	2		
Puebla	2		
Apizaco	2		
Orizaba	2		
Minatitlán	2		
Villahermosa	2		
Piedras Negras	2		
León	2		
Nogales	2		
Hermosillo	2		
Parral	2		
La Paz	3		
Cd. Victoria	3		
Nuevo León	3		
Cd. Guzmán	3		
Jiquilpan	3		
Colima	3		
Tehuacán	3		

Zacatepec	3
Acapulco	3
Istmo	3
Tuxtepec	3
Tuxtla Gutiérrez	3
Campeche	3
Chetumal	3

---

Tabla 16

Las configuraciones son las siguientes:

Configuración 1.

- Sistema tres, 240 KB de Memoria
- 6 pantallas (CRT o teletipo)
- 2 discos de 10 MB c/u.
- 2 discos flexibles de 250 KB c/u.
- Impresora de 340 cps.

Configuración 2.

- Sistema tres, 96 KB de Memoria
- 3 pantallas (CRT o teletipo).
- 4 discos flexibles de 250 KB c/u.
- Impresora de 150 cps.

Configuración 3.

- Sistema dos, 80 KB de Memoria
- 3 pantallas (CRT o teletipo)
- 2 minidisks flexibles de 50 KB c/u
- Impresora de 80 cps.

OLIVETTI.

La propuesta de esta compañía, es la siguiente:

Computadora en:	Conf.	Terminal en:	Conf.
La Paz	1		
Hermosillo	1		
Cd. Juárez	1		
Chihuahua	1		
Parral	1		
Nuevo León	1		
Los Mochis	1		
Nogales	1		
León	1		
Cd. Guzmán	1		
Saltillo	1		
Cd. Madero	1		
Zacatecas	1		
Matamoros	1		
Cd. Victoria	1		
Colima	1		
Tepic	1		
Jiquilpan	1		
Tlalnepantla	1		
Toluca	1		
Puebla	1		
Apizaco	1		
Acapulco	1		
Oaxaca	1		
Tuxtepec	1		
Tehuacán	1		
Orizaba	1		

Minatitlán	1
Villahermosa	1
Istmo	1
Campeche	1
Tuxtla Gutiérrez	1
Chetumal	1
Zacatepec	1
Piedras Negras	1

---

Tabla 17

La configuración de estos equipos, es la siguiente:

Configuración 1.

- SPG34ME, 128 KB de Memoria
- 10 MB en disco.
- Impresora 300 LPM
- Consola
- 3 puertas de acceso

MICROPROCESADORES.

Esta Compañía presenta tres Alternativas.

## 1a. Alternativa.

Computadora en:	Conf.	Terminal en:	Conf.
Nogales	I (1)	Hermosillo	III (1)
Cd. Juárez	I (6)		
Chihuahua	I (6)	Parral	III (2)
* Culiacán		Los Mochis	III (4)
		La Paz	III (2)
* S. L. P.		Saltillo	III (4)
Cd. Madero	I (8)	Cd. Victoria	III (2)
* Nuevo Laredo		Matamoros	III (4)
		Nuevo León	III (2)
* Aguascalientes		Zacatecas	III (2)
Tepic	I (3)		
Cd. Guzmán	I (2)	Jiquilpan	III (2)
		Colima	III (2)
Tlalnepantla	I (3)	Toluca	III (4)
Puebla	I (4)	Apizaco	III (3)
		Tehuacán	III (2)
		Zacatepec	III (2)
Piedras Negras	I (2)		
Acapulco	I (2)		
Oaxaca	I (5)	Istmo	III (2)
*Veracruz		Orizaba	III (4)
		Tuxtepec	III (2)
Minatitlán	I (4)	Tuxtla Gtrrez.	III (2)
		Villahermosa	III (3)
* Mérida		Campeche	III (2)
		Chetumal	III (1)
* Celaya		León	III (1)

Tabla 18

\* En esta Alternativa este proveedor considera conectar los Institutos que cuentan con equipo de cómputo con los Institutos indicados con terminales de acuerdo a la Tabla 1 del cuestionario a proveedores Anexo "A".

### 2a. Alternativa.

En esta Alternativa se considera equipar a todos los Institutos con computadora.

Computadora en:	Conf.	Computadora en:	Conf:
Nogales	II (1)	Tlalnepantla	I (3)
Hermosillo	II (1)	Toluca	I (4)
Cd. Juárez	I (6)	Apizaco	I (3)
Chihuahua	I (6)	Tehuacán	II (2)
Parral	II (2)	Zacatepec	II (2)
Los Mochis	I (4)	Acapulco	I (2)
La Paz	II (2)	Oaxaca <sup>2</sup>	I (5)
Saltillo	I (4)	Istmo	II (2)
Cd. Madero	I (8)	Orizaba	I (4)
Cd. Victoria	II (2)	Tuxtepec	II (2)
Matamoros	I (4)	Minatitlán	I (4)
Nuevo León	II (2)	Tuxtla Gtz.	II (2)
Zacatecas	II (2)	Villahermosa	I (3)
Tepic	I (3)	Campeche	II (2)
Cd. Guzmán	I (2)	Chetumal	II (1)
Jiquilpan	II (2)	León	II (1)
Colima	II (2)	Piedras Negras	I (2)
Puebla	I (4)		

Tabla 19

## 3a. Alternativa.

Todos los Institutos con procesadores, discos, impresora, Software iguales, variando únicamente el número de videos.

35 Institutos con Configuración 1 y videos según tabla.

Computadora en:	Videos	Computadora en:	Videos
Cd. Madero	8	Cd. Victoria	2
Chihuahua	6	Campeche	2
Cd. Juárez	6	Tuxtla Gutiérrez	2
Oaxaca	5	Jiquilpan	2
Orizaba	4	Cd. Guzmán	2
Puebla	4	Acapulco	2
Toluca	4	Colima	2
Los Mochis	4	Istmo	2
Minatitlán	4	Nuevo León	2
Saltillo	4	Zacatepec	2
Matamoros	4	Zacatecas	2
Tlalnepantla	3	Piedras Negras	2
Villahermosa	3	Parral	2
Tepic	3	León	1
Apizaco	3	Hermosillo	1
La Paz	2	Nogales	1
Tehuacán	2	Chetumal	1
Tuxtepec	2		

Tabla 20

Las cifras que aparecen en las Tablas 18 y 19 entre paréntesis son los números de videos propuestos.

Las configuraciones de la Compañía Microprocesadores son las siguientes:

Configuración I.

- Procesador Digital PDP 11/34
- 128 KB de Memoria MOS
- Unidad de control con dos discos de 5 MB total 10 MB
- Consola
- Impresora de 180 cps

Configuración II.

- Procesador Digital 11/03
- 64 K de Memoria MOS
- Unidad de control con dos discos de 5 MB total 10 MB
- Consola
- Impresora de 180 cps

Configuración III.

- Impresora de 180 cps

DIGITAL.

Esta Compañía presenta las siguientes Alternativas.

## 1a. Alternativa.

Computadora en:	Conf:	Terminal en:	Conf:
Hermosillo	1 (4)	Nogales	3 (2)
Cd. Juárez	2 (4)		
Chihuahua	2 (4)	Parral	3 (3)
Cd. Madero	1 (5)	Cd. Victoria	3 (2)
Tepic	1 (3)		
Cd. Guzmán	1 (1)	Jiquilpan	3 (1)
		Colima	
Tlalnepantla	2 (2)	Toluca	3 (2)
Puebla	2 (6)	Apizaco	3 (1)
		Tehuacán	3 (1)
		Zacatepec	3 (1)
Piedrás Negras	2 (2)		
Acapulco	1 (3)		
Oaxaca	1 (3)	Istmo	3 (1)
Minatitlán	1 (5)	Tuxtla Gutiérrez	3 (2)
		Villahermosa	3 (1)
* Nuevo Laredo		Matamoros	3 (2)
		Nuevo León	3 (1)
* Aguascalientes		Zacatecas	3 (1)
* Veracruz		Orizaba	3 (2)
		Tuxtepec	3 (1)
* Mérida		Campeche	3 (1)
		Chetumal	3 (1)
* Celaya		León	3 (1)

Tabla 21

\* Estos son equipos existentes.

## Configuraciones:

## Configuración 1 (#)

PDP 11/34 128 KB de Memoria MOS.

15 MB en disco

Teleimpresora de 180 cps LA120 -BA

Impresora de 300 LPM

# VT - 100 - AA Terminal de video CRT

## Configuración 2 (#)

PDP 11/34 128 KB de Memoria MOS

10 MB en disco

Teleimpresora de 180 cps LA120-BA

Impresora de 180 cps La120

# VT-100-AA Terminal de video CRT

## Configuración 3 (#)

# VT-100-AA Terminal de Video CRT

Impresora de 180 cps CRT

## Alternativa II.

En esta Alternativa presenta el proveedor el equipamiento de los 35 Institutos que carecen de computadoras, con un Sistema PDP 11/34 para cada uno de ellos.

Computadora en:	Conf.	Computadora en:	Conf.
Cd. Juárez	1	Tepic	2
Chihuahua	1	Tlalnepantla	2
Cd. Madero	1	Toluca	2
Oaxaca	1	Puebla	2
Orizaba	1	Minatitlán	2
Los Mochis	2	Villahermosa	2
Saltillo	2	Nogales	3
Matamoros	2	La Paz	3
Cd. Victoria	3	Acapulco	3
Nuevo León	3	Istmo	3
Zacatecas	3	Tuxtepec	3
Cd. Guzmán	3	Tuxtla Gutiérrez	3
Jiquilpan	3	Campeche	3
Colima	3	Chetumal	3
Apizaco	3	León	3
Tehuacán	3	Piedras Negras	3
Zacatepec	3	Hermosillo	3
Parral	3		

Tabla 22

## Configuraciones:

## Configuración 1.

PDP 11/34 128 KB de Memoria MOS  
Expansión de 128 KB de Memoria MOS  
20 MB en disco  
Teleimpresora de 180 cps.  
Impresora de 600 líneas  
4 Terminales de Video CRT  
4 Teleimpresoras de 30 cps.  
Unidad de cinta, 9 canales, 800 BPI

## Configuración 2.

PDP 11/34 128 KB de Memoria MOS  
Expansión de 128 KB de Memoria MOS  
15 MB en disco  
Teleimpresora de 180 cps.  
Impresora de 300 LPM  
2 Teleimpresoras de 30 cps.  
4 Terminales de Video CRT  
Unidad de cinta, 9 canales, 800 BPI

## Configuración 3.

PDP 11/34 128 KB de Memoria MOS  
Módulo de expansión de 128 KB de Memoria MOS  
20 MB en disco  
Teleimpresora de 180 cps  
Impresora de 300 LPM  
2 Terminales de Video CRT  
2 Teleimpresora de 300 cps

IV.5 RESUMEN DE CONFIGURACIONES  
 PROMETIDAS

	UNIVAC	C.D.C.	SIRROQUIS	HONEYWELL	DATAX	OLIVETTI	MICROPRO- CLAROTS	DIGITAL	H.P.
COMPUTADORA	V77/600	CYBER 170-720	R-1855	6-43	Sis. TRS (21)	SPC 34 ML	11/34 (18)	11/34	NO S E R E C I B I O N E R O P U E S T
CANTIDAD	(12)	(4)	(21)	(21)	Sis. DOS (14)	(35)	11/03 (17)	(12)	
TERMINAL	VIS-100	750-10/202	10 S31	VJP-7200	CRT	CT	VI-150	VT-100-AA	
	(73)	(199)	(121)	(337)	(129)	(12)	(101)	(71)	
MEMORIA	256 KB (3) 128 KB (9)	1,312 KB (4)	500 KB (21)	384 KB (21)	240 KB (3) 96 KB (13) 80 KB (14)	128 KB (35)	128 KB (18) 64 KB (17)	128 KB (12)	
MEMORIA TERMINAL	8 KB (67) 16 KB (6)		8 KB (121)						
ALMACENAMIENTO DISCO	10 MB (3) 10 MB (9)	2,768 MB (4)	260 MB (11) 130 MB (10)	60 MB (12) 120 MB (10)	20 MB (8) =	10 MB (35)	10 MB (35)	15 MB (7) 10 MB (5)	
DISKETTE	1 MB (6) .5 MB (7)				.5 MB (8) 1 MB (13) .1 MB (14)				
CASSETTE									
CINTA		1600/6250 BPI (8)							
IMPRESORA	300 LPM (12) 200 CPS (10)	600 LPM (4) 173 CPS (44)	750 LPM (21) 70 LPM (14)	300 LPM (35)	340 CPS (8) 150 CPS (13) 80 CPS (14)	300 LPM (35)	180 CPS (35)	300 LPM (7) 180 CPS (25)	

## CAPITULO V.

### EVALUACION.

#### V.1. CRITERIOS DE EVALUACION.

Para llevar a cabo este análisis, se han considerado los requisitos indispensables y deseables, que dan respuesta a las necesidades planteadas en los capítulos anteriores y su congruencia con las propuestas de los proveedores de equipos de cómputo, con la finalidad de hacer notar cual de las ocho propuestas resuelve en mayor índice las necesidades de computación - en los Institutos Tecnológicos Regionales.

##### V.1.1 REQUISITOS CON PRIORIDAD I.

###### INDISPENSABLES

- 1 - Tiempo de respuesta en mantenimiento correctivo y su atención.
- 2 - Plan de mantenimiento preventivo.
- 3 - Equipos similares instalados.
- 4 - Expansión del equipo.
- 5 - Tiempo de entrega.
- 6 - Administración de recursos.
- 7 - Lenguajes.
- 8 - Paquetes de apoyo de Ingeniería.
- 9 - Paquetes de apoyo de administración.

###### DESEABLES

- 1 - Lenguaje ensamblador.
- 2 - Lenguaje Pascal.
- 3 - Condiciones de aire acondicionado.
4. Instalación eléctrica.

## V.1.2 REQUISITOS DE PRIORIDAD II

## INDISPENSABLES

- 1 - Número de ingenieros de mantenimiento.
- 2 - Protección por falta de potencia y reestauración.
- 3 - Multiprogramación.
- 4 - Bitácora y contabilidad de trabajos.

## DESEABLES

- 1 - Terminales inteligentes.
- 2 - Memoria virtual.

## V.1.3 REQUISITOS CON PRIORIDAD III

## INDISPENSABLES

- 1 - Personal en Sistemas.
- 2 - Programas Interactivos.
- 3 - Organización de Archivos.
- 4 - Protección de Archivos.
- 5- Paquete de conversión de programas.
- 6 - Sort/Merge.
- 7 - Cursos de Capacitación.

## DESEABLES

- 1 - Manejo de Bases de Datos.
- 2 - Ejecución sin recompilación en el cambio de Sistema Operativo o Lenguaje.
- 3 - Facilidad de conectar a otros equipos.
- 4 - Software Adicional.

## V.2 ASIGNACION DE PUNTOS

Para poder evaluar adecuadamente las propuestas de los proveedores se ha considerado asignar un puntaje a cada requisito según sea su prioridad y su condición.

## INDISPENSABLES

PRIORIDAD	No. DE REQUISITOS	PUNTAJE ASIGNADO	TOTAL DE PUNTAJE
1	9	6	54
2	4	5	20
3	7	4	28
TOTAL			102

TABLA 23

## DESEABLES

PRIORIDAD	No. DE REQUISITOS	PUNTAJE ASIGNADO	TOTAL DE PUNTAJE
1	4	6	24
2	2	5	10
3	3	4	12
3	1	3	3
TOTAL			49

TABLA 24

La calificación se establecerá en relación al proveedor que se acerque más a la suma de los puntajes propuestos dentro de los dos tipos de requisitos.

En las Tablas de Análisis de Propuestas se excluye a la Compañía HEWLETT PACKARD, ya que no se recibió propuesta. Por esta razón también queda excluida del Concurso de Selección.

## V.2.1 ASIGNACION DE PUNTOS A REQUISITOS INDISPENSABLES.

Tiempo de respuesta en mantenimiento correctivo y su atención	Tiempo en horas:	
	de 0 a 7	1
	de 8 a 16	.75
	hasta 17	<u>.75</u>
		2
	Asistencia:	
	Misma región	1.5
	Lejano	<u>.5</u>
		2
	Total	6
Plan de Mantenimiento preventivo.	Mantenimiento Proveedor	2
	Adiestramiento	2.5
	Otra alterna tiva	<u>1.5</u>
	Total	6
Equipos similares instalados en el País	0 - 10	3
	Más de 10	6
Expansión del Equipo	Memoria	1
	Terminales:	1
	0 - 10	1
	Más de 10	2
	Impresoras:	
	0 - 4	.5
	Más de 4	1
	Discos	
	Cintas	<u>1</u>
	Total	6

Tiempo de entrega del equipo.	Inmediato	6
	0 - 6 meses	5
	6 - 1 año	4
Administración de Recursos.	Tiempo límite	3
	Páginas	<u>3</u>
	Total	6
Lenguajes.	Basic	1
	Basic Interactivo	2
	Fortran	2
	Cobol	<u>2</u>
	Total	6
Paquetes de apoyo de Ingeniería.	Estadística	2
	Simuladores	2
	Otros	<u>2</u>
		6
Paquetes de Apoyo de Administración.	No	0
	Si	6
Número de Ingenieros de Mantenimiento.	0 - 50	3
	50 - 100	4
	Más de 100	5
Protección por falta de potencia y restauración	Si	5
	No	0

Multiprogramación.	0 - 5	3
	5 -15	4
	Más de 15	5
Bitácora/Contabilidad	Si	5
	No	0
Personal en Sistemas	0 - 100	2
	Más de 100	4
Programas interactivos por pantalla.	No	0
	Si	4
Organización de Archivos (Secuencial con índice y directo).	No	0
	Si	4
Protección de Archivos.	No	0
	Si	4
Paquetes de conversión de Programas.	No	0
	Si	4
Sort/Merge.	No	0
	Si	4
Cursos de Capacitación.	No	0
	Si	4

## V.2.2 ASIGNACION DE PUNTOS A REQUISITOS DESEABLES

Lenguaje Ensamblador.	No	0
	Si	6
Lenguaje Pascal	No	0
	Si	6
Condiciones mfnimas de aire acondicionado	Manejadora de aire.	3
	Aire de Ventana	6
Instalación eléctrica.	Sencilla	6
	Especial	3
Terminales inteligentes	No	0
	Si	5
Memoria Virtual	No	0
	Si	5
Manejo de Base de Datos	No	0
	Si	4
Ejecución de Programas sin recompilación en cambio de S.O. o Lenguaje.	No	0
	Si	4

Facilidades para conectar a	Si	4
otros equipos.	Pruebas	2
	No	0
Software Adicional	Paquete de 1	1
	Paquete de 2	1
	Paquete de 3	1
	Total	3

### V.3 CALIFICACION A PROVEEDORES.

De acuerdo a la puntuación dada a cada requisito se obtuvo la calificación de cada proveedor.



	UNIVAC	CONTROL DATA	IBM	DEC
1.1 Mantenimiento Correctivo	214 24	214 24	214 24	214 24
1.2 Mantenimiento Preventivo	<p>Se presentan 3 alternativas:</p> <p>1.- Univac daría el mantenimiento.</p> <p>2.- La CGIT controlaría al Personal de mantenimiento de UNIVAC.</p> <p>3.- Univac capacitaría personal de la CGIT y ésta sería responsable totalmente del mantenimiento.</p>	<p>El plan de mantenimiento lo daría Control Data por tres tipos de medios de transportes:</p> <p>1. Local (Int. Encargado)</p> <p>2. Local</p> <p>3. Automóvil</p> <p>4. Avión</p>	<p>Existen 2 alternativas:</p> <p>1.- Burroughs se encargaría de dar el mantenimiento.</p> <p>2.- Se proporcionaría entrenamiento al personal de la CGIT además de equipos de prueba, partes, literatura técnica y soporte técnico con un precio mejor que en la alternativa 1.</p> <p>* Esto se refiere principalmente a terminales: 40% de la cuenta que cubre: reparaciones y soporte, se daría entrenamiento dos días.</p>	
1.3 Número de Ingenieros de Mantenimiento	146	97	115	PO DINDA
1.4 Número de equipos similares instalados en el país.	Solamente existe un equipo instalado.	10	16	9
1.5 Recuperación por falla de potencia y restauración.	Protege el contenido de la memoria y restaura automáticamente los programas.	Si, la restauración es automática.	Se tiene que reiniciar.	Si, hasta 2 horas puede guardarse el contenido de la memoria.
1.6 Configuración del equipo en:	<p>1.1 Memoria Hasta 127</p> <p>1.2 Terminales Hasta 256</p> <p>1.3 Impresoras Hasta 2</p> <p>1.4 Almacenamiento en discos. Hasta 4</p> <p>1.5 Unidades de Cintas Hasta 4</p>	<p>Hasta 2620 EB</p> <p>H</p> <p>Hasta 8</p> <p>Hasta 248</p> <p>Hasta 16</p>	<p>2 CPU, Hasta 1 MB c/u</p> <p>Por cada CPU, Hasta 14 Subsistemas.</p> <p>Hasta 192</p> <p>2 por cada subsistema</p> <p>2 por cada subsistema hasta 1040 MB</p> <p>2 por cada subsistema hasta 16 cintas.</p>	<p>Hasta 2 MB Por controlador</p> <p>Hasta 32 Número máximo de controladores</p> <p>Hasta 4</p> <p>Hasta 4</p> <p>Hasta 4</p>
1.7 Tiempo de Entrega (1 año)	7 Meses	6-8 Meses	6-8 Meses	6-8 Meses
1.8 Personal en sistemas	58	40	30	100

	TIEMPO	CONTROL DATA	TERMINAL	PORTABILIDAD
VII Instalación VII.1 Base VII.2 Fortran VII.3 Cobol	SI, sin liberar SI SI	SI SI SI	SI, interactivo SI SI	SI, negociable SI SI
VIII Paquetes de apoyo de ingeniería VIII.1 Estadísticos VIII.2 Simuladores VIII.3 Otros	NO DISPONIBLE	MPS MPS, COBOL, SIMULA, SYMBIOT MAPL, INSL	Ruta crítica (Time), TERC (Pro- gramación lineal), GASP (Simula- ción), TERCIN (Programación lineal) DANIS (estadísticos)	NO INDICA
IX Paquetes de apoyo de administración	Control, inventarios, almacén, contabilidad, etc.		TECHSTAT, Administración en- gular.	NO INDICA
X Programas Interactivos por pantalla	SI	SI	SI con doble paginación	SI
XI Organización de Archivos (Compartidos, acceso especial interactivo y acceso directo)	SI	SI	SI	SI
XII Instalación de archivos	SI	SI	SI	SI
XIII Paquetes de conversión de programas	No	SI	RPL - Cobol Assemble - Cobol	Sistema CAPS, para conversión de programas al Sistema Hercules.
XIV Copias	SI	SI	SI	SI
XV Multiprogramación	SI programas	SI y RPL programas	SI, abierta y controlada	SI, no hay degradación
XVI Migración	SI	SI, 3	SI, 3	SI
XVII Paquetes de programación XVII.1 Software	Los cursos de programación de acuerdo a las necesidades de instalación y con sus cursos.	Sistema Operativo, Operación, Fortran, Cobol, Fortran.	Instalación a la computación, Cobol y operación.	Por negociarse el número de cursos.
XVIII Administración de línea de tiempo SI base	SI, por comando de control SI, por comando de control	SI SI	SI SI	SI No

	TIEMPO	CONTROL DATA	TERMINAL	FORMAS
VII.1.1.1.1.1 VII.1.1.1.1.2 VII.1.1.1.1.3	SI, sin liberar SI SI	SI SI SI	SI, interactive SI SI	SI, negociable SI SI
VIII.1.1.1.1.1 VIII.1.1.1.1.2 VIII.1.1.1.1.3	NO DISPONIBLE	RPS RPS, CDS, SIMLA, SIMSCRIPT RPS, LMS	Ruta crítica (Time), TEND (Programación lineal), SACF (Simulación), TEND (Programación lineal) BASIS (Simulación)	NO LINEAL
IX.1.1.1.1.1	Control, inventories, oficina, contabilidad, etc.		TELETYPE, Administración en línea.	NO LINEAL
X.1.1.1.1.1	SI	SI	SI con doble paginación	SI
XI.1.1.1.1.1	SI	SI	SI	SI
XII.1.1.1.1.1	SI	SI	SI	SI
XIII.1.1.1.1.1	SI	SI	SI - Cobol Assembler - Cobol	Sistema CAPS, para conversión de programas al Sistema Honeywell.
XIV.1.1.1.1.1	SI	SI	SI	SI
XV.1.1.1.1.1	SI programas	SI y SPT programas	SI, abierta y controlada	SI, no hay degradación
XVI.1.1.1.1.1	SI	SI, 3	SI, 3	SI
XVII.1.1.1.1.1	Los errores de programación de acuerdo a las especificaciones de instalación y con sus costos.	Sistema Operativo, Operación, Serv/Storage, Cobol, Fortran.	Interacción a la computación, Cobol y operación.	Por negociarse el número de costos.
XVIII.1.1.1.1.1	SI, por control de control SI, por control de control	SI SI	SI SI	SI No

	DATA	OLIVETTI	MICROPROCESSORES	DIGITAL
I.1 Mantenimiento Correctivo	Fig 24	Fig 24	Fig 24	Fig 24
I.2 Mantenimiento Preventivo	Los equipos tienen una garantía de 3 meses a partir de su fecha de instalación y de ahí en adelante existe una póliza que cubre mano de obra y reparaciones.	Frecuencia anual dos veces. La duración aproximada del mismo es de dos horas. El calendario se establecerá de común acuerdo.	Esta compañía no considera adecuado el mantenimiento por parte de la DIGIT. Ellos darían el mantenimiento.	A todo el sistema se le dará mantenimiento cada 3 meses - como máximo. Existe plan de entrenamiento.
I.3 Número de Ingenieros de Mantenimiento	9	29	35	36
II Número de equipos similares instalados en el país.	35	NO INDICA	12	21 FDP 11/34 En total 40 FDP compatibles.
III Protección por falla de Potencia y Restauración.	NO TIENE	NO INDICAN	Si, cuenta con un dispositivo de baterías que mantiene al equipo - trabajando 4 horas después de la falla de potencia.	Si, el reinicio es automático al regresar la corriente.
IV Expansión del equipo en: IV.1 Memoria IV.2 Terminales IV.3 Impresoras IV.4 Almacenamiento en discos. IV.5 Unidades de Cintas	Hasta 512 KB Hasta 7 Sólo 1 Hasta 16	Hasta 256 KB No Indica No Indica Hasta 4 Hasta 4	Hasta 256 KB Hasta 64 Hasta 8 Hasta 8 No Cotiza	Hasta 256 KB Teóricas: 64 Reales: 24 Hasta 4 Hasta 8 Hasta 2
V Tiempo de Entrega ( 1 año)	Inmediato 15 días	NO INDICA	11/34 4 Meses 11/03 6 Meses	SOFT 1 Mes 11/34 9 Meses
VI Personal en Sistemas	15	26	22	9

	PATON	OLIVETTI	IBM/CPM/OLIVETTI	DEC/DEC
VII Paquetes VII.1 Basic VII.2 Fortran VII.3 Cobol	SI SI SI	No SI SI	SI, interactivo SI SI	SI, interactivo SI SI
VIII Paquetes de apoyo de Ingeniería VIII.1 Estadísticos VIII.2 Simuladores VIII.3 Otros	ESTADISTICO Cálculo de Estructuras de edificios.	NO INDICA	DECUS, Grupo de usuarios de Digital.	DECUS, Grupo de usuarios de Digital.
IX Paquetes de Apoyo en Administración	Contabilidad General, Nómina, Facturación, Control Inventario	NO INDICA	Existe documento escrito	Existe documento escrito MISE, control de alumnos
X Programas Interactivos por pantalla	SI	SI	SI	SI
XI Organización de Archivos (central, secundario, acceso directo y acceso directo)	SI	NO INDICA	SI	SI
XII Protección de archivos	SI	NO INDICA	SI	SI
XIII Paquetes de conversión de programas	No	WCR0 - II Ensamblador, Fortran IV Compilador, Cobol Compilador	NO INDICA	No en los lenguajes propuestos
XIV Compiladores	SI	NO INDICA	SI	SI
XV Multiprogramación	7	6	64 programas	64 programas
XVI Editores	No	NO INDICA	SI	SI
XVII Cursos de Capacitación XVII.1 Software	Basic, Fortran, Cobol, Programación estructural, uso de datos.	No Ofrecen	Sistema Operativo; MBRIM	Introducción a PDP-11, Usuario de RSTS/E, Programador de Sistema RSTS/E, Administración del Sistema, Lenguaje Basic-Plus
XVIII Administración de Recursos Humano Limitado	No	No	No	No

ITEM	DESCRIPCIÓN	EXISTE	CONDICIONES	REQUISITOS	COMENTARIOS
1011	Terminales inteligentes	SI, marca 3	SI, existen, en cantidad	SI	NO INDICA
1012	Manejo de Base de Datos	SI, sin especificar	SI	SI	SI
1013	Memoria Virtual	SI	No	SI	No
1014	Lenguaje Traductor	SI	SI	No	SI
1015	Lenguaje Formal	SI	NO INDICA	No	No
1016	Transferencia de programas, sin necesidad de volver a compil. en caso de cambio de versión en sistema Operativo y lenguaje.	No	No	SI	No
1017	Condiciones mínimas de aire acondicionado	De 0 a 50°C con un 90% máximo de Humedad Relativa sin condensación. Estos rangos no se aplican para el equipo periférico, requiere piso falso.	Disipación total de calor - - 105,985 BTU/Hrs. Se requiere manejadora de aire y piso falso.	Temperatura 22°C Humedad relativa 50% Se requiere piso falso y manejadora de aire.	Aire de Ventana
1018	Instalación Eléctrica	115 volts., 50-60 Hertz para un sistema de potencia máximo de 15 amperes.	TOTAL KVA en 400 Hertz=15.9, a 60 Hz.=24.1 Se requiere instalación especial	Voltaje nominal 220 a 60 Hz., se debe conectar a una fuente de poder (Se anexa guía)	Regulador de voltaje a 110-120 volts.
1019	Facilidad para conectar a otros equipos	NO INDICA	Se indicaría protocolo necesario.	Se indicaría protocolo necesario. Mantienen todos los protocolos - standard del Mercado. Se trabajan todos los códigos - standard.	Especialmente a IBM Pero pueden decirle lo que es necesario para conectar a cualquier máquina.
1020	Software Adicional			Paquete de captura de datos. Contabilidad por control. Desarrollo de compiladores.	
		149	150	151	152

	DATA	OLIVETTI	NEPOMUCENOS	DECIMA
XIX Terminales Inteligentes	No	No	Si existen, no cotizadas	No cotizadas, pero si existen disponibles.
XX Manejo de Base de Datos	Si	Si	Si	Si
XXI Memoria Virtual	No	No	Si	RMS-11K DMS-300 No
XXII Lenguaje Ensamblador	Si	Si	Si	Si
XXIII Lenguaje Pascal	Si	No	Si	Si
XXIV Ejecución de programas, sin necesidad de volver a compilar, en caso de cambio de variable en Sistema Operativo y Lenguajes.	No	No	No	No En caso de cambio de lenguaje conviene hacerlo
XXV Condiciones climáticas de aire Acondicionado	Sólo en lugares muy calientes Aire de Ventana	Aire de Ventana	Aire de Ventana	Aire de Ventana
XXVI Instalación Eléctrica	Regulador de voltaje a - 110-220 volts.	Regulador de voltaje a - 110-220 volts.	Regulador de voltaje a - 110-220 volts.	Regulador de voltaje a - 110-220 volts.
XXVII Facilidad para conectar a otros equipos	Si, pero no han hecho pruebas	Si, especialmente a IBM sin experiencia a otros equipos.	Si, especialmente a IBM sin experiencia en otros equipos.	Si, especialmente a IBM sin experiencia en otros equipos. Pruebas con UNIVAC y CDC y con equipos propios aun no compatibles.
XXVIII Software Adicional				
	5	0	0	1
	4	4	4	4
	5	0	4	1
	6	1	1	1
	6	6	1	1
	0	0	0	0
	6	6	6	4
	6	6	6	6
	4	2	2	2
	3	0	0	0
	40	30	26	20

## V.3.3 PRESELECCION DE PROVEEDORES.

La puntuación obtenida por cada proveedor es la siguiente:

Compañía	Puntuación de Requisitos Indispensables	Puntuación de Requisitos Deseables
UNIVAC	76.24	32
CONTROL DATA	80.73	18
BURROUGHS	97.197	29
HONEYWELL	63.91	24
DATAx	64.774	30
OLIVETTI	33.04	24
MICROPROCESADORES	77.71	39
DIGITAL	78.417	39

Tabla 25

De acuerdo a la Tabla anterior, el orden de las Compañías según su cumplimiento, de acuerdo a los requisitos indispensables, es el siguiente:

- 1.- Burroughs
- 2.- Control Data
- 3.- Digital
- 4.- Microprocesadores
- 5.- Univac
- 6.- Datx
- 7.- Honexwell
- 8.- Olivetti

De acuerdo a los requisitos deseables:

- 1.- Digital y Microprocesadores
- 2.- Univac
- 3.- Datax
- 4.- Burroughs
- 5.- Honeywell y Olivetti
- 6.- Control Data

El criterio de selección se basa fundamentalmente en el puntaje obtenido en los requisitos indispensables y en su congruencia con los requisitos deseables.

A continuación se darán algunos puntos de vista que se tomaron para descartar a varios proveedores que por distintos aspectos no cumplen con las necesidades planteadas en este documento y no se acercan en buena medida al puntaje en los dos tipos de requisitos.

#### CONTROL DATA.

La propuesta de esta Compañía, de crear 3, 4 y 5 centros regionales es bastante interesante, pues se brindaría a los estudiantes una herramienta de considerable valor, ya que los equipos propuestos presentan configuraciones bastante acordes a las necesidades planteadas. Además, la posibilidad de poder utilizar en un futuro cercano el Sistema Plato, sistema interactivo de enseñanza, en el cual el alumno tiene comunicación constante con los programas de estudio, problemas, etc., y obtiene también una evaluación inmediata. Sin embargo, dentro de las políticas del Sistema de Institutos Tecnológicos Regionales no entra la creación de Centros Regionales de Informática pues se plantearía el problema de dar todos los recursos necesarios a 3, 4 ó 5 Institutos, y dejar a los restantes en cierta desventaja. Se presentaría también el pro-

blema de desplazamiento de estudiantes en caso de falta de co municaci3n telef3nica y desde luego, la posible presi3n a ese centro por alg3n problema socio-pol3tico presentado en otro - Instituto.

#### UNIVAC.

Los puntajes obtenidos por la propuesta presentada por este proveedor son buenos y cumplen, en t3rminos generales, con - las necesidades planteadas. Sin embargo, el hecho de que - actualmente en M3xico no existe m3s que un solo equipo de - los que se proponen, no va de acuerdo a las pol3ticas de los Institutos Tecnol3gicos, (este punto es uno de los requisi- tos indispensables), ya que cada Instituto tendr3a que ir - adquiriendo experiencia en la operaci3n y servicio de los - equipos, sin tener el apoyo de alguna otra instalaci3n con - experiencia en dichas computadoras o de grupos de personas - que en cierta medida pudiesen brindar alguna asesor3a o apor- tar de alguna forma sus experiencias.

#### HONEYWELL, OLIVETTI y DATAX.

En los puntajes obtenidos en las tablas de requisitos indis- pensables, estas tres Compa1as, obtienen las calificaciones m3s bajas, a pesar de que en el caso de DATAX su entrega es inmediata y en el caso de HONEYWELL su expansi3n es muy re- comendable.

#### V.3.4 CUADRO FINAL DE PROVEEDORES.

Descartando a las cinco Compañías mencionadas anteriormente, las tres que se van a considerar a partir de este punto son:

- 1.- BURROUGHS.
- 2.- DIGITAL.
- 3.- MICROPROCESADORES.

Ya que presentan las mejores posibilidades técnicas en la solución de las necesidades planteadas.

##### BURROUGHS.

La propuesta de esta Compañía es la que tiene el mayor puntaje en requisitos indispensables y presenta las configuraciones más acordes según las requeridas por el Sistema de Institutos Tecnológicos .

##### DIGITAL.

Esta Compañía obtuvo el mayor equilibrio entre los requisitos indispensables y deseables y sus configuraciones presentan una buena congruencia con las configuraciones requeridas.

##### MICROPROCESADORES.

Los puntajes obtenidos por este proveedor son bastante buenos y sus propuestas ofrecen en buena medida una solución adecuada.

## V.4 TABLA DE COSTOS.

La Tabla 26 muestra los precios de compra y mantenimiento de cada una de las tres Compañías, teniendo en resumen - los siguientes casos:

BURROUGHS 112,939,906.60 M.N.

## MICROPROCESADORES

ALTERNATIVA 1 19,543,031.00 M.N.

ALTERNATIVA 2 32,984,599.00 M.N.

ALTERNATIVA 3 40,436,461.00 M.N.

DIGITAL 24,725,368.00 M.N.

CUADRO DE COSTOS

	BURROUJINS			MICROPROCESADORES (Alternativas)			DIGITAL		
	Costo por equipo	No. de equipos	Costo total	Costo por equipo	No. de equipos	Costo total	Costo por equipo	No. de equipos	Costo total
<b>Costo Hardware</b>									
Configuración 1	6,003,202.40	11	66,035,226.40	1,620,506.00	12	19,543,031.00	1,636,013.00	12	19,632,156.00
Configuración 2	5,203,915.60	1	5,203,915.60	942,417.00	35	32,984,599.00		12 adiciones	4,026,242.00
Configuración 3	3,817,129.68	9	34,354,167.12	1,155,327.00	35	40,436,461.00		5 adiciones	1,066,970.00
Configuración 4	524,756.96	14	<u>7,346,597.44</u>						
		<b>Total :</b>	<b>112,939,905.60</b>					<b>Total :</b>	<b>24,725,368.00</b>
<b>Costo Software</b>									
Configuración 1	584,775.00	11	6,432,525.00						
Configuración 2	584,775.00	9	5,262,975.00						
Configuración 3	504,775.00	9	<u>5,262,975.00</u>						
		<b>Total :</b>	<b>12,280,275.00</b>						
<b>Costos de Instalación</b>									
Configuración 1	1,154,462.00	11	12,699,082.00						
Configuración 2	1,000,753.00	1	1,000,753.00						
Configuración 3	734,052.40	9	6,606,570.00						
Configuración 4	100,914.30	14	<u>1,412,807.20</u>						
		<b>Total :</b>	<b>21,719,212.60</b>						
<b>Mantenimiento Mensual Hardware</b>									
Configuración 1	32,338.00	11	355,718.00	15,456.00	12	185,472.00			
Configuración 2	29,026.00	1	29,026.00	8,735.40	35	305,739.00			
Configuración 3	17,664.00	9	158,976.00	9,515.00	35	334,075.00			
Configuración 4	4,140.00	14	<u>57,960.00</u>						
		<b>Total :</b>	<b>601,680.00</b>						
									<b>Total de los 12 equipos con sus 12 adiciones: 211,301.00</b>
									<b>Total 5 adiciones: 22,034.00</b>
									<b>Total: 233,335.00</b>
<b>Mantenimiento Mensual Software</b>									
Configuración 1	58,120.00	11	640,020.00						
Configuración 2	58,120.00	1	58,120.00						
Configuración 3	58,120.00	9	523,070.00						
Configuración 4	-		-						
		<b>Total :</b>	<b>1,221,990.00</b>						

## CAPITULO VI.

### CONCLUSIONES.

#### VI.1 CONSIDERACIONES FINALES

Para tomar una decisión adecuada en la del equipo de cómputo, se considera la puntuación obtenida en el capítulo anterior y el costo de la propuesta.

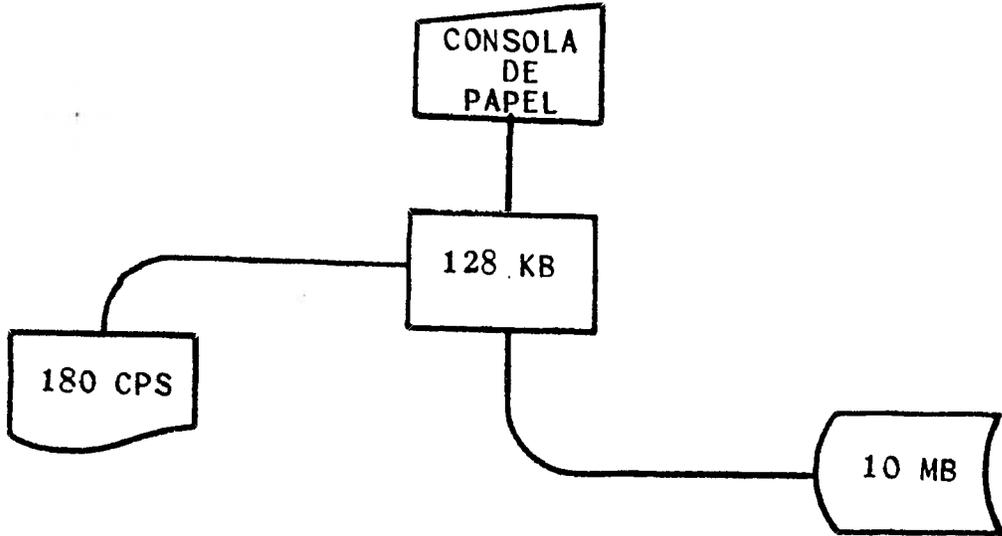
En este sentido, las compañías que presentan mejor balance entre los dos puntos citados, son la compañía DIGITAL y la compañía MICROPROCESADORES.

La compañía BURROUGHS obtuvo mejor puntaje, pero presenta un costo mucho más alto que las otras dos. Dicho costo es de 112,939,906.60 M.N.

Es importante señalar que en el análisis realizado se ha considerado tomar en cuenta los requisitos de aire acondicionado e instalación eléctrica, ubicados dentro de los "requisitos deseables". Esto hace que las propuestas presentadas por las compañías DIGITAL y MICROPROCESADORES, tengan mayor peso, ya que los equipos que proponen no tienen necesidad de contar con manejadoras de aire ni de convertidores de alta capacidad, sino simplemente de un aire de ventana y reguladores de voltaje.

Esta decisión se tomó en base a que el costo de una instalación con manejadora de aire y los convertidores correspondientes, es de un orden de 500,000.00 M.N. y en el caso de aire de ventana y regulador, es del orden de 50,000.- M.N.

CONFIGURACION I



CONFIGURACION II

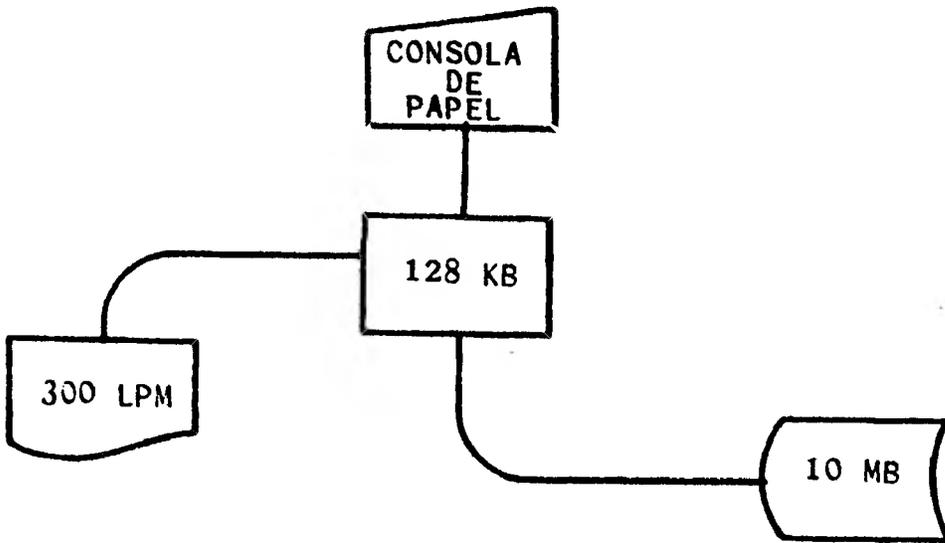


Figura 25

Por lo tanto se ha considerado que los equipos propuestos por las compañías DIGITAL y MICROPROCESADORES, se presenten más acordes con la realidad de los Institutos Tecnológicos.

El presupuesto con el que se cuenta para la adquisición de los equipos en los Institutos es de 17,174,600.00 M.N.

En base a lo anterior, se citó a los representantes de las compañías DIGITAL y MICROPROCESADORES, con el fin de configurar los equipos, tomando en cuenta las necesidades de los Institutos plasmada en las primeras configuraciones y tomando en cuenta el presupuesto.

Las configuraciones finales se presentan en la Figura 25.

La configuración I se asignará a aquellos Institutos en -- donde la respuesta en impresión para el servicio de alumnos no es tan crítica.

Se asignará la configuración II a los Institutos donde si se requiere una respuesta de corto tiempo en cuanto a impresión.

Se ha considerado además, tomar en cuenta a algunos Institutos que cuentan con equipo de cómputo y proporcionar a través de ellos el servicio por medio de terminales a otros, a los que se les asignará equipo.

## VI.1.1 CONFIGURACION FINAL

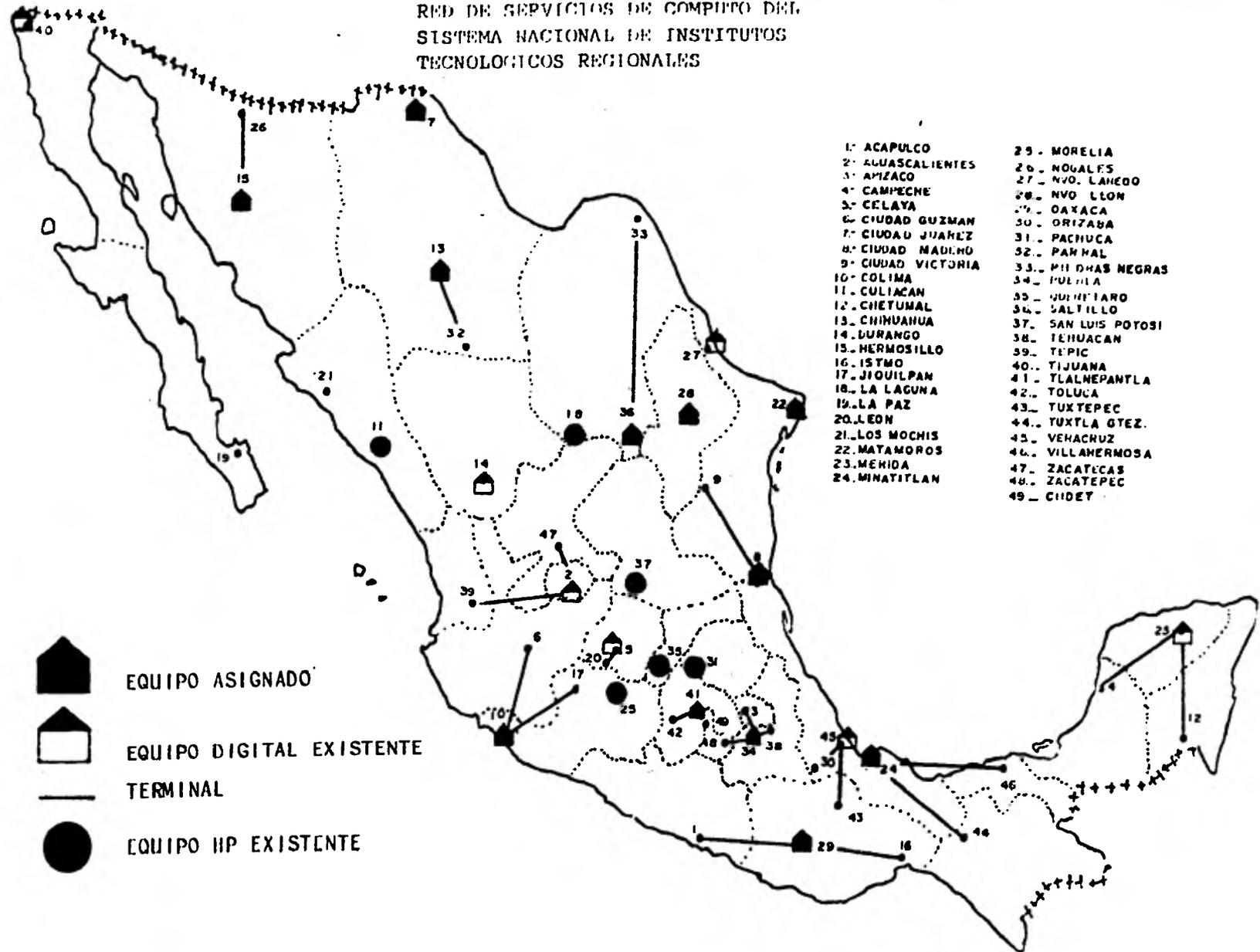
ITR CON COMPUTADORA ASIGNADA	EQUIPO COMPLEMENTARIO	ITR CONECTADO CON TERMINALES	TERMINALES DE VIDEO	IMPRESORA 180 CPS
Cd. Madero	7 Term. Video 1 Imp. 300 LPM	Cd. Victoria	2	1
Cd. Juárez	5 Term. Video 1 Imp. 300 LPM			
Chihuahua	5 Term. Video 1 Imp. 300 LPM	Parral	2	1
Saltillo	5 Term Video 1 Imp. 300 LPM	Piedras Negras	2	1
Matamoros	5 Term. Video 1 Imp. 300 LPM			
Tlalnepantla	5 Term. Video 1 Imp. 300 LPM	Toluca	2	1
Oaxaca	5 Term. Video 1 Imp. 300 LPM	Istmo Acapulco	2 2	1 1
Puebla	4 Term. Video 1 Imp. 180 CPS	Tehuacán Apizaco Zacatepec	2 2 2	1 1 1
Hermosillo	3 Term. Video 1 Imp. 180 CPS	Nogales	2	1

Colima	3 Term. Video	Jiquilpan	2	1
	1 Impr. 180 cps.	Cd. Guzman	2	1
Minatitlan	3 Term. Video	Tuxtla Gtz.	2	1
	1 Impr. 180 cps.	Villahermosa	2	1
Nuevo Leon	2 Term. Video			
	1 Impr. 180 cps.			

ITR CON COMPUTADORA EXISTENTE	ITR CONECTADO CON TERMINALES	TERMINALES DE VIDEO	IMPRESORA 180 CPS
Aguascalientes	Tepic	2	1
	Zacatecas	2	1
Celaya	Leon	3	1
Veracruz	Orizaba	3	1
	Tuxtepec	2	1
Merida	Campeche	2	1
	Chetumal	2	1

Número de Computadoras a instalar 12  
 Número de ITR's con Terminales Remotas 21

RED DE SERVICIOS DE COMPUTO DEL  
SISTEMA NACIONAL DE INSTITUTOS  
TECNOLOGICOS REGIONALES



## V.2 ANALISIS FINAL.

Con el fin de ayudar a una mejor decisión se realizó el siguiente análisis.

### VI.2.1 TABLA FINAL DE SELECCION.

Los pesos que se asignan en la tabla final de ponderación son los siguientes:

Ciclo de memoria	5
Capacidad de memoria	5
Incremento de memoria	5
Battery Bck-up	5
Discos	
Capacidad	5
Tipo	5
Velocidad de transparencia	3
Tiempo acceso	3
Terminales de Video	5
Impresoras	5
Terminales de impresión	5
Software	5
	<hr/>
Total	56

HARDWARE

DIGITAL		MICROPROCESADORES
Ciclo de Memoria	725 nanoseg. (Pag. 131 Processor handbook)	360 nanoseg. (Pag. 2 Mod. Mem. Momus)
	[3]	[5]
Capacidad de Memoria		
Propuesta	128 KB	128 KB
Máxima	256 KB (PDP11/34 A)	256 KB (DPD11/34 A)
	[5]	[5]
Módulos de Incremento		
Mínimo	8 KW	8 KW
Máximo	16 KW (Pag. 138 Processor handbook)	16 KW
	[5]	[5]
Battery Backup		
Soporte	64 KB/2 Hrs. (Pag. 132 Processor handbood)	64 KB/2 hrs.
	[5]	[5]

	DIGITAL	MICROPROCESADORES
Discos	DLØ1 (Refs. Peripherals handbook)	DM1Ø (Refs. DM10)
Capacidad de almacenamiento		
Propuesto	10 MB	10.4 MB
Máximo soportado	40 MB	41.6 MB
	[4]	[5]
Tipo		
Fijo		1
Removible	2	1
	[5]	[4]
Velocidad Transferencia	512 bytes/seg.	312 bytes/seg.
	[3]	[2]
Tiempos de Acceso		
Pista a pista	15 ms.	10 ms.
Promedio	55 ms.	35 ms.
Máximo	100 ms.	60 ms.
	[2]	[3]

Conjuntos de caracteres

[4]

## DIGITAL

## MICROPROCESADORES

## Dispositivos I/O

Videos

VT 100

VT 150

(Terminals and Communications  
handbook)

VT 150

## Formato de Despliege

Col.

80

80

Líneas

24

24

Col.

132

80

Líneas

14

24

## Velocidad de transm.

Mínima

50 Bits/seg.

110 bits/seg.

Máxima

19200 bits/seg

19200 bits/seg.

## Conjuntos de caracteres

96 ASCII

128 ASCII

[4]

[5]

## Impresoras

LP11-VA

MIC-300

Velocidad

300 LPM

300 LPM

Columnas

132 caracteres

132 caracteres

Capacidad

64 caracteres

96 caracteres

[4]

[5]

## DIGITAL

## MICROPROCESADORES

LA120 (Terminal de Impresión)

Velocidad Impresión 180 CPS

Velocidad Transmisión 9600 Bits/seg.

Columnas 132

Buffer 1K carácter  
(Terminals and communications handbook)

LA11-PA

Velocidad 180 CPS

Columnas 132 Col.

Buffer 1K Carácter  
(Peripherals handbook)

No. Copias 6  
(LPII-Vy LPIIW LINE PRINTER)

LA 36 (Terminal de Impresión)

Velocidad 30 CPS

Columnas 132

Capacidad 96 caracteres

Buffer 16 caracteres  
(LA 36 Dec. Writer II)

LP 100 LA 180

180 CPS

132 Col.

128 Caracteres  
(Terminals and communications handbook)

6  
(MIC 300 Imp. Graf.)

LA 36

30 CPS

132

96 caracteres

16 caracteres  
( LA 36 Dec. Writer II )

SOFTWARE

DIGITAL

MICROPROCESADORES

Mismo en ambas máquinas

[5]

[5]

TOTAL

[54]

[54]

De acuerdo a los puntos indicados en el requerimiento de equipos de cómputo de los I.T.R. y tomando en consideración el presupuesto mencionado, la solución presentada en este trabajo - respecto a equipamiento, resuelve actualmente el 33% del problema inicialmente planteado.

Al proporcionar este equipo a los Institutos, se empieza a dar una solución adecuada al problema ya que es muy importante tomar en cuenta que los equipos propuestos, facilitan la expansión de los mismos para lograr así alcanzar gradualmente el cumplimiento total de los objetivos.

Para tomar una decisión adecuada en la solución de la compañía-proveedora de equipo, se considera el puntaje obtenido en la Tabla de ponderaciones de las Compañías Digital y Microprocesadores, finalistas en el Análisis desarrollado en este trabajo. Existen además otros aspectos importantes que se deben tomar en cuenta en esta decisión.

La Compañía Digital que fue a la que se compraron las máquinas PDP con que cuentan algunos Institutos, no mostró ningún interés una vez cubierto el período de garantía. En una ocasión se solicitó una solución en el mantenimiento del equipo por medio del I.T.R. de Veracruz, en el que se indicaba la compra de un Stock de partes con el fin de establecer un Centro de Mantenimiento; la respuesta a esta petición por parte de Digital indicaba que ellos podían proporcionar dichas partes, aclarando que únicamente se podía a través de un contrato de mantenimiento. Bajo esta situación, se decidió adquirir las refacciones a través de los Institutos localizados en la frontera Norte del País. La Compañía Microprocesadores, por otro lado, mostró un interés suficiente, haciendo varias visitas a los Institutos, en donde están localizados los equipos, planteando alternativas de solución.

La Compañía Digital ofrece entregar las terminales 2 ó 3 meses después de entregados los procesadores centrales.

Las necesidades en los Institutos, como se han planteado a través de este trabajo, nos indican que el tiempo en este sentido es un punto importante, ya que los alumnos tendrían que pasar un semestre más sin la herramienta necesaria para la solución de problemas, tal como ya se ha explicado.

Por otro lado Microprocesadores ofrece un tiempo de entrega razonable de los equipos completos. A partir de la firma del contrato, los primeros equipos se entregarían en un lapso de 90 días, incluyendo las terminales.

Las propuestas de equipo, de ambas Compañías ofrecen ventajas y desventajas en distintos aspectos de ellas, sin embargo, el interés mostrado, la experiencia y los resultados de la Tabla de ponderación nos hace tomar una decisión congruente con las necesidades de los Institutos.

La Compañía Digital propone equipos sólidos y mantenimiento adecuado, pero su atención no ha sido la esperada. Sin embargo, los resultados obtenidos en la evaluación de esta Compañía son suficientes, lo cual se puede reflejar en la Tabla anterior.

Por otro lado, la Compañía Microprocesadores, desarrollándose actualmente y también con un plan de mantenimiento adecuado y con mayor experiencia en la relación con el Sistema de Institutos y cuyos resultados en los análisis realizados se encuentran acordes con los requerimientos mencionados, hace que la decisión final sea la adquisición de los equipos de este último proveedor. Los equipos propuestos por Microprocesadores vienen configurados con el Sistema Operativo RSX - 11 M, orientado a proporcionar un servicio a usuarios avanzados dado que su estructura permite realizar en forma más apropiada programas específicos en materias de computación.

Sin embargo, actualmente los Institutos con equipo de cómputo - Digital PDP 11/34 cuentan con el Sistema RSTS - E orientado a usuarios con poca experiencia.

El contar con estos dos Sistemas nos permite una mayor flexibilidad en el servicio que se dé a los usuarios.

Los resultados obtenidos en este estudio plantean una solución, que en principio, resuelve los requerimientos inmediatos de - computación en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos - Regionales y dejan una base estructurada que podrá resolver satisfactoriamente la demanda futura.

### VI.3 RECOMENDACIONES FINALES.

Durante el desarrollo de éste trabajo, los análisis realizados - están orientados hacia la solución del problema de servicios de cómputo en todos los Institutos, siendo el principal y motivo - central, el del equipamiento de cada uno de ellos.

Una vez indicada la red de distribución, así como la selección - del proveedor a continuación se mencionan aspectos importantes referentes a una coordinación que se debe llevar a cabo por la - Dirección General de Institutos Tecnológicos.

#### VI.3.1 COORDINACION.

Para cubrir los objetivos de una coordinación de Centros de - Cómputo las acciones a seguir se plantean a partir de las si - guientes áreas:

- 1.- Hardware.
- 2.- Software.
- 3.- Capacitación.
- 4.- Servicios.

#### VI.3.1.2 SOFTWARE.

En este trabajo se entiende por Software a todos aquellos paquetes y utilerías, compiladores que por su importancia merecen una atención especial. Se destacan los siguientes puntos:

- Documentación de paquetes y programas desarrollados para su difusión, evitando duplicidad de esfuerzos.
- Directorio de sistemas y programas para su control y administración.

#### VI.3.1.2 CAPACITACION.

La capacitación del personal que conforma las instalaciones en los Institutos, requiere de un programa de cursos y seminarios en cada una de las áreas de aplicación.

Para esto dicho programa debe contar a todas aquellas instituciones que en determinado momento pueden brindar un importante apoyo.

Actualmente existen en nuestro País dependencias que han desarrollado avances considerables en la utilización de equipos similares a los de los Institutos Tecnológicos.

Así, ligando los cursos del proveedor con los de estas dependencias, se contaría con un programa de capacitación que vendría a incrementar el desarrollo tecnológico que los Institutos requieren.

#### VI.3.1.4 SERVICIOS.

Como se ha mencionado a través de este estudio, uno de los puntos más importantes es el del servicio de mantenimiento que se debe proporcionar a cada uno de los equipos que se instalen en los Institutos y a los ya instalados. Para esto se propone la siguiente Alternativa.

Se toma con el proveedor contrato de mantenimiento y por medio de cursos se capacitará personal en Hardware con el fin de - crear Centros regionales de mantenimiento hasta lograr la autosuficiencia en materia de cómputo en los Institutos Tecnológicos.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- ANDERSON, H.A., Sargeant R. G.  
"A Statistical Evaluation of the Scheduler of  
an Experimental Interactive Computing System".  
Statistical Computer Performance Evaluation.  
Academic Press. 1972.
- 2.- COCHRAN, William G.  
"Técnicas de Muestreo".  
Editorial CECSA. 1978.
- 3.- FERRARI, P.  
"Workload Characterization and Selection on  
Computer Performance Measurement".  
Computer. Julio/Agosto 1972.
- 4.- FIGUEROLA PIÑERA, Ramón T.A.  
"Aspectos Metodológicos Para la Planeación y  
el Control de Sistemas de Computación electro-  
nica".  
Tesis de Actuario.  
Facultad de Ciencias, UNAM. 1980.
- 5.- JOSLIN O., Edward.  
"Application Benchmarks: The Key to Meaningful  
Computer Evaluation".  
Proc. 20th ACM National Conference. 1965.
- 6.- JOSELIN O., Edward.  
"Computer Selection".  
Addison Wesley. 1968.

- 7.- KISH, Leslie.  
"Muestreo de Encuestas".  
Editorial Trillas. 1975.
- 8.- OJEDA TREJO, Eduardo.  
"Una Metodología para la Selección de Equipos de Cómputo".  
Tesis de Maestría en Ciencias.  
Escuela Nacional de Agricultura  
Colegio de Postgraduados. 1976.
- 9.- PUIGJANER TREPAT, Ramón.  
"Modulado y Evaluación del Rendimiento de Computadoras".  
Material didáctico de apoyo al curso impartido por el Centro de Educación Continua de la División de Estudios Profesionales de la Facultad de Ingeniería.  
U.N.A.M. Octubre 1979.
- 10.- RHEAULP, Jean Paul.  
"Introducción a la Teoría de las Decisiones".  
Editorial Limusa. 1977.
- 11.- SEWIOREK, D.  
"Introducing PMS".  
Computer Vol. 7 No. 12. Diciembre 1974.
- 12.- "Documentos del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Regionales, S.N.I.T.R. Catálogo - 1980".  
Versión C, ITR de Tlanepantla. 1979.

- 13.- "Estudio de Viabilidad para la Adquisición del Equipo de Computo".  
Colegio de Bachilleres. Mayo 1979.
- 14.- "Guia para la elaboración de Estudio de Viabilidad".  
Secretaria de Programación y Presupuesto  
Coordinación General del Sistema Nacional de Información.  
Segunda Versión. 1977.
- 15.- "Los Estudios de Viabilidad en Informatica en las Entidades del Sector Público Federal, Guia para su elaboración".  
Secretaria de la Presidencia  
Dirección General de Estudios Administrativos  
1a. Versión. 1976.
- 16.- "Clausulado Minimo que Deberan Contener los Contratos en Materia de Informática".  
Secretaria de Programación y Presupuesto  
Coordinación General del Sistema Nacional de Información. 1977.

ANEXO A

REQUERIMIENTOS DE EQUIPOS DE COMPUTO EN LOS  
INSTITUTOS TECNOLOGICOS REGIONALES

DIRECCION GENERAL DE INSTITUTOS  
TECNOLOGICOS REGIONALES  
SUBDIRECCION DE PLANEACION Y  
DESARROLLO  
DEPARTAMENTO DE INFORMATICA

Durante los últimos años la informática viene jugando un papel cada día más relevante y extenso en la educación. Los congresos mundiales celebrados en 1970 en Amsterdam y en 1975 en Marsella sobre la utilización de computadoras en la educación dieron como resultado, que el uso de la informática como herramienta de enseñanza juegue un papel muy importante.

Desde los primeros días de las computadoras, la necesidad de capacitar personal para operarlas y sacar provecho de ellas, las convirtió en objetos de enseñanza.

Sus características permiten extender esta aplicación hacia algunas áreas mecánicas de las matemáticas como: el análisis numérico, la solución de ecuaciones y el cálculo matricial. La computadora pasó a ser un auxiliar del estudiante facilitándole la solución de problemas en éstas áreas.

Esta aplicación se extendió a otras ramas de la ingeniería, la física y la química; el estudiante aprendió a programar a la computadora y realiza programas que le permitan resolver sus problemas y tareas de clase, en la misma forma que lo hará para dar solución a problemas reales durante su ejercicio profesional.

Este tipo de actividad académica se realiza hoy en día de manera corriente en varias universidades e instituciones de educación superior, contándose en decenas de miles los ejercicios que a diario se realizan en las instalaciones existentes.

La necesidad de dotar a nuestros estudiantes de esta herramienta es de vital importancia, ya que de no hacerlo es muy probable que al enfrentarse en la vida profesional se vean desplazados

por estudiantes egresados de otras instituciones en las que si la tenían.

Por otro lado debido a que en las distintas aplicaciones de planeación e investigación intervienen grandes volúmenes de datos, se hace necesario un procesamiento electrónico de los mismos.

Para lograr una mayor precisión en el manejo de los datos se requiere de métodos matemáticos diversos. Los que más frecuentemente se usan son los métodos estadísticos.

Así pues, el procesamiento electrónico en los procesos estadísticos y matemáticos en los programas de planeación deben ser considerados como principal objetivo en el uso de técnicas estadísticas y matemáticas, planes de crecimiento demográfico y estrategias de desarrollo.

Por todas las razones mencionadas anteriormente la Dirección General de Institutos Tecnológicos, dependiente de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas de la Secretaría de Educación Pública, que tiene a su cargo la administración técnica y académica de los Institutos Tecnológicos Regionales, estando al tanto de las necesidades de computación de los mismos, se ha abocado a la tarea de estudiar los requerimientos que en este campo son necesarios para brindarle así a la población estudiantil de los 48 Institutos el equipo de cómputo que se adecúe a sus necesidades.

Actualmente el Sistema de Institutos Tecnológicos cuenta con los siguientes equipos de cómputo:

<u>PDP 1134</u>	<u>PDP 1140</u>	<u>HP 2000</u>	<u>HP 3000</u>
CELAYA	TIJUANA	MORELIA	CULIACAN
DURANGO		PACHUCA	
MERIDA		SAN LUIS POTOSI	
VERACRUZ		LA LAGUNA	
AGUASCALIENTES		QUERETARO	
NUEVO LAREDO			

El problema se reduce entonces a equipar 35 Institutos.

Varios son los datos a considerar para establecer criterios que den como resultado las características del equipo de cómputo - que se debe instalar en cada uno de los Institutos.

En la Tabla I se presenta una propuesta de la red de conexión de los equipos de cómputo indicando en dónde se ubicarían computadoras y en donde, terminales.

Se han tomado en cuenta las distancias entre ciudades en donde se localizan los Institutos, y por consiguiente las facilidades de - comunicación.

La información de la Tabla I-A se refiere al número de alumnos/ usuarios de computación en 1979, y proyectados hasta 1982.

La Tabla II contiene una serie de alternativas de regionalizaciones que fueron elegidas de acuerdo a la ubicación geográfica de - los Institutos.

Estas alternativas han sido analizadas para ofrecer una mayor flexibilidad a la instalación de equipos de cómputo en función directa del mantenimiento, capacitación del personal y venta de refacciones.

Queremos enfatizar el hecho, de que por ningún motivo, quede fuera del marco de referencia antes mencionado el MANTENIMIENTO. Esto no quiere decir que no se puedan proponer alguna o varias regionalizaciones distintas a las ya enunciadas, siempre y cuando - cumplan satisfactoriamente con un mantenimiento adecuado.

La Tabla III-A se indica la información sobre la etapa de crecimiento de los institutos, para ello se consideran (Tabla III-B) cinco - divisiones en las que se indican los intervalos de la población escolar. Existen casos en que la IV etapa es mayor que la V debido a - que se estan considerando los tres niveles de educación existentes.

**Nivel Medio Superior**

**Nivel Superior**

**Nivel Postgrado**

---

---

---

---

PROPUESTA PARA LA RED DE DISTRIBUCION DE LOS  
EQUIPOS DE COMPUTO

COMPUTADORA  
EN EL TECNOLOGICO DE:

TERMINALES  
EN:

TIJUANA

NOGALES

HERMOSILLO

CD. JUAREZ

CHIHUAHUA

PARRAL

CULIACAN

LOS MOCHIS  
LA PAZ

DIRANGO

LA LAGUNA

SAN LUIS POTOSI

SALTILLO

CD. MADERO

CD. VICTORIA

NUEVO LAREDO

MATAMOROS  
NUEVO LEON

AGUASCALIENTES

ZACATECAS

TEPIC

CD. GUZMAN

JIQUILPAN  
COLIMA

TLALNEPANTLA

TOLUCA

PUEBLA

APIZACO  
TEHUACAN  
ZACATEPEC

ACAPULCO

OAXACA

ISTMO

COMPUTADORA  
EN EL TECNOLÓGICO DE:

TERMINALES  
EN:

VERACRUZ

---

ORIZABA  
TUXTEPEC

---

MINATITLAN

---

TUXTLA GUTIERREZ  
VILLAHERMOSA

---

MERIDA

---

CAMPECHE  
CHETUMAL

---

PACHUCA

---

MORELIA

---

CELAYA

---

LEON

---

QUERETARO

---

PIEDRAS NEGRAS

---

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.P.



- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1.- ACAPULCO        | 28.- MORELIA         |
| 2.- AGUASCALIENTES  | 29.- HOAULES         |
| 3.- APIZACO         | 30.- NVO. LAREDO     |
| 4.- CAMPECHE        | 31.- NVO. LEON       |
| 5.- CELAYA          | 32.- OAXACA          |
| 6.- CIUDAD GUZMAN   | 33.- ORIZABA         |
| 7.- CIUDAD JUAREZ   | 34.- PACHUCA         |
| 8.- CIUDAD MADERO   | 35.- PARRAL          |
| 9.- CIUDAD VICTORIA | 36.- PIEDRAS NEGRAS  |
| 10.- COLIMA         | 37.- PUEBLA          |
| 11.- CULIACAN       | 38.- QUERETARO       |
| 12.- CHETUMAL       | 39.- SALTILLO        |
| 13.- CHIHUAHUA      | 40.- SAN LUIS POTOSI |
| 14.- DURANGO        | 41.- TEHUACAN        |
| 15.- HERMOSILLO     | 42.- TEPIC           |
| 16.- ISTMO          | 43.- TIJUANA         |
| 17.- JIQUILPAN      | 44.- TLALNEPANTLA    |
| 18.- LA LAGUNA      | 45.- TOLUCA          |
| 19.- LA PAZ         | 46.- TUXTEPEC        |
| 20.- LEDN           | 47.- TUXTLA GTEZ.    |
| 21.- LOS MOCHIS     | 48.- VERACRUZ        |
| 22.- MATAMOROS      | 49.- VILLAHERMOSA    |
| 23.- MEHIDA         | 47.- ZACATECAS       |
| 24.- MINATITLAN     | 48.- ZACATEPEC       |
|                     | 49.- CIUDET          |

TABLA I-A  
ALUMNOS USUARIOS 1979

TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.
TIJUANA	367	MATAMOROS	448	ISTMO	188
NOGALES	138	NUEVO LEON	182	VERACRUZ	891
HERMOSILLO	150	AGUASCALIENTES	404	ORIZABA	579
CD. JUAREZ	824	ZACATECAS	173	TUXTEPEC	271
CHIHUAHUA	849	TEPIC	361	MINATITLAN	469
PARRAL	171	CD. GIZMAN	204	TUXTLA GUTIERREZ	214
CULIACAN	328	JIQUILPAN	212	VILLAHERMOSA	415
LOS MOCHIS	469	COLIMA	201	MERIDA	796
LA PAZ	280	TLALNEPANTLA	416	CAMPECHE	223
DURANGO	684	TOLUCA	472	CHETUMAL	125
LA LAGUNA	900	PUEBLA	481	PACHUCA	268
SAN LUIS POTOSI	422	APIZACO	320	MORELIA	568
SALTILLO	453	TEHUACAN	280	CELAYA	867
CD. MADERO	1121	ZACATEPEC	174	LEON	161
CD. VICTORIA	255	ACAPULCO	203	QUERETARO	400
NUEVO LAREDO	261	OAXACA	606	PIEDRAS NEGRAS	173

TOTAL 19147

Nota: Los lenguajes básicos utilizados son:

FORTRAN  
COBOL  
BASIC

TABLA 1-A  
ALUMNOS USUARIOS 1981

TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIO POR ITR
TIJUANA	643	MATAMOROS	748	ISTMO	377
NOGALES	278	NUEVO LEON	366	VERACRUZ	1191
HERMOSILLO	302	AGUASCALIENTES	694	ORIZABA	880
CD. JUAREZ	1124	ZACATECAS	347	TUXTEPEC	515
CHIHUAHUA	1149	TEPIC	635	MINATITLAN	769
PARRAL	344	CD. GUZMAN	410	TUXTLA GUTIERREZ	430
CULIACAN	591	JIGUILPAN	428	VILLAHERMOSA	708
LOS MOCIS	769	COLIMA	405	MERIDA	1096
LA PAZ	527	TLALNEPANTLA	710	CAMPECHE	451
DURANGO	984	TOLUCA	772	CHETUMAL	252
LA LAGUNA	1200	PUEBLA	781	PACHUCA	511
SAN LUIS POTOSI	718	APIZACO	580	MORELIA	86
SALTILLO	753	TEHUACAN	527	CELAYA	1167
CD. MADERO	1421	ZACATEPEC	350	LEON	324
CD. VICTORIA	493	ACAPULCO	407	QUERETARO	689
NUEVO LAREDO	501	OAXACA	906	PIEDRAS NEGRAS	349
TOTAL					31440

TABLA I-A  
ALUMNOS USUARIOS 1980

TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.
TIJUANA	493	MATAMOROS	598	ISTMO	252
NOGALES	185	NUEVO LEON	244	VERACRUZ	1041
HERMOSILLO	202	AGUASCALIENTES	544	ORIZABA	730
CD. JUAREZ	974	ZACATECAS	232	TUXTEPEC	365
CHIHUAHUA	999	TEPIC	485	MINATITLAN	619
PARRAL	230	CD. GUZMAN	274	TUXTLA GUTIERREZ	287
CULIACAN	441	JIQUILPAN	286	VILLAHERMOSA	558
LOS MOCHIS	619	COLIMA	271	MERIDA	946
LA PAZ	377	TLALNEPANTLA	560	CAMPECHE	301
DURANGO	834	TOLUCA	622	CHETUMAL	169
LA LAGUNA	1050	PUEBLA	631	PACIHUCA	361
SAN LUIS POTOSI	568	APIZACO	215	MORELIA	718
SALTILLO	603	TEHUACAN	377	CELAYA	1017
CD. MADERO	1271	ZACATEPEC	234	LEON	217
CD. VICTORIA	343	ACAPULCO	272	QUERETARO	539
NUEVO LAREDO	351	OAXACA	756	PIEDRAS NEGRAS	233

TOTAL 24494

TABLA 1-A  
ALUMNOS USUARIOS 1982

TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIOS POR ITR.	TECNOLOGICO	USUARIO: POR ITR
TIJUANA	428	MATAMOROS	898	ISTMO	527
NOGALES	428	NUEVO LEON	515	VERACRUZ	1341
HERMOSILLO	452	AGUASCALIENTES	844	ORIZABA	1030
CD. JUAREZ	1274	ZACATECAS	497	TUXTEPEC	665
CHIHUAHUA	1299	TEPIC	785	MINATITLAN	919
PARRAL	494	CD. GUZMAN	560	TUXTLA GUTIERREZ	579
CULIACAN	555	JIQUILPAN	578	VILLAHERMOSA	857
LOS MOCHIS	919	COLIMA	555	MERIDA	1246
LA PAZ	677	TLALNEPANTLA	860	CAMPECHE	601
DURANGO	1133	TOLUCA	922	CHETUMAL	402
LA LAGUNA	1350	PUEBLA	931	PACHUCA	660
SAN LUIS POTOSI	868	APIZACO	730	MORELIA	1018
SALTILLO	903	TEHUACAN	677	CELAYA	1317
CD. MADERO	1571	ZACATEPEC	500	LEON	474
CD. VICTORIA	643	ACAPULCO	557	QUERETARO	838
NUEVO LAREDO	650	OAXACA	1056	PIEDRAS NEGRAS	499
				TOTAL	38082

REGIONALIZACION - ALTERNATIVA "A"  
 UBICACION GEOGRAFICA DE LAS INSTITUCIONES  
 DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R. EN 4 REGIONES

TABLA II

REGION	REGION II	REGION III	REGION IV
TIJUANA	CD. JUAREZ	LEON	OAXACA
LA PAZ	PIEDRAS NEGRAS	CELAYA	TUXTEPEC
NOGALES	CHIHUAHUA	QUERETARO	ISTMO
HERMOSILLO	PARRAL	PACHUCA	TUXTLA GUTIERREZ
LOS MOCHIS	NUEVO LAREDO	JIQUILPAN	VILLAHERMOSA
CULIACAN	NUEVO LEON	MORELIA	CHETUMAL
TEPIC	MATAMOROS	TLALNEPANTLA	CAMPECHE
	LA LAGUNA	APIZACO	MERIDA
	SALTILLO	ZACATEPEC	
	DURANGO	PUEBLA	
	CD. VICTORIA	TEHUACAN	
	ZACATECAS	VERACRUZ	
	AGUASCALIENTES	MINATITLAN	
	SAN LUIS POTOSI	ORIZABA	
	CD. MADERO	ACAPULCO	
	CD. GUZMAN		
	COLIMA		

REGIONALIZACION - ALTERNATIVA "B"  
 UBICACION GEOGRAFICA DE LAS INSTITUCIONES  
 DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R. EN 5 REGIONES

REGION I	REGION II	REGION III	REGION IV	REGION V
TIJUANA	CD. JUAREZ	ZACATECAS	OAXACA	SAN LUIS POTOSI
LA PAZ	CHIHUAHUA	AGUASCALIENTES	TUXTEPEC	QUERETARO
NOGALES	PARRAL	TEPIC	ISTMO	PACHUCA
HERMOSILLO	DURANGO	CD. GUZMAN	TUXTLA GUTIERREZ	TLALNEPANTLA
LOS MOCHIS	LA LAGUNA	CELAYA	VILLAHERMOSA	TOLUCA
CULIACAN	PIEDRAS NEGRAS	LEON	CAMPECHE	APIZACO
	SALTILLO	JIQUILPAN	CHEUMAL	ZACATEPEC
	NUEVO LAREDO	MORELIA	MERIDA	PUEBLA
	NUEVO LEON	COLIMA		TEHUACAN
	CD. VICTORIA			VERACRUZ
	MATAMOROS			MINATITLAN
	CD. MADERO			ORIZABA
				ACAPULCO

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R.

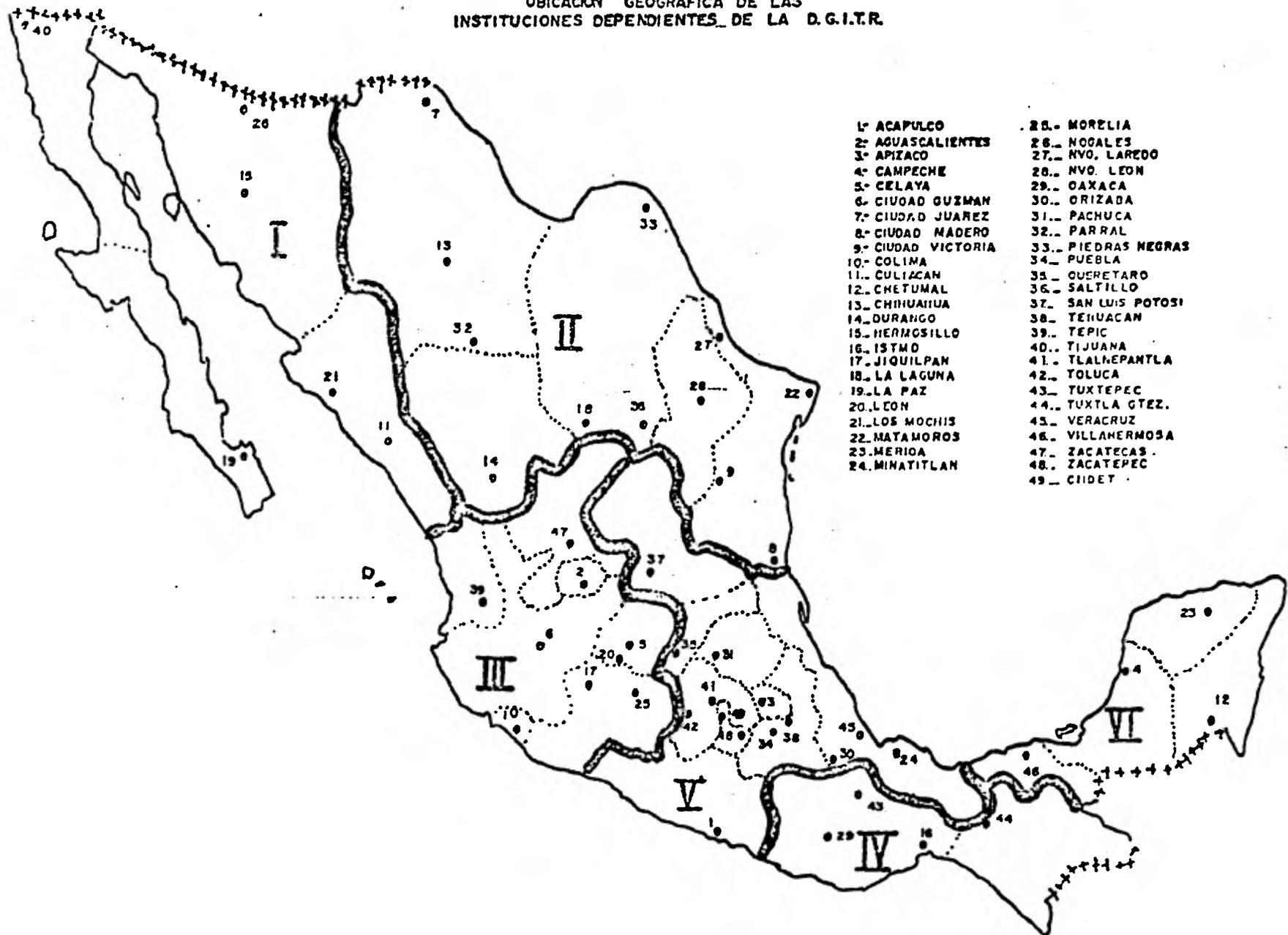


- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| 1- ACAPULCO        | 25.- MORELIA         |
| 2- AGUASCALIENTES  | 26.- MOGUALES        |
| 3- APIZACO         | 27.- NVO. LAREDO     |
| 4- CAMPECHE        | 28.- NVO. LEON       |
| 5- CELAYA          | 29.- OAXACA          |
| 6- CIUDAD GUZMAN   | 30.- ORIZABA         |
| 7- CIUDAD JUAREZ   | 31.- PACHUCA         |
| 8- CIUDAD MADERO   | 32.- PARRAL          |
| 9- CIUDAD VICTORIA | 33.- PIEDRAS NEGRAS  |
| 10- COLIMA         | 34.- PUEBLA          |
| 11.- CULIACAN      | 35.- QUERETARO       |
| 12.- CHETUMAL      | 36.- SALTILLO        |
| 13.- CHIHUAHUA     | 37.- SAN LUIS POTOSI |
| 14.- DURANGO       | 38.- TEHUACAN        |
| 15.- HERMOSILLO    | 39.- YEPIC           |
| 16.- ISTMO         | 40.- TIJUANA         |
| 17.- JIQUILPAN     | 41.- TLALNEPANTLA    |
| 18.- LA LAGUNA     | 42.- TOLUCA          |
| 19.- LA PAZ        | 43.- TUXTEPEC        |
| 20.- LEON          | 44.- TUXTLA GTEZ.    |
| 21.- LOS MOCHIS    | 45.- VERACRUZ        |
| 22.- MATAMOROS     | 46.- VILLAHERMOSA    |
| 23.- MERIDA        | 47.- ZACATECAS       |
| 24.- MINATITLAN    | 48.- ZACATEPEC       |
|                    | 49.- CIDET           |

REGIONALIZACION - ALTERNATIVA "C"  
 UBICACION GEOGRAFICA DE LAS INSTITUCIONES  
 DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R. EN 6 REGIONES

REGION I	REGION II	REGION III	REGION IV	REGION V	REGION VI
CULIACAN	CD. JUARÉZ	ZACATECAS	OAXACA	SAN LUIS POTOSÍ	VILLAHERMOSA
HERMOSILLO	CHIHUAHUA	AGUASCALIENTES	TUXTEPEC	QUERETARO	MÉRIDA
LA PAZ	PARRAL	TEPIC	ISTMO	PACHUCA	CAMPECHE
LOS MOCHIS	DURANGO	CD. GUZMAN	TUXTLA GUTIERREZ	TLALNEPANTLA	AGUASCALIENTES
NOGALES	LA LAGUNA	CELAYA		TOLUCA	
TIJUANA	PIEDRAS NEGRAS	LEÓN		APIZACO	
	SALTILLO	JICUILPAN		ZACATEPEC	
	NUEVO LAREDO	MORELIA		PUEBLA	
	NUEVO LEÓN	COLIMA		TEHUACAN	
	CD. VICTORIA			VERACRUZ	
	MATAMOROS			MINATITLAN	
	CD. MADERO			ORIZABA	
				ACAPULCO	

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R.



- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1.- ACAPULCO        | 25.- MORELIA         |
| 2.- AGUASCALIENTES  | 26.- NOGALES         |
| 3.- APIZACO         | 27.- NVO. LAREDO     |
| 4.- CAMPECHE        | 28.- NVO. LEON       |
| 5.- CELAYA          | 29.- OAXACA          |
| 6.- CIUDAD GUZMAN   | 30.- ORIZABA         |
| 7.- CIUDAD JUAREZ   | 31.- PACHUCA         |
| 8.- CIUDAD MADERO   | 32.- PARRAL          |
| 9.- CIUDAD VICTORIA | 33.- PIEDRAS NEGRAS  |
| 10.- COLIMA         | 34.- PUEBLA          |
| 11.- CULIACAN       | 35.- QUERETARO       |
| 12.- CHETUMAL       | 36.- SALTILLO        |
| 13.- CHIHUAHUA      | 37.- SAN LUIS POTOSI |
| 14.- DURANGO        | 38.- TEHUACAN        |
| 15.- HERMOSILLO     | 39.- TEPIC           |
| 16.- ISTMO          | 40.- TIJUANA         |
| 17.- JIQUILPAN      | 41.- TLALNEPANTLA    |
| 18.- LA LAGUNA      | 42.- TOLUCA          |
| 19.- LA PAZ         | 43.- TUXTEPEC        |
| 20.- LEON           | 44.- TUXTLA GTEZ.    |
| 21.- LOS MOCHIS     | 45.- VERACRUZ        |
| 22.- MATAMOROS      | 46.- VILLANERMOZA    |
| 23.- MERIOA         | 47.- ZACATECAS       |
| 24.- MINATITLAN     | 48.- ZACATEPEC       |
|                     | 49.- CIDET           |

**REGIONALIZACION - ALTERNATIVA "D"**  
**UBICACION GEOGRAFICA DE LAS INSTITUCIONES**  
**DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R. EN 9 REGIONES**

PACIFICO NORTE	NORTE CENTRO	NORESTE	CENTRO	OCCIDENTE	GOLFO CENTRO	METROPOLITANA	SURESTE	PENINSULAR
TIJUANA	CD. JUAREZ	NVO. LAREDO	S. L. P.	TÉPIC	APIZACO	PECHUCA	TUXTEPEC	V. H.
LA PAZ	CHIHUAHUA	NVO. LEON	LEON	AGS.	PUEBLA	TLALNEPANTLA	OAXACA	CAMP.
NOGALES	PARRAL	MATAMOROS	CELAYA	CD. GUZMAN	TEHUACAN	TOLUCA	ISTMO	CHETUMAL
HERMOSILLO	DURANGO	CD. VICTORIA	QUERETARO	COLIMA	VERACRUZ	ZACATEPEC	T. GTZ.	MERIDA
LOS MOCHIS	P. NEGRAS	CD. MADERO	JIQUILPAN		ORIZABA			
CULIACAN	LA LAGUNA		MORELIA		MINATITLAN			
	SALTILLO							
	ZACATECAS							

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R.



- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1.- ACAPULCO        | 25.- MORELIA         |
| 2.- AGUASCALIENTES  | 26.- NOGALES         |
| 3.- AMIZACO         | 27.- NVO. LAREDO     |
| 4.- CAMPECHE        | 28.- NVO. LEON       |
| 5.- CELAYA          | 29.- OAXACA          |
| 6.- CIUDAD GUZMAN   | 30.- ORIZABA         |
| 7.- CIUDAD JUAREZ   | 31.- PACHUCA         |
| 8.- CIUDAD MADERO   | 32.- PARRAL          |
| 9.- CIUDAD VICTORIA | 33.- PIEDRAS NEGRAS  |
| 10.- COLINA         | 34.- PUEBLA          |
| 11.- CULIACAN       | 35.- QUERETARO       |
| 12.- CHETUNAL       | 36.- SALTILLO        |
| 13.- CHIHUAHUA      | 37.- SAN LUIS POTOSI |
| 14.- DURANGO        | 38.- TEHUACAN        |
| 15.- HERMOSILLO     | 39.- TEPIC           |
| 16.- ISTMO          | 40.- TIJUANA         |
| 17.- JIQUILPAN      | 41.- TLALNEPANTLA    |
| 18.- LA LAGUNA      | 42.- TOLUCA          |
| 19.- LA PAZ         | 43.- TUXTEPEC        |
| 20.- LEON           | 44.- TUXTLA GTEZ.    |
| 21.- LOS MOCHIS     | 45.- VERACRUZ        |
| 22.- MATAMOROS      | 46.- VILLAHERMOSA    |
| 23.- MERIDA         | 47.- ZACATECAS       |
| 24.- MINATITLAN     | 48.- ZACATEPEC       |
|                     | 49.- CHIOET          |

**REGIONALIZACION - ALTERNATIVA "E"**  
**UBICACION GEOGRAFICA DE LAS INSTITUCIONES**  
**DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R. EN 11 REGIONES (SPP)**

NOROESTE	NORTE	NORESTE	AREA METROP. MONTERREY	CENTRO NORTE	CENTRO PACIFICO	CENTRO	AREA METROP. D.F.	CENTRO GOLFO	PACIFICO SUR	PENINSULAR
LA PAZ	CD. JUAREZ	P. NEGRAS-	NVO. LEON	ZAC.	CD. GUZMAN	LEON	TLALNEPANTLA	VERACRUZ	ACAPULCO	VILLAHERMO
TIJUANA	CHIHUAHUA	NVO. LAREDO		AGS.	JIQUILPAN	CELAYA		ORIZABA	OAXACA	CAMPECHE
NOGALES	PARRAL	MATANOROS		S.L.P.	MORELIA	GUERETARO		MINATITLAN	TUXTEPEC	MERIDA
HERMOSILLO	DURANGO	LA LAGUNA			COLIMA	PACHUCA			ISTMO	CHETUMAL
LOS MOCHIS		SALTILLO				TOLUCA			T, GTZ.	
CULIACAN		CD. VICTORIA				APIZACO				
TEPIC		CD. MADERO				ZACATEPEC				
						PUEBLA				
						TEHUACAN				

UBICACION GEOGRAFICA DE LAS  
INSTITUCIONES DEPENDIENTES DE LA D.G.I.T.R.



- |                    |                     |
|--------------------|---------------------|
| 1- ACAPULCO        | 25- MORELIA         |
| 2- AGUASCALIENTES  | 26- NOGALES         |
| 3- APIZACO         | 27- NVO. LAREDO     |
| 4- CAMPECHE        | 28- NVO. LEON       |
| 5- CELAYA          | 29- OAXACA          |
| 6- CIUDAD GUZMAN   | 30- ORIZABA         |
| 7- CIUDAD JUAREZ   | 31- PACHUCA         |
| 8- CIUDAD MADERO   | 32- PARRAL          |
| 9- CIUDAD VICTORIA | 33- PIEDRAS NEGRAS  |
| 10- COLIMA         | 34- PUEBLA          |
| 11- CULIACAN       | 35- QUERETARO       |
| 12- CHETUMAL       | 36- SALTILLO        |
| 13- CHIHUAHUA      | 37- SAN LUIS POTOSI |
| 14- DURANGO        | 38- TEMUACAN        |
| 15- HERMOSILLO     | 39- TEPIC           |
| 16- ISTMO          | 40- TIJUANA         |
| 17- JIQUILPAN      | 41- TLALNEPANTLA    |
| 18- LA LAGUNA      | 42- TOLUCA          |
| 19- LA PAZ         | 43- TUXTEPEC        |
| 20- LEON           | 44- TUXTLA GTEZ.    |
| 21- LOS MOCHIS     | 45- VERACRUZ        |
| 22- MATAMOROS      | 46- VILLAHERMOSA    |
| 23- MICHUA         | 47- ZACATECAS       |
| 24- MINATITLAN     | 48- ZACATEPEC       |
|                    | 49- CIUDAD          |

CRECIMIENTO EN LOS INSTITUTOS POR ETAPAS

<u>TECNOLOGICO</u>	<u>ETAPA</u>	<u>CARRERAS</u>	<u>No. ALUMNOS</u>	TABLA III-A
ACAPULCO	II	5	1311	
AGUASCALIENTES	IV	15	2114	
APIZACO	II	5	1221	
CAMPECHE	I	3	257 **	
CELAYA	V	12	3062 *	
CHETUMAL	II	5	756	
CHIHUAHUA	V	12	2803 *	
CD. GUZMAN	III	10	1159	
CD. JUAREZ	V	12	3177 *	
CD. MADERO	V	12	3246 *	
CD. VICTORIA	I	3	402 **	
COLIMA	I	3	343 **	
CULIACAN	III	10	1865	
DURANGO	V	12	2892 *	
HERMOSILLO	II	5	845	
ISTMO	III	10	1385	
JIQUILPAN	I	3	288 **	
LA LAGUNA	V	12	3062 *	
LA PAZ	II	5	1136	
LEON	III	10	1462	
LOS MOCHIS	II	3	703 **	
MATAMOROS	III	10	1780	
MERIDA	V	12	3601*	
MINATITLAN	IV	15	2179	
MORELIA	V	12	2806 *	
NOGALES	II	5	1200	
NUEVO LAREDO	III	10	1493	
NUEVO LEON	I	3	246 **	
OAXACA	V	12	2743 *	
ORIZABA	V	12	3202 **	
PACHUCA	III	10	1630	
PARRAL	II	5	1142	

<u>TECNOLOGICO</u>	<u>ETAPA</u>	<u>CARRERAS</u>	<u>No. ALUMNOS</u>
PIEDRAS NEGRAS	I	3	257 **
PUEBLA	IV	15	2200
QUERETARO	III	10	1923
SALTILLO	V	12	4544 *
SAN LUIS POTOSI	II	5	1510
TEHUACAN	III	10	1367
TEPIC	II	5	1554
TIJUANA	IV	15	2553
TOLUCA	III	10	1502
TLALNEPANTLA	IV	15	2189
TUXTEPEC	I	3	408 **
TUXTLA GUTIERREZ	III	10	1359
VERACRUZ	V	12	2935 **
VILLAHERMOSA	II	5	1192
ZACATECAS	I	3	259 **
ZACATEPEC	II	5	1109

**NOTAS:**

\* Para institutos que cuentan con población de 2,700 a 3,000 alumnos -- se impartirán 3 troncos comunes por 3 especialidades de Licenciatura, más nivel postgrado, 3 troncos comunes y una especialidad.

TOTAL = 12

\*\*Para institutos que cuentan con nivel superior únicamente.

MODELO DE CRECIMIENTO

TABLA III-B

ETAPA	NO. ALUMNOS	CARRERAS
I	De 0 hasta 700	2 TC (Tec.) <u>3 TC (Lic.)</u> TOTAL = 5
II	De 700 hasta 1350	2 TC x 1 Esp. (TEC.) <u>3 TC x 1 Esp. (Lic.)</u> TOTAL = 5
III	De 1350 hasta 2000	2 TC x 2 Esp. (Tec.) <u>3 TC x 2 Esp. (Lic.)</u> TOTAL = 10
IV	De 2000 hasta 2700	2 TC x 3 Esp. (Tec.) <u>3 TC x 3 Esp. (Lic.)</u> TOTAL = 15
V	De 2700 hasta 3000	3 TC x 3 Esp. (Lic) + Nivel Postgrado <u>3 TC x 1 Esp.</u> TOTAL = 12

TC Tronco Común  
Esp. Especialidad

Tec. Técnicos  
Lic. Licenciatura.

V. CUESTIONARIO DE REQUERIMIENTOS DE  
EQUIPOS DE COMPUTO ELECTRONICO EN  
LOS INSTITUTOS TECNOLOGICOS ..

Se les solicita presentar sus propuestas contestando el cuestionario en base a las especificaciones que se adjuntan, empleando para ello las formas anexas que lo integran.

NOTAS IMPORTANTES

1. Rogamos proporcionar la totalidad de las respuestas a través de este cuestionario con objeto de poder realizar la evaluación de cada proveedor oportunamente y sin contratiempos por falta de información. No se dará por recibida ninguna propuesta hasta que no se cumpla con este requisito.
2. Responda en forma concreta cada pregunta.
3. Cuando no le sea suficiente el espacio previsto para las respuestas, utilice el reverso de la hoja.
4. Cuando requiera hojas adicionales para responder algunas preguntas, obtenga copias fotostáticas del formato original y anexas en el lugar que corresponda.
5. Agradeceríamos de ser posible contestar el cuestionario mecanografiado o en letra de molde.

SE REQUIERE UNA SERIE DE EQUIPOS CON LA MODULARIDAD SUFICIENTE PARA IR ABSORBIENDO, CONFORME SEA NECESARIO EL INCREMENTO DE LAS OPERACIONES Y VOLUMENES DE LOS INSTITUTOS TECNOLOGICOS CON LA FINALIDAD DE OBTENER DIVERSAS ALTERNATIVAS DE MECANIZACION Y CUBRIR LAS NECESIDADES DE INFORMACION DE LAS DIFERENTES REGIONES.

DATOS GENERALES DEL PROVEEDOR

1. DATOS GENERALES DEL PROVEEDOR
2. CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS RECOMENDADOS
3. INFORMACION DE LOS EQUIPOS PROPUESTOS  
EN SUS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE ACUERDO  
A LAS DIVERSAS LOCALIDADES DEL PROVEEDOR

PROVEEDOR

MARCA

MODELO

1. FECHA DE ELABORACION DEL CUESTIONARIO.

México, D.F., a \_\_\_\_\_ 19\_\_\_\_

2. NOMBRE O RAZON SOCIAL DEL PROVEEDOR.

\_\_\_\_\_

3. NOMBRE Y FIRMA DE LA PERSONA QUE LO CONTESTO.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. NOMBRE Y FIRMA DEL GERENTE DEL AREA DE VENTAS.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Los datos contenidos en el cuestionario serán con  
siderados como parte integrante de sus propuestas  
y cotizaciones. Así mismo se trataran confidenc  
mente.



EQUIPOS OFRECIDOS POR EL PROVEEDOR.

Indique los modelos de equipos que sugiere para satisfacer las necesidades de los Institutos Tecnológicos de acuerdo a las diferentes alternativas presentadas en las especificaciones correspondientes.

COMPUTADORA GRANDE	COMPUTADORA PEQUEÑA	TERMINAL

NOTA: Todo equipo aquí mencionado deberá coincidir con los equipos que se mencionan como ya instalados en el cuadro anterior (inciso e).

FORMA DE INFORMACION COMPLEMENTARIA A LAS Opciones ALTERNATIVAS DE ASPECTO A LA DIVERSA REGIONES

RESPECTO A LAS Opciones ALTERNATIVAS PROPUESTAS PARA CADA INSTITUTO CONTESTE DENTRO DEL CUADRO CORRESPONDIENTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

MODELO RECOMENDADO PARA ESTE INSTITUTO

FECHA DE LA PRIMERA INSTALACION EN EL INSTITUTO

NUMERO DE EQUIPOS INSTALADOS DE ESTE MODELO EN LA REGION

NUMERO DE EQUIPOS DE RESPALDO (COMPATIBILIDAD 90-100 %) SIMILARES AL PROPUESTO QUE PUEDAN UTILIZARSE EN LA REGION (VER NOTA)

REGION	COMPUTADORA GRANDE				COMPUTADORA PEQUEÑA				TERMINAL				
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	

VER PROPORCIONE DATOS DE ESTOS CLICATES PARA CADA MODELO Y LOCALIDAD EN LAS SIGUIENTES PAGINAS

CONFIGURACION DE LOS EQUIPOS RECOMENDADOS SEGUN LA REGIONALIZACION SELECCIONADA POR UD.

CONFIGURACION

CANTIDAD	MODELO	MEMORIA (KB)	ALMACENAMIENTO (MB)				No. DE VIDEOS	VEL. DE LA IMPRESORA			LANTORNAS DE TUBO FLUORESCENTE	PRECIO BASICO DE COMPUTADOR (US DLS)	MANTENIMIENTO ANUAL (US DLS)	PRECIO DE ALQUILER POR LINEA (US DLS)	CARGOS DE CORRIENTE (US DLS)	VALOR TOTAL (US DLS)
			DISCO	DISQUETES (1)	CASSETTE (1)	CINTA (1)		MM	INPR/ML	LPM						
INDIQUE NUMERO DE UNIDADES POR CAPACIDAD INDIVIDUAL - A CAPACIDAD TOTAL											TOTALES					

MODELO \_\_\_\_\_ LOCALIDAD \_\_\_\_\_

LISTE LOS DATOS DEL CLIENTE PARA CADA MODELO Y LOCALIDAD:

<u>NOMBRE DEL CLIENTE</u>	<u>DIRECCION</u>	<u>PERSONA CONTACTO</u>	<u>TELEFONO</u>

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

PROCESADOR CENTRAL

1. Capacidad de la memoria en miles de caracteres:

Máxima \_\_\_\_\_ Mínima \_\_\_\_\_

2. Modularidad de crecimiento de la memoria

Incremento de \_\_\_\_\_ KB hasta \_\_\_\_\_

de \_\_\_\_\_ KB hasta \_\_\_\_\_

3. Descrita (en su caso), longitud de palabra, número de BITS/palabra y la velocidad de un ciclo de memoria \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Memoria virtual SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Memoria adicional requerida para incrementar un solo video. \_\_\_\_\_

# CARACTERISTICAS PRINCIPALES DE LOS EQUIPOS PROPUESTOS

---

PROCESADOR CENTRAL

ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

---

IMPRESORAS

PANTALLAS DE VIDEO

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

CINTAS:

1. NUMERO DE UNIDADES DE LECTURA/GRABACION

MAXIMA \_\_\_\_\_ MINIMA \_\_\_\_\_

2. CAPACIDAD POR CINTA \_\_\_\_\_ CARACTERES

3. COMPATIBILIDAD DE ESTE DISPOSITIVO CON OTROS -  
EQUIPOS (ESPECIFIQUE). \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. CODIGO DE GRABACION \_\_\_\_\_

5. PRECIO DE LA CINTA \_\_\_\_\_ c/u

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

ALMACENAMIENTO DE INFORMACION.

DISCOS MAGNETICOS:

1. Tipo de unidad FIJO \_\_\_\_\_ FIJO/REMOVIBLE \_\_\_\_\_ REMOVIBLE \_\_\_\_\_

2. Número de unidades MAXIMA \_\_\_\_\_ MINIMA \_\_\_\_\_

3. Indique la forma de obtener respaldo en el caso de proponer discos fijos. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

	MINIMO	MAXIMO
4. a) Capacidad por paquete (Disk Pack)	_____	_____
b) Capacidad del disco	_____	_____

5. Velocidad de transferencia a memoria \_\_\_\_\_ KB/S

6. Tiempo de acceso \_\_\_\_\_ ms.

7. Compatibilidad de este dispositivo con otros equipos (Especifique). \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Código de Grabación \_\_\_\_\_

9. Precio del paquete de discos \_\_\_\_\_ c/u.

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

## ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

### DISKETTES.

1. NUMERO DE UNIDADES: MAXIMA \_\_\_\_\_ MINIMA \_\_\_\_\_
2. NUMERO DE CARACTERES POR DISKETTE \_\_\_\_\_
3. TIPO DE GRABACION: SIMPLE \_\_\_\_\_ DOBLE \_\_\_\_\_ OTRA \_\_\_\_\_
4. MODO DE GRABACION 1 CARA DE DISKETTE \_\_\_\_\_ 2 CARAS DE DISKETTE \_\_\_\_\_
5. CAPACIDAD TOTAL MAXIMA \_\_\_\_\_ MB MINIMA \_\_\_\_\_ KB
6. VELOCIDAD DE TRASFERENCIA \_\_\_\_\_ KB/S
7. COMPATIBILIDAD DE ESTE DISPOSITIVO CON OTROS EQUIPOS (ESPECIFIQUE): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. CODIGO DE GRABACION \_\_\_\_\_
9. PRECIO DEL DISKETTE \_\_\_\_\_ c/u

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

ALMACENAMIENTO DE INFORMACION

CASSETTES:

1. NUMERO DE ESTACIONES DE LECTURA/GRABACION  
MAXIMA \_\_\_\_\_ MINIMA \_\_\_\_\_
2. CAPACIDAD POR CASSETTE \_\_\_\_\_ CARACTERES
3. COMPATIBILIDAD DE ESTE DISPOSITIVO CON OTROS -  
EQUIPOS (ESPECIFIQUE). \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. CODIGO DE GRABACION \_\_\_\_\_
5. PRECIO DEL CASSETTE \_\_\_\_\_ c/u.

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

IMPRESORA (S)

1. NUMERO DEL MODELO DE LA IMPRESORA: \_\_\_\_\_

2. NUMERO DE IMPRESORAS QUE SE PUEDAN CONECTAR A ESTE EQUIPO.

\_\_\_\_\_

3. NUMERO DE CARACTERES POR LA LINEA DE IMPRESION.

\_\_\_\_\_

4. VELOCIDAD DE IMPRESION EN C.P.S. \_\_\_\_\_ o L.P.M. \_\_\_\_\_

MAXIMA \_\_\_\_\_ MINIMA \_\_\_\_\_

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

TERMINALES TELETIPO

NUMERO DEL MODELO DEL TELETIPO \_\_\_\_\_

NUMERO DE TELETIPOS QUE SE PUEDEN CONECTAR A ESTE EQUIPO  
\_\_\_\_\_

NUMERO DE CARACTERES EN CARRO POR LINEA \_\_\_\_\_

ATRIBUTOS SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ESPECIFIQUE

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

**PANTALLA (S) DE VIDEO**

**PANTALLA (S) DE VIDEO (NO INTELIGENTES)**

1. NUMERO DEL MODELO DEL VIDEO \_\_\_\_\_
2. NUMERO DE VIDEOS QUE SE PUEDEN CONECTAR A ESTE EQUIPO.  
\_\_\_\_\_
3. NUMERO DE CARACTERES EN PANTALLA \_\_\_\_\_
4. ATRIBUTOS SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (ESPECIFIQUE)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**PANTALLA (S) DE VIDEO (INTELIGENTES)**

1. NUMERO DEL MODELO DEL VIDEO \_\_\_\_\_
2. NUMERO DE VIDEOS QUE SE PUEDEN CONECTAR A ESTE EQUIPO.  
\_\_\_\_\_
3. NUMERO DE CARACTERES EN PANTALLA \_\_\_\_\_
4. MEMORIA EN (KB) \_\_\_\_\_
5. LENGUAJE DE PROGRAMACION \_\_\_\_\_
6. OTROS DISPOSITIVOS ADICIONALES (ESPECIFIQUE A DETALLE).  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ASPECTOS GENERALES DEL SOFTWARE

SISTEMA OPERATIVO

MULTIPROGRAMACION

LENGUAJES DE PROGRAMACION

PAQUETES PREPROGRAMADOS



PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

**SISTEMA OPERATIVO.**

1. Mencione el área que ocupará el Sistema Operativo de este equipo de acuerdo a las siguientes preguntas:

En Memoria \_\_\_\_\_ (KB)

En Discos Magnéticos \_\_\_\_\_ (KB)

En Diskette \_\_\_\_\_ (KB)

En Cassette \_\_\_\_\_ (KB)

En Cinta \_\_\_\_\_ (KB)

2. Mencione el espacio que ocuparía el Sistema Operativo en los siguientes modos de proceso:

Batch: Máximo \_\_\_\_\_ Mínimo \_\_\_\_\_

Teleproceso: Máximo \_\_\_\_\_ Mínimo \_\_\_\_\_

Base de Datos: Máximo \_\_\_\_\_ Mínimo \_\_\_\_\_

3. Describa brevemente los utilities más importantes que maneje este equipo en particular (sort, merge, organización de archivos, etc.)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Factor a utilizar para el cálculo del área de clasificación (sort).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. El Disco o el Diskette en donde reside el Sistema Operativo deberá estar siempre en línea durante el proceso SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (ESPECIFIQUE).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

**MULTIPROGRAMACION.**

1. NUMERO DE TRABAJOS SIMULTANEOS MAXIMO \_\_\_\_\_

2. LOS PROGRAMAS FUNCIONAN EN PARTICIONES FIJAS O -  
ASIGNACION DINAMICA \_\_\_\_\_

3. CAPACIDAD DE COMPARTIR CONCURRENTEMENTE UN PROGRAMA  
(REENTRANCIA). SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (ESPECIFIQUE).  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. EXISTE BITACORA GENERADA POR UTILIZACION DEL SISTEMA.  
ESPECIFIQUE CONTENIDO.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

LENGUAJES DE PROGRAMACION

1.

VERSION	TRADUCCION DIRECTA SI O NO	FECHA DE LIBERACION
<u>BASIC</u>		
<u>FORTRAN</u>		
<u>COBOL</u>		
<u>PL/I</u>		
<u>RPG</u>		
<u>PASCAL</u>		
<u>ASSEMBLER</u>		
<u>ALGOL</u>		
<u>OTROS</u>		

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

2. ENUNCIE QUE CONVERTIDORES DE LENGUAJE DE PROGRAMACION OFRECE.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. LA RECOMPILACION DE UN PROGRAMA A QUE NIVEL SE EJECUTA:

- UTILIZA TODO EL PROGRAMA FUENTE. \_\_\_\_\_
- UTILIZA UNICAMENTE EL MODULO CORRESPONDIENTE. \_\_\_\_\_
- OTRO METODO (ESPECIFIQUE):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. CITE SI EXISTEN COMENTARIOS DE DIAGNOSTICO DE ERROR PARA LOS DIFERENTES COMPILADORES (ESPECIFIQUE).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

**LENGUAJES DE PROGRAMACION**

5. EN CUALES COMPILADORES SE PUEDE INCLUIR EL SORT -  
(ESPECIFIQUE).

---

---

---

6. SE PUEDE EJECUTAR UN PROGRAMA RECIEN COMPILADO SIN  
TENER QUE CATALOGARLO EN UNA LIBRERIA DE PROGRAMAS  
OBJETO. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (ESPECIFIQUE).

---

---

---

7. CITE OTRAS VENTAJAS DE SUS LENGUAJES DE PROGRAMACION.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

### PAQUETES PREPROGRAMADOS

1. LISTE LOS PAQUETES QUE PROPONE, QUE ESTEN ACTUALMENTE LIBERADOS.

NOMBRE DEL PAQUETE	LENGUAJE	CONFIGURACION	
		DISKETTES DE DISCOS	MEMORIA REQUERIDA
a) _____			
b) _____			
c) _____			
d) _____			
e) _____			
f) _____			
g) _____			
h) _____			
i) _____			
j) _____			
Otros: _____			

2. MENCIONE SU EXPERIENCIA EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS DIDACTICOS, CITE TIPO DE APLICACIONES.

---

---

---

---

---

---

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

3. PROPORCIONE LISTA DE CLIENTES EN CASO DE SER AFIRMATIVA LA PREGUNTA ANTERIOR (EN UNA HOJA POR SEPARADO)
4. INDIQUE LOS NOMERES DE LOS REPORTES QUE PROPORCIONE CADA UNO DE LOS PAQUETES PREPROGRAMADOS DEL PUNTO 1 (EN UNA HOJA POR SEPARADO).
5. EXISTE COMPATIBILIDAD ENTRE PAQUETES.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

(ESPECIFIQUE)

---

---

---

**OTROS ASPECTOS**

**EDUCACIONAL**

**SOPORTE DEL PROVEEDOR**

**TIEMPO DE ENTREGA**

**TIEMPO DE RESPUESTA**

**FOLLETOS Y/O LITERATURA**

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

**OTROS ASPECTOS**

**EDUCACIONAL**

**1. CURSOS EDUCACIONALES OFRECIDOS EN LA ADQUISICION DEL EQUIPO**

CURSO	No. DE ASISTENTES	EQUIPO	OBJETIVOS
A			
B			
C			
D			
E			
F			

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

SOPORTE DEL PROVEEDOR

1. LUGAR DE EQUIPOS INSTALADOS EN EL INTERIOR DE LA  
REPUBLICA \_\_\_\_\_

2. LUGAR DE EQUIPOS POR INSTALAR EN EL INTERIOR DE-  
LA REPUBLICA \_\_\_\_\_

3. NUMERO TOTAL DE PERSONAL EN MANTENIMIENTO  
\_\_\_\_\_

4. NUMERO TOTAL DEL PERSONAL EN SISTEMAS  
\_\_\_\_\_





PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

**FOLLETOS Y/O LITERATURA**

**ANEXAR FOLLETOS Y/O LITERATURA RELATIVA PARA CADA UNA DE  
LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS DE MECANIZACION PROPUUESTAS.  
LENGUAJES Y PAQUETES PREPROGRAMADOS.**

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

PRESENTE PLAN DE MANTENIMIENTO.

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

¿QUE INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO SE REQUIERE  
Y SUS RECOMENDACIONES?

PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

EQUIPO: \_\_\_\_\_

MODELO: \_\_\_\_\_

¿QUE AREA EN M 2. SE REQUIERE Y SUS RECOMENDACIONES?