

Esc. Arq
1980
C3A

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

TRABAJO DE GRADUACION

PRESENTADO POR

ROBERTO ARMANDO CANIZALES ACEVEDO

PREVIA OPCION AL TITULO DE

ARQUITECTO

SAN SALVADOR

FEBRERO 1980

Esc. Arq.
1980
C3A

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

TRABAJO DE GRADUACION

PRESENTADO POR

ROBERTO ARMANDO CANIZALES ACEVEDO

PREVIA OPCION AL TITULO DE

ARQUITECTO



15102326

SALVADOR

FEBRERO 1980

U.E.S BIBLIOTECA
INGENIERIA Y ARQUITECTURA



Inventario: 15102326

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR: ING. FELIX ANTONIO ULLOA

SECRETARIO: LIC. RICARDO CALDERON

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO: ING. FELIX ANTONIO ULLOA

SECRETARIO: LIC. MANUEL DE JESUS BAIRES

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR: ARQ. JOSE LUIS PORRAS

TRABAJO DE GRADUACION PRESENTADO POR

ROBERTO CANIZALES ACEVEDO

PREVIA OPCION AL TITULO DE ARQUITECTO

ASESOR DIRECTOR: ARQ. EDGAR RODRIGUEZ ESPINAL

ASESOR: ARQ. MARIO FRANCISCO PEÑA

CONSULTOR: LIC. ADOLFO FLORES C.

JURADO: ARQ. JULIO CESAR GONZALES CASTRO

ARQ. VICTOR HUGO VALENZUELA

ARQ. RAFAEL GALINDO M.

A la memoria de mi padre: Dr. Félix Canizales h.

A mi madre: Zoila Acevedo de Canizales

A la Juventud

TABLA DE CONTENIDO

		Página
	INTRODUCCION	1
CAPITULO I	MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL	2
	1.1 La Educación, Concepto	2
	1.2 El Sistema Educativo en El Salvador	3
	1.3 La Educación Tecnológica en El Salvador	4
	1.3.1 Concepto	4
	1.3.2 Oferta y Demanda	5
	1.4 El Proyecto "Expansión de la Enseñanza Tecnológica Superior". Políticas y Metas	6
CAPITULO II	CARACTERISTICAS DE LA REGION OCCIDENTAL	8
	2.1 Generalidades	8
	2.2 Demanda de Personal Técnico	8
	2.3 Centros de Enseñanza Superior: Infraestructura y Equipamiento ..	12
	2.4 La ciudad de Santa Ana	13
	2.4.1 Localización	13
	2.4.2 Perfil Urbano Actual y Futuro	15
CAPITULO III	EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA... ..	20
	3.1 Especialidades a Impartir	20
	3.1.1 Descripción de las Especialidades	20
	3.2 Población Cubierta	26
	3.3 Estructura Organizativa	26
CAPITULO IV	ANALISIS ARQUITECTONICO	29
	4.1 Listado de Necesidades	29
	4.1.1 Agrupación de Actividades por Función	29
	4.1.2 Listado de Espacios Generados	31
	4.2 Tabla de Relaciones Generales	35
	4.2.1 Matriz de Interrelación	35
	4.2.2 Red de Interacción	35
	4.2.3 Diagrama de Relaciones y Circulaciones	35

	Página
4.3 Programa Arquitectónico	42
4.3.1 Actividades	42
4.3.2 Espacios	42
4.3.3 Personal y/o Capacidad	42
4.3.4 Mobiliario y Equipo	48
4.3.5 Areas	48
4.3.6 Relaciones	54
4.3.7 Requisitos y Condicionantes de Funcionamiento	54
CAPITULO V EL TERRENO	65
5.1 Selección	65
5.1.1 Variables Consideradas	65
5.1.1.1 Ubicación	65
5.1.1.2 Accesibilidad	65
5.1.1.3 Topografía	66
5.1.1.4 Servicios	66
5.1.1.5 Dimensiones	66
5.1.1.6 Costo	66
5.1.1.7 Contexto Urbano	66
5.1.2 Localización de Terrenos	67
5.1.3 Evaluación y Selección	76
5.2 Descripción del Terreno Seleccionado	80
CAPITULO VI PROPUESTA ARQUITECTONICA	82
6.1 Organización Espacial	82
6.1.1 Organización Funcional del Instituto	82
6.1.2 Conceptos de Agrupación	85
6.2 Zonificación	88
6.2.1 Criterios	88
6.2.2 Alternativas	89
6.2.3 Evaluación de Alternativas	93
6.3 Anteproyecto Arquitectónico	97
6.3.1 Criterios de Diseño y Conceptualización	97

6.3.2 Presentación del Anteproyecto 99

6.3.3 Memoria Descriptiva 136

 6.3.3.1 Distribución de los Elementos dentro del Terreno 136

 6.3.3.2 Criterio Interior 137

 6.3.3.3 Materiales Empleados 141

 6.3.3.4 Criterio Estructural 142

 6.3.3.5 Criterio Eléctrico 143

 6.3.3.6 Criterio Hidráulico 143

BIBLIOGRAFIA Y FUENTES DE INFORMACION 144

INTRODUCCION

El presente trabajo, "Instituto Tecnológico de Santa Ana", se inicio atendiendo a la importancia que presenta el desarrollo de la comunidad nacional en el aspecto Cultural Educativo, lo que lo convierte en una propuesta de utilidad inmediata y que a la vez me permitirá, por medio de los conocimientos adquiridos en la Escuela de Arquitectura de la Universidad de El Salvador, presentar una alternativa de solución que satisfaga las necesidades planteadas en el desarrollo del mismo.

Para llevar a cabo el estudio, se utilizaron dos tipos de investigación: la bibliográfica y la de campo; la primera permitió analizar documentos sobre la educación Tecnológica, ampliando los conocimientos relacionados con el tema y en la segunda se recurrió a las técnicas de la observación directa, la entrevista y la encuesta; todo con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos.

En el contenido de este trabajo no se encontrará la escala de valores utilizada por la Dirección de Educación Superior para la selección del sitio, así como tampoco se cuestionarán los planes de estudios propuestos por la misma. Contendrá únicamente los datos necesarios para realizar el anteproyecto y aquellos que de alguna forma ayuden a dar claridad al trabajo, ya que el fin del mismo es justificar y dar base a un diseño arquitectónico.

CAPITULO I

MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

1.1 La Educación. Concepto.

"La educación es un proceso por el cual las nuevas generaciones se apropian de los bienes culturales de una comunidad, un hecho gracias al cual niños y jóvenes entran en posesión de conocimientos científicos, costumbres morales, destrezas técnicas y normas de vida". ^{1/}

El hecho educativo es una función vital de la sociedad, el hombre vive educándose y es así como ha recorrido la distancia que va de la barbarie a la civilización.

En los pueblos primitivos la educación se manifiesta como una influencia espontánea del adulto sobre el niño y adolescente. El cazador inicia a sus hijos en el oficio de matar animales; en los pueblos agrícolas, el padre transmite a los suyos las rudimentarias artes del cultivo.

Sobre esta educación primitiva de carácter general y espontánea ha ido apareciendo, al correr el tiempo, un conjunto de actos e instituciones encaminadas a desenvolver conscientemente la vida cultural de los jóvenes. En esta etapa del proceso, la educación que antes era una influencia espontánea, toma la forma de influencia intencionada que se realiza voluntariamente sobre las generaciones jóvenes y llega a ser ejercida por personas especializadas, en lugares apropiados y conforme a propósitos religiosos y económicos.

Pero no por responsabilizar a un grupo especializado, los maestros, de esta función incorporativa del individuo a su cultura, se limitan las influencias que regulan, condicionan y determinan el proceso de formación. Fuerzas impulsoras emanan de todos los sectores sociales. "Aún la masa anónima en que se entremezclan personas de diversas condiciones, tendencias o intereses y hasta individuos aislados o pequeños grupos, suelen aportar marcada influencia en el campo educativo". ^{2/} En esta complejidad de fuerzas formadoras, el destino de la generación no madura carecería de orientaciones precisas y de integración social. De ahí la necesidad de una actividad organizadora de los factores de desenvolvimiento o sea de una educación dirigida.

El progreso de la vida organizada depende en gran parte de la educación, ya que son los hombres con su conducta, con sus conocimientos, con sus hábitos y normas de vida, es decir con lo que hace de ellos la educación quienes impulsan el desarrollo socio-

^{1/} LARROYO, Francisco. "La Ciencia de la Educación". 2a. edición
Editorial Porrúa, S. A., México, 1952. Capítulo I pág. 7.

^{2/} Ibid, pág. 34

económico de los pueblos. Por esta razón los Estados organizan la vida educativa en sus territorios. "Organizar la educación es concebir y delimitar jurídicamente los órganos que deben realizar, con la mira de un progreso social ininterrumpido, las tareas pedagógicas de un pueblo". 1/

1.2 El Sistema Educativo en El Salvador. 2/

El sistema educativo diseñado por la reforma educativa iniciada por el Ministerio de Educación en 1968, se inspira en tres grandes fines: Calidad, Cobertura y Relevancia de la Educación.

Dentro del sistema existen cuatro niveles: Parvulario, Básico, Medio o Diversificado y Superior. La Educación Parvularia se ofrece a niños de cuatro a seis años, introduciéndolos dentro del proceso educativo.

La Educación Básica cumple una función formativa general, en el sentido de estimular el desenvolvimiento de la personalidad del educando; comprende tres ciclos de estudio de tres años cada uno.

La Educación Media o Bachillerato Diversificado tiene una doble finalidad, preparar para estudios superiores y capacitar para el trabajo (formación de técnicos medios), sin que ello margine la asistencialidad en la continuidad de la formación del educando. Es en este nivel de formación donde se trata de preparar parte de los recursos humanos, aprovechando las aptitudes y vocaciones de la población estudiantil.

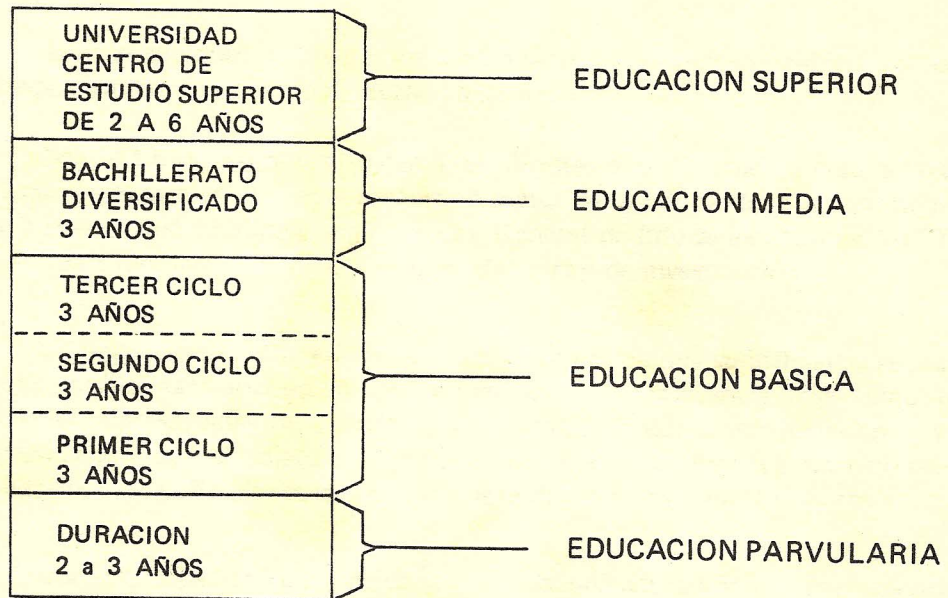
La Educación Superior es el nivel culminativo del sistema y se realiza en dos modalidades: Universitaria y No Universitaria, por esta se entiende "aquella enseñanza que tiene por objeto la formación de técnicos capaces de desempeñar mandos intermedios con el máximo de eficiencia, respondiendo así a las demandas de la sociedad y la tecnología moderna". 3/

En ambas modalidades, universitaria y no universitaria, se atiende a nivel profesional educación técnica y científica, formándose los recursos humanos de más alta calidad. El esquema siguiente ilustra el mejor planteamiento de todo el sistema educativo nacional.

1/ Ibid, pág. 288

2/ Ministerio de Educación, ODEPOR. "Seminario Nacional sobre la Reforma Educativa". San Salvador, 1978. Mimeografiado. Inf. 001-A y 002-B.

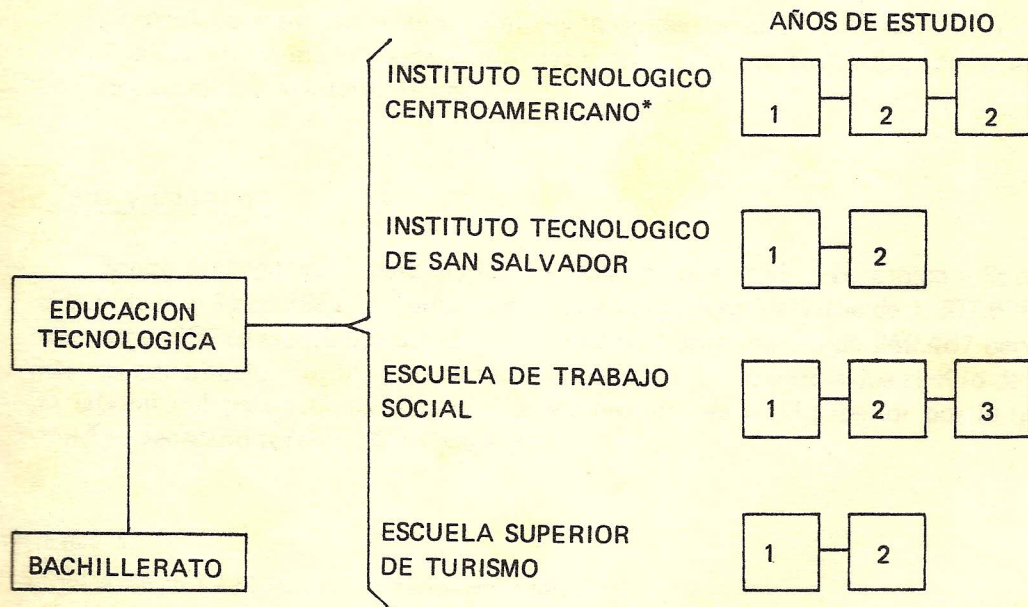
3/ Ministerio de Educación, DIRECCION DE EDUCACION SUPERIOR. "Expansión de la Enseñanza Superior Tecnológica". 1978 Mimeografiado. Anexo No. 1 Pág. 1



1.3 La Educación Tecnológica en El Salvador.

1.3.1 Concepto

La educación Tecnológica ha venido impartándose en el país bajo el título de Enseñanza Superior No Universitaria; administrada por diversas instituciones estatales, tales como el Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Ministerio de Defensa y Ministerio de Educación. Los planteles atendidos por este último son los siguientes. ^{1/}



^{1/} Ibid. pág. 3.

* El tercer año de estudio es optativo para una especialización más completa.

Las instituciones de Nivel Superior Universitario imparten también algunas carreras tecnológicas con un tiempo de duración de tres años. ^{1/}

Con el fin de mejorar el sistema, el Ministerio de Educación creó la Dirección de Educación Superior, que es el organismo rector de la Educación Superior no universitaria y tiene como finalidad, según la Ley General de Educación, formar los "Técnicos" que el país requiere así como propiciar el espíritu de investigación.

La importancia de la educación técnica radica en que su influencia se puede hacer sentir en distintas variables socio-económicas de gran relevancia, tales como: nivel ocupacional, ingreso, nivel de consumo, producción, producto territorial bruto y otros. A continuación, con el objeto de tener una idea más clara sobre la educación tecnológica, se exponen las definiciones que el Ministerio de Educación da al respecto.

- Educación Superior Tecnológica ^{2/}: "Es aquella educación que corresponde a la definición de Educación Superior No universitaria* más aquella que actualmente se conoce como Superior Universitaria de carreras cortas".

- Técnico ^{3/}: "Es el profesional cuya posición en la escala de relaciones ocupacionales de la industria, está situado entre los grupos de dirección superior y de ejecución; y cumple con las funciones siguientes:
 - a) Organiza y distribuye tareas.
 - b) Coordina el empleo de los recursos.
 - c) Controla la actividad en su conjunto y la calidad de la producción.
 - d) Ejecuta en condiciones determinadas y en el nivel de sus atribuciones, tareas de producción y mantenimiento.

1.3.2 Oferta y Demanda

Según el diagnóstico para el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social para el quinquenio 1978-1982, la ocupación total en el país en 1977 fue de 1.307.676 personas, para 1982 se espera que sea de 1.557.143 por tanto ingresarán 249.467 personas al mundo del trabajo. Según la estructura ocupacional ^{4/}, se estima que el 60/o de la fuerza laboral del país está constituido por los técnicos de nivel superior por lo que para 1982 es necesario formar 14,968 de ellos.

^{1/} Ibid. pág. 3

* Ver definición en 1.2 El Sistema Educativo en El Salvador.

^{2/} y ^{3/} Ibid Anexo 1 pág. 1

^{4/} Ibid, Anexo 3 pág. 7

Basándose en los datos anteriores y en el "Estudio de la Educación Secundaria y Superior en El Salvador" por Martín Carnoy ^{1/} en el cual se estima una demanda de 13.600 técnicos para 1982, se determina que habrá para ese año una demanda promedio de 14.284 técnicos. Sin embargo la oferta para ese mismo quinquenio es deficitaria.

CUADRO No. 1.1
PRONOSTICO DE OFERTA TECNICA

AÑO	1978	1979	1980	1981	1982	TOTAL
Egresados	671	730	789	848	905	3.945

Fuente: Ministerio de Educación DIRECCION EDUCACION SUPERIOR "Expansión de la Enseñanza Superior Tecnológica". 1978. Mimeografiado pág. 13

Al comparar la demanda promedio con la oferta de técnicos en 1982, se ve claramente un deficit de 10.339 que existirá en ese año, por ello es imprescindible establecer las políticas a seguir para tratar de contrarrestar dicha falta.

1.4 El Proyecto "Expansión de la Enseñanza Superior Tecnológica", Políticas y Metas. ^{2/}

El proyecto "Expansión de la Enseñanza Superior Tecnológica" es una de las respuestas del Ministerio de Educación al Programa Estratégico No. 24 "Universidades y Centros Tecnológicos", propuesto por el actual gobierno. ^{3/}

El Proyecto tiene por finalidad la formación de los técnicos que el país necesita para elevar la productividad de los sectores agrícolas, manufactureros y de servicios, contribuyendo de este modo al desarrollo socio-económico del país.

El proyecto consiste en la creación de dos "Centros Tecnológicos" para satisfacer la demanda de técnicos a corto y largo plazo, ubicados en la zona oriental (San Miguel) y zona occidental (Santa Ana) así como la ampliación de un tercero en la zona central, San Salvador.

Entre sus políticas estan:

- a) Enfocar la preparación de Técnicos, hacia un equilibrio entre los aspectos cuantitativos (cantidad de matrícula y egresados) y los aspectos fundamentales de la ca-

^{1/} Ibid. Anexo 3 pág. 7

^{2/} Ibid. pags. 1, 2, 29, 30 y 31.

^{3/} Ministerio de Planificación y Coordinación del Desarrollo Económico y Social "Plan Nacional Bienestar para Todos 1978-1982" Segunda Edición, San Salvador, El Salvador, C. A. pág. 94.

lidad (requerimientos del desarrollo económico del país), mediante un sistema de relaciones coherentes y congruentes entre los sistemas mayores, los de ejecución y el medio laboral (mercado ocupacional).

- b) Formular e implementar un plan de desarrollo en formación tecnológica, el cual resuelva el problema del crecimiento, ampliación e innovaciones metodológicas y las necesidades de recursos humanos hacia áreas prioritarias de desarrollo.
- c) Impartir a través del sistema de Educación Tecnológica Superior, carreras acordes a la demanda del mercado ocupacional.

Hasta aquí la plataforma conceptual y filosófica sobre algunos de los aspectos del sistema educativo nacional. En el capítulo siguiente, se estudiarán las características, relacionadas con el tema, de la región occidental del país ya que es a ella principalmente a quien va dirigido este trabajo.

CAPITULO II

CARACTERISTICAS DE LA REGION OCCIDENTAL

2.1 Generalidades.

Administrativa y políticamente El Salvador se divide en 14 departamentos. Para efectos de estudio, los departamentos se agrupan en tres zonas geográficas: Occidente, Central y Oriente. La zona Occidental está formada por los departamentos de Ahuachapán, Santa Ana y Sonsonate (ver gráfica 2-1 pág. 14) y según el IV Censo Nacional de Población (1971), absorbe el 21.03% de los 3.549.260 habitantes con que cuenta el país. ^{1/}

Las actividades económicas primordiales de la zona son: la agricultura, cultivándose café en los departamentos de Ahuachapán y Santa Ana; cereales, algodón y caña de azúcar en Sonsonate; la industria y el comercio, distribuidas principalmente en cuatro centros urbanos: Santa Ana, Ahuachapán, Sonsonate y Acajutla; dentro de las actividades industriales es muy importante la agro-industria formada por beneficios de café e ingenios azucareros.

2.2 Demanda de Personal Técnico, Especialidades.

Debido a la falta de información referente a la demanda de técnicos por especialidad en la Región Occidental, ésta se determinó por muestreo estadístico en las empresas establecidas en dicha región; asumiéndose que las respuestas dadas por los gerentes de producción referente a la demanda actual y futura (dentro de cinco años), estima razonablemente bien en relación a la tendencia de crecimiento de la demanda técnica de la zona.

Para efectos del cálculo de la muestra y posteriores análisis, las empresas se estratificaron en pequeñas, medianas y grandes, siendo el parámetro aplicado el personal empleado. La utilización de personal como parámetro obedeció a que fue la única información posible de obtener. Por otra parte se consideró buen indicador para los fines propuestos, ya que en cierta forma el personal refleja la capacidad económica y de producción de las empresas.

^{1/} Banco Hipotecario de El Salvador, "Atlas Económico de El Salvador, 1974" El Salvador C. A. 1975. Cuadro I-1 pág. 1

En la división de las empresas se utilizó para industria y servicios* los rangos siguientes:

<u>R A N G O S</u>			<u>CONCEPTO</u>
1	—	30	personas pequeña
31	—	70	personas mediana
71	—	ó	más personas grande

En la actividad comercial por no encontrar en la zona empresas con más de 70 empleados y teniendo en cuenta la actividad misma, se determinó cambiar los rangos para obtener una muestra más representativa; es decir, se consideró como pequeña la empresa poseedora de 1 a 20 empleados, mediana de 21 a 50 y grande de 51 o más empleados.

CUADRO No. 2-1

EMPRESAS ESTABLECIDAS EN LA ZONA OCCIDENTAL 1979
(Según rama de actividad económica)

EMPRESAS	RAMA			TOTAL
	Industria	Comercio	Servicio	
Pequeña	338	963	553	1.854
Mediana	16	16	18	50
Grande	22	1	6	29
TOTAL	376	980	577	1.933

Fuente: Ministerio de Trabajo OFICINA REGIONAL DE SANTA ANA 1978.
Entrevista personal.

Una vez establecida la totalidad de empresas en la zona occidental se determinó la muestra, considerando como tal, el 500/o de las empresas medianas y el 1000/o de las grandes, ya que son éstas las que utilizan mayor cantidad de personal especializado. La empresa pequeña no se tomó en cuenta por las razones siguientes:

- a) Es eminentemente familiar
- b) Cuenta con un capital reducido
- c) Por los dos aspectos anteriores, rara vez hace uso de los servicios de personal técnico y cuando lo hace es a tiempo parcial (Ej. contadores), en consecuencia se caracteriza por su poca ó ninguna absorción de este tipo de trabajador.

Al entrevistar los 54 representantes empresariales que forman la muestra se obtuvieron los datos registrados en el cuadro siguiente:

* Por servicio se entiende aquella actividad o conocimiento que se proporciona a una persona o grupo; los cuales pueden ser remunerados o no.

CUADRO No. 2.2

DEMANDA ACTUAL DE ESPECIALIDADES TECNICAS 1979
(En base al número de técnicos requeridos por las empresas enumeradas)

ESPECIALIDAD	R A M A			T O T A L	
	Industrial	Comercio	Servicio	No.	%
Agroindustria	3	-	-	3	1.87
Eléctrica Industrial	17	1	37	55	34.38
Control de Calidad	18	-	-	18	11.25
Supervisión de Producción	15	-	-	15	9.37
Mantenimiento Industrial	17	-	-	17	10.62
Contaduría Pública	6	1	12	19	11.88
Electromecánica	9	5	13	27	16.88
Técnico en Kardex	-	3	-	3	1.87
Mecánico	2	-	-	2	1.25
Galvanizador	1	-	-	1	0.63
T O T A L	88	10	62	160	100.00

Fuente: Encuesta, Abril 23-29 de 1979.

Del cuadro anterior se deduce que las especialidades con más demanda en orden de prioridades son: Electricidad Industrial, Electromecánica, Contaduría Pública, Control de Calidad y Mantenimiento Industrial.

Al igual que se estableció la demanda actual, se determinó la correspondiente al año 1984. Este dato aunque no del todo confiable ya que es el resultado de la opinión

del personal entrevistado, si es aceptable para fines del presente estudio, ya que es necesario para poder establecer una proyección mayor de la demanda de especialidades técnicas en la región. Esto nos ayudará para una mejor toma de decisiones en lo referente a las especialidades a impartir y los espacios necesarios en el Instituto a proyectar.

CUADRO No. 2.3

ESTIMACION DE LA DEMANDA DE ESPECIALIDAD TECNICA 1984
(En base al número de técnicos requeridos dentro de 5 años)

ESPECIALIDAD	R A M A			TOTAL	
	Industria	Comercio	Servicio	No.	%
Agroindustria	10	—	5	15	5.49
Eléctrica Industrial	23	9	61	93	34.07
Control de Calidad	33	—	—	33	12.09
Supervisión de Producción	29	3	2	34	12.45
Mantenimiento Industrial	30	—	20	50	18.32
Contaduría Pública	8	2	24	34	12.45
Electromecánica	5	1	2	8	2.93
Mecánica	1	—	1	2	0.73
Galvanizador	1	—	—	1	0.37
L. B. M.	—	—	3	3	1.10
T O T A L	140	15	118	273	100.00

Fuente: Encuesta, Abril 23-29 de 1979.

Del cuadro anterior se establece que las especialidades con más demanda en la región occidental dentro de 5 años serán: Electricidad Industrial, Mantenimiento Industrial, Contaduría Pública, Supervisión de Producción y Control de Calidad; lo que supone con respecto a la demanda actual solo un cambio: Electromecánica por Supervisión de Producción.

La demanda correspondiente para dentro de 20 años se calculó de una manera lineal, tomando como base las correspondientes a 1979 y 1984, pues como se dijo anteriormente no existen otros datos que puedan servir de referencia para determinar una tendencia diferente a la curva de demanda.

CUADRO No. 2.4

ESTIMACION DE LA DEMANDA DE ESPECIALIDADES TECNICAS
(En base al número de técnicos requeridos por las empresas enumeradas)

ESPECIALIDAD	D E M A N D A T O T A L					
	1979		1984		1999	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
Agroindustria	3	1.87	15	5.49	51	7.61
Electricidad Industrial	55	34.38	93	34.07	207	30.90
Control de Calidad	18	11.25	33	12.09	78	11.64
Supervision de Producción	15	9.37	34	12.45	91	13.58
Mantenimiento Industrial	17	10.62	50	18.32	149	22.24
Contaduría Pública	19	11.88	34	12.45	79	11.79
Electromecánica	27	16.88	8	2.93	—	—
Técnico en Kardex	3	1.87	—	—	—	—
Mecánico	2	1.25	2	0.73	2	0.30
Galvanizador	1	0.63	1	0.37	1	0.15
I. B. M.	—	—	3	1.10	12	1.79
T O T A L	160	100.00	273	100.00	670	100.00

Fuente: Cuadro No. 2.2 y 2.3.

Al analizar el cuadro anterior se concluye que las demandas dentro de 20 años serán prácticamente las mismas que las correspondientes a 1984, únicamente cambian en la prioridad; porcentaje correspondiente, por lo que al proyectar es necesario tener en cuenta estos posibles cambios.

23 Centro de Enseñanza Superior, Infraestructura y Equipamiento.

En la región occidental la Enseñanza Superior no Universitaria es impartida por el Centro Universitario de Occidente y la Escuela de Enfermería de Santa Ana, también puede considerarse en la región la "Escuela Nacional de Agricultura Roberto Quiñónez", aunque situada en el departamento de La Libertad.

Para cualquier otro tipo de especialización la población estudiantil se ve obligada a desplazarse fuera de la región, generalmente a la capital, con el consiguiente aumento de gastos para el alumno y la saturación de los Centros de Estudio en San Salvador.

24 La Ciudad de Santa Ana.

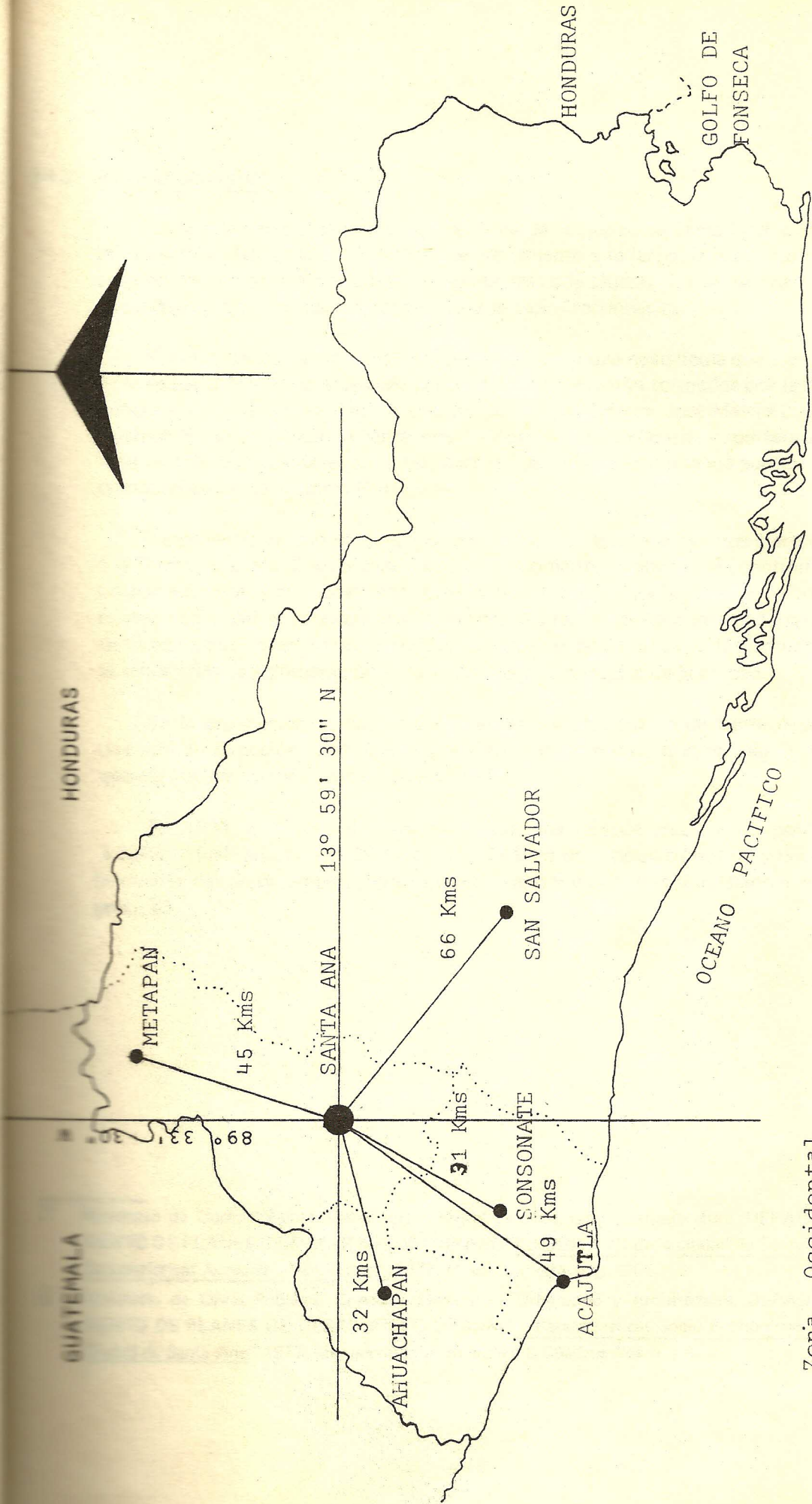
24.1 Localización 1/

La ciudad de Santa Ana está localizada a 66 Kms. al Noroeste de San Salvador, capital de la república, sus coordenadas son los 13° 59' 30" latitud norte y los 89° 33' 33" longitud Este del Meridiano de Greenwich (ver gráfica No. 2-1 pág. 14).

Situada a una altura de 647 Mts. sobre el nivel del mar, su clima es agradable, con una humedad relativa mínima promedio de 57% y una temperatura anual promedio de 24.30°C. 2/

Sus accesos principales son: al sur, la autopista Colón-Portezuelo y la carretera Panamericana CA-1 que atraviesa la ciudad; al Norte la CA-12 por medio de la cual se comunica con la zona Norte de la región Occidental. Para una mejor comprensión ver la gráfica No. 2-1 Pág. 14 "Localización de la Ciudad de Santa Ana" y gráfica No. 2-2 pág. 18 "Usos de Suelo y Vías Principales".

1/ 2/ Datos proporcionados por el Servicio Metereológico Nacional.
Abril de 1979. Entrevista personal.



... Zona Occidental

Distancias por carretera

Grafica #2-1 LOCALIZACION DE LA CIUDAD DE SANTA ANA

Fuente: Instituto Geográfico Nacional.

2.4.2 Perfil Urbano Actual y Futuro

La configuración de la estructura física de la ciudad de Santa Ana es concéntrica, mononuclear. Notándose tendencias de crecimiento a lo largo de la carretera Panamericana en los sectores sur-oriente y sur-poniente de la ciudad, lo que está dando base a la necesidad de otros núcleos de comercio y servicios secundarios

El trazo de sus calles y avenidas es básicamente una cuadrícula que tiende a volverse irregular a medida que se aleja del centro. Sus ejes están formados por la Avenida Independencia y la Calle Libertad, que juntas con la Avenida José Matías Delgado, 11a. Avenida Norte y la Avenida Santa Ana-California son las vías más importantes. En el futuro las arterias principales serán las mismas y se contará con una vía periférica de interconexión entre los sectores Norte y Sur. 1/

Existe en la ciudad un Area Comercial Central integrada por dos mercados: el No. 1 o Central y el No. 2 localizado hacia el sur-poniente; ambos se encuentran unidos por un corredor comercial localizado sobre la Avenida José Matías Delgado. Rodeando este núcleo comercial se localizan los asentamientos residenciales e institucionales que tienden a agruparse en áreas bien definidas; la industria está situada en la periferia, notándose tendencias de aglomeración en la parte norte y noroeste de la ciudad.

En la proyección de uso de suelo, el crecimiento futuro de Santa Ana, se estima que será en dirección Norte-Sur, ya que en el otro sentido la expansión urbana es bloqueada por los cerros Tecana y Santa Lucía.

En 1971 la Ciudad de Santa Ana con una tasa de crecimiento poblacional de 3.050/o anual, absorbía el 29.50/o y el 69.490/o de la población total y urbana respectivamente del departamento de su mismo nombre y el 70/o con relación a la urbana del país. 2/

- 1/ Ministerio de Obras Públicas, Direcciones General de Urbanismo y Arquitectura. DEPARTAMENTO DE PLANES DE DESARROLLO URBANO. "Usos de suelo de la ciudad de Santa Ana, Características Actuales y Tendencias" 1977, Mimeografiado, pág. III-1.
- 2/ Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Urbanismo y Arquitectura, DEPARTAMENTO DE PLANES DE DESARROLLO URBANO, "Características Socio-Económicas de la Ciudad de Santa Ana" 1977, Mimeografiado, Apéndice B Cuadros Nos. 1 y 4.

CUADRO No. 2.5

PROYECCIONES DE POBLACION, AREA Y DENSIDAD POBLACIONAL
PARA LA CIUDAD DE SANTA ANA

AÑOS	POBLACION TOTAL	DENSIDAD H/has	AREA URBANIZADA	INCREMENTO EN AREA
1976	123.826	155	600.79 Has	--
1980	141.095	170	828.85 Has	28.06 Has
1990	194.047	214.00	906.28 Has	157.01 Has
2000	264.371	249	1071.52 Has	165.24 Has

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Dirección de Urbanismo y Arquitectura, Departamento de Planes de Desarrollo Urbano, "Características Socio-Económicas de la Ciudad de Santa Ana" 1977. Mimeografiado, Apéndice C Cuador Nos. 1, 6 y 7.

Del cuadro anterior se deduce que la expansión física propuesta por la Dirección de Urbanismo y Arquitectura para la ciudad es concentrada, utilizando al máximo la infraestructura actual.

En 1975, la ciudad de Santa Ana contaba con una población en edad escolar de 57.701 personas de la cual el 14.01% estaba en edad de recibir educación superior. 1/

CUADRO No. 2.6

PROYECCIONES DE LA POBLACION EN EDAD DE RECIBIR EDUCACION
SUPERIOR EN LA CIUDAD DE SANTA ANA (% sobre la población total)

	1980	1990	2000
Población	12.62	10.59	13.54

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Urbanismo y Arquitectura DEPARTAMENTO DE PLANES DE DESARROLLO URBANO. "Características Socio-Económicas de la Ciudad de Santa Ana" 1977. Mimeografiado, cuadro No. 5 Apéndice B.

Al analizar los cuadros anteriores puede suponerse que si bien un buen porcentaje de estas poblaciones no continuara estudios superiores y si lo hace será en las universidades o algún otro tipo de institución, existirá aún demanda para el instituto planteado en este trabajo, la cual será incrementada por la población estudiantil, de ese nivel, del interior del departamento y de otros que forman la región.

1/ *ibid*, pag. III-8

En la ciudad el mercado primario formal de trabajo 1/ esta constituido por la agricultura, el comercio, la industria y los servicios. Estas actividades de un total de 20.341 empleos en 1976 absorvían el 59^o/o, distribuidos de la manera siguiente: agricultura 14^o/o, Comercio 13.30^o/o, Industria 15.9^o/o y la Institución y Servicios el 15.8^o/o.

Con respecto a los servicios públicos puede decirse que la ciudad de Santa Ana cuenta con las oficinas regionales de las principales dependencias gubernamentales, así como de instituciones autónomas y particulares que dan servicio a la comunidad en general.

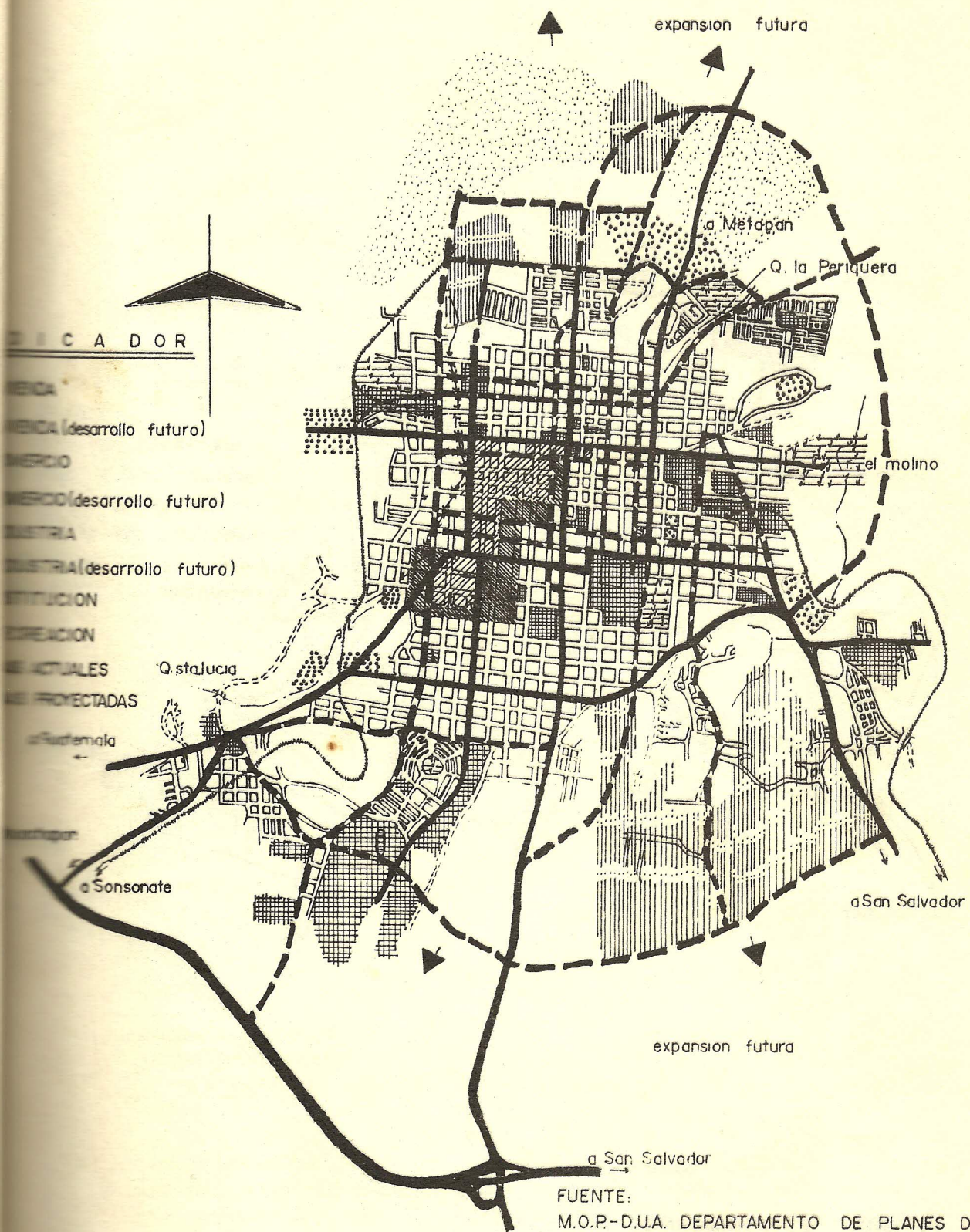
Las políticas institucionales 2/ para el desarrollo industrial de Santa Ana, con vocación para industrias de tipo metal mecánica 3/, comprende la ubicación de establecimientos industriales de tipo pesado en la zona norte de la ciudad, así como la construcción por parte del Instituto Salvadoreño de Comercio Exterior, (I.S.C.E.), de un parque industrial de 84 manzanas. Estas políticas beneficiarán también al comercio, ya que como actividad distribidora de bienes y servicios se verá estimulado con el crecimiento industrial propuesto.

Los planos siguientes "Usos de Suelo y Vías Principales" y "Densidades de Población 1973", servirán para ilustrar mejor los conceptos expresados en las páginas anteriores y así conformar mejor la idea sobre la problemática planteada.

1/ Ibid, pág. VI-1

2/ Ibid, pág. VI-4

3/ INFANTOZZI, Miguel Angel. Instituto Salvadoreño de Fomento Industrial (INSAFI) Abril 1979, Información personal.



- INDICADOR
- AREA
- AREA (desarrollo futuro)
- COMERCIO
- COMERCIO (desarrollo futuro)
- INDUSTRIA
- INDUSTRIA (desarrollo futuro)
- INSTITUCION
- RECREACION
- ACTUALES
- PROYECTADAS
- Guatemala

FUENTE:
 M.O.P.-D.U.A. DEPARTAMENTO DE PLANES DE
 DESARROLLO URBANO. SAN SALVADOR.—

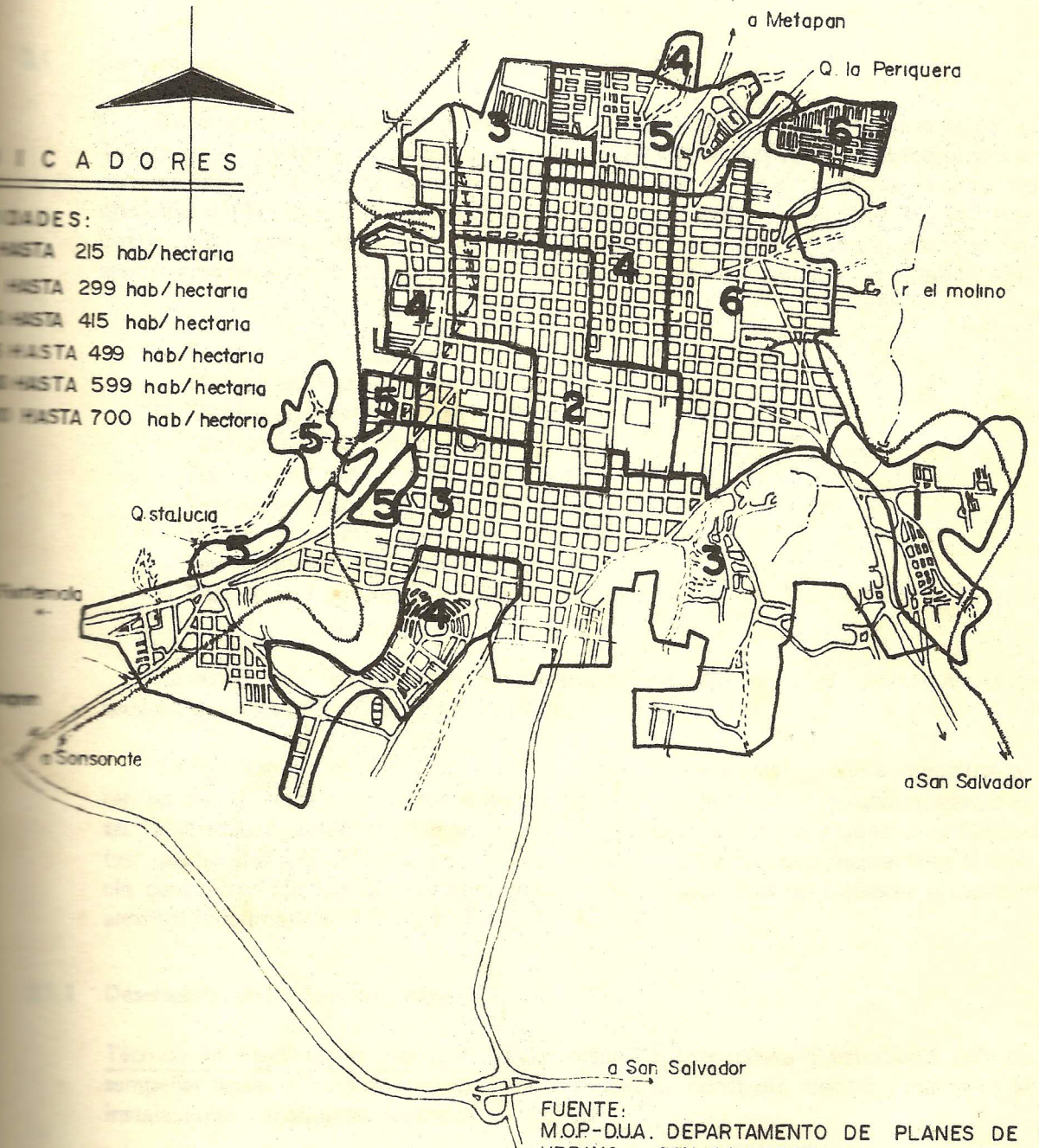
INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA
 DE SUELO Y VIAS PRINCIPALES

CIUDAD DE SANTA ANA
 0mts. 500 1000 1500

INDICADORES

UNIDADES:

- HASTA 215 hab/hectaria
- HASTA 299 hab/hectaria
- HASTA 415 hab/hectaria
- HASTA 499 hab/hectaria
- HASTA 599 hab/hectaria
- HASTA 700 hab/hectario



FUENTE:
M.O.P.-D.U.A. DEPARTAMENTO DE PLANES DE DESARROLLO URBANO. SAN SALVADOR

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA
UNIDADES DE POBLACION 1973

CIUDAD DE SANTA ANA
Omts. 500 1000 1500

CAPITULO III

EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

3.1 Especialidades a Impartir

De acuerdo con el objetivo del proyecto: "Expansión de la Enseñanza Superior Tecnológica" referente a "Impartir a través del sistema educativo tecnológico superior, carreras acorde a la demanda del mercado ocupacional del país" ^{1/} el mismo proyecto pretende implementar nueve especialidades técnicas distribuidas en los tres Institutos Tecnológicos, dos en la región Oriental (San Miguel), tres en la región Central (San Salvador) y cuatro en la región Occidental (Santa Ana). Las especialidades en cuestión son:

- Técnico en Agroindustria
- Técnico en Ingeniería Aeronáutica
- Técnico en Supervisión de Producción
- Técnico en Electromecánica
- Técnico en Control de Calidad
- Técnico en Metalurgia y Fundición
- Técnico en Electricidad Industrial
- Técnico en Mantenimiento Industrial
- Técnico en Contaduría Pública.

La distribución de cada una de las carreras anteriores en las diferentes zonas será de acuerdo a las necesidades particulares de cada región.

En lo referente al Instituto Tecnológico de Santa Ana, las carreras a impartirse serán las que presentan actualmente mayor demanda en la Región Occidental, siendo estas: Electricidad Industrial, Electromecánica, Contaduría Pública y Control de Calidad (ver cuadro 2-2 pág. 10). y se proveerá en el diseño la flexibilidad necesaria en el espacio para introducir los cambios observados en las proyecciones realizadas en el capítulo anterior (cuadros Nos. 2-3 y 2-4, págs. 11 y 12).

3.1.1 Descripción de las Especialidades

Técnico en Electricidad Industrial. "Esta especialidad capacitará al estudiante para desempeñar tareas de carácter técnico para perfeccionar, construir, montar y mantener las instalaciones y máquinas eléctricas". ^{2/}

^{1/} Dirección de Educación Superior. Op. Cit. pág. 18 y 28.

^{2/} Ibid. pág. 24

Técnico en Electromecánica. "Esta especialidad capacitará al alumno para colaborar en investigaciones y perfeccionamiento de piezas, motores, instrumentos eléctricos y mecánicos; así como para prever instalaciones y equipo, preparar programas de trabajo y controlar las operaciones de transformación de energía". 1/

Técnico en Contaduría Pública. "Esta carrera proporcionará al estudiante una instrucción teórica-práctica para realizar el dictamen y diagnóstico de estados financieros, la comprobación científica de los libros de cuentas, de comprobantes y otros registros; el diagnóstico de los aciertos y errores encontrados en las aplicaciones contables y financieras en forma eficiente" 2/

Técnico en Control de Calidad. "El egresado de esta especialidad estará capacitado para desempeñar eficientemente las actividades de especificación de normas de calidad, en la vigilancia, supervisión y observancia de dichas normas en el producto final por medio de técnicas de muestreo estadístico". 3/

A continuación se presentan los programas de las materias de cada una de las especialidades, en los que se especifica la cantidad de horas requeridas semanalmente para las diversas actividades.

1/ Ibid. pág. 22 y 23

2/ Ibid. pág. 25

3/ Ibid. pág. 21

CUADRO N° 3-1

PROGRAMA DE MATERIAS POR CARRERA.

(horas de clase por semana)

E S P E C I A L I D A D : E L E C T R I C I D A D I N D U S T R I A L															
I SEMESTRE	t	P	L	T	N	II SEMESTRE									
						P	L	T	N	P	L	T	N		
Matemáticas I	5	2			7						3	2			5
Física I	3	2	2		7						3	2	2		7
Química I	3		3		6						3		3		6
Ciencias de la Ing. Eléctrica I	4		2		6						3		2		5
Dibujo Técnico	2	2			4						4		3		7
Ciencias de la Comunicación	2	1			3						3				3
Inglés I	4				4						4				4
TOTAL	23	7	7		37						23	4	10		37
III SEMESTRE															
Matemáticas III	2				2							2			2
Física III	2				2							2			2
Sistemas de Control I	4				4							2			2
Electrónica I	4		2	3	9						4	2	3	9	
Ing. Eléctrica I	4		2	3	9						4	2	3	9	
Inst. de Fábricas y Talleres I	3			2	5						2			2	4
Presupuestos	4	2			6										
TOTAL	23	2	4	8	37						18	2	6	11	37
IV SEMESTRE															
Matemáticas IV	2				2										2
Física IV	2				2										2
Sistemas de Control II	4				4										2
Electrónica II	4		2	3	9						4	2	3	9	
Ing. Eléctrica II	4		2	3	9						4	2	3	9	
Inst. de Fáb. y Talleres II	3			2	5						2			2	4
Presupuestos	4	2			6										
TOTAL	23	2	4	8	37						18	2	6	11	37

t = Teoría

L = Laboratorio

N = Total

P = Prácticas, Seminarios

T = Taller

PROGRAMA DE MATERIAS POR CARRERA.

(horas de clase por semana)

E S P E C I A L I D A D : E L E C T R O M E C A N I C A .													
I SEMESTRE	t	P	L	T ₁	N	II SEMESTRE					T ₂	N	
						P	L	T ₁	N	P			L
Matemáticas I	5	2			7					3	2		5
Física I	3	2	2		7					3	2		7
Química I	3		3		6					2			4
Tecnología General	4	2			6					4	3		7
Dibujo Técnico	2	2			4					4	3		7
Ciencias de la Comunicación	2	1			3					3			3
Inglés I	4				4					4			4
T O T A L	23	9	5		37					23	4	10	37
I V S E M E S T R E													
III SEMESTRE	t	P	L	T ₁	N	IV SEMESTRE					T ₂	N	
						P	L	T ₁	N	P			L
Matemáticas III	2				2					2			2
Física III	2				2					2			2
Sistemas de Control I	4				4					4	2	2	3
Electromecánica I	8	2	3	3	16					3	2	3	11
Administración de Producción	8				8					4	2		6
Estudio del Trabajo	3	2			5					3	2		5
T O T A L	27	4	3	3	37					18	8	5	6

t = Teoría

L = Laboratorio

N= Total

P = Prácticas, Seminarios T₁ = Taller

PROGRAMA DE MATERIAS POR CARRERA.

(horas de clase por semana)

E S P E C I A L I D A D : C O N T R O L D E C A L I D A D											
I SEMESTRE					II SEMESTRE						
	t	P	L	T	N		t	P	L	T	N
Matemáticas I	5	2			7		3	2			5
Física I	3	2	2		7		3	2	23		7
Química I	3		3		6		3		3		6
Tecnología I	2	2			4		4	2			6
Dibujo	2	2			4		3				3
Administración I	2				2		4				4
Ciencias de la Comunicación	2	1			3		3	1			4
Inglés I	4				4		2				2
TOTAL	23	9	5		37		25	7	5		37
II SEMESTRE					IV SEMESTRE						
	t	P	L	T	N		t	P	L	T	N
Matemáticas III	2				2		2				2
Estadísticas I	3	1			4		3	1			4
Química III	3		3		6						3
Contabilidad	3	1			4		3				3
Procesos de Producción	3	1			4		6	2			8
Organización Industrial	2				2		2				2
Estudio del Trabajo	3	1			4						
Control de Calidad I	4		2		6		3		2		5
Supervisión I	3	2			5		4	3			7

t = Teoría L = Laboratorios N = Total
 P = Prácticas, Seminarios T = Taller

32 Población Cubierta, Capacidad

El Instituto Tecnológico de Santa Ana, es uno de los tres centros de estudio a desarrollar en el país, propuestos por la Dirección de Educación Superior del Ministerio de Educación. Tales planteles pretenden, además de reducir el déficit de técnicos existentes, atender la mayor cantidad de alumnos posibles de cada zona, estimular el desarrollo regional y lograr una distribución uniforme de la población estudiantil en este nivel.

La población cubierta por el Instituto antes mencionado, es principalmente la correspondiente a la región occidental del país, sin que por ello esté vedado su acceso a los estudiantes de cualquier otra zona o de países vecinos cuyo territorio esté bajo el radio de influencia del proyecto.

La capacidad del centro será de 320 alumnos, y fue determinada por la Dirección de Educación Superior considerando la demanda cuantitativa y cualitativa de técnicos en el país y de la zona occidental.

Las metas Propuestas por dicha Dirección son:

"Formar 900 técnicos para 1982 y continuar promoviendo 450 por año o duplicar estos valores realizando doble turno en los institutos propuestos" ^{1/}

33 Estructura Organizativa

El Instituto Tecnológico de Santa Ana dependerá del Ministerio de Educación por medio de la Dirección de Educación Superior. Para cumplir con sus funciones estará organizado por una Dirección, tres Sub-Direcciones: Administrativa, Técnica y Escolar y los departamentos necesarios para cumplir adecuadamente con las actividades pertinentes.

La Dirección será la encargada de supervisar a las tres Sub-Direcciones, correspondiéndole la representación legal de la Institución y la coordinación general de todas las actividades.

La Sub-dirección Administrativa será la encargada de coordinar los servicios administrativos, financieros y contables.

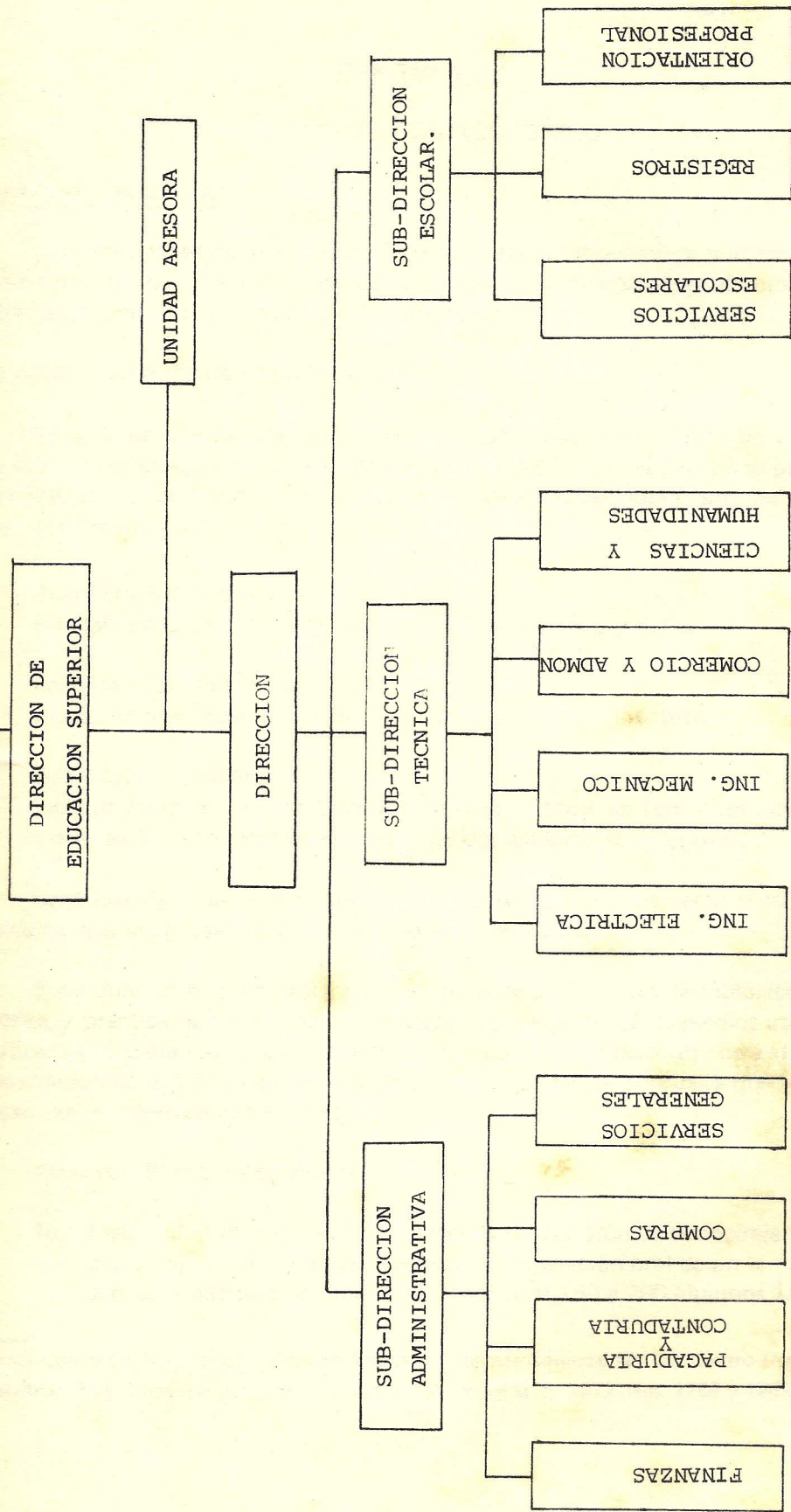
La Sub-dirección Técnica estudiará y propondrá a la dirección los lineamientos y políticos generales que deben seguirse en las actividades de docencia, investigación y proyección social; será la encargada de la elaboración de los planes y programas de enseñanza de todas las carreras impartidas en el instituto.

La Sub-dirección Escolar previa consulta y aprobación de la dirección, fijará los

^{1/} Ibid. pág. 32

requisitos de ingreso al instituto así como también los correspondientes para optar a los títulos por expedirse; coordinará las actividades de orientación educativa dentro de la institución y atenderá, resolverá y comunicará a las autoridades correspondientes las peticiones y problemas de los alumnos que por sus características no son resueltos por el personal docente.

MINISTERIO DE EDUCACION



ORGANIGRAMA INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

Gráfica N° 3-1

FUENTE: Ministerio de Educación, Dirección de Educación Superior.

CAPITULO IV

ANALISIS ARQUITECTONICO

4.1 Listado de Necesidades

Las necesidades de una institución surgen por la influencia de numerosos factores, entre los cuales los principales son: La demanda y el tipo de servicio ofrecido, la disposición estructural de sus elementos y los antecedentes.

4.1.1 Agrupación de Actividades por su Función

Después de estudiar las relaciones y funciones que se realizan en un Instituto Tecnológico y haber establecido la organización interna funcional del que se proyectará en este trabajo, se ha llegado a establecer tres tipos de actividades esenciales para el buen funcionamiento, estas son:

- a) **Actividad Básica o Académica.**
Consiste en la enseñanza propiamente dicha: teoría y práctica.
- b) **Actividad Administrativa.**
Realización del funcionamiento y control general del Instituto.
- c) **Actividades Auxiliares.**
Las que ayudan al mejor desenvolvimiento de todas las funciones a cumplir en un Instituto Técnico, complementando las dos actividades anteriores.

Cada una de estas actividades principales, se descomponen en una serie de sub-actividades que se agrupan según sus funciones y naturaleza.

Basándose en que los procesos educativos de un Instituto Tecnológico, enseñanza teórica y práctica de taller, son fijos independientemente de los medios utilizados para realizarlos, y teniendo en cuenta como funcionan y se relacionan entre sí los distintos departamentos que formarán el tecnológico a proyectar, se considera que las sub-actividades que se desarrollarán en él son:

- a) **Actividad Básica o Académica**
 - 1o. Instrucción dirigida, consistente en la transmisión de conocimientos a un número regular de alumnos, mediante la exposición oral de un tema; los grupos son generalmente de 40 a 50 alumnos o de 150 a 200 alumnos ^{1/} dependien-

Editorial Conescal "Normas para Centros Escolares" Revista Conescal No. 20. Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina. México 5 D. F. 1972 págs. 1268 y 1269.

do del número de estudiantes que cursen la materia a impartir. En el curso de la exposición la movilidad del alumno es mínima y su atención está concentrada en el maestro y/o la ayuda didáctica utilizada (pizarra, pantalla, modelo).

- 2o. Seminarios, se tratan generalmente de la discusión de un tema por un grupo pequeño de alumnos, 15 ó 20 por sección 1/, bajo la dirección del profesor. En esta actividad el centro de atención del grupo cambia constantemente según suceden las intervenciones de los miembros.
 - 3o. Trabajo Experimental, comprende actividades autónomas de experimentación a cargo de los alumnos, 20 a 25 simultáneamente, 2/ que las realizan individualmente o en grupos de 3 ó 4 personas supervisados por el profesor.
 - 4o. Trabajos Prácticos, estas son actividades mediante las cuales los alumnos ejercitan en manualidades diversas. En este trabajo las características de supervisión y tamaño de grupo son similares a los del trabajo experimental.
 - 5o. Entrevista Personalizada, esta actividad consiste en un intercambio directo de ideas entre el profesor y el alumno sobre conceptos o filosofías básicas.
- b) Actividad Administrativa
- 6o. Control General del Instituto
 - 7o. Control de los Diferentes Departamentos Académicos
 - 8o. Control Pedagógico de Alumnos y Orientación Profesional
 - 9o. Control Financiero de la Institución
 - 10o. Compras y Suministros
 - 11o. Pagos al Personal y Proveedores
 - 12o. Control de Personal y Registro Académico
 - 13o. Control de Personal de Servicio.
- c) Actividades Auxiliares
- 14o. Estudio e Investigación Bibliográfica

¹ Ibid. pág. 1270

² Ibid pág. 1271

- 15o. Culturales y Recreativas
- 16o. Servicios a Estudiantes y Personal
- 17o. Publicaciones.
- 18o. Transporte
- 19o. Seguridad y Mantenimiento

4.2 Listado de Espacios Generados

Como resultado de la información obtenida en la investigación y partiendo de las sub-actividades establecidas en el sub-acapite anterior, se elaboró un listado de espacios necesarios para el buen desarrollo de ellas. Estos espacios son:

- 1o. Instrucción Dirigida
 - 1a. Aulas
 - 1b. Auditorios
 - 1c. Salas de dibujo
- 2o. Seminarios
 - 2a. Aulas
- 3o. Trabajo Experimental
 - 3a. Laboratorios
- 4o. Trabajos Prácticos
 - 4a. Talleres
- 5o. Entrevista Personalizada
 - 5a. Area para entrevistas con Profesores
- 6o. Control General del Instituto
 - 6a. Dirección
 - 6b. Secretaria y Espera Dirección
 - 6c. Sub-Dirección: Administrativa, Técnica y Escolar
 - 6d. Secretaria y espera sub-dirección
 - 6e. Sala de Juntas
 - 6f. Archivo
 - 6g. Servicios Sanitarios Dirección
- 7o. Control de los Diferentes Departamentos Académicos
 - 7a. Jefatura
 - 7b. Secretaría
 - 7c. Espera

- 7d. Sala de Juntas
- 8o. Control Pedagógico de Alumnos y Orientación Profesional
 - 8a. Areas para Profesores*
 - 8b. Secretaría
 - 8c. Espera
- 9o. Control Financiero de la Institución
 - 9a. Tesorería y Contaduría
- 10o. Compras y Suministros
 - 10a. Proveeduría
- 11o. Pagos al Personal y Proveedores
 - 11a. Pagaduría
- 12o. Control de Personal y Registro Académico
 - 12a. Administración
 - 12b. Secretaría General
 - 12c. Area para Archivo
 - 12d. Area para Público (espera)
- 13o. Control de Personal de Servicio
 - 13a. Intendencia
- 14o. Estudio e Investigación Bibliográfica
 - 14a. Biblioteca
 - 14b. Librería
- 15o. Culturales y Recreativas
 - 15a. Asociación Estudiantil
 - 15b. Instalaciones Deportivas
 - 15c. Auditorios**
- 16o. Servicios a Estudiantes y Personal
 - 16a. Cafetería
 - 16b. Enfermería
 - 16c. Servicios Sanitarios Hombres
 - 16d. Servicios Sanitarios Mujeres
 - 16e. Residencia Estudiantil
- 17o. Publicaciones
 - 17a. Sala de Material Didáctico y Reproducciones
 - 17b. Area para bodega

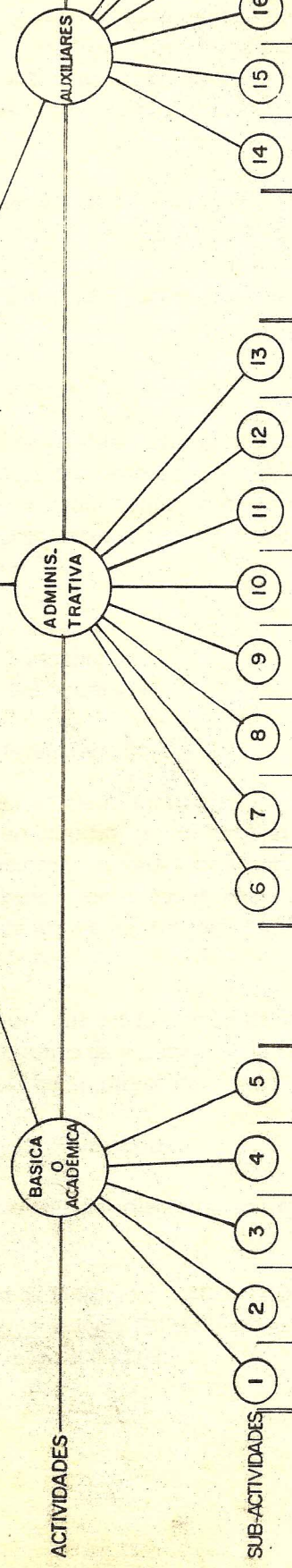
* El área para profesores es la misma utilizada para las entrevistas personalizadas.

** Es el mismo utilizado para instrucción dirigida.

- 18o. Transporte
 - 18a. Estacionamiento: Estudiantes, Profesores y Público
 - 18b. Zonas de Carga

- 19o. Seguridad y Mantenimiento
 - 19a. Conserjería
 - 19b. Bodegas
 - 19c. Espacios para Máquinas
 - 19d. Areas de aseo
 - 19e. Depósito General de Basura
 - 19f. Caseta de control en acceso

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA



ACTIVIDADES

SUB-ACTIVIDADES

ESPACIOS GENERADOS :

Sub-Actividad	Actividad	Sub-Actividades	Auxiliares
1	1.0 AULAS 1.1 AUDITORIOS 1.2 AULAS DE DIBUJO	ACTIVIDAD BASICA O ACADEMICA SUB - ACTIVIDADES	
2	2.0 ESPACIOS PARA SEMINARIOS		
3	3.0 LABORATORIOS		
4	4.0 TALLERES		
5	5.0 AREA PARA ENTREVISTAS CON PROFESORES		
6	6.0 DIRECCION 6.1 SECRETARIA Y ESPERA 6.2 DIRECCION 6.3 CON-DIRECCION 6.4 ADMINISTRACION SALA DE TIA 6.5 ESCUELA ESCOLAR 6.6 SECRETARIA ESPERA 6.7 S. DIREC. 6.8 S. JUNTAS. 6.9 ARCHIVO 6.10 S. AUDIOMOS DIRECCION		
7	7.0 JEFEATURA 7.1 SECRETARIA 7.2 ESPERA 7.3 ADMINISTRACION SALA DE TIA 7.4 JUNTAS		
8	8.0 AREA PARA PROFESORES 8.1 SECRETARIA 8.2 ESPERA		
9	9.0 AREA Y CONTADORIA		
10	10.0 PROCEDURA		
11	11.0 PAGADURIA		
12	12.0 ADMINISTRACION 12.1 SECRETARIA GENERAL 12.2 AREA DE ARCHIVO 12.3 AREA PARA PUBLICO.		
13	13.0 INTENDENCIA		
14	14.0 BIBLIOTECA 14.1 LIBRERIA		
15	15.0 LABOR ESTUDIANIL 15.1 INSTALACIONES DEPORTIVAS 15.2 AUDIOMOS		
16	16.0 CAPETERIA 16.1 SERVICIOS SANITARIOS 16.2 HOMBRES 16.3 MUJERES		
17	17.0 MATERIAL DIDACTICO Y REPRODUCTIVO 17.1 AREA PARA BOBIA		
18	18.0 CONSERVACION DE ENTOS, ESTUDIOS Y PUBLICO 18.1 ZONA DE CARRA		
19	19.0 CONSERVACION DE BOBIA 19.1 ESPACIO PARA MAQUINAS 19.2 ASEO DE ASEO 19.3 POSTO GENERAL DE BASURA 19.4 CASETA DE CONTROL DE ACCESO		
		ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA SUB - ACTIVIDADES	ACTIVIDADES AUXILIARES SUB-ACTIVIDADES
		8.0 CONTROL GENERAL DEL INSTITUTO 7.0 CONTROL DE LOS DIFERENTES DEPARTAMENTOS ACADEMICOS 8.0 CONTROL PEDAGOGICO DE ALUMNOS Y ORIENTACION PROFESIONAL 9.0 CONTROL FINANCIERO DE LA INSTITUCION 10.0 COMPRAS Y SUMINISTROS 11.0 PAGOS AL PERSONAL Y PROVEEDORES 12.0 CONTROL DE PERSONAL Y REGISTRO ACADEMICO 13.0 CONTROL DE PERSONAL DE SERVICIO	14.0 ESTUDIO E INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA 15.0 CULTURALES Y RECREATIVAS 16.0 SERVICIOS A ESTUDIANTES Y PERSONAL 17.0 PUBLICACIONES 18.0 TRANSPORTE 19.0 SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO.

GRAFICA N°4-1 ARBOL DE ACTIVIDADES Y ESPACIOS GENERADOS DE INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

Tablas de Relaciones Generales y Explicación de las mismas

Para visualizar esquemáticamente el funcionamiento total de las secciones que formarán el Instituto Tecnológico de Santa Ana, se pensó en utilizar el proceso que se señala a continuación, consistente en la tabulación de las relaciones requeridas por los distintos espacios establecidos en el numeral anterior (ver gráficas Nos. 4-2 a 4-6 págs. 37 a 41).

Los elementos de juicio para la determinación y ponderación de dichas relaciones, fueron establecidas tomando como base la organización formal propuesta (organigrama), así como la lectura documental, la observación personal en los institutos establecidos en San Salvador y las respuestas obtenidas en las entrevistas con funcionarios de dichos planteles.

4.2.1 Matriz de Interacción 1/

Estas se establecieron con el objeto de determinar las conexiones requeridas entre los elementos del problema, Instituto Tecnológico de Santa Ana. En ella cada elemento es un miembro del conjunto de espacios y la conexión entre estos representa la necesidad de acceso entre un par de espacios. En este caso, la necesidad se valoró en una escala que va de 0 a 2, así:

- 2 – Necesario
- 1 – Deseable
- 0 – No necesaria

4.2.2 Red de Interacción 2/

Partiendo de la matriz de interacción formada con los elementos que compone el Instituto en estudio, y con el objeto de mostrar el patrón de conexión entre los mismos se establecieron las redes de interacción; gráficas circulares que representan a los elementos ligados por líneas indicativas de la necesidad de conexión. En ellas se ajusta la posición de los elementos para minimizar los cruces de líneas y clarificar el patrón mostrado por la red.

Al igual que en la matriz de interacción, en las redes cada elemento es un miembro del conjunto de espacios y la conexión entre ellos, representa la necesidad de acceso sin importar su dirección.

4.2.3 Diagramas de Relaciones

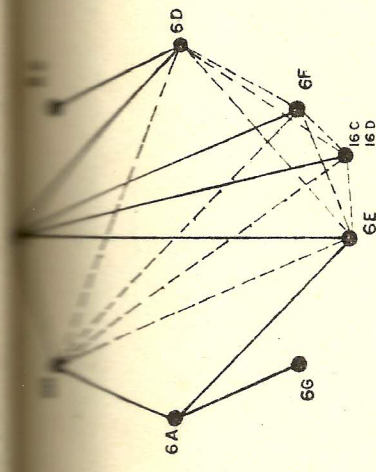
Por medio del diagrama se organiza la red de interacción, de manera que los ele-

2/ Universidad de El Salvador, FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA. "Método 5.1 Matriz de Interacción". Folleto mimeografiado, traducido de DESIGN METHODS, J. Christopher Jones, págs. 300 a 303.

mentos queden relacionados entre sí por medio de líneas y sin ningún cruce.

Una vez obtenidos estos diagramas, surge la necesidad de corregir la matriz, ya sea aumentando o disminuyendo conexiones entre espacios, lo cual constituye una retroalimentación en todo el proceso.

6E	ELEGIDOS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6B	SECRETARIA Y ESPERA DIRECCION	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6C	SUB-DIRECCION (administrativa, tecnica y escolar)	2	1	1	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0
6D	SECRETARIA Y ESPERA SUBDIRECCIONES	1	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
6E	SALA DE JUNTAS	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
6F	ARCHIVO	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6G	SERVICIOS SANITARIOS DIRECCION	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6H	SERVICIOS SANITARIOS GENERALES Y ASEO	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6I	6I C	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6J	6J D	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1



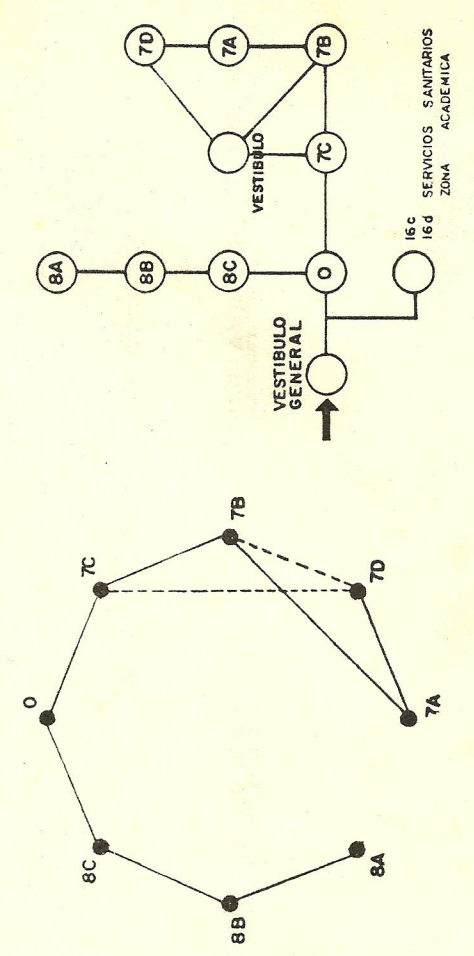
MATRIZ DE INTERACCION

6º CONTROL GENERAL DEL INSTITUTO

	0	7A	7B	7C	7D	7E	7F	7G	7H	7I	7J	7K	7L	7M	7N	7O	7P	7Q	7R	7S	7T	
0	VESTIBULO ZONA ACADEMICA	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7A	JEFATURA DEPARTAMENTAL	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7B	SECRETARIA	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7C	ESPERA	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7D	SALA DE JUNTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7E	AREA DE PROFESORES	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7F	SECRETARIA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7G	ESPERA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MATRIZ DE INTERACCION

7º CONTROL DE DEPARTAMENTOS 8º CONTROL PEDAGOGICO, ORIENTACION



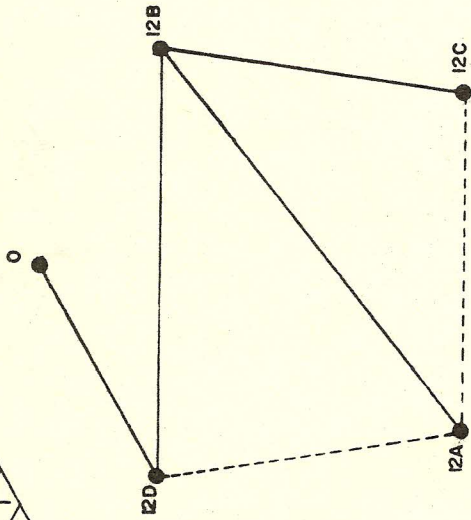
RED DE INTERACCION

DIAGRAMA DE RELACIONES

PONDERACION ASUMIDA
 2 = NECESARIA
 1 = DESEABLE
 0 = NO NECESARIA

0	VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA	0
I2A	ADMINISTRACION	0
I2B	SECRETARIA GENERAL	2
I2C	AREA DE ARCHIVO	2
I2D	AREA PARA EL PUBLICO	0

MATRIZ DE INTERACCION



RED DE INTERACCION

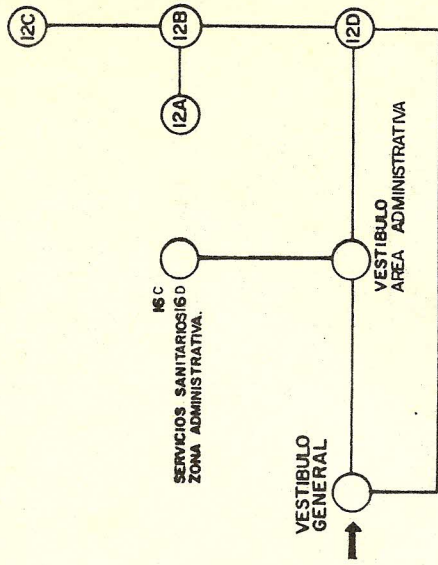


DIAGRAMA DE RELACIONES

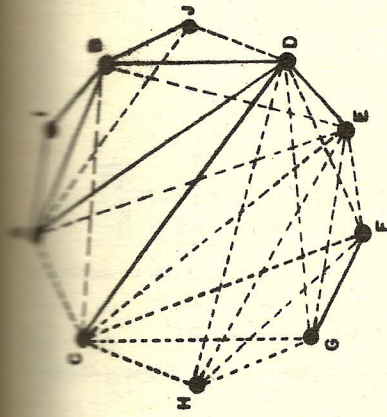
12º CONTROL DE PERSONAL, REGISTRO ACADEMICO

PONDERACION ASUMIDA
 2 = NECESARIA
 1 = DESEABLE
 0 = NO NECESARIA

A	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
B	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
C	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
I	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
J	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

MATRIZ DE INTERACCION

BIBLIOTECA

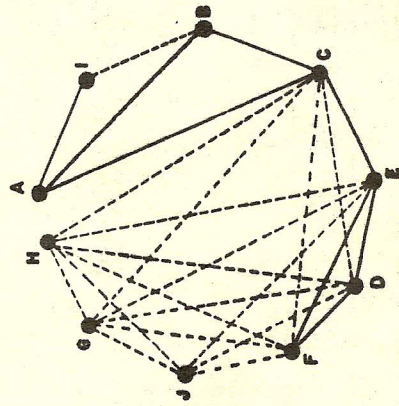


RED DE INTERACCION

A	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
B	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
C	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0
D	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0
E	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0
F	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
G	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
I	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
J	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0

MATRIZ DE INTERACCION

CAFETERIA



RED DE INTERACCION

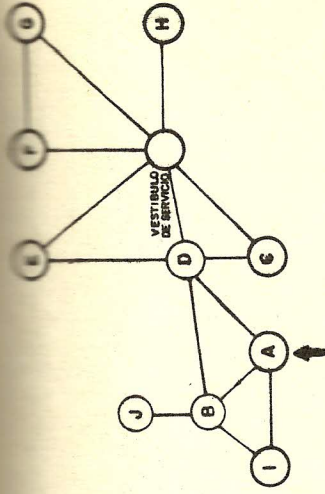


DIAGRAMA DE RELACIONES

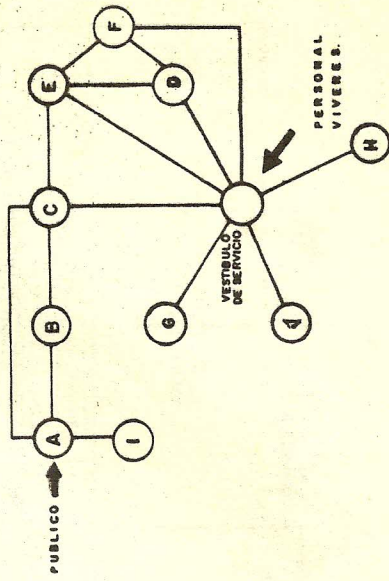
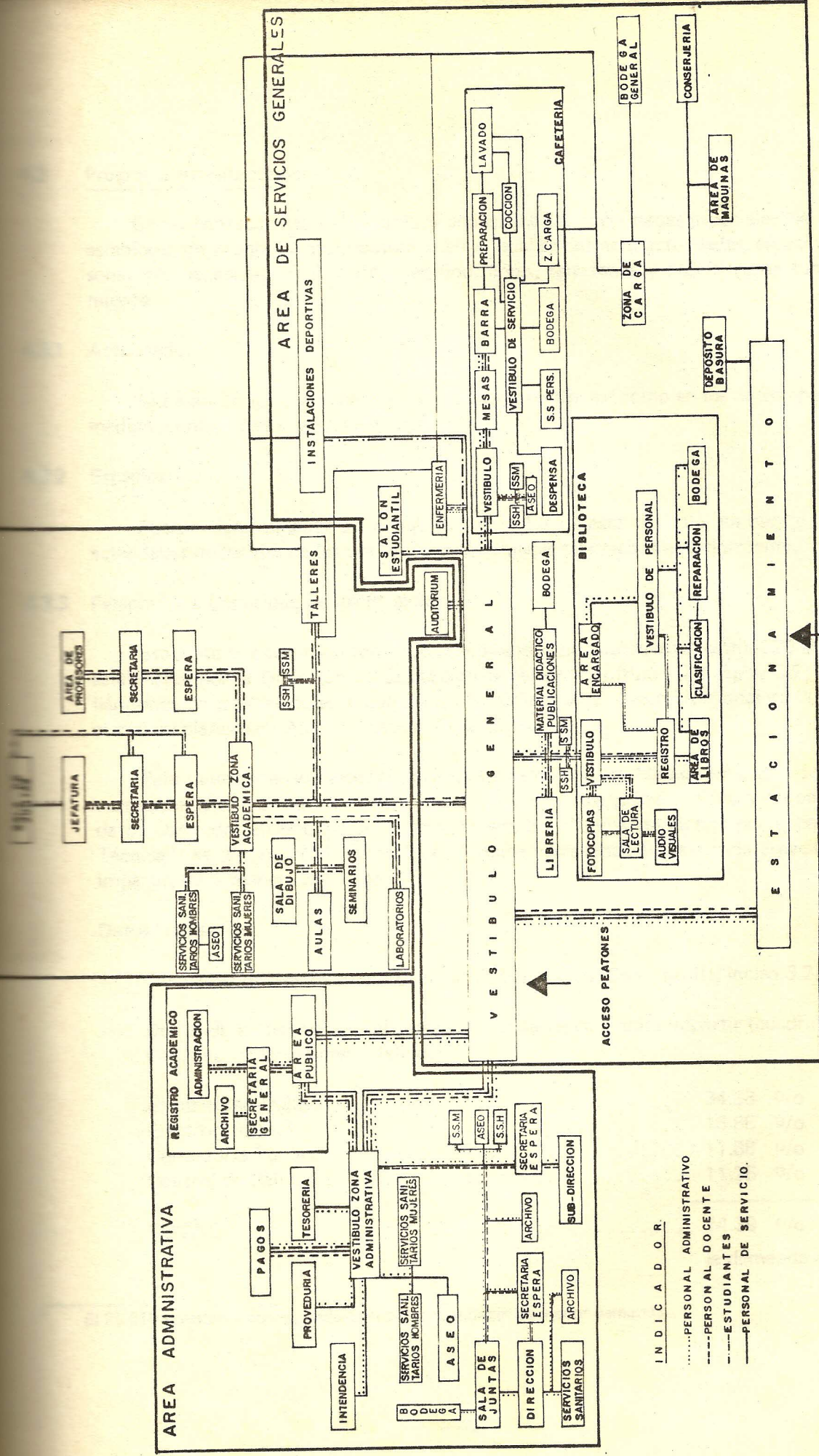


DIAGRAMA DE RELACIONES

PONDERACION ASUMIDA
 2 = NECESARIA ———
 1 = DESEABLE - - - -
 0 = NO NECESARIA ○ ———



INDICADOR

- PERSONAL ADMINISTRATIVO
- PERSONAL DOCENTE
- ESTUDIANTES
- PERSONAL DE SERVICIO.

DIAGRAMA GENERAL DE RELACIONES Y CIRCULACIONES

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

4.3 Programa Arquitectónico

Como consecuencia del estudio y análisis de las necesidades especiales, se llegó a establecer un programa arquitectónico en el cual se definen: actividades, espacios, personal y/o capacidad, mobiliario y equipo, áreas, relaciones y requisitos de funcionamiento.

4.3.1 Actividades

Se basan en las funciones de cada departamento, así como en los datos obtenidos mediante entrevistas y observación personal.

4.3.2 Espacios

Fueron determinados en el sub-acapite 4.1.2 de este capítulo, en base a las sub-actividades deducidas de las tres grandes actividades planteadas anteriormente.

4.3.3 Personal y/o Capacidad de los Espacios

Este dato se determinó tomando como base la población estudiantil, 320 alumnos, establecida por la Dirección de Educación Superior (Capítulo III Acapite 3.2) y auxiliándonos de normas de estándares arquitectónicos y del Centro Regional de Construcciones escolares para América Latina, CONESCAL.

Para determinar el personal docente necesario, se estableció el número de grupos correspondientes a cada actividad docente, para lo cual primeramente y en base a los datos obtenidos en el Capítulo II Cuadro No. 2-2 "Demanda Actual por Especialidad Técnica"; se determinó el número de alumnos correspondientes a cada especialidad a impartir, de la manera siguiente:

Datos Necesarios:

- Capacidad del Instituto a proyectar: 320 alumnos (Capítulo III, inciso 3.2).
- Demanda actual por especialidad técnica de las carreras a impartir (cuadro No. 2-2 Capítulo II), en valores relativos:

Electricidad Industrial	34.38	o/o	
Electromecánica	16.88	o/o	
Contaduría Pública	11.88	o/o	
Control de Calidad	11.25	o/o	
TOTAL	74.39	o/o	de
			la demanda total*

El 25.61% restante corresponde a otras especialidades de menor demanda.

De donde la población a cubrir en valores absolutos se distribuye así:

-	Electricidad Industrial**	46.22	o/o	≈	148 alum.
-	Electromecánica	22.69	o/o	≈	73 alum.
-	Contaduría Pública	15.97	o/o	≈	51 alum.
-	Control de Calidad	15.12	o/o	≈	48 alum.
		100	o/o	≈	320 alum.

Para fines de cálculo se supone que la población está uniformemente distribuida en los dos años de cada especialidad, pues el número de grupos depende directamente de la cantidad de alumnos que cursarán las materias ofrecidas. Para una capacidad total de 320 alumnos la distribución se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO No. 4-1

DISTRIBUCION DE ALUMNOS PRO ESPECIALIDAD Y NIVEL ACADEMICO EN EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

ESPECIALIDAD	I AÑO		II AÑO		TOTAL
	I	II	I	II	
Electricidad Industrial	74		74		148
Electromecánica	37		36		73
Contabilidad Pública	26		25		51
Control de Calidad	24		24		48
TOTAL	161		159		320

Una vez distribuida la población estudiantil total en los dos años de estudio y partiendo de los programas de cada especialidad (Capítulo III Cuadros Nos. 3-1, 3-2, 3-3 y 3-4), se determinó el número de alumnos correspondientes a cada materia a impartir y la distribución de los estudiantes en los diferentes locales. Cabe indicar, dependiendo del tipo de actividad docente a realizar y número de alumnos, así es el tipo de espacio requerido (ver sub-acapite 4.1.1 pág. 29).

Los cálculos efectuados son:

$$\frac{74.39}{34.38} - \frac{100 \text{ o/o}}{x} \quad X = \frac{34.38 \times 100}{74.39} = 46.22\text{o/o} \approx 148 \text{ alumnos y}$$

así sucesivamente para cada especialidad.

A continuación se presentan los cuadros de "Distribución de Materias y Actividades por Tipo de Local", en los que se detalla el número de grupos necesarios por materia y la especialidad correspondiente. Estos cuadros sirvieron de base al cuadro No. 4-4, en el que partiendo del número de grupos por actividad se determinó el número total de horas semanales correspondientes a cada materia y de aquí el número de profesores necesarios.

DISTRIBUCIÓN DE MATERIAS Y ACTIVIDADES POR TIPO DE LOCAL
(Períodos en número de horas por semana)

DPTO	MATERIAS	P R I M E R A Ñ O																
		AUDITORIUM		AULA		AULAS SEMINAR.		LABORATORIO		TALLERES		S. DIBUJO.						
		Nº H	Nº Alum.	Nº G	H	Alum.	Grup.	H	Alum.	H.	Alum.	Grup.	H	A	G	H.	A.	Grupo.
	Matemáticas	5	161	1			2	161	11									
	Física	3	135	1			2	135	9	2	135	7						
CC Y HH	Química	3	135	1						3	135	7						
	Cienc. de la Comunic.	2	135	1			1	135	9									
	Inglés				4	161	4											
	Dibujo																	
EI	Cienc. de la Ing. Eléct.*				4	74	2			2	74	4			4	135		6
IM	Tecnología General				4	37	1	2	37	3								
CC	Tecnología I				2	24	1	2	24	2								
	Administración I				2	24	1											
CP	Contabilidad I				3	26	1	2	26	2								
	Técnicas de Investig.				2	26	1	1	26	2								
	Nociones Grales. de Econom.				4	26	1	1	26	2								
	Derecho Mercantil				3	26	1	1	26	2								
	Psicología Empresarial.				2	26	1	2	26	2								

NOTA: - Capacidad del auditorium 170 personas.

- Las aulas se considerarán con una capacidad de 50 alumnos y dados el tamaño de los grupos de Control de Calidad y Contaduría Pública al determinar el número de estas se considerarán 2 grupos por aula.
- Los grupos de seminario serán de 15 personas.
- Los grupos de Laboratorio serán de 20 personas.
- Las clases de dibujo serán para 25 alumnos
- Los grupos de Taller serán de 20 alumnos.

CC Y HH = Ciencias y Humanidades
EI = Electricidad Industrial

IM = Electromecánica
CC = Control de Calidad.

CP = Contaduría Pública.

* = Utiliza el laboratorio de Electricidad.

DPTO	MATERIAS	S E G U N D O A N O										LABORATORIO			TALLERES			S. DE DIBUJO.	
		AUDITORIUM		AULA		AULAS SEMINAR.		LABORATORIO		TALLERES		S. DE DIBUJO.							
		NºH	NºAlum	NºG	H	Alum.	Grup.	H	Alum.	Grup.	H	Alum.	Grup.	H	A	G	H.	A.	Grup.
CCHH	Matemáticas	2	134	1															
	Física	2	110	1															
	Sistema de Control	4	110	1															
	Electronica 1/				4	74	2						2	74	4	3	74	4	
EI	Ing. Eléctrica 2/				4	74	2						2	74	4	3	74	4	
	Insta. de Fáb. y Talleres				3	74	2									2	74	4	
	Presupuesto				4	74	2												
	Electromecánica 3/				8	36	1	2	36	3	3	36	2	3	36	2			
EM	Admón y Producción				8	36	1												
	Estudio del Trabajo				3	36	1	2	36	3									
	Química				3	24	1						3	24	1				
	Contabilidad				3	24	1	1	24	2									
CC	Procesos de Producción				3	24	1	1	24	2									
	Organización Industrial				3	24	1	1	24	2									
	Estudio del Trabajo				2	24	1												
	Control de Calidad 4/				3	24	1	1	24	2									
CP	Supervisión				3	24	1	2	24	2									
	Estadística 5/				3	49	1	1	49	4									
	Contabilidad de Costos				3	25	1	2	25	2									
	Auditoría				3	25	1	2	25	2									
CCHH	Microeconomía				3	25	1	1	25	2									
	Contab. de Inst. de Cred.				3	25	1	2	25	2									
	Presupuesto				3	25	1	1	25	2									
	Educación Cooperativa				3	25	1												

CCHH = Ciencias y Humanidades
EI = Electricidad Industrial
IM = Electromecánica
CC = Control de Calidad
CP = Contaduría Pública

- 1/ Laboratorio Electricidad Taller de Electricidad
- 2/ Laboratorio de Electricidad Taller de Electricidad.
- 3/ Utiliza laboratorio de electricidad y el taller de Mecánica.
- 4/ Utiliza el Laboratorio de Química
- 5/ Le da servicio a control de calidad.

Categoría	Asignatura	Horas	Profesores	Horas	Profesores	Horas	Profesores
CC Y HH	Matemáticas	7	1	7	1		
	Física	6	1	6	1		
	Química	3	1	3	1		
	Ciencias de la Comunicación	2	9	2	9		
	Inglés	16	1	16	1		
EI	Dibujo	24	1	24	1		
	Sistemas de Control	4	1	4	1		
	Ciencias de la Ing. Elect.	8	8	8	8		
EM	Electronica	8	1	8	1		
	Ing. Electrica	8	12	8	12		
	Inst. de Fáb. y Talleres	6	12	6	12		
	Presupuesto	8	8	8	8		
CC	Tecnología General	4	10	4	10		
	Electromecánica	8	6	8	6		
	Admón de Producción	8	6	8	6		
	Estudio del Trabajo	3	6	3	6		
CP	Tecnología I	2	4	2	4		
	Administración I	2	4	2	4		
	Química	3	3	3	3		
	Contabilidad	3	2	3	2		
	Proceso de Producción	3	2	3	2		
	Organización Industrial	2	2	2	2		
	Estudio del Trabajo	3	2	3	2		
	Control de Calidad	4	2	4	2		
	Supervisión	3	4	3	4		
	Estadística	3	4	3	4		
	Contabilidad I	3	4	3	4		
	Técnicas de Investigación	2	2	2	2		
	Nociones Grales. de Econom.	4	2	4	2		
	Derecho Mercantil	3	2	3	2		
Psicología Empresarial	4	2	4	2			
Contabilidad de Costos	3	4	3	4			
CP	Auditoría	3	4	3	4		
	Microeconomía	3	2	3	2		
	Contab. de Inst. de Cred.	3	4	3	4		
	Presupuestos	3	2	3	2		
	Educación Cooperativa	3	3	3	3		

CC = Control de Calidad
CP = Contaduría Pública
* = INSTRUCTORES

NOTA: El cálculo de profesores se ha hecho en base a 8 horas de trabajo de lunes a viernes y 4 horas los sábados. TOTAL 44 horas.
La distribución del tiempo de profesores se ha considerado de la manera siguiente 1/

Profesor a tiempo completo
20 horas en aulas
24 en área de profesores
Profesor a medio tiempo
10 horas en aula
12 horas en área de profesores.

1/ PINEDA, Mauricio
Jefe del Departamento de Ingeniería Civil y Construcción del Instituto Tecnológico Centro Americano,
Santa Tecla, El Salvador 1979.

4.4 Mobiliario y Equipo

Se ha establecido en base a: las actividades a realizar, el personal usuario, necesidades especiales y la seguridad deseada para el buen funcionamiento del Instituto en su totalidad.

4.5 Areas

Para determinar este valor se consideraron: las actividades a realizar en cada espacio, el personal usuario, el mobiliario y equipo necesario; todo complementado con áreas de circulación, dimensiones mínimas de utilización y normas de estándares arquitectónicos.

Al considerar los espacios deducidos de las actividades básicas o académicas, fue necesario determinar el número de cada uno de ellos, para lo cual se siguió el procedimiento indicado en la Metodología para el Planeamiento de las Construcciones Escolares. 1/

Los datos necesarios para el cálculo fueron establecidos en el subcapite 4.3.3 de este capítulo.

Datos Básicos:

$$\text{Número de locales necesarios: } N = \frac{\sum C}{ixPo} \quad 2/$$

en donde:

C = Total de grupos por períodos

El número de grupos fue establecido en los cuadros Nos. 4-2 y 4-3

i = Índice de Utilización; Se tomará el 80% considerando un mejor funcionamiento y comodidad escolar, así como previendo eventualidades en materia administrativa. 3/

Po = Período máximo por semana = 8 período-hora al día x 5.5 días (considerando de Lunes a Viernes y Sábado por la mañana) = 44 períodos.

A continuación en el cuadro 4-5 se presenta el número de espacios educativos necesarios, los cuales han sido calculados por medio de la fórmula anterior.

Editorial Conescal "Diseño de una Escuela Técnica para América Latina" Estudio especializado No. 3. Centro Regional de Construcciones Escolares para América Latina. México S. D. F. 1969. págs. 55 y 56
Ibid pág. 56.

CUADRO N° 4-5

NUMERO DE LOCALES EDUCATIVOS NECESARIOS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA.

LOCAL	AÑO	GRUPOS	PERIODO H/SEMANA	GRUPOS POR PERIODO	LOCALES NECESARIOS
Auditorium	I	1	5	5	$N = \frac{\sum C}{i \times P_0}$ $= \frac{21}{.8 \times 44}$ $N = 0.59 \approx 1$
		2	3	6	
	II	1	2	2	
		2	2	4	
		1	4	4	
			21		
Laboratorio Física	I	7	2	14	N = 0.39 ≈ 1
	II	0			
Laboratorio Química	I	7	3	26	N = 0.73 ≈ 1
	II	1	3		
		1	2		
Laboratorio Electricidad	I	4	2	22	N = 0.62 ≈ 1
	II	4	2		
		2	3		
Laboratorio Electronica	I	0	0	8	N = 0.22 ≈ 1
	II	4	2		
Taller Electricidad	I	0	0	32	N = 0.90 ≈ 1
	II	8	3		
		4	2		
Taller Mecánica	I	0	0	6	N = 0.17 ≈ 1
	II	2	3		
Salón de Dibujo.	I	6	4	24	N = 0.68 ≈ 1
	II	0	0		
Aulas Generales	I	4	4	16	N = 0.45 ≈ 1
	II	0	0		
Aulas Electricidad Industrial	I	2	4	38	N = 1.07 ≈ 1
	II	6	4		
		2	3		
Aulas Electromecánica	I	1	4	23	N = 0.65 ≈ 1
	II	2	8		
		1	3		
Aulas Control de Calidad. *	I	2	2	25	N = 0.71 ≈ 1 *
	II	5	3		
		1	2		
		1	4		
Aulas Contaduría Pública *	I	2	3	35	N = 0.99 ≈ 1 *
		2	2		
		1	4		
	II	7	3		
TOTAL AULAS					N = 5 Aulas
Aulas Seminario Generales.	I	20	2	49	N = 1.39 ≈ 2
	II	9	1		
Aulas Seminarios Electricidad Industrial.	I	0	0	10	N = 0.28 ≈ 1
	II	5	2		
Aula Seminarios Electromecánica	I	3	2	18	N = 0.51 ≈ 1
	II	6	2		
Aula Seminarios Control de Calidad	I	2	2	14	N = 0.39 ≈ 1
	II	6	1		
		2	2		
Aula Seminarios Contaduría Pública.	I	6	1	34	N = 0.96 ≈ 1
		4	2		
	II	6	2		
		8	1		
TOTAL AULAS SEMINARIOS					N = 6

* De estas se considerará la mitad debido al tamaño de los grupos

En este punto también es conveniente considerar la expansión futura del Instituto, ya que un diseño de esta naturaleza debe ser dinámico, capaz de absorber los cambios de población sin que el producto arquitectónico final pierda la armonía, unidad y funcionalidad con que se proyecte cada espacio.

En un centro urbano, generalmente las proyecciones de aumento de población escolar son difíciles de predecir, pues se ven afectadas por aspectos sociales y económicos como son cambios de densidad poblacional y recursos económicos familiares. En el caso de la enseñanza tecnológica la factibilidad de pronósticar incrementos en la población estudiantil presenta mayores dificultades, debido a otros factores condicionantes como pueden ser: Políticas gubernamentales de crecimiento industrial, dinámica de la empresa privada de la región y la dificultad que presenta establecer el porcentaje real de egresados de bachillerato deseados de continuar una carrera técnica o universitaria, ya que muchas veces la inquietud se ve condicionado a aspectos económicos y/o a la falta de cupo en el centro deseado.

En el caso particular del Instituto Tecnológico de Santa Ana, la dificultad es mayor debido a inexistencia de antecedentes y cifras estadísticas regionales, básicas para establecer una tendencia. A causa de lo anterior, se aprovechará la experiencia de un centro educativo de características similares como lo es el Instituto Tecnológico de San Salvador, a quien se calculara la pendiente promedio de crecimiento, mediante el método matemático denominado "Mínimos cuadros" ^{1/}, y se aplicará al Instituto en estudio.

Métodos de los Mínimos Cuadrados para determinar la pendiente promedio del Instituto Tecnológico de San Salvador. ^{2/}

AÑO	X	Y*	XY	X ²
76	1	160	160	1
77	2	269	538	4
78	3	325	975	9
	6	754	1,673	14

^{1/} URIBE VILLEGA, Oscar. "Técnicas Estadísticas para Investigaciones sociales" Universidad Autónoma de México, México, D. F. 1957. pág. 184 a 186.

^{2/} *Ibid.*, págs. 366 y 367.

^{3/} MARROQUIN, Lugo. Instituto Tecnológico de San Salvador. Mayo 1979. Información Personal.

Ecuación General:

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Ecuación de Interpolación

$$Y = Na + b x \quad (2)$$

$$XY = a x + b x^2 \quad (3)$$

Donde:

N = Número de años tomados como base.

X = Valor correspondiente a cada año.

Y = Número de alumnos

a = Intercepto con el eje vertical.

b = Pendiente promedio de crecimiento.

Sustituyendo en (2)

$$754 = 3a + 6b$$

$$a = \frac{754 - 6b}{3}$$

Sustituyendo en (3)

$$1,673 = 6a + 14b$$

$$a = \frac{1673 - 14b}{6}$$

Iguando Ecuaciones:

$$\begin{aligned} \frac{754 - 6b}{3} &= \frac{1673 - 14b}{6} \\ (754 - 6b) 6 &= (1673 - 14b) 3 \\ 4524 - 36b &= 5019 - 42b \\ 42b - 36b &= 5019 - 4524 \\ b &= \frac{495}{6} \\ b &= 82.50 \end{aligned}$$

Esta pendiente de crecimiento obtenida (82.50) se aplicará para determinar la población estudiantil a mediano plazo.

Determinación de la población estudiantil futura del Instituto Tecnológico de Santa Ana (Método de los Mínimos Cuadrados).

AÑO	X	Y	XY	x ²
1981	1	161*	161	1
1982	2	320**	640	4
*	3	481	801	5

--- Cuadro 4-1 Capítulo V (primer año de servicio).

--- Acapite 3.2 Capítulo III

$Y = a + b x$ Ecuación General (Ecuación de la línea recta).

Sustituyendo:

$$320 = a + [82.5(2)]$$

$$a = 320 - 165$$

$$a = 155$$

Tenemos entonces que la ecuación para determinar las proyecciones es:

$$Y = 155 + 82.50x$$

Sustituyendo valores en x tenemos:

AÑO	X	Y
1983	3	403 alumnos
1984	4	485 alumnos
1985	5	568 alumnos
1986	6	650 alumnos
1987	7	733 alumnos

En base a los datos obtenidos se concluye que si bien el diseño del Instituto Tecnológico se hará para una capacidad de 320 alumnos, es necesario establecer un plan maestro para la expansión futura, pues el incremento poblacional estudiantil demandará más espacios académicos, administrativos y auxiliares.

El espacio educativo complementario a considerar debe ser capaz de absorber 413 alumnos (incremento de los mismos), y de acuerdo a los cuadros Nos. 2-3 y 2-4 (Estimación de la demanda de especialidades técnicas 1984 y 1999 respectivamente) las carreras a incrementar en el futuro serán Mantenimiento Industrial y Supervisión de Producción.

Para fines de cálculo de los locales educativos futuros y considerando que las carreras a incrementar tienen materias comunes con las especialidades impartidas al abrir el Instituto, se asumirá que la nueva población estudiantil total, se comporta igual a la inicial y la demanda de espacios educativos crece en proporción directa al número de estudiantes. Para evitar errores en el cálculo se utilizarán los valores reales obtenidos en el cuadro No. 4-5 "Número de locales Educativos Necesarios".

Desarrollo: 320 alumnos utilizan
733 alumnos utilizarán

N Locales*
X

$$X = \frac{733 \times N}{320}$$

CUADRO No. 4.6

DEMANDA FUTURA DE LOCALES EDUCATIVOS

LOCAL (1)	N (2)	DEMANDA FUTURA (3)	INCREMENTO (4) (3) - N Aproxim.
Auditorium	0.59 ≈ 1	1.35 ≈ 2	1
Laboratorio Física	0.39 ≈ 1	0.89 ≈ 1	-
Laboratorio Química	0.73 ≈ 1	1.67 ≈ 2	1
Laboratorio Electricidad	0.62 ≈ 1	1.42 ≈ 2	1
Laboratorio Electrónica	0.22 ≈ 1	0.50 ≈ 1	-
Taller Electricidad	0.90 ≈ 1	2.06 ≈ 2	1
Taller Mecánica	0.17 ≈ 1	0.39 ≈ 1	-
Salón de Dibujo	0.68 ≈ 1	1.56 ≈ 2	1
Aulas	4	9.16 ≈ 10	6
Aulas Seminarios	6	13.74 ≈ 14	8

En lo referente a locales administrativos, dado las especialidades a incrementarse: Mantenimiento Industrial y Supervisión de Producción, pertenecientes a la rama industrial, y considerando el número total de alumnos en el futuro, será necesario establecer un departamento de Ingeniería Industrial. Las otras áreas administrativas afectadas a

Los valores de N son los valores sin aproximar obtenidos en el cuadro No. 4-5.

causa de la posible expansión son:

- a) Control Pedagógico y Orientación Profesional
 - Area para Profesores
 - Secretaría y Espera
- b) Control de Personal Administrativo y Registro Académico
 - Secretaría General
 - Area para Archivo
 - Area para Público

Las áreas auxiliares y de servicio a considerar son:

- a) Estudio e Investigación Bibliográfica
 - Biblioteca
- b) Culturales y Recreativas
 - Gimnasio y Vestidores (se considerarán únicamente en esta etapa).
- c) Servicios a Estudiantes y Personal Administrativo
 - Cafetería
 - Servicios Sanitarios hombres y mujeres
 - Residencia Estudiantil (se considerará únicamente en esta etapa).
- d) Transporte
 - Estacionamiento

Las áreas restantes por ser puramente administrativo central y de servicio de mantenimiento general puede considerarse funcionalmente independiente del número de alumnos atendidos.

4.3.6 Relaciones

Estas se refieren a la forma de conexión, necesidad de acceso entre dos espacios y fueron establecidos en el acápite 4.2 de este Capítulo.

4.3.7 Requisitos y Condicionantes de Funcionamiento

Como requisito entiéndese lo indispensable para la existencia de algo, por lo cual, en esta parte, se consideraron una serie de condiciones (iluminación, ventilación) necesarias en cada espacio a fin de lograr el mejor desarrollo de las actividades a realizar.

A continuación se muestran los cuadros correspondientes al programa arquitectónico, en el que se ha tomado en cuenta todos los aspectos mencionados anteriormente y observaciones referentes a los espacios en particular.

CUADRO N° 4-7

PROGRAMA ARQUITECTONICO
INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

1/7

ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	REQUISITOS								OBSERVACIONES	
					ILUM. NAT.	ILUM. ART. I	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT. NAT.		VENT. ART. I
ACTIVIDAD ACADEMICA : INSTRUCCION DIRIGIDA														
IMPARTIR Y RECIBIR CLASES.	x 50 ALUMNOS	- ESCRITORIO PROFESOR. - PUPITRES	1.50 MTS ² /ALUMNO NO 1/ 1 AULA 75 M ² 4 AULAS 300 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 450M ² , 6 AULAS.
- DAR CLASES - PRESENTACIONES CULTURALES - GRADUACIONES	x 170 PERSONAS	A) BUTACAS B) MESA, SILLAS, PANTALLA, MICROFONO. C) EQUIPO DE PROYECCION. D) ESTANTERIA E) INODORO 1 1 URINAL 1 - LAVADO 1 1	A) 0.75M ² /P 2/ 127.50 M ² B) 20.00 M ² C) 6.00 M ² D) 10.00 M ² E) 12.00 M ² 175.50 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 175.50 M ² ≈ 1 AUDITORIO
- DAR CLASES DE DIBUJO	x 25 ALUMNOS	- MESAS DE DIBUJO - PIZARRA - ESCRITORIO PROFESOR.	4.0 M ² /ALUMNO 1/ TOTAL:100 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 100 M ² ≈ 1 SALON DE DIBUJO.
ACTIVIDAD ACADEMICA : SEMINARIOS														
- DISCUTIR LOS TEMAS EXPUESTOS EN CLASES	x 15 PERSONAS	- ESCRITORIO PROFESOR - PUPITRES - ESTANTERIA - PIZARRA	1.50 M ² /P. 1/ 1 AULA 22.5M ² 6 AULAS 135 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 180 M ² ≈ 8 AULAS PARA SEMINARIOS
ACTIVIDAD ACADEMICA : TRABAJO EXPERIMENTAL														
- EXPERIMENTAR - ENSEÑAR	x 20 PERSONAS	A)-MESAS DE TRABAJO -PIZARRA -ESCRITORIO -PILETA, PARA LAVADO B)-ESTANTERIA	A) 3.5 M ² /ALUMNO 70.0M ² B)10.0M ² 80.0M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- LOS MECHEROS DEBEN ESTAR INTEGRADOS A LAS MESAS DE TRABAJO. - NECESITA CORRIENTE ALTERNATIVA Y DIRECTA
- EXPERIMENTAR - ENSEÑAR	x 20 PERSONAS	A)-MESAS DE TRABAJO -PIZARRA -PILETAS DE LAVADO -DUCHA B)-ESTANTERIA	A) 3.5M ² /ALUM. 3/ 70 M ² B) 10 M ² 80 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 80 M ² ≈ 1 LABORATORIO - NECESITA CORRIENTE ALTERNATIVA Y DIRECTA -LAS MESAS DE TRABAJO DEBEN DE TENER DRENAJE.
- EXPERIMENTAR - ENSEÑAR	x 20 PERSONAS	A)-MESAS DE TRABAJO -PIZARRA -GENE RADORES -TRANSFORMADORES -BANCOS DE RESISTENCIA. B)-ESTANTERIA	A) 4.5M ² /ALUMNO 3/ 90 M ² B) 10 M ² 100 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 100 M ² ≈ 1 LABORATORIO - NECESITA CORRIENTE TRIFASICA Y MONOFASICA.

"DISTRIBUCION DE MATERIAS Y ACTIVIDADES POR TIPO DE LOCAL"
CENTROS ESCOLARES, REVISTA CONESCAL # 20, 1972 PAG. 1269
PLANEACION DE EDIFICIOS Y MODELOS DE DISEÑO, PAG. 99

3/ EL PROYECTO DE EDIFICIOS PARA INSTITUTO TECNOLOGICOS, CONESCAL #25,1972 PAG. 64

CUADRO N° 4-7
(continuación)

PROGRAMA ARQUITECTONICO INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA						2 / 7									
CATEGORIA	ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB. Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	REQUISITOS								OBSERVACIONES	
						LUM NAT.	LUM ARTIF.	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT NAT.		VENT ARTIF.
ACTIVIDAD ACADEMICA : TRABAJO EXPERIMENTAL															
INSTRUMENTOS ELEC- TRONICOS DE TRABAJO	- EXPERIMENTAR - ENSEÑAR	x 20 PERSONAS	A)-MESAS DE TRABAJO -ESCRITORIO -PIZZARRA -ESTANTERIA B)-ESTANTERIA	A) 3.5M ² /PER- SONA 1/ 70 M ² B) 10 M ² 80 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ACTIVIDAD ACADEMICA : TRABAJO PRACTICO															
INSTRUMENTOS ELEC- TRONICOS DE TRABAJO	DESARROLLAR PRACTICAS SOBRE LOS TEMAS TRATADOS EN CLASES.	x 20 PERSONAS	A) -ESCRITORIO -ESTANTERIA B) -MESAS DE TRABAJO -ESCRITORIO -CIZALLA -FUENTE DE TENSION -BOBINADORAS -TABLEROS PARA PRACTICAS -LAVADO Y ASEO C) -TABLEROS DE MEDICION -FUENTES DE TENSION. D) -ESTANTERIA E) -ESTANTERIA	A) 9 M ² B) 8 M ² /ALUM- NO 2/ 160 M ² C) 2 M ² /ALUM- NO 2/ 40 M ² D) 6 M ² E) 15 M ² 230 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA - ESTACIONAMIENTO - ZONA DE CARGA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 230 M ² = 1 TALLER - NECESITA CORRIENTE TRI- FASICA Y MONOFASICA
INSTRUMENTOS ELEC- TRONICOS DE TRABAJO	DESARROLLAR PRACTICAS SOBRE LOS TEMAS TRATADOS EN CLASES.	x 20 PERSONAS	A) -ESCRITORIO -ESTANTERIA B) -MESAS DE TRABAJO -ESCRITORIO -TALADROS -TORNOS -SIERRA -FRESADORES -PRENSAS -SOLDADORES -CORTADORAS -LAVADOS Y ASEO C) -HORNO -DINAMOMETRO -COMPRESORES -CALDERA D) ESTANTERIA E) ESTANTERIA	A) 9 M ² B) 12 M ² /ALUM- NO 2/ 240 M ² C) 2 M ² /ALUM- NO 2/ 40 M ² D) 8 M ² E) 16 M ² 313 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA - ESTACIONAMIENTO - ZONA DE CARGA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- LA UTILIZACION ES DE DOS PERSONAS POR MAQUINA.
ACTIVIDAD ACADEMICA : ENTREVISTA PERSONALIZADA															
INSTRUMENTOS ELEC- TRONICOS DE TRABAJO	DISCUSION PARTICULAR ENTRE ALUMNO Y PROFESOR														
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA : CONTROL GENERAL DE INSTITUTOS															
INSTRUMENTOS ELEC- TRONICOS DE TRABAJO	- DIRIGIR - SUPERVISAR - PLANIFICAR Y CONTROLAR LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO.	1 DIRECTOR	- ESCRITORIO - SILLAS - TELEFONO, INTER-COMUNICADOR - MUEBLES DE SALA	30 M ²	- SECRETARIA Y ES- PERA DE LA DI- RECCION - SALA JUNTAS - S.S. DIRECCION	*	*	*	*	*	*	*	*	*	EN ESTE ESPACIO SE CON- SIDERARA UN AREA PARA ARCHIVO.

"DISTRIBUCION DE MATERIAS Y ACTIVIDADES POR TIPO DE LOCAL"
AREA DE PROFESORES, VER ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA, CONTROL PEDAGOGICO DE ALUMNOS (8A) HOJA # 1
EDIFICIOS PARA INSTITUTOS TECNOLOGICOS, REVISTA CONESCAL # 25, 1972 PAG. 64

CUADRO N°4-7
(Continuación)

PROGRAMA ARQUITECTONICO
INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

3 / 7

ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB. Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	REQUISITOS								OBSERVACIONES		
					ILUM. NAT.	ILUM. ARTIF.	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT. NAT.		VENT. ARTIF.	
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA : CONTROL GENERAL DE INSTITUTOS															
- HACER INFORMES - ATENDER CORRESPONDENCIA - ANUNCIAR VISITAS - ESPERAR	1 SECRETARIA Y 3 PERSONAS ESPERANDO	- ESCRITORIO - ESTANTERIA - M. DE ESCRIBIR - ARCHIVO - MUEBLES DE SALA	16 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA - DIRECCION	*	*	*	*	*	*	*	*			
- SUPERVISAR LAS ACTIVIDADES DEL CENTRO Y DAR INFORMES A LA DIRECCION.	A) 1 SUB-DIRECTOR B) 1 SUB-DIRECTOR C) 1 SUB-DIRECTOR	- ESCRITORIOS - SILLAS - TELEFONO, INTERCOMUNICADOR.	A) 16 M ² B) 16 M ² C) 16 M ² 48 M ²	- SECRETARIA Y ESPERA SUB-DIRECCION	*	*	*	*	*	*	*	*			
- HACER INFORMES - ATENDER CORRESPONDENCIA - ANUNCIAR VISITAS - ESPERAR	A) 1 SECRETARIA Y 2 PERSONAS ESPERANDO POR CADA SUB-DIRECCION	- ESCRITORIO - ESTANTERIA - ARCHIVO - M. DE ESCRIBIR - SILLAS	A) 12 M ² B) 12 M ² C) 12 M ² 36 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA - SUB-DIRECCION RESPECTIVA	*	*	*	*	*	*	*	*			
- CELEBRAR SESIONES	12 PERSONAS	- MESA DE SECCIONES - SILLAS	45 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA - DIRECCION	*	*	*	*	*	*	*	*			- SE CONSIDERA EL DIRECTOR, SUB-DIRECTOR, JEFES DE DEPARTAMENTO Y CUATRO PERSONAS MAS 1/ EN ESTA AREA SE INCLUIRA UNA PEQUEÑA BODEGA PARA ARCHIVO Y OTROS.
- ARCHIVAR EXPEDIENTES DEL INSTITUTO.	—	- ESTANTERIA	9 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA	*	*	*	*	*	*	*	*			
- ARREGLO PERSONAL - NECESIDADES FISIOLOGICAS	—	- LAVADO - INODORO	4 M ²	- DIRECCION	*	*		*	*	*	*	*			
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA * : CONTROL DE LOS DEPARTAMENTOS															
CONTROL Y COORDINACION DE CADA DEPARTAMENTO	4 JEFES UNO POR CADA DEPARTAMENTO	- ESCRITORIO - SILLAS - TELEFONO, INTERCOMUNICADOR - ESTANTERIA	12 M ² /JEFE 2/ TOTAL 48 M ²	SECRETARIA SALA DE JUNTAS	*	*	*	*	*	*	*	*			
- HACER INFORMES - ANUNCIAR - CORRESPONDENCIA	4 SECRETARIAS, UNA POR JEFATURA	- ESCRITORIO - SILLA - M. DE ESCRIBIR - ARCHIVO - TELEFONO, INTERCOMUNICADOR - ESTANTERIA	8 M ² /SECRET.-2/ TOTAL 32 M ²	- JEFATURAS - ESPERA	*	*	*	*	*	*	*	*			
- ESPERAR	- 3 PERSONAS C/U	SILLAS	9 M ² C/U TOTAL: 36 M ²	- VESTIBULO - SECRETARIA	*	*	*	*	*	*	*	*			

CUADRO N° 4-7
(Continuación)

PROGRAMA ARQUITECTONICO INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA						4 / 7									
ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB. Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	REQUISITOS								OBSERVACIONES		
					ILUM. NAT.	ILUM. ARTIF.	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT. NAT.		VENT. ARTIF.	
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA* : CONTROL DE LOS DEPARTAMENTOS															
- CELEBRAR SESIONES.	10 PERSONAS	- MESA DE SESIONES - ESTANTERIA	35 M ² C/U TOTAL 70 M ²	- JEFATURA - SECRETARIA - ESPERA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		- SE CONSIDERA UNA POR POR CADA DOS DEPARTAMENTO.
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA* : CONTROL PEDAGOGICO DE ALUMNOS															
- PREPARAR CLASES - CALIFICAR - DAR ORIENTACION PROFESIONAL A LOS ALUMNOS	20 PERSONAS	- ESCRITORIO - SILLAS - ESTANTES	6 M ² /PERSONA 1/ TOTAL: 120 M ²	- SECRETARIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		- SE CONSIDERAN 5 PROFESORES POR DEPARTAMENTO (VER CUADRO 4.4 "PERSONAL DOCENTE NECESARIO") - LA FLEXIBILIDAD DEBE PERMITIR DIVIDIR EL AREA TOTAL EN LA CORRESPONDIENTE A CADA DEPARTAMENTO SEGUN LA DEMANDA.
- PREPARAR INFORMES - ANUNCIAR - HACER LLAMADAS	4 SECRETARIA UNA POR CADA DEPARTAMENTO.	- ESCRITORIO - M. DE ESCRIBIR - SILLAS - TELEFONO - ARCHIVO	8 M ² /SECRET. 1/ TOTAL: 32 M ²	- AREA DE PROFESORES - ESPERA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		- PUEDE ESTAR JUNTO CON LA SECRETARIA DE LA JEFATURA.
- ESPERAR	4 PERSONAS POR DEPARTAMENTO	- SILLAS	9 M ² P/DEPART. TOTAL 36 M ²	- VESTIBULO - SECRETARIA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		- PUEDE ESTAR JUNTO CON ESPERA DE LA JEFATURA.
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA* : CONTROL FINANCIERO DE LA INSTITUCION															
- ADMINISTRAR Y CONTROLAR LAS FINANZAS DE LA INSTITUCION	1 TESORERO 3 AUXILIARES	- ESCRITORIO - M. CALCULADORAS - ARCHIVO - M. DE ESCRIBIR	30 M ²	- VESTIBULO ADMINISTRATIVO	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA : COMPRAS Y SUMINISTROS															
- PROGRAMAR Y PROVEER LOS SUMINISTROS NECESARIOS PARA EL INSTITUTO	1 JEFE 1 AUXILIAR	- ESCRITORIOS - SILLAS - TELEFONO - SUMADORAS	15 M ²	- VESTIBULO ADMINISTRATIVO	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA : PAGOS AL PERSONAL Y PROVEEDORES															
- PAGOS EN GENERAL. - RECEPCION DE CUOTAS DE ESCOLARIDAD	2 PERSONAS	- M. REGISTRADORA - VENTANILLAS - MOSTRADOR - SUMADORA	9 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		- ES CONVENIENTE QUE SE COMUNIQUE CON LA TESORERIA Y CONTADURIA POR MEDIO DE UNA VENTANILLA

SECCION FUTURA SE CONSIDERRA UN AREA-ADICIONAL PARA OTRO DEPARTAMENTO 109 M2
DISEÑO DE CENTROS EDUCATIVOS. IMPRESORA GALVE S.A. MEXICO 8 D.F. PAG 427 y 429

CUADRO N°4-7
(Continuación)

PROGRAMA ARQUITECTONICO INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA					REQUISITOS								5 / 7	
ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB. Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	ILUM NAT.	ILUM ARTIF.	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT NAT.	VENT ARTIF.	OBSERVACIONES
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA : CONTROL DE PERSONAL Y REGISTRO ACADEMICO														
- ADMINISTRAR	1 ADMINISTRADOR	- ESCRITORIO - SILLAS - CALCULADORA - ESTANTERIA - TELEFONO, INTER-COMUNICADOR.	12 M ²	- SECRETARIA GENERAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
- PREPARAR INFORMES - CONTROL DE EXPEDIENTES DE ALUMNOS - ATENCION AL PUBLICO	4 SECRETARIAS	- ESCRITORIOS - SILLAS - CALCULADORA - ESTANTERIA - ARCHIVO - TELEFONO, INTER-COMUNICADOR	8 M ² /SECRETARIA 1/ TOTAL 32 M ²	- ADMINISTRACION - ARCHIVO - AREA PARA EL PUBLICO.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- 1 SECRETARIA CADA 100 ALUMNOS 2/ - PARA LA PROYECCION FUTURA SE CONSIDERARA UN AREA ADICIONAL DE 24 M ² , 3 SECRET.
- ARCHIVAR DOCUMENTOS		- ESTANTERIA	6 M ²	- SECRETARIA GENERAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
- ESPERAR	1/3 DE POBLACION TOTAL, 107 PERSONAS	- MOSTRADOR y/o VENTANILLAS	0.6 M ² /PERSONA 64.20 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA - SECRETARIA GENERAL.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- PARA LA PROYECCION FUTURA SE CONSIDERARA UN AREA ADICIONAL DE 82.50 M ² . - PUEDE SER UNA PLAZA
ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA : CONTROL DE PERSONAL DE SERVICIO														
- CONTRATACION Y CONTROL DE PERSONAL DE SERVICIO	1 ENCARGADO	- ESCRITORIO - ESTANTERIA - ARCHIVO - SILLAS	12 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ACTIVIDADES AUXILIARES : ESTUDIO E INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA														
- LEER - ESTUDIAR - SACAR COPIAS - INVESTIGAR	- 1 BIBLIOTECARIO y 5 AUXILIARES DISTRIBUIDOS ASI: 2 EN REGISTRO 1 EN FOTOCOPIAS 2 EN CLASIFICACION.	A) - B)-MESAS Y SILLAS C)-ESCRITORIO Y - ARCHIVO D)-MOSTRADOR -M. DE ESCRIBIR -ESTANTERIA E)-ESTANTES F)-MESA DE TRABAJO G)-MESA DE TRABAJO H)-ESTANTERIA I)-FOTOCOPIADORA -MOSTRADOR J)-CUBICULOS -ESTANTERIA	A) 12 M ² B) 90 M ² C) 9 M ² D) 15 M ² E) 27 M ² F) y G) 9 M ² H) 6 M ² I) 9 M ² J) 25 M ² 179 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA x	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- CAPACIDAD DE 1/10 DE LA POBLACION, NO MENOR DE 40 PERSONAS 3/ - 2.25 M ² /PERSONA 3/ - AREA DE LIBROS 3000/0 DE AREA DE LECTURA 3/ - PROYECCION FUTURA 152 M ²
- VENDER LIBROS Y MATERIAL ESCOLAR	2 PERSONAS	- ESTANTERIA - M. REGISTRADORA - MOSTRADOR	50 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ACTIVIDADES AUXILIARES : CULTURALES Y RECREATIVAS														
- ACTIVIDADES ESTUDIANTILES RECREACIONALES	1 ENCARGADO	A) - B)-ESCRITORIO -ARCHIVO -ESTANTERIA -M. DE ESCRIBIR -EQUIPO DE SONIDO C)-MUEBLES DE SALA D)-MESA DE REUNION E)-ESTANTERIA	A) 9 M ² B) 9 M ² C) 30 M ² D) 16 M ² E) 16 M ² 80 M ²	- VESTIBULO GENERAL	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

INTERINAS SE EXPONEN EN GRAFICA # 4-5
DISEÑO DE CENTROS EDUCATIVOS, IMPRESORA GALVE S.A MEXICO 8 D.F PAG 427.

CUADRO N°4-7
(Continuación)

PROGRAMA ARQUITECTONICO
INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA

6 / 7

ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB. Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	REQUISITOS								OBSERVACIONES	
					ILUM. NAT.	ILUM. ARTIF.	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT. NAT.		VENT. ARTIF.
ACTIVIDADES AUXILIARES : CULTURALES Y RECREATIVAS														
- RECREARSE		- 2 CANCHAS DE TENIS - 3 CANCHAS DE BASKETBALL - 1 CANCHA DE FUTBOL	1440 M ² 1260 M ² 10800 M ² TOTAL: 13500 M ²	- VESTIBULO GENERAL - ESTACIONAMIENTO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ACTIVIDADES AUXILIARES : SERVICIOS A ESTUDIANTES Y PERSONAL														
- COMER	1 COCINERA 1 AYUDANTE 3 PASADORAS CAPACIDAD 40 PERSONAS	A) - B) MESAS Y SILLAS C) MOSTRADOR Y ESTANTERIA D), E) Y F) -COCINA -FREGADERO -FRIZER -ESTANTERIA G) ESTANTERIA H) - I) INODORO 1 1 LAVAMANO 1 1 URINAL 1 - J) 1 INODORO y 1 LAVADO	A) 8 M ² B) 40 M ² C) 10 M ² D), E) Y F) 12 M ² G) 12 M ² H) 12 M ² I) 15 M ² J) 3 M ² TOTAL 112 M ²	- VESTIBULO GENERAL x	*	*	*	*	*	*	*	*	*	PROYECCION FUTURA 68 M ² - CAPACIDAD 1/8 DE LA POBLACION 40 ALUMNOS 1 M ² /ALUMNO 1/ - D),E) Y F) 30 o/o DEL AREA DE MESAS 1/
- DAR PRIMEROS AUXILIOS	1 ENCARGADO 1 CAMA	- ESCRITORIO - CAMA - EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS	15 M ²	- VESTIBULO ZONA ACADEMICA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- SE UBICARA PROXIMO A LOS TALLERES
- NECESIDADES FISIOLOGICAS	A) 160 PERSONAS B) 10 PERSONAS	A) B) 6 1 INODOROS 2/3/ 6 1 LAVAMANOS 9 2 URINALES	A) 35 M ² B) 16 M ²	A) VESTIBULO GENERAL B) VESTIBULO ADMINISTRATIVO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	- EL NUMERO DE BATERIAS DEPENDERA DEL DISEÑO POR LO QUE EL NUMERO DE APARATOS Y EL AREA NECESARIA PUEDE AUMENTAR - TENDRAN INTEGRADO UN ASEO
- NECESIDADES FISIOLOGICAS	A) 160 PERSONAS B) 10 PERSONAS	A) B) 12 2 INODOROS 2/3/ 6 2 LAVAMANOS	A) 35 M ² B) 16 M ²	A) VESTIBULO GENERAL B) VESTIBULO ADMINISTRATIVO	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

1/ CASTALDI, BASIL, DISEÑO DE CENTROS EDUCATIVOS, IMPRESORA GALVE S.A MEXICO 8 D.F PAG. 405
2/ EL PROYECTO DE EDIFICIO PARA INSTITUTO TECNOLOGICOS, REVISTA CONESCAL #25 1972 PAG. 57
3/ RAMSEY-SLEEPER, STANDARS GRAFICOS DE ARQUITECTURA, UNION TIPOGRAFICA EDITORIAL HISPANOAMERICANA, MEXICO D.F 1962 PAG. 520.

CUADRO N° 4-7
(Continuación)

PROGRAMA ARQUITECTONICO														7 / 7	
INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA															
ACTIVIDAD	PERSONAL Y/O CAPACIDAD	MOB. Y EQUIPO	AREA	RELACIONES	REQUISITOS								OBSERVACIONES		
					ILUM. NAT.	ILUM. ARTIF.	FLEXIBIL.	ACCESIBIL.	PRIVACIDAD	SEGURIDAD	VISTAS	VENT. NAT.		VENT. ARTIF.	
ACTIVIDADES AUXILIARES : PUBLICACIONES															
- REPRODUCIR MATERIAL DIDACTICO	1 ENCARGADO 1 AUXILIAR	- ESCRITORIO - SILLAS - MESA DE TRABAJO - MIMEOGRAFO - ESTANTERIA - M. DE ESCRIBIR	20 M ²	- VESTIBULO ZONA ADMINISTRATIVA - BODEGA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
- ALMACENAR		- ESTANTES	6 M ²	- SALA MATERIAL DIDACTICO	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
ACTIVIDADES AUXILIARES : TRANSPORTE															
- ESTACIONARSE	30 VEHICULOS	—	22.5 M ² /VEHIC. TOTAL: 675M ²	- ACCESO - VESTIBULO GENERAL - ZONA DE CARGA - CANCHAS	*	*	*	*	*	*	*	*	*		NORMA 1. ESPACIO CADA 15 ALUMNOS (DUA) - SE HAN CONSIDERADO 3 VEHICULOS DEL INSTITUTO Y 5 DE VISITANTES PROYECCION FUTURA 607.5 M ²
- CARGAR Y DESCARGAR MATERIALES	2 VEHICULOS		30 M ² /VEHIC. TOTAL: 60 M ²	- ESTACIONAMIENTO											ESTARA UBICADA CERCA DE LOS TALLERES
ACTIVIDADES AUXILIARES : SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO															
- VIVIR EL CONSERJE	1 PERSONA	A) -CAMA -SILLA Y MESA -CLOSET B) -INODORO -LAVADO -DUCHA	A) 10 M ² B) 5 M ² 15 M ²	- VESTIBULO GENERAL	*	*			*	*	*	*	*		DEBE UBICARSE CONSIDERANDO LA PRIVACIDAD NECESARIA
- GUARDAR MATERIALES Y MUEBLES	—	- ESTANTERIA	50 M ²	- ZONA DE CARGA - TALLERES - VESTIBULO GRAL.	*	*	*	*	*	*	*	*	*		LOS CORRESPONDIENTES A UTENSILIOS DE MANTENIMIENTO SE UBICARAN CERCA DE LAS AREAS DE TRABAJO
- MANTENER Y ALBERGAR MAQUINARIA.		SUB- ESTACION ELECTRICA	16 M ²	- VESTIBULO GRAL - ZONA DE CARGA	*	*	*	*	*	*	*	*	*		EL EQUIPO DE BOMBAS PARA AGUA POTABLE SE UBICARA JUNTO A LA CASETA DE CONTROL EN EL ACCESO
- LAVAR TRAPEADORES - GUARDAR UTILES DE LIMPIEZA	—	- ESCOBAS - TRAPEADORES - ESTANTES PARA DETERGENTES	1 M ²	- S. SANITARIOS											ESTOS SE INCLUIRAN EN LOS SERVICIOS SANITARIOS
- ALMACENAR BASURA		- BARRILES	6 M ²	- ESTACIONAMIENTO - ACCESO	*	*			*	*	*	*	*		SE UBICARA JUNTO A LA CASETA DE CONTROL EN EL ACCESO
- CONTROLAR EL INGRESO AL INSTITUTO	1	- BANCO	2.25 M ²	- ACCESO	*	*			*	*	*	*	*		

El programa arquitectónico está formado por un listado de espacios con un área asignada a cada uno, por lo que, siguiendo el orden del análisis efectuado podemos resumir:

AREA ACADEMICA

ENSEÑANZA	NECESIDAD ACTUAL	INCREMENTO FUTURO*
Aulas.....	300.00 M ²	450.00 M ²
Auditorios	175.50 M ²	175.50 M ²
Sala de Dibujo;.....	100.00 M ²	100.00 M ²
Aulas Seminarios.....	135.00 M ²	180.00 M ²
Laboratorios:		
Física	80.00 M ²	—
Química.	80.00 M ²	80.00 M ²
Electricidad	100.00 M ²	100.00 M ²
Electrónica	80.00 M ²	—
Talleres:		
Electricidad	230.00 M ²	230.00 M ²
Mecánica	313.00 M ²	—
	<u>1.593.50 M²</u>	<u>1.315.50 M²</u>
20%o Circulación**	318.70 M ²	263.10 M ²
TOTAL.....	1.912.20 M ²	1,578.60 M ²
Area Total en el futuro		3.490.80 M ²

ADMINISTRATIVO DOCENTE

Jefaturas Departamentales ..	48.00 M ²	12.00 M ²
Secretarías.....	32.00 M ²	8.00 M ²
Espera	36.00 M ²	9.00 M ²

El incremento futuro se ha establecido en base a las áreas propuestas en el programa arquitectónico, el cuadro 4-6 "Demanda Futura de Locales Educativos" y lo expuesto en las páginas 53 y 54 del presente capítulo.

Dado las características del proyecto, se requieren grandes áreas de circulación por lo cual se ha considerado estas como un 20%o del área total.

	NECESIDAD ACTUAL	INCREMENTO FUTURO*
Sala de Juntas	140.00 M ²	35.00 M ²
Areas de Profesores	120.00 M ²	30.00 M ²
Secretarias profesores	32.00 M ²	8.00 M ²
Espera Profesores	36.00 M ²	9.00 M ²
Sub Total ...	444.00 M ²	111.00 M ²
20°/o Circulación**	88.80 M ²	22.20 M ²
TOTAL	532.80 M ²	133.20 M ²
Area total en el futuro		666.00 M ²

AREA ADMINISTRATIVA

Dirección	30.00 M ²	—
Secretaría y Espera Dirección	16.00 M ²	—
Sub-Dirección	48.00 M ²	—
Secretaría y Espera Sub-Dirección	36.00 M ²	—
Sala de Juntas	45.00 M ²	
Archivo	9.00 M ²	—
Servicios Sanitarios Dirección	4.00 M ²	—
Tesorería y Contaduría	30.00 M ²	—
Proveeduría	15.00 M ²	—
Pagaduría	9.00 M ²	—
Administración	12.00 M ²	—
Secretaría General	32.00 M ²	24.00 M ²
Area de Archivo	6.00 M ²	—
Area para Público	64.20 M ²	82.50 M ²
Intendencia	12.00 M ²	—
Servicio Sanitarios Administración	32.00 M ²	—
Sub-Total	400.00 M ²	106.50 M ²
20°/o circulación**	80.00 M ²	21.30 M ²
TOTAL ..	480.00 M ²	127.80 M ²
Area Total en el Futuro		607.80 M ²

El incremento futuro se ha establecido en base a las áreas propuestas en el programa arquitectónico y lo expuesto en las pág. 53 y 54 del presente capítulo

Igual que en página anterior.

	NECESIDAD ACTUAL	INCREMENTO FUTURO*
AREA DE SERVICIOS GENERALES		
Biblioteca	179.00 M ²	152.00 M ²
Librería	50.00 M ²	—
Asociación Estudiantil	80.00 M ²	—
Cafetería	112.00 M ²	68.00 M ²
Enfermería	15.00 M ²	—
Servicios Sanitarios y Aseo .	70.00 M ²	30.00 M ²
S. Material Didáctico y Bode- ga	26.00 M ²	—
Instalaciones Deportivas ..	13,500.00 M ²	—
Conserjería	15.00 M ²	—
Bodegas	50.00 M ²	—
Espacio Máquinas	16.00 M ²	—
Caseta de Control Acceso . .	2.25 M ²	—
Depósito de Basura	6.00 M ²	—
Estacionamiento	675.00 M ²	607.50 M ²
Zona Carga	120.00 M ²	—
Sub-Total . . .	14,916.25 M ²	857.50 M ²
200/o Circulación** . . .	2,983.25 M ²	171.50 M ²
TOTAL .	17,899.50 M ²	1,029.00 M ²
Area Total en el Futuro		18,928.50 M ²
TOTAL GENERAL ACTUAL		20,824.50 M ²
INCREMENTO TOTAL		2,868.60 M ²
TOTAL GENERAL FUTURO		23,693.10 M ²

* El incremento futuro se ha establecido en base a las áreas propuestas en el programa arquitectónico y lo expuesto en las págs. 53 y 54 del presente capítulo.

** Dado las características del proyecto, se requieren grandes áreas de circulación, por lo cual se han considerado estas como un 200/o del área total.

CAPITULO V

EL TERRENO

5.1 Selección

5.1.1 Variables Consideradas

Varios factores influyen en la selección del terreno, ya que la elección definitiva del sitio, ejercerá a su vez una influencia considerable tanto en el proyecto de los edificios y en los costos constructivos como en los resultados académicos.

Para localizar el sitio adecuado que debe ocupar el Instituto Tecnológico de Santa Ana, se tomaron en cuenta las características físicas actuales y futuras de la ciudad, considerando los aspectos siguientes:

- Ubicación
- Accesibilidad
- Topografía
- Servicios
- Dimensiones
- Costo
- Contexto Urbano

5.1.1.1 Ubicación

Las instalaciones de un centro educativo en general, deben estar situados en una zona de vivienda que cuente con aire limpio, fácil acceso de la población y servicios urbanos; lejos de las fuentes de ruido y peligro tales como carreteras muy transitadas y zonas de industria pesada.

Bajo este concepto, la ubicación ideal para el Instituto Tecnológico es la periferia de la ciudad; zona de vivienda, generalmente tranquila y de ambiente agradable desde donde es posible gozar de actividades culturales de gran beneficio para los estudiantes. Así mismo es conveniente situarlo en un área de media a alta densidad poblacional que asegure buena atención de servicios públicos.

5.1.1.2 Accesibilidad

Un centro de esta naturaleza requiere buenas vías de acceso para el personal y los estudiantes, el equipo y los suministros; por lo que un terreno difícil de alcanzar por medios de transporte convencionales, pierde atractivo aunque sus características físicas sean ventajosas.

E1.1.3 Topografía

La importancia de esta variable radica en la influencia que ejerce sobre el costo del proyecto, por lo cual el terreno elegido debe estar razonablemente nivelado; también se considerará que si los cambios de nivel no son frecuentes o abruptos, pueden permitir el diseño de edificios de intereses arquitectónicos.

E1.1.4 Servicios Públicos

Para determinar la ubicación más conveniente, es necesario tener en cuenta la existencia y calidad de los servicios públicos en los diferentes terrenos. Estos servicios son imprescindibles para el buen funcionamiento del Instituto y la carencia o ineficiencia de ellos incrementa los costos.

Los servicios públicos considerados son:

- Agua Potable
- Drenaje de aguas lluvias y aguas negras
- Electricidad
- Servicio Telefónico

E1.1.5 Dimensiones

El terreno elegido debe permitir las consideraciones siguientes:

- a) El desenvolvimiento total del Instituto, no sólo para las exigencias actuales sino también para los futuros.
- b) Un programa gradual de construcciones, destinado a satisfacer la demanda creciente y los cambios posibles a producirse.

E1.1.6 Costo

Este aspecto es de vital importancia para la elección del sitio, ya que de él depende económicamente, el área de terreno que es factible adquirir.

En este caso particular, los terrenos más caros no son los mejores, pues el proyecto requiere amplias zonas verdes las cuales pueden causar sub-utilización de la infraestructura urbana.

E1.1.7 Contexto Urbano

Para un mejor desarrollo de las actividades educativas, es conveniente realizarlas en una zona donde el uso de suelo, actual y proyectado, sea acorde a ellas (Institucional, vivienda), logrando así darles entorne adecuado y colaborar al ordenamiento urbano.

5.1.2 Localización de Terrenos

Para localizar los posibles terrenos que albergaran las instalaciones del Instituto, primeramente se determinó la zona de la ciudad donde debe estar situado, ello basado en el uso de suelo, densidad poblacional y las características de ubicación deseadas.

A analizar los aspectos anteriores (ver gráficas 2-2 y 2-3 Capítulo II Pág. 18 y 19), se identificaron tres zonas que cumplen en diferentes grados con los criterios, planteados, por lo que se procedió a evaluarlos.

Estas zonas son:

ZONA 1: Localizada al sur-poniente de la ciudad. Área donde el uso de suelo es residencial e institucional con gran expansión educativa (Bachillerato Industrial, Instituto Nacional, Centro Universitario de Occidente).

La densidad poblacional es de 416 a 499 Hab/Ha.* En ella se localiza el campo de aviación de la ciudad.

ZONA 2: Localizada al nor-oriente de la ciudad. Área de uso de suelo residencial e institucional (Educativo Básico y Salud).

La densidad poblacional es de 500 a 599 Hab/Hectárea*. Existe un beneficio de café en la cercanía.

ZONA 3: Localizada al nor-poniente de la ciudad. Área de uso de suelo residencial e Institucional (Aduana terrestre, Fardos Postales, Estación Ferroviaria).

La densidad poblacional de la zona es de 416 a 499 Hab/Hectárea* y en ella se encuentran algunas industrias y los proyectos habitacionales del Instituto de Vivienda Urbana (I. V. U.) y del Fondo Social de la Vivienda, (F. S. V.), en proceso de ejecución.

A continuación en el gráfico No. 5-1 "Localización zonas" se muestra la posición de cada una de ellas dentro de la ciudad.

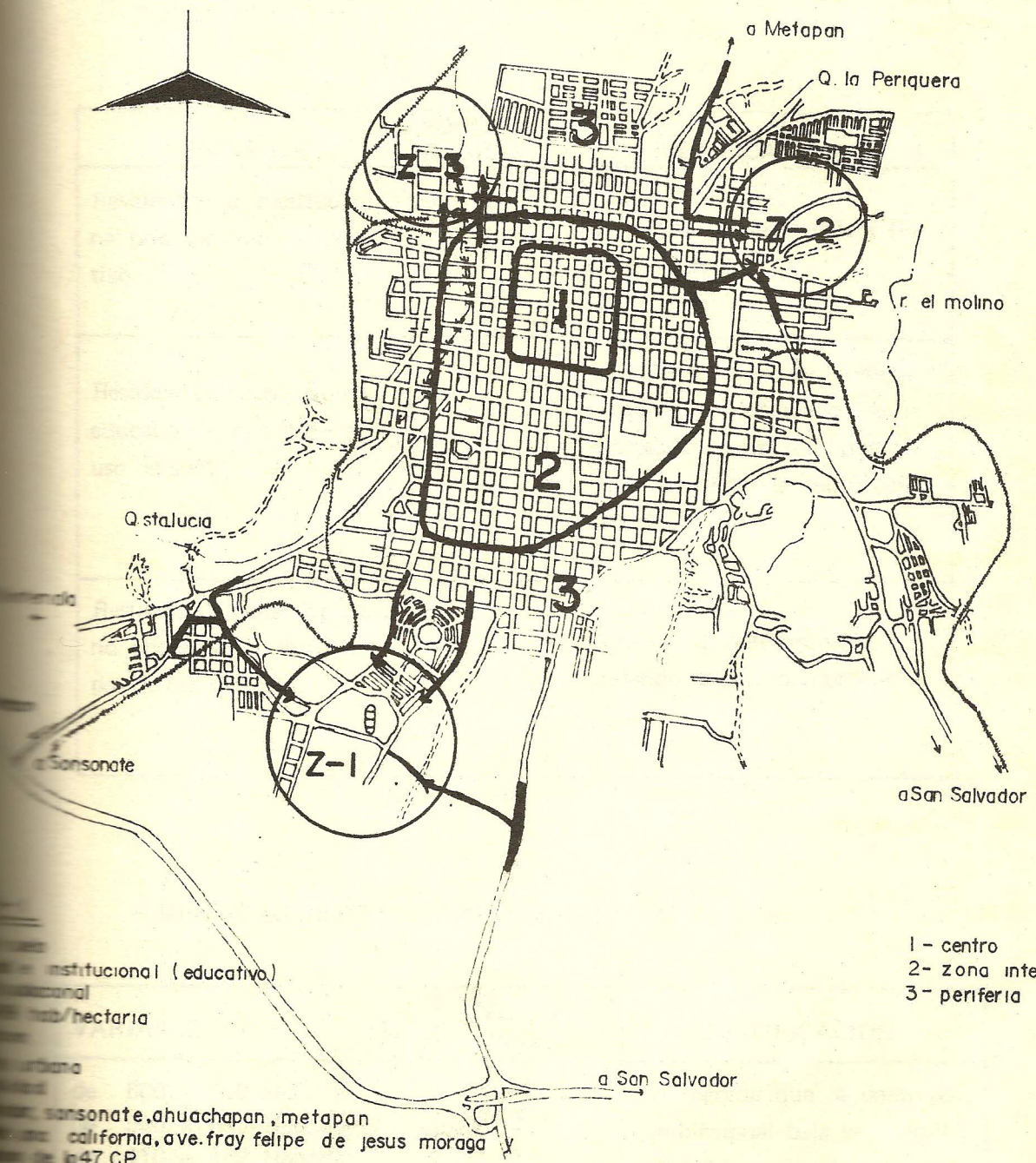
Ver gráfica No. 2-3 Cap. II Pág. No. 19

Ver gráfica No. 2-3 Capítulo II, pág. No. 19

uso de suelo
residencial e institucional (aduanas y ferrocarril)
densidad poblacional
499 hab/hectaria
localizacion
periferia urbana
accesibilidad
san salvador, metapan
ave. fray felipe de jesus moraga
ave. jose matias delgado

ZONA - 2

- uso de suelo residencial, institucional y agroindustria
- densidad poblacional 500 a 599 hab/hectaria
- localizacion periferia urbana
- accesibilidad san salvador, metapan
11 y 9 ave., calle libertad, 6y8 calle.



uso de suelo
residencial e institucional (educativo)
densidad poblacional
hab/hectaria
localizacion
periferia urbana
accesibilidad
san salvador, metapan
ave. california, ave. fray felipe de jesus moraga
ave. de la 47 CP

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA	CIUDAD DE SANTA ANA
LOCALIZACIÓN DE ZONAS	0mts 500 1000 1500

Para la evaluación de zonas se realizó una ponderación de alternativas en base a las variables siguientes, tal ponderación oscila entre uno y cinco puntos.

– USOS DE SUELO

VARIABLE	PONDERACION	JUSTIFICACION
Residencial e Institucional principalmente educativo.	5	Es el uso de suelo más a fin al proyecto.
Residencial, Institucional educativo y otro tipo de uso de suelo.	3	La característica de homogeneidad se ve afectada por actividades diversas que pueden llegar a afectar la funcionalidad del Instituto.
Residencial, Institucional no educativo y otros tipos de uso de suelo.	1	Propicia la heterogeneidad ayudando al desorden urbano.

– DENSIDAD DE POBLACION.(ver gráfica No. 2-3 pág. 19)

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
de 600 a 700 Hab/Ha.	5	A medida que la densidad poblacional baja la posibilidad de asegurar buenos servicios públicos es menor.
de 500 a 599 Hab/Ha.	4	
de 416 a 499 Hab/Ha.	3	
de 300 a 415 Hab/Ha.	2	
de 216 a 299 Hab/Ha.	1	

– UBICACION

- a) Localización, para la evaluación de este parámetro se identificaron tres áreas dentro de la ciudad: centro, zona intermedia y periferia (ver gráfica No. 5-1)

La ponderación es:

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Periferia	5	Mayor posibilidad de adquirir terrenos grandes a bajo costo, zonas tranquilas y de ambiente agradable.
Zona Intermedia	3	Las posibilidades de terrenos grandes y de bajo costo disminuyen, existen algunos problemas de ruido y contaminación.
Centro	1	Los terrenos son generalmente pequeños y de alto costo, problemas de ruido y humo.

b) Ambiente

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Zona tranquila y ambiente limpio.	5	A medida que la tranquilidad y limpieza del ambiente disminuye, la funcionalidad del Instituto será menor, propiciándose problemas de comunicación y de salud
Cumple en parte las condiciones anteriores.	3	
No cumple con las condiciones expuestas	1	

c) Accesibilidad de la zona con respecto a la región y la ciudad.

– Acceso Regional:

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Más de 3 accesos	5	El puntaje esta en relación con la facilidad de acceso desde diferentes puntos de la región, ya que al ser directos se evitan problemas de tráfico en la ciudad.
1 ó 2 accesos	3	
Ningún acceso	1	

– Acceso dentro de la Ciudad.

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
3 ó más accesos	5	El porcentaje esta referido a la posibilidad de acceso desde diferentes zonas de la ciudad
2 accesos	3	
1 Acceso	1	

En el cuadro siguiente "Evaluación de Zonas", se muestran los puntajes obtenidos y la justificación de los mismos

EVALUACION DE ZONAS *

CRITERIO	PONDERACION			JUSTIFICACION
	z-1	z-2	z-3	
USOS DE SUELO, Residencial y/o institucional para asegurar su compatibilidad.	5	1	1	<p>- El uso de suelo (actual y proyectado) de la z-1 es residencial e institucional de el cual la mayoría es educativa 1/</p> <p>- La z-2 es afectada por agro-industria 1/</p> <p>- La z-3 es afectada por la industria a desarrollar en el futuro 1/.</p> <p>1/ ver gráfica n° 2-2 y gráfica N° 5-1</p>
DENSIDAD DE POBLACION, de media a alta para asegurar una mayor atención en los servicios públicos.	3	4	3	<p>Ver gráfica N° 2:3 Cap. II pag. y descripción de zona en pág.</p>
UBICACION.	5	5	5	<p>Ver gráfica N° 5-1</p>
a) Localizado en la periferia b) Ambiente, la zona debe ser tranquila y de ambiente limpio.	5	3	1	<p>- En la z-1 se encuentra el campo de aviación pero dada su dimensión y el tipo de aparatos que lo utilizan en la actualidad, no llega a afectarla de una manera significativa, por otra parte, dada la tendencia de crecimiento de la ciudad (ver inciso 2.4.2 pág.) y la creación del aeropuerto de Comalapa, que incrementará posiblemente el tráfico aéreo de la ciudad debido a la distancia entre Santa Ana y Comalapa, habrá presión para el traslado de este campo. 1/</p> <p>- La z-2 cuenta con un beneficio de café, por lo que es afectada por el olor a pulpa y el ruido que causan los camiones que llevan el grano en épocas de recolección y procesamiento; debido a que éste beneficio no está en el camino del crecimiento urbano, eje norte sur de la ciudad, no es confiable su traslado a otra zona (ver inciso 2.4.2 pag.) 1/.</p> <p>- La z-3 es afectada por las áreas industriales ya definidas para la zona 1/</p> <p>1/ Ver descripción de zonas pág.</p>

* Al analizar los diferentes puntos a evaluar se han considerado las características actuales y futuras de la ciudad.

EVALUACION DE ZONAS
(continuación)

C R I T E R I O	P O N D E R A C I O N			J U S T I F I C A C I O N
	z-1	z-2	z-3	
c) Accesibilidad de la zona con respecto a la región y la ciudad - A la región	5	3	1	- La z-1 es inmediata a las vías de acceso de San Salvador, Sonsonate y Ahuachapan; y por medio del "BY PASS" tambien Metapán 1/ - La z-2 tiene fácil acceso desde Metapán y San Salvador por medio del "BY PSS" 1/ - La z-3 no tiene acceso directo desde ninguna área de la región y para alcanzarla es necesario cruzar la ciudad 1/ 1/ ver gráfico N° 5-1
- Accesibilidad Local	5	5	5	- La z-1 es accesible por la Ave. Santa Ana California, la Ave. Fray Felipe de Jesús Moraga y la prolongación de la 47 Calle Poniente 1/ - La z-2 es accesible por la 11 y 9 Ave., la Calle Libertad, 6 y 8 calle y otros 1/ - La z-3 es accesible por la Ave. Fray Felipe de Jesús Moraga y José Matías Delgado, la 6 y 8 Calle y otros. 1/ 1/ Ver gráfico N° 5-1
T O T A L	28	21	16	

CONCLUSION: Despues de haber evaluado las diferentes zonas donde es factible la ubicación del Instituto Tecnológico, se llegó a la conclusión que la que presenta mejores condiciones para desarrollar el proyecto es la z-1, por lo que será en ella donde se identificarán los terrenos posibles que albergarán el Instituto a proyectar.

Una vez determinada la zona de la ciudad donde podría ubicarse el Instituto, se procedió a identificar los terrenos disponibles dentro de ella; lo cual se hizo mediante visitas al lugar y a la oficina Regional de Catastro (Santa Ana), encontrándose dos en los que es factible su ubicación.

Los terrenos propuestos son:

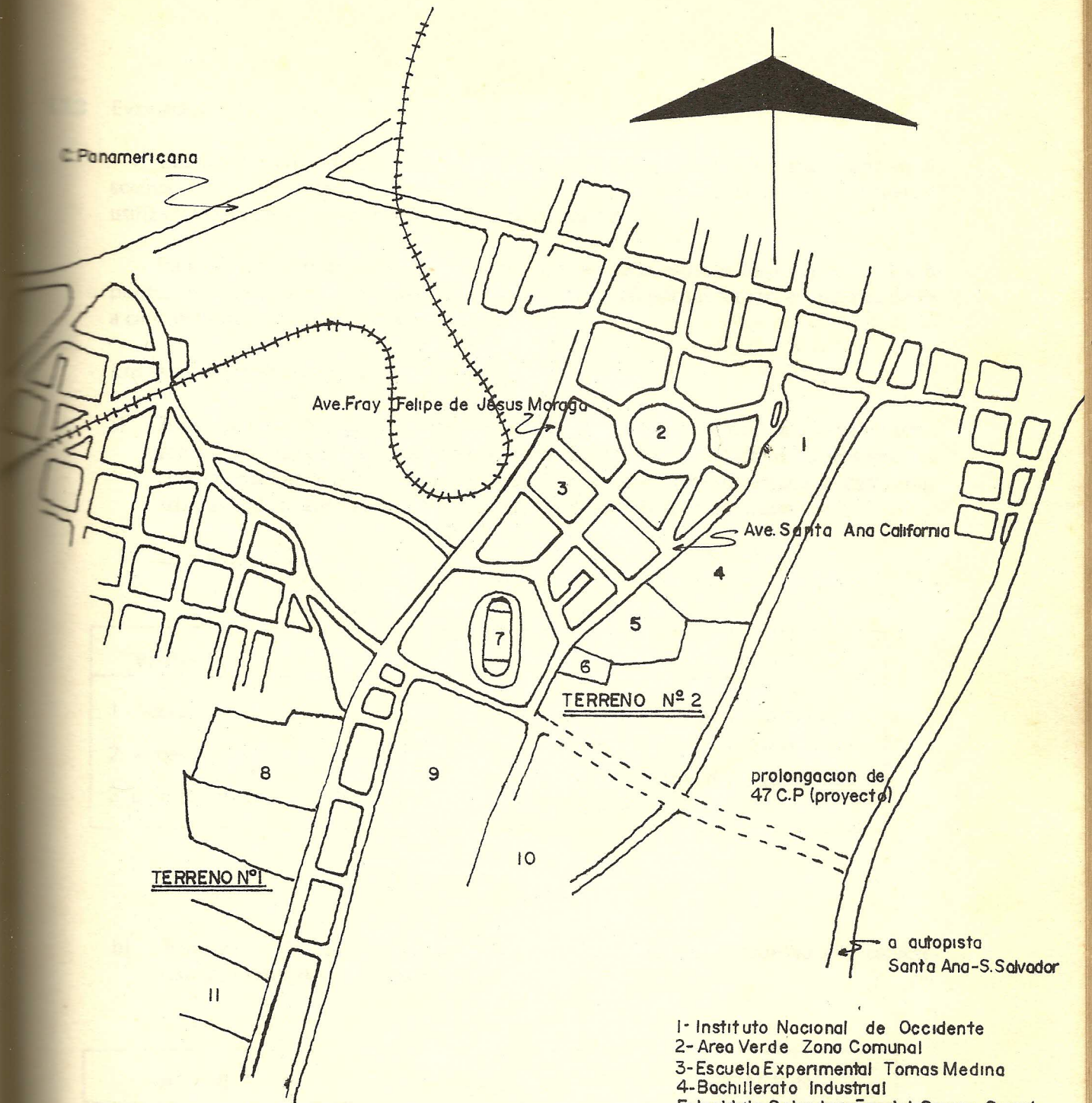
TERRENO I: Ubicado al final de la Avenida Fray Felipe de Jesús Moraga, contiguo al Centro Universitario de Occidente (Ver gráfica No. 5-2)

Area Aproximada $96.000 \text{ m}^2 \approx 13.73 \text{ Mz.}$

TERRENO II: Ubicado al final de la Avenida Santa Ana California, contiguo a las bombas de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y el Hospital del Instituto Salvadoreño del Seguro Social (Ver gráfica No. 5-2)

Area aproximada $62.500 \text{ M}^2 \approx 8.94 \text{ Mz.}$

En el gráfico siguiente "Localización de Terrenos" se muestra la zona seleccionada con los dos terrenos a evaluar.



ZONA SELECCIONADA

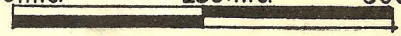
- 1- Instituto Nacional de Occidente
- 2- Area Verde Zona Comunal
- 3- Escuela Experimental Tomas Medina
- 4- Bachillerato Industrial
- 5- Instituto Salvadoreño del Seguro Social
- 6- Bombas de A.N.D.A
- 7- Estadio Municipal
- 8- Colegio Liceo San Luis
- 9- Campo de Aviacion
- 10- Direccion General de Urbanismo y Arquitectura.
- 11- Centro Universitario de Occidente

Nº 5-2

INSTITUTO TECNOLOGICO DE SANTA ANA
 PLANIFICACION DE TERRENOS

CIUDAD DE SANTA ANA

Omts. 250mts. 500mts.



5.1.3 Evaluación y Selección

Los dos terrenos propuestos, se evaluaron en base a los aspectos expuestos en el acápite 5.1; pero sin tomar en cuenta la ubicación y el contexto urbano, ya que fueron utilizados para determinar la zona dentro de la ciudad.

Para lograr unificar criterios en la evaluación, cada aspecto se ponderó de 1 a 5 puntos, y el resultado individual obtenido se multiplicó por un factor, el cual fue dado a cada parámetro según apreciación personal,

Los aspectos evaluados son:

- a) **Accesibilidad:** 30 puntos. En esta parte se considera la facilidad de acceso motorizado desde diferentes zonas de la ciudad. El transporte colectivo no se tomó en cuenta, pues este servicio público puede variar su ruta de acuerdo a la demanda, además toda la zona es atendida por las tres líneas de servicio urbano.

La ponderación es:

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
1 Acceso	1	La ponderación se refiere a facilidad de acceso desde diferentes puntos de la zona seleccionada.
2 Accesos	3	
3 ó más accesos	5	

- b) **Topografía:** 10 puntos, la ponderación de esta variable es de acuerdo a las características mostradas por cada terreno.

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Quebrado	1	– Mayor costo a causa de terracería.
Semiplano	3	– Siempre necesitan terracería.
Plano	5	– No necesita terracería ó ésta es mínima.

- c) Servicios: 30 puntos. En este caso la ponderación es acumulativa hasta alcanzar 5 puntos (ponderación máxima); la correspondiente a cada servicio se ha dado en base al grado de importancia y de dificultad que presente su instalación.

Estos son:

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Instalación Aguas Negras	1.5	– Necesita excavación, puede dar problemas de contaminación.
Instalación de Aguas Lluvias	1.5	– Necesita excavación
Instalación Agua Potable	1.0	– La excavación es más superficial y sus componentes cubren tramos más largos por unidad.
Instalación Eléctrica	0.5	– Estos son superficiales
Instalaciones Telefónicas	0.5	– Estas son superficiales
TOTAL	5.0	

- d) Dimensiones: 20 puntos. Después de la elaboración del programa arquitectónico en el cual aparecen las áreas tentativas para cada espacio de la propuesta, se llegó a establecer que el área necesaria para la ejecución del proyecto a un nivel, sería de aproximadamente 23.693.10 M² y al considerar la posibilidad de construcción por niveles, en algunas áreas, se llega a la ponderación siguiente:

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Area Superior a 25000 M ²	5	– Facilita el diseño y la funcionalidad del proyecto, áreas de desarrollo futuro.
Area entre 20000 y 25000 M	3	– Permite el desarrollo horizontal y vertical poca posibilidad de expansión
Area entre 15000 y 20000 M	1	– Es el área mínima para poder desarrollar el proyecto, desarrollo vertical

- e) Costo: 10 puntos. A este aspecto de gran importancia para la selección del sitio, se le ha dado un factor bajo, considerando que en un proyecto gubernamental la funcionalidad, el bienestar y seguridad de los usuarios deben ser los factores preponderantes.

La ponderación es:

VARIABLE	Ponderación	JUSTIFICACION
Donación	5	El puntaje ha sido dado considerando que al ser más barato el terreno, hay mas posibilidades de adquirir mayor área.
Costo entre ¢ 15. y ¢ 25. V ²	4	
Costo entre 25. y 35. V ²	3	
Costo entre 35. y 45. V ²	2	
Costo entre 45 y 55. V ²	1	

A continuación en el cuadro No. 5-2 "Evaluación de Terrenos" se muestra el puntaje obtenido por cada terreno y la justificación del mismo.

EVALUACION DE TERRENOS

VARIABLE	FACTOR	PONDERACION			JUSTIFICACION	
		t - 1	t - 2	t - 2		
ACCESIBILIDAD	30	1	30	3	90	t-1 Cuenta unicamente con un acceso , la Ave. Fray Fe lipe de Moraga. t-2 tiene actualmente acceso sobre la Ave. Santa Ana California, en el futuro otro acceso de oriente po niente será la prolongación de la 47 Calle Poniente. (ver gráfica N°5-2)
TOPOGRAFIA	10	3	30	3	30	Ambos terrenos son semillanos
SERVICIOS	30	4.5	135	4.5	135	No existe actualmente factibilidad telefónica
DIMENSIONES	20	5	100	5	100	Ambos terrenos tienen un área superior a los 25,000M ²
COSTO	10	3	30	3	30	t-1 particular, costo \varnothing 30.00 V ² * t-2 gubernamental, \varnothing 35.00 V ² *
TOTAL	100%	-	325	-	385	

* Costos dados por la Oficina Regional del Catastro Nacional, Santa Ana

CONCLUSION: El terreno a utilizar seá el t-2, situado al final de la Avenida Santa Ana-California.

5.2 Descripción del Terreno Seleccionado

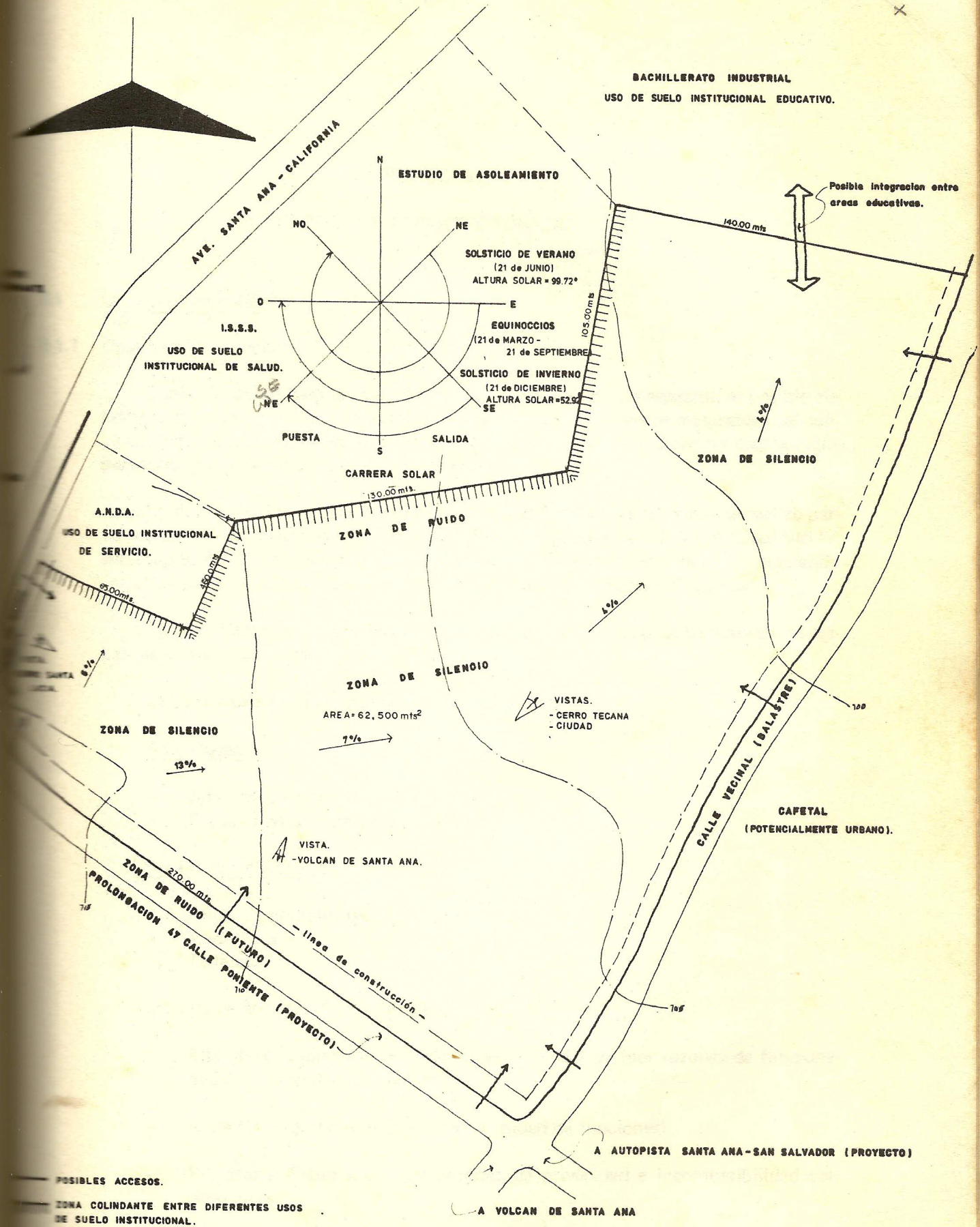
El sitio elegido para ejecutar el proyecto, es un terreno ubicado al final de la Avenida Santa Ana-California, contiguo a las bombas de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y al Hospital del Instituto Salvadoreño del Seguro Social. Su extensión es de aproximadamente 62.500 M² y es propiedad del Estado, por lo que es factible su adquisición.

La topografía es semiplana, con una pendiente negativa hacia el Nor-Oriente; su forma es irregular y hacia el Norte linda con terreno del Bachillerato Industrial de Santa Ana, lo que permite la posibilidad de desarrollar áreas comunes.

En la actualidad, el terreno está cultivado de café y su acceso es por la Avenida Santa Ana-California; en el futuro, con el plan vial propuesto por la Dirección General de Urbanismo y Arquitectura, será también accesible por la prolongación de la 47 calle poniente.

En el gráfico siguiente "Análisis de Sitio" se muestran las características propias del terreno en mención.

BACHILLERATO INDUSTRIAL
USO DE SUELO INSTITUCIONAL EDUCATIVO.



POSIBLES ACCESOS.

ZONA COLINDANTE ENTRE DIFERENTES USOS DE SUELO INSTITUCIONAL.

5-3

CAPITULO VI
PROPUESTA ARQUITECTONICA

6.1 Organización Especial.

6.1.1 Organización Funcional del Instituto

Tomando como base las características funcionales de los espacios, es posible elaborar una síntesis gráfica de relaciones básicas entre los elementos integrantes del conjunto. Estas relaciones, constituyen requisitos para el diseño e indican contactos indispensables que deberán establecerse físicamente.

La determinación de áreas con características funcionales comunes, se realizó partiendo de las tres zonas establecidas en el diagrama general de relaciones (Capítulo IV sub-acapite 4.1.1): Administrativa, Académica y de Servicios Generales y considerando variables como: Accesibilidad, Circulaciones, Ruidos, Privaciones y Seguridad.

La zona Administrativa debido a su función es indivisible, pues las actividades realizadas en ella sí lo exigen.

La zona Académica comprende las áreas siguientes:

Area Docente

- Jefaturas de Departamentos.
- Espacios para profesores.

Area de Enseñanza

- Aulas y Laboratorios.
- Auditorios.
- Talleres.

La zona de Servicios Generales comprende:

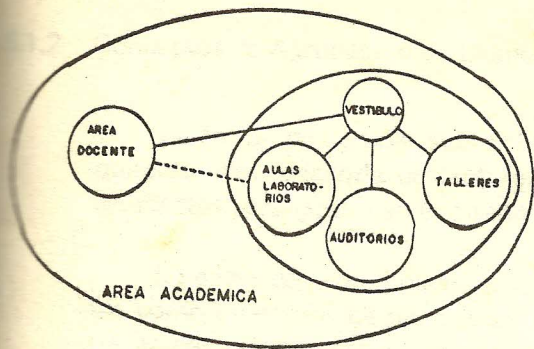
- Biblioteca, Librería y Sala de Material Didáctico (por razones de funcionamiento, son áreas complementarias).
- Sociedad Estudiantil y Cafetería (Afinidad de funciones).
- Residencia Estudiantil (por razones de privacidad e incompatibilidad con otras áreas)

- Instalaciones Deportivas: Canchas, Gimnasio y Vestideros (por razones de funcionamiento, incompatibilidad con otras áreas).
- Estacionamiento (por razones de funcionamiento e incompatibilidad con otras áreas).
- Servicios Complementarios: Conserjería, Bodegas, Areas de Máquinas (por razones de funcionamiento).

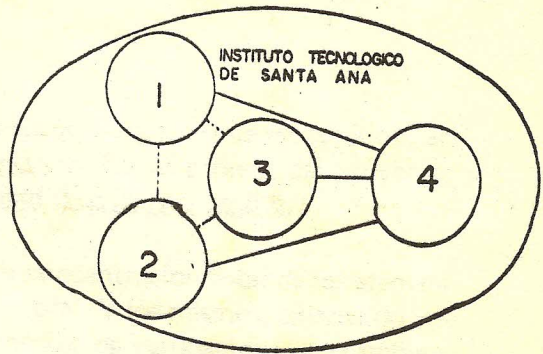
Esta división de las zonas Académicas y de Servicios Generales, muestra la existencia de dependencias agrupadas por similitud funcional y espacial; y otras que requieren solución espacial distinta e independiente.

En base a lo anterior y considerando las edificaciones correspondientes a las distintas áreas, se formará un conjunto único de edificios en los cuales la agrupación de los espacios integrantes, en cada uno, sea según su función, flujos de circulación y necesidad de privacidad y/o aislamiento. Quedando establecida de la manera siguiente:

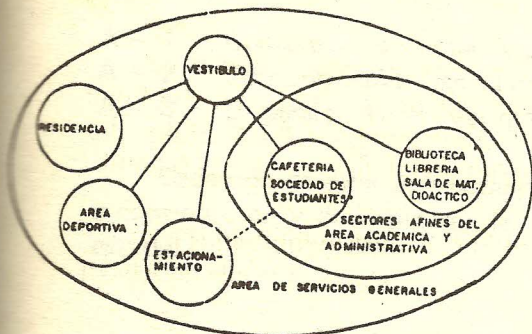
- a) El área Administrativa General funcionará formando un subconjunto espacial, pudiendo este estar integrado a otras áreas afines como es la formada por la Biblioteca, Librería y Sala de Material Didáctico (por razones de funcionamiento y características de ruido similares).
- b) El área Docente, Aulas, Laboratorios y Auditorios pueden integrarse en un subconjunto espacial menor o un solo edificio (por razones de funcionamiento).
- c) Los Talleres funcionarán independientes de cualquier otra área (por incompatibilidad con otras áreas, ruido).
- d) El área formada por la Cafetería y Sociedad Estudiantil funcionará en un sólo edificio (por razones de abastecimiento y funcionamiento, atención al público).
- e) Las áreas de Residencia, Instalaciones Deportivas y Estacionamiento funcionarán independientemente (por razones de funcionamiento e incompatibilidad con otras áreas).
- f) Los servicios complementarios serán integrados a las áreas con que tengan mayor afinidad (por razones de funcionamiento).



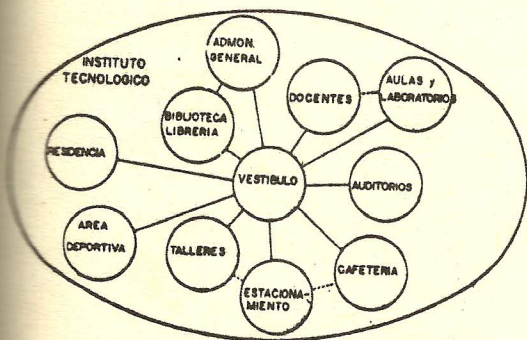
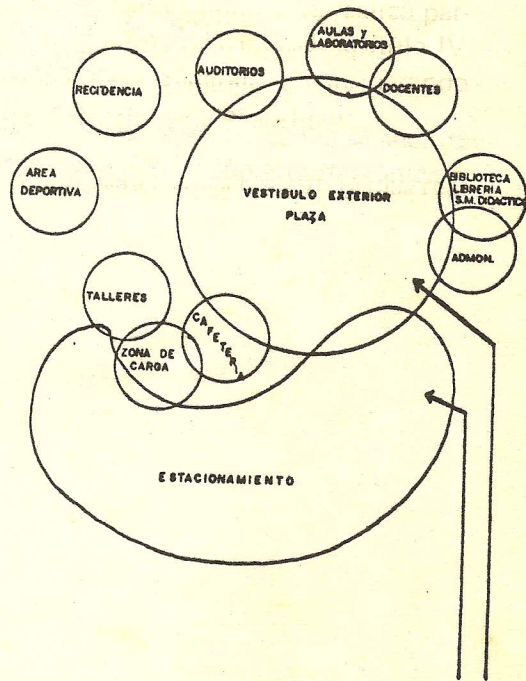
RELACIONES ENTRE ELEMENTOS DEL AREA ACADEMICA



1- AREA ADMINISTRATIVA
2- AREA DE SERVICIOS GENERALES
3- AREA ACADEMICA
4- VESTIBULO GENERAL (PLAZA)



RELACIONES ENTRE ELEMENTOS DEL AREA DE SERVICIOS GENERALES



RELACIONES GENERALES DEL CONJUNTO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

—— RELACION ESENCIAL
- - - - RELACION CONDICIONADA

6.1.2 Conceptos de Agrupación de Elementos

La forma de agrupar sobre el terreno los elementos integrantes de un conjunto arquitectónico, depende de factores como son las características propias del proyecto, los efectos perseguidos en el diseño y la disponibilidad de área para realizarlo.

La gama de posibilidades grupales, va desde la concentración total de los elementos como miembros de un conjunto, a la dispersión total de los mismos; existiendo entre ambas posibilidades un sin fin de grados intermedios de agrupación, que cambian paulatinamente dentro de una escala de "Concentración a Dispersión".

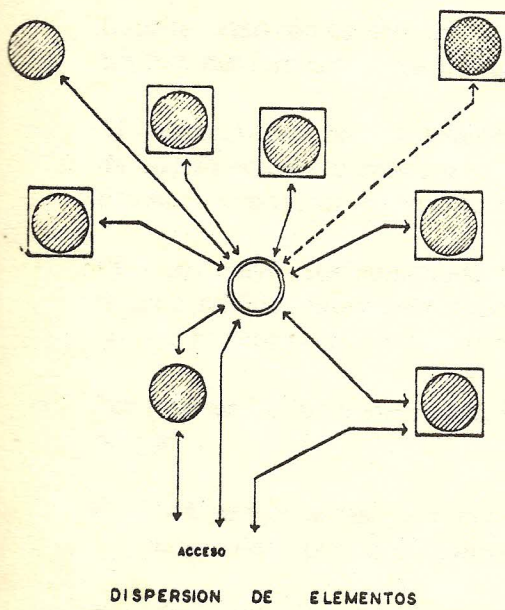
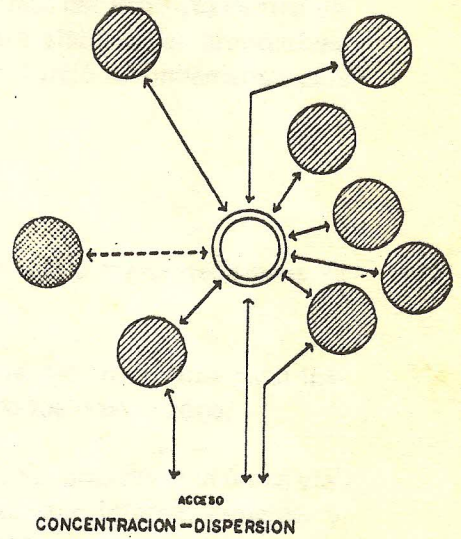
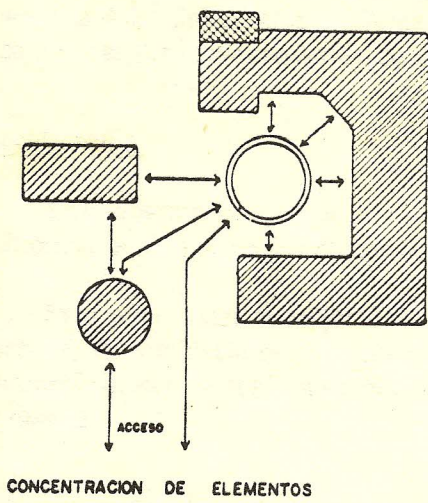
Para facilitar el trabajo de conceptualización del conjunto que integrará el Instituto Tecnológico de Santa Ana, la escala de disponibilidad se ha reducido a los tres grados más representativos:







- A - 1 Concentración Total (Ver gráfica No. 6-2 Pág. 87).
- A - 2 Concentración-Dispersión (Ver gráfica No. 6-2 Pág. 87).
- A - 3 Dispersión Total (Ver gráfica No. 6-2 Pág. 87).

Cada una de estas alternativas, posee ventajas y desventajas, las cuales se analizan a continuación y determinarán la más conveniente para la solución arquitectónica en estudio.

POSIBILIDADES DE AGRUPACION DE LOS ELEMENTOS INTEGRANTES DEL CONJUNTO ARQUITECTONICO.
(Ventajas y Desventajas)

CONCENTRACION TOTAL	CONCENTRACION-DISPERSION	DISPERSION TOTAL
- El tiempo de recorrido entre las diferentes áreas es menor.	- Permite tiempos de recorrido pequeños entre áreas afines y mayores entre zonas incompatibles.	- Aumenta el tiempo de recorrido entre las diferentes áreas.
- Posibilidad de ahorro en áreas de circulación y en instalaciones.	- Posibilidad de concentrar las instalaciones de las áreas afines, áreas de circulación no muy largas	- El costo del proyecto aumenta ya que necesita mayor número de instalaciones y áreas de circulación más largas.
- Todas las circulaciones son techadas ya que todas la áreas del proyecto forman un solo cuerpo.	- Permite la posibilidad de circulación techada a bajo costo.	- Dificulta la circulación techada entre los diferentes elementos, costo elevado.
- Menos posibilidades de expansión futura.	- Mayor facilidad para la expansión futura.	- Facilita al máximo la expansión.
- Dificulta la identificación de las diferentes áreas de que consta el proyecto.	- Reduce la facilidad de identificación de los componentes del conjunto, no la imposibilita.	- Permite la fácil identificación de los elementos.
- Se produce interferencia entre las diferentes áreas a causa del ruido y otras actividades.	- Cada elemento adquiere privacidad sin llegar a estar aislado.	- Todos los elementos están aislados.
- Puede llegar a dificultar la utilización de la topografía del terreno.	- Facilita la utilización de la topografía natural del terreno.	- Permite una mayor utilización de la topografía natural del terreno.



-  VESTIBULO EXTERIOR
-  ELEMENTO PUBLICO DEL CONJUNTO
-  ELEMENTO PRIVADO DEL CONJUNTO
-  ELEMENTO DEL CONJUNTO CON SU PLAZA
-  RELACIONES PRIMARIAS
-  RELACIONES RESTRINGIDAS

X

En base al análisis anterior, se llegó a establecer como la alternativa más conveniente la A-2 "Concentración-Dispersión", pues permite utilizar las ventajas de las otras dos y evitar sus inconvenientes. Será pues, esta la base para el diseño del conjunto.

6.2 Zonificación

Entiéndese por zonificación, la primera aproximación espacial al conjunto arquitectónico que en sucesivas etapas de diseño, podrá ser evaluada y corregida.

Para determinar la mejor ubicación de las diferentes áreas del Instituto dentro del terreno, se establecieron una serie de criterios básicos para elaborar las alternativas de zonificación; de las cuales, por medio de una evaluación, surgió la fundamental para el diseño.

6.2.1 Criterios de Zonificación

Definiendo criterios como elementos a considerar para una toma de decisiones, se plantean los siguientes.

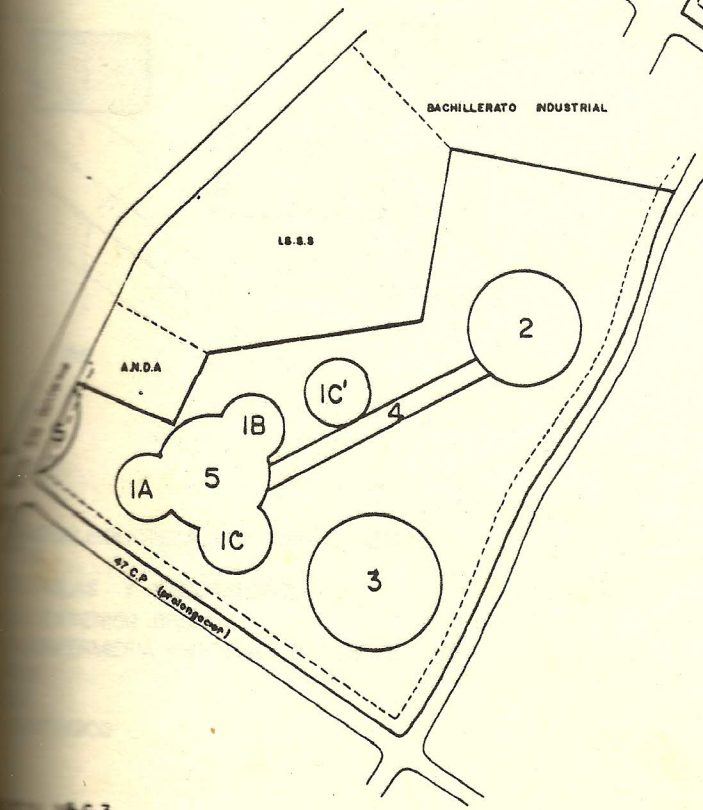
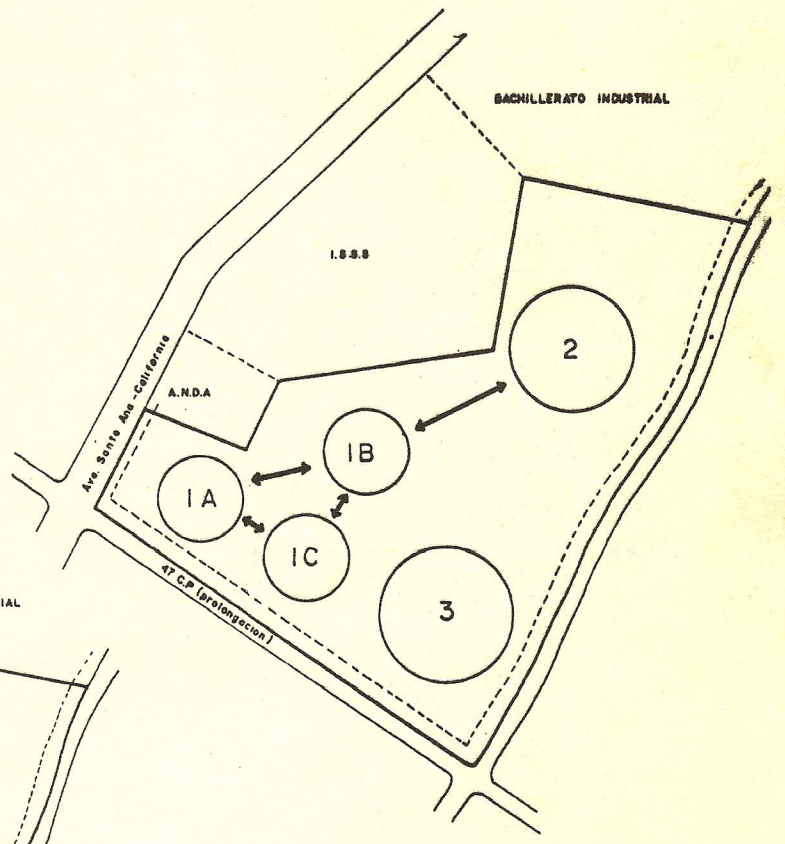
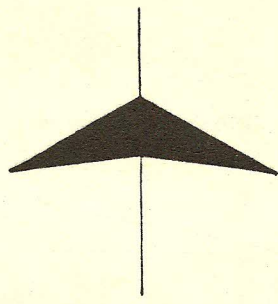
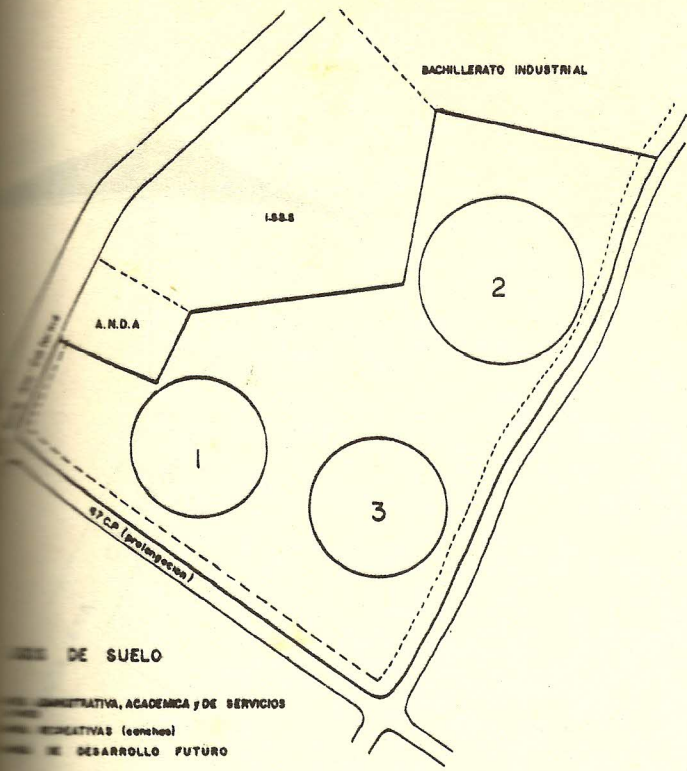
- Dada la extensión del terreno, se destinará una parte para desarrollo futuro del Instituto o para otras actividades compatibles con el uso de suelo de la zona.
- El área destinada para el desenvolvimiento inicial, debe ser próxima a la única vía de acceso actual, logrando con esto minimizar la circulación interna, vehicular y peatonal, y asegurar la identificación exterior del proyecto.
- Para una mayor funcionabilidad e identificación por parte del público en general, la zona administrativa debe estar próxima al acceso, vehicular y peatonal, ya que por sus funciones es el vínculo entre el Instituto y el exterior.
- Por razones de funcionabilidad, la zona académica debe estar situada de tal manera que:
 - a) Sea de fácil acceso debe cualquier área del instituto, pues en ella se desarrolla la actividad principal, la enseñanza.
 - b) Esté protegida del ruido producido por otras áreas y del que ocasionará en el futuro el tráfico de la Av. Santa Ana-California y la prolongación de la 47 C. Oriente.
- Debido a las características propias de las dependencias que encierra el área de servicios generales, ésta será dividida en dos zonas:
 - a) Una próxima al área académica, albergando las dependencias afines a la misma.

- x
- b) Otra próxima a los terrenos del Bachillerato Industrial de Santa Ana, donde su ubicarán los campos deportivos para facilitar el uso de los mismos para ambos planteles, ya que el Bachillerato carece de ellos y ambos centros educativos pertenecen al Ministerio de Educación.
 - Todas las zonas deben estar unidas por áreas verdes y plazas que sirvan de vestíbulo exterior y para la circulación peatonal entre las diferentes áreas, protegan del sol y el viento, absorban el ruido y ayuden a crear microclimas agradables.
 - Para facilitar la relación interdisciplinaria, la distancia tiempo entre las diferentes zonas no deben ser mayor de 5 minutos, considerando una velocidad peatonal de 5 Km./hora (83.5 Mts./Min.) $\frac{1}{2}$. Esto facilitará el desplazamiento constante de los alumnos de una área de trabajo (teoría) a otra (práctica), al mismo tiempo que vuelve más económica la infraestructura del centro.
 - Para lograr mayor identificación y enmarcar los límites del proyecto con respecto a las instalaciones vecinas (bombas de ANDA y Hospital del Seguro Social), la circulación vehicular interna será junto a las colindancias con dichas preexistencias, logrando al mismo tiempo una circulación interna periférica, independiente a la peatonal.
 - Para la ubicación de las diferentes áreas (Ver inciso 6.1.1 Organización Funcional del Instituto) dentro de su zona respectiva, es necesario considerar sus características propias, así como las correspondientes a topografía, asoleamiento, ruidos, vientos y vistas que presenta el terreno (Ver gráfica No. 5-3 "Análisis de Sitio" pág. 81),
 - Para una mayor funcionalidad del conjunto y seguridad de los usuarios, es necesario diferenciar y facilitar el acceso vehicular y peatonal al Instituto y sus diferentes zonas.

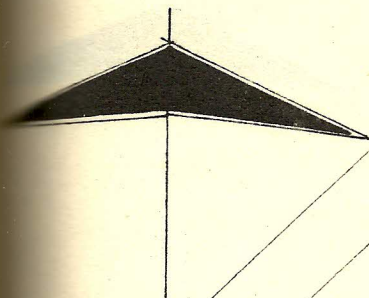
En el gráfico siguiente "Conceptos de Zonificación", se presenta un análisis con respecto a los criterios anteriores.

6.2.2 Alternativas de Zonificación

Partiendo del concepto de Concentración-Dispersión de elementos de un conjunto arquitectónico, así como de los criterios del numeral anterior y teniendo en cuenta el "Análisis de Sitio" (gráfico No. 5-3 pág. 81), se elaboraron dos *alternativas de zonificación*; las cuales se presentan en las páginas siguientes. Otras serían variables de estas o no cumplirían con los criterios planteados.



- 1A - AREA ADMINISTRATIVA
- 1B - AREA DE SERVICIOS GENERALES APINES
- 1C - AREA ACADEMICA
- 1C' - AREA ACADEMICA (talleres)
- 2 - AREA RECREATIVAS (conches)
- 3 - AREA DE DESARROLLO FUTURO
- 4 - JARDIN BOTANICO
- 5 - VESTIBULO EXTERIOR (plaza)
- 6 - ACCESO



BACHILLERATO INDUSTRIAL

I.S.S.S

CALLE SANTA ANA CALIFORNIA

A.N.D.A

12

10

11

13

6

7

9

3

5

700

715

710

705

1

2

8

INSTRUMENTACION, BIBLIOTECA, S.MATERIAL DIDACTICO
 AULAS Y LABORATORIOS
 EXTERIOR (PLAZA)
 ENFERMERIA y SOCIEDAD DE ESTUDIANTES
 GASTRONOMICO

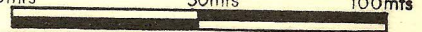
- 8- RESIDENCIA (desarrollo futuro)
- 9- GIMNACIO y VESTIDORES(desarrollo futuro)
- 10- CANCHAS BASQUETBOL
- 11- CANCHAS TENIS
- 12- CANCHA FUTBOL
- 13- ESTACIONAMIENTO

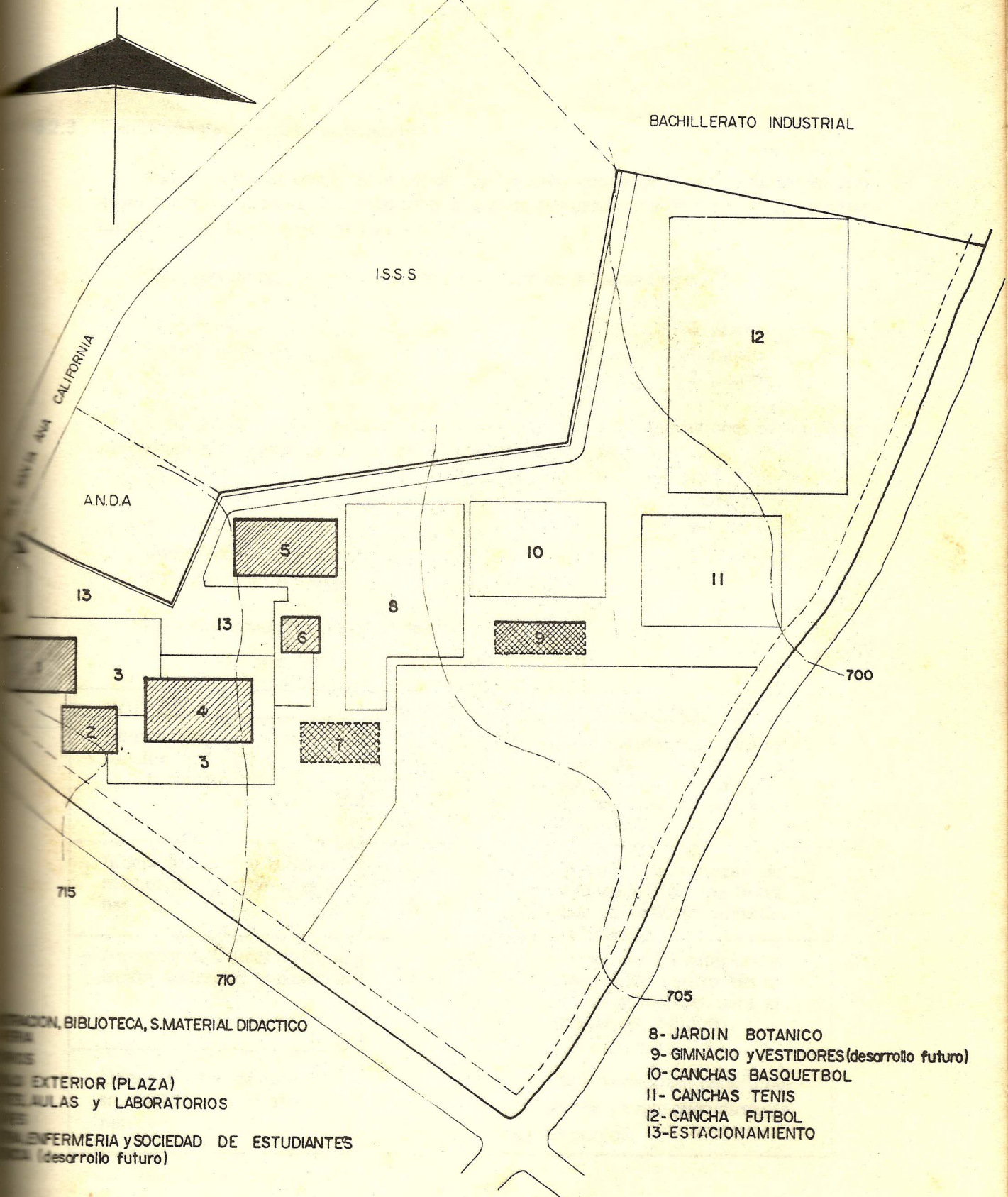
6-4

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA
 ALTERNATIVA DE ZONIFICACION N° 1

PROPUESTA ARQUITECTONICA

0mts 50mts 100mts





BACHILLERATO INDUSTRIAL

ISS.S

ANDA

CALLE SANTA ANA CALIFORNIA

12

10

11

13

13

8

6

3

4

3

715

710

700

705

INFORMACION, BIBLIOTECA, S.MATERIAL DIDACTICO

PLAZA EXTERIOR (PLAZA)
LABORATORIOS

ENFERMERIA y SOCIEDAD DE ESTUDIANTES
(desarrollo futuro)

- 8- JARDIN BOTANICO
- 9- GIMNACIO y VESTIDORES (desarrollo futuro)
- 10- CANCHAS BASQUETBOL
- 11- CANCHAS TENIS
- 12- CANCHA FUTBOL
- 13- ESTACIONAMIENTO

Nº 6-5

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA
ALTERNATIVA DE ZONIFICACION Nº 2

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

0mts. 50mts. 100mts.

6.2.3 Evaluación de Alternativas. Selección

Para seleccionar una alternativa de zonificación con respecto a la otra, se recurrió a una tabla de ponderación, mediante la cual se evaluaron una serie de condicionantes resultantes de los criterios de zonificación.

Cada una de estas condicionantes se ponderó de la manera siguiente:

No cumple.....	0 puntos
Cumple en parte	1 punto
Cumple	2 puntos

Y se le dio un factor de acuerdo a su importancia e implicaciones para el buen funcionamiento y estética del proyecto. Los valores utilizados son:

	FACTOR
Conveniente	1
Importante	3
Indispensable	5

Las consideraciones a evaluar son:

VARIABLE	FACTOR	JUSTIFICACION
- Agrupación de zonas por función.....	3	Una inadecuada agrupación de zonas le resta funcionalidad al proyecto, propicia diseños más complicados.
- Independencia de funcionamiento de las diferentes zonas	5	Debido a la variedad de actividades compartibles que se realizan simultáneamente.
- Ausencia de Cruces de Circulación vehicular y peatonal.	1	Dadas las características del tráfico dentro del terreno, el peligro para el peatón es mínimo.
- Diferenciación de acceso vehicular y peatonal.....	5	Es la zona de máximo peligro para el peatón ya que generalmente salen en grupos.

VARIABLE	FACTOR	JUSTIFICACION
- Facilidad de acceso a zonas de carga y aprovisionamiento	5	Facilita el aprovisionamiento y desalojo de desechos, evita el tráfico interior.
- Creación de plazas y lugares de reunión al aire libre.	3	Facilita la integración de los elementos del conjunto.
- Creación de áreas verdes que ayuden a la protección de los incidentes climáticos	3	En el país el clima es tropical, llueve mucho y el sol es fuerte; ayuda a la ecología.
- Posibilidad de Crecimiento	3	Es importante dada la demanda técnica existente.
- Distancia -Tiempo entre las diferentes zonas del proyecto	3	Afecta la relación interdisciplinaria; dado el tamaño del proyecto no llega a ser de vital importancia.
- Identificación del proyecto desde el exterior	1	Por razones urbanísticas
- Privacidad del conjunto en relación a los elementos circundantes . .	3	Puede llegar a afectar la funcionalidad y/o propiciar un proyecto oneroso.
- Identificación de puntos focales.	1	Estética, desarrollo urbanístico.
- Posibilidad de desarrollar zonas de acceso y estacionamiento futuro	3	Mantiene la funcionalidad al aumentar el número de alumnos.
- Aprovechamiento de vistas	1	Estética, ayuda a la recreación y esparcimiento.

A continuación en el cuadro No. 6-2 se muestra la puntuación obtenida por cada alternativa y la justificación de la misma.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE ZONIFICACION.

	FACTOR	PONDERACION				JUSTIFICACION
		Alt.	I	Alt.	II	
Agrupación de Zonas por Función.	3	2	6	2	6	Ambas alternativas cumplen con la variable
Independencia de funcionamiento de las diferentes zonas.	5	2	10	2	10	Ambas Alternativas cumplen con la variable.
Ausencia de cruces de circulación vehicular y peatonal.	1	2	2	2	2	Ambas Alternativas cumplen con la variable
Diferencia de acceso vehicular y peatonal	5	2	10	2	10	Ambas alternativas cumplen con la variable.
Facilidad de acceso a zonas de carga y a provisionamiento.	5	2	10	2	10	Ambas alternativas cumplen con la variable.
Creación de plazas y lugares de reunión al aire libre.	3	2	6	2	6	Ambas alternativas cumplen la variable.
Creación de áreas verdes dentro del conjunto	3	2	6	2	6	Ambas alternativas cumplen la variable.
Posibilidad de crecimiento.	3	2	6	1	3	A - I Todas las áreas tienen posibilidad de crecimiento horizontal y vertical. A -II El área de docentes y aulas solo tienen posibilidad de crecimiento vertical ya que de otra forma disminuye las áreas de plaza.

EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE ZONIFICACION
(Continuación)

CRITERIO	FACTOR	PONDERACION.		J U S T I F I C A C I O N		
		Alt. I	Alt. II			
Distancia tiempo entre las diferentes zonas del proyecto.	3	2	6	2	6	Ambas alternativas estan dentro del tiempo aceptable.
Identificación del proyecto desde el exterior	1	2	2	1	1	A -I Los edificios son visibles desde el exterior A -II Los edificios son visibles desde el exterior pero estan muy separados de la vía, por lo que el área verde llegaría a ocultarlos.
Privacidad del conjunto en relación con los elementos circundantes.	3	2	6	2	6	Ambas alternativas cumplen con la variable.
Identificación de Puntos focales.	1	2	2	1	1	A -I La concentración de área de plaza lo favorece. A -II Al desarrollar varias plazas los puntos focales se vuelven más dispersos.
Posibilidad de desarrollar zonas de acceso y estacionamiento en el futuro.	3	2	6	1	3	A -I El área verde entre la residencia, aulas y cafetería puede llegar a ser estacionamiento sin que llegue a afectar la vista exterior del conjunto. A -II El estacionamiento futuro quedaría al frente afectando el conjunto
Aprovechamiento de vistas a puntos de interés.	1	1	1	2	2	A -I Los edificios se hacen interferencia visual unos a otros. A -II La forma de distribución de elementos permite que las zonas tengan buena vista.
			79		72	

CONCLUSION: Se selecciona la alternativa con mayor puntaje total, aunque no sea ésta la que obtiene el mayor puntaje individual por criterio.

6.3 Anteproyecto Arquitectónico

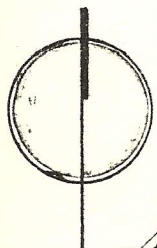
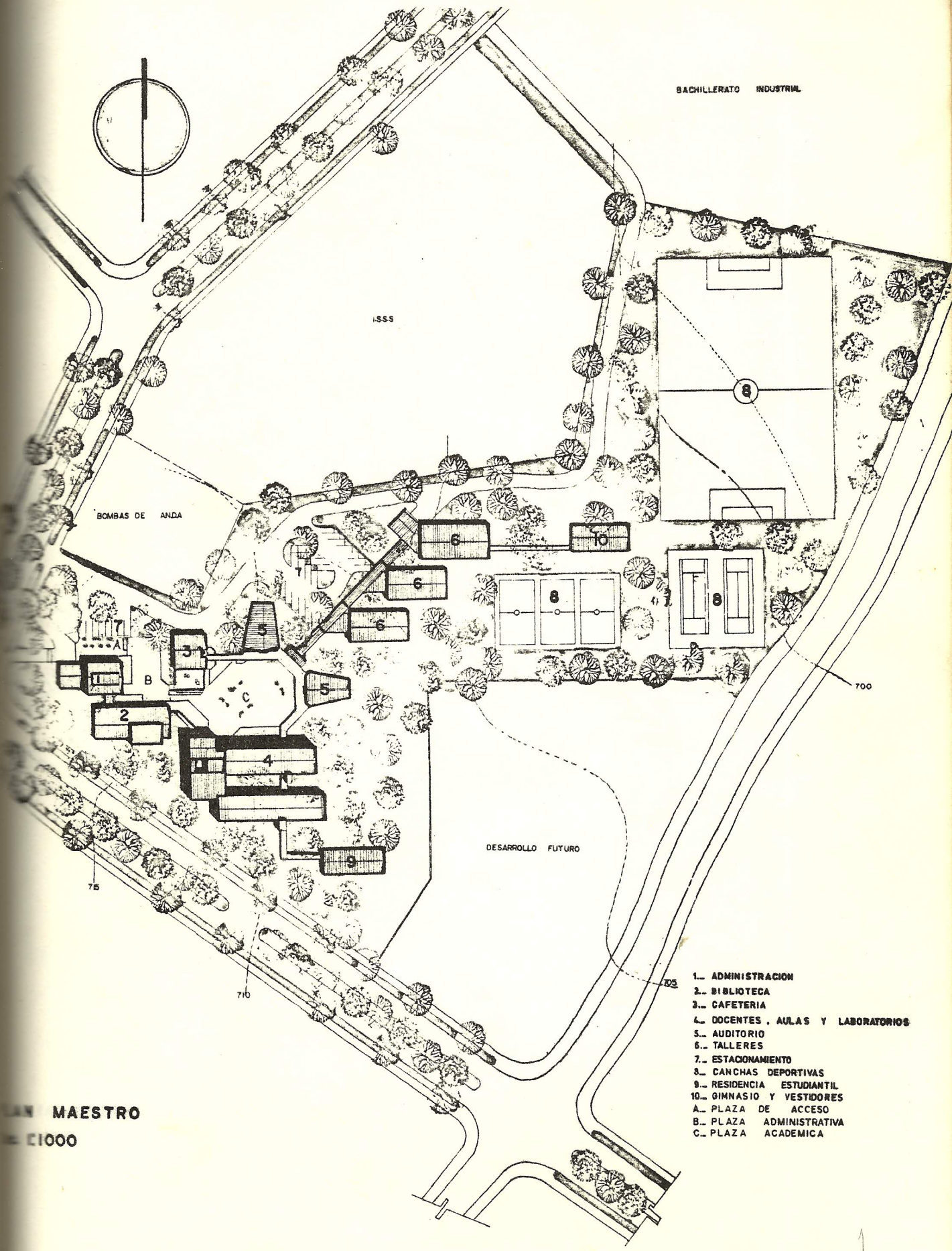
6.3.1 Criterios de Diseño y Conceptualización.

- Para lograr una mayor funcionalidad y menor costo del proyecto, éste será realizado combinando el desarrollo horizontal y el vertical, de modo que puedan aprovecharse las ventajas de ambos tipos de edificios.
- Por razones económicas y para lograr un producto arquitectónico más integrado al medio, el diseño en general deberá adaptarse, en todo lo posible, a la topografía del terreno.
- Para un mejor funcionamiento y economía, todos los espacios deben de poseer iluminación y ventilación natural.
- Para una mejor armonía y relación de actividades, se evitarán las vistas indeseables entre zonas. Ej. Dirección y Conserjería.
- El diseño del conjunto debe propiciar la formación de plazas que sirvan de transición entre las diferentes áreas; las circulaciones internas, vehiculares y peatonales, deben rematar en elementos representativos del centro.
- El diseño del conjunto y de cada edificio en particular debe ser sencillo, considerando su fácil ejecución y obtención de materiales.
- La zona administrativa debe planearse de modo que permita un fácil acceso y los cambios de organización no exijan modificaciones importantes, estructurales y en las instalaciones.
- Los auditorios deben ser funcionales para el mayor número posible de actividades relacionados.
- La Biblioteca debe considerarse como área tranquila, donde sea factible el estudio individual; el área de lectura debe contar con vistas que motiven a la concentración.
- La cafetería será proyectada como un espacio abierto, con vistas a la plaza y zonas verdes, pero sin que llegue a afectar la función académica del centro.
- Las aulas deben ser flexibles, modulares, de modo que con cambios sencillos, movimientos de divisiones, puedan albergar diferentes cantidades de alumnos.
- Los servicios sanitarios deben ubicarse estratégicamente en cada zona, evitando así la disgregación de los mismos y largos recorridos para alcanzarlos.
- Las plazas, elementos integrantes entre las distintas zonas, deben ser ambientadas

adecuadamente a sus funciones, como son: Distribución de circulaciones, amortiguación de ruidos, lugar de estar y tertulia de los alumnos.

- Debido a las características de sol y lluvia, zona tropical, los diferentes elementos integrantes del conjunto deben de comunicarse, en lo posible, por pasillos techados.
- Para una adecuada representatividad y funcionalidad del Instituto, la concepción espacial y volúmetrica deben ser tales que las partes estén siempre en armonía con el todo, constituyendo unidad arquitectónica.

6.3.2 PRESENTACION DEL ANTEPROYECTO



BOMBAS DE ANDA

ISSS

DESARROLLO FUTURO

700

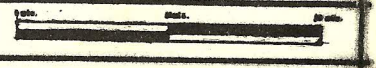
75

70

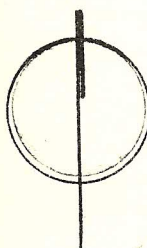
75

- 1.- ADMINISTRACION
- 2.- BIBLIOTECA
- 3.- CAFETERIA
- 4.- DOCENTES, AULAS Y LABORATORIOS
- 5.- AUDITORIO
- 6.- TALLERES
- 7.- ESTACIONAMIENTO
- 8.- CANCHAS DEPORTIVAS
- 9.- RESIDENCIA ESTUDIANTIL
- 10.- GIMNASIO Y VESTIDORES
- A.- PLAZA DE ACCESO
- B.- PLAZA ADMINISTRATIVA
- C.- PLAZA ACADEMICA

MAESTRO
C1000



BACHILLERATO INDUSTRIAL



555

BOMBAS DE ANDA

7

8

8

8

700

DESARROLLO FUTURO

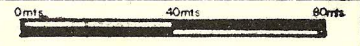
715

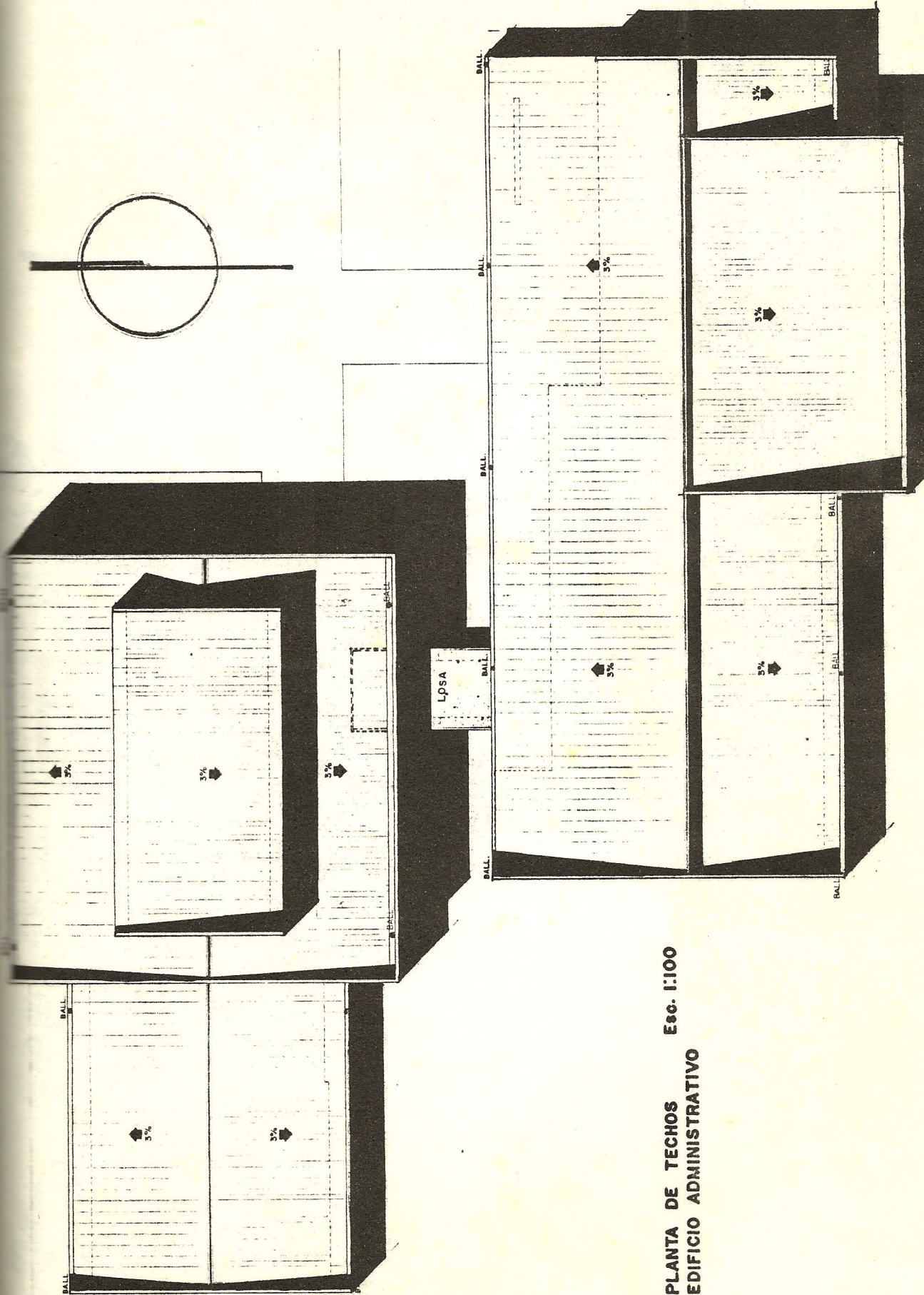
705

- 1.- ADMINISTRACION
- 2.- BIBLIOTECA
- 3.- CAFETERIA
- 4.- DOCENTES, AULAS Y LABORATORIOS
- 5.- AUDITORIO
- 6.- TALLERES
- 7.- ESTACIONAMIENTO
- D.- CANCHAS DEPORTIVAS
- A.- PLAZA DE ACCESO
- B.- PLAZA ADMINISTRATIVA
- C.- PLAZA ACADEMICA

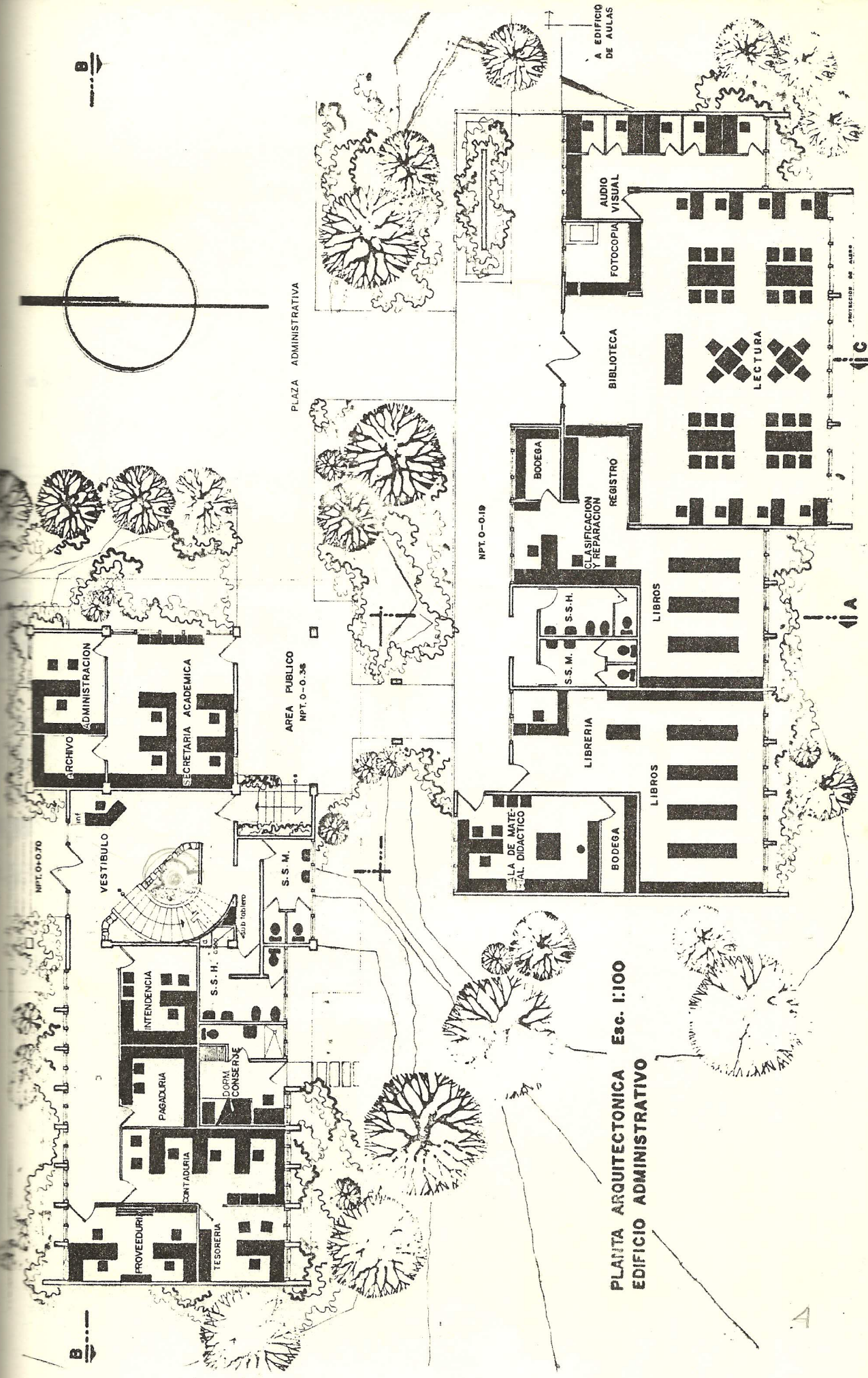
CARTA GENERAL ACTUAL
E1000

2





PLANTA DE TECHOS Esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO



B

B

NPT. 0-0.70

NPT. 0-0.19

AREA PUBLICO
NPT. 0-0.36

PLAZA ADMINISTRATIVA

PLANTA ARQUITECTONICA Esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

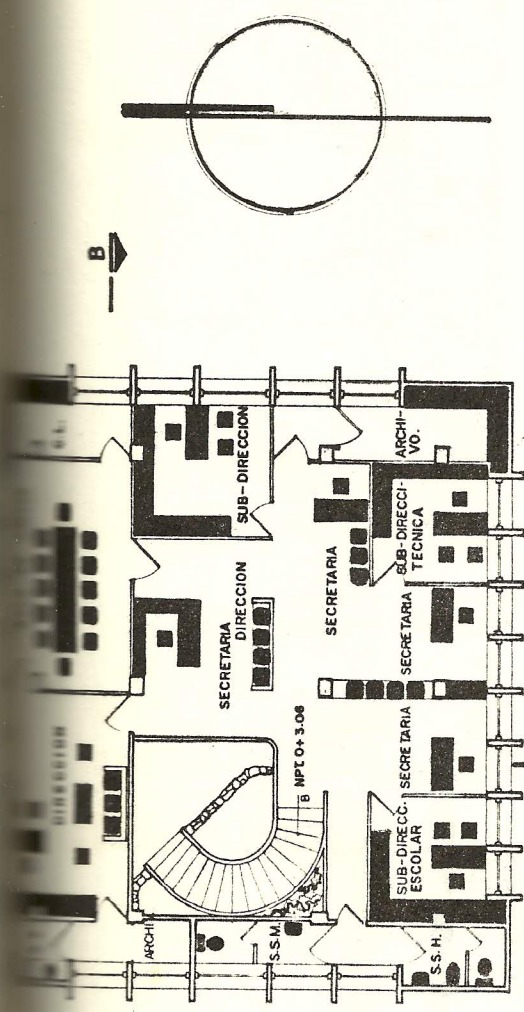


PROYECTO DE ARQ.

JIC

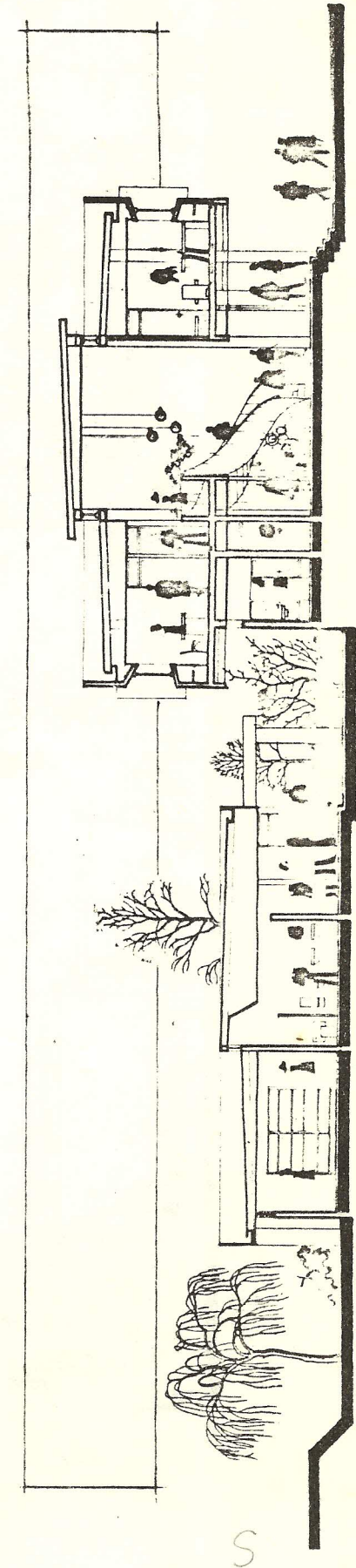
4A

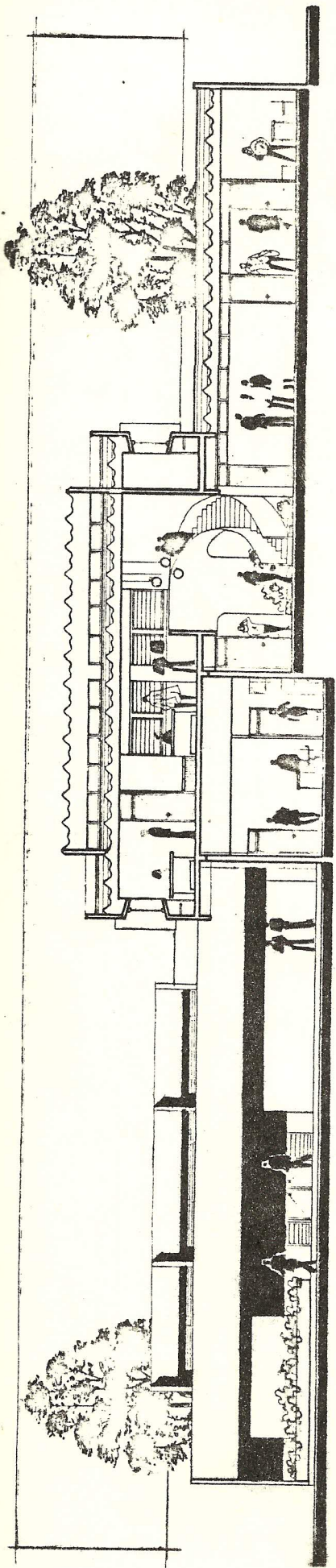
4



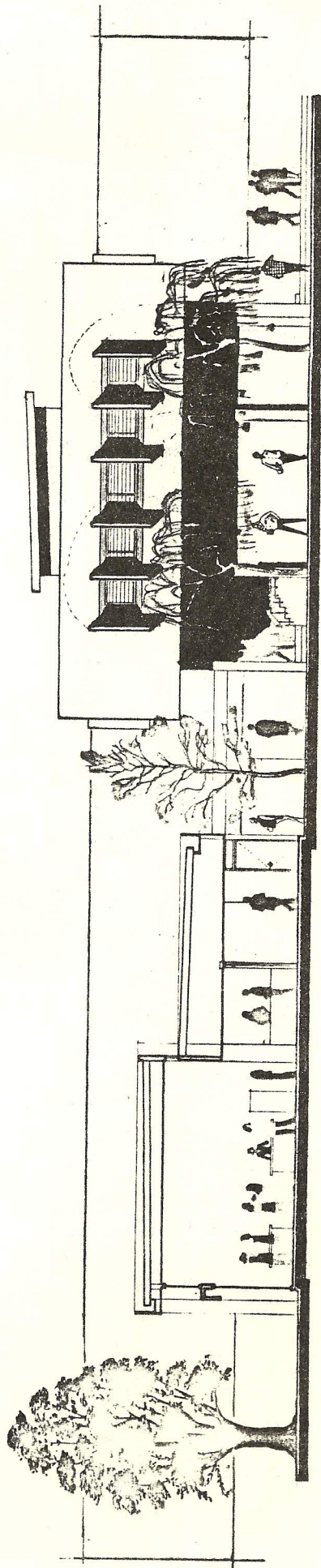
PLANTA ALTA Esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

CORTE A-A Esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO



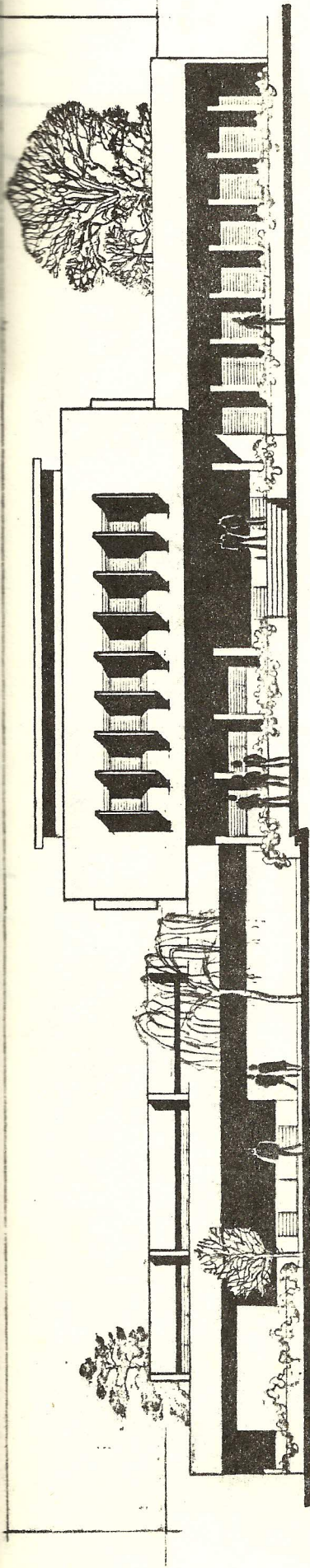


CORTE B-B Esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO

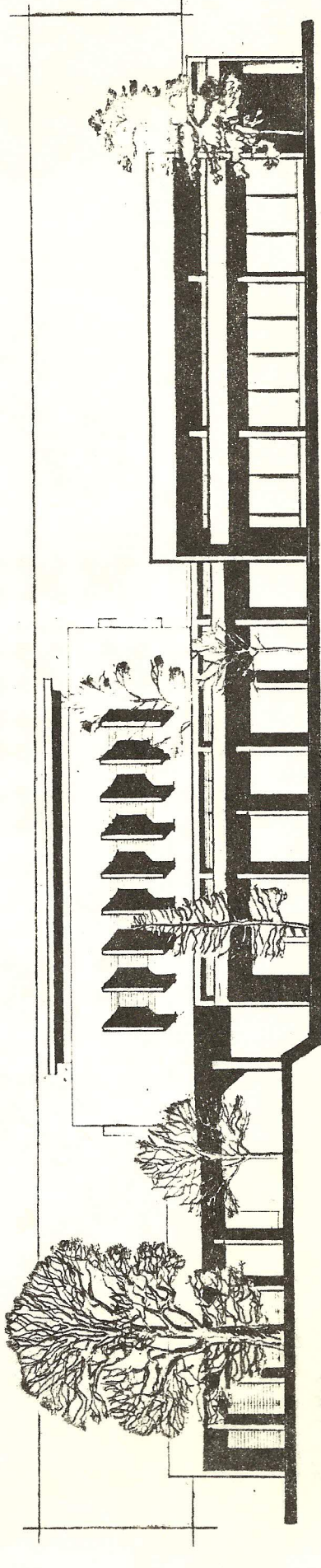


CORTE C-C Esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO



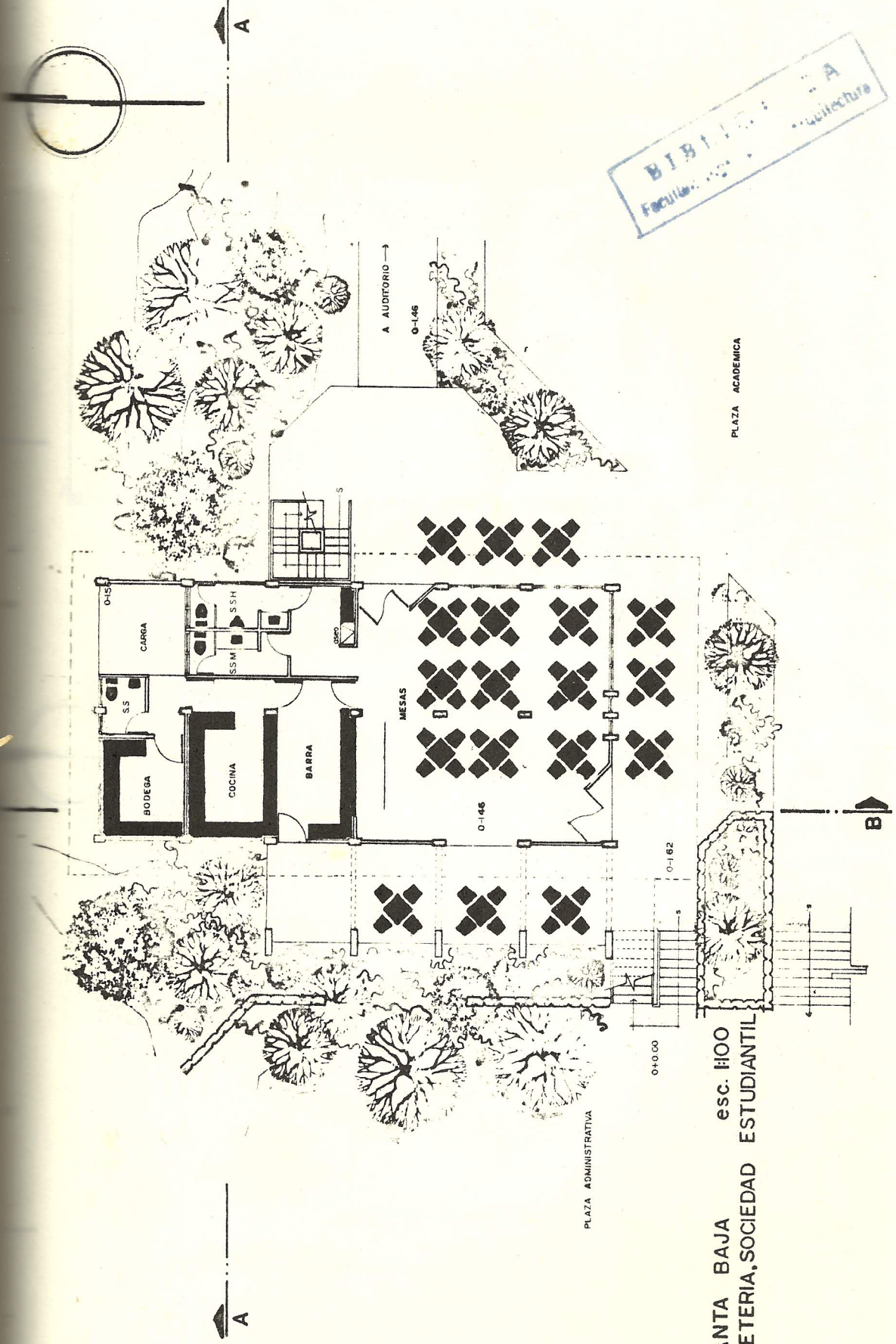


ELEVACION NORTE esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO



ELEVACION SUR esc. 1:100
EDIFICIO ADMINISTRATIVO





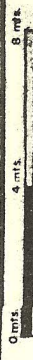
BIBI... A
Facultad de... Architecture

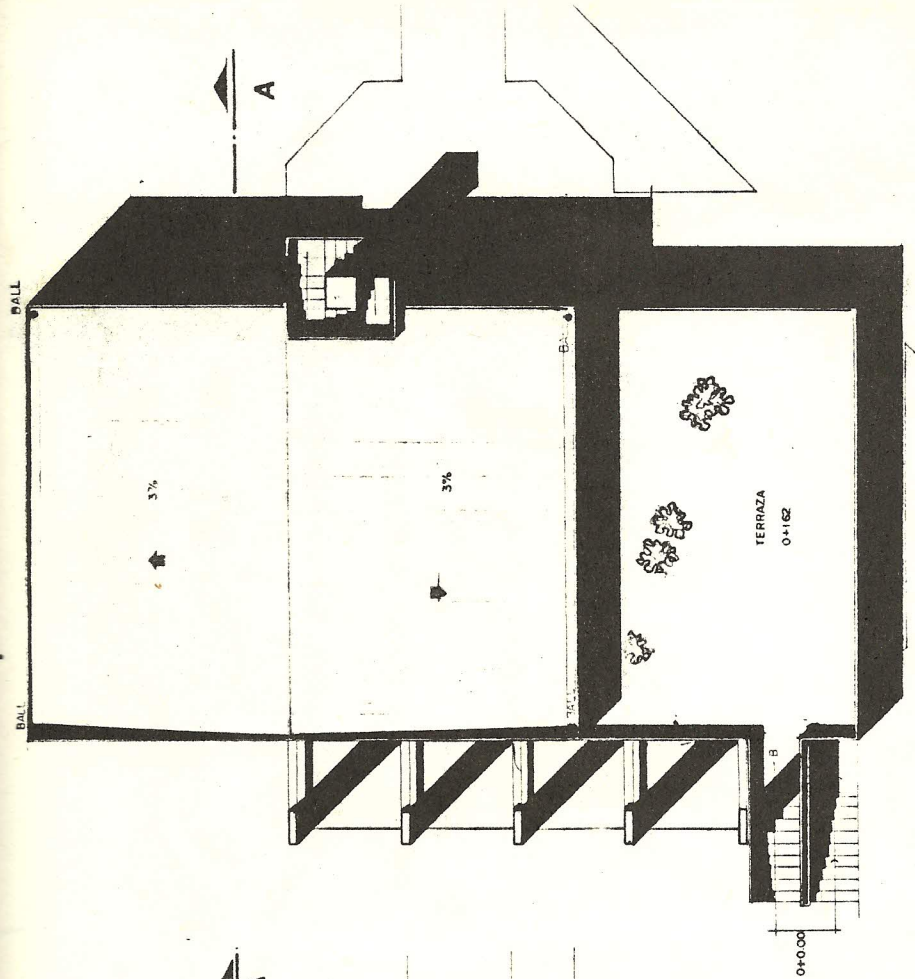
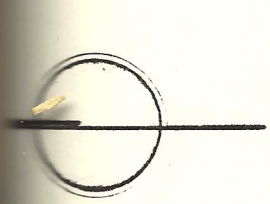
PLANTA BAJA
CAFETERIA, SOCIEDAD ESTUDIANTEL
esc. 1100

PLAZA ADMINISTRATIVA

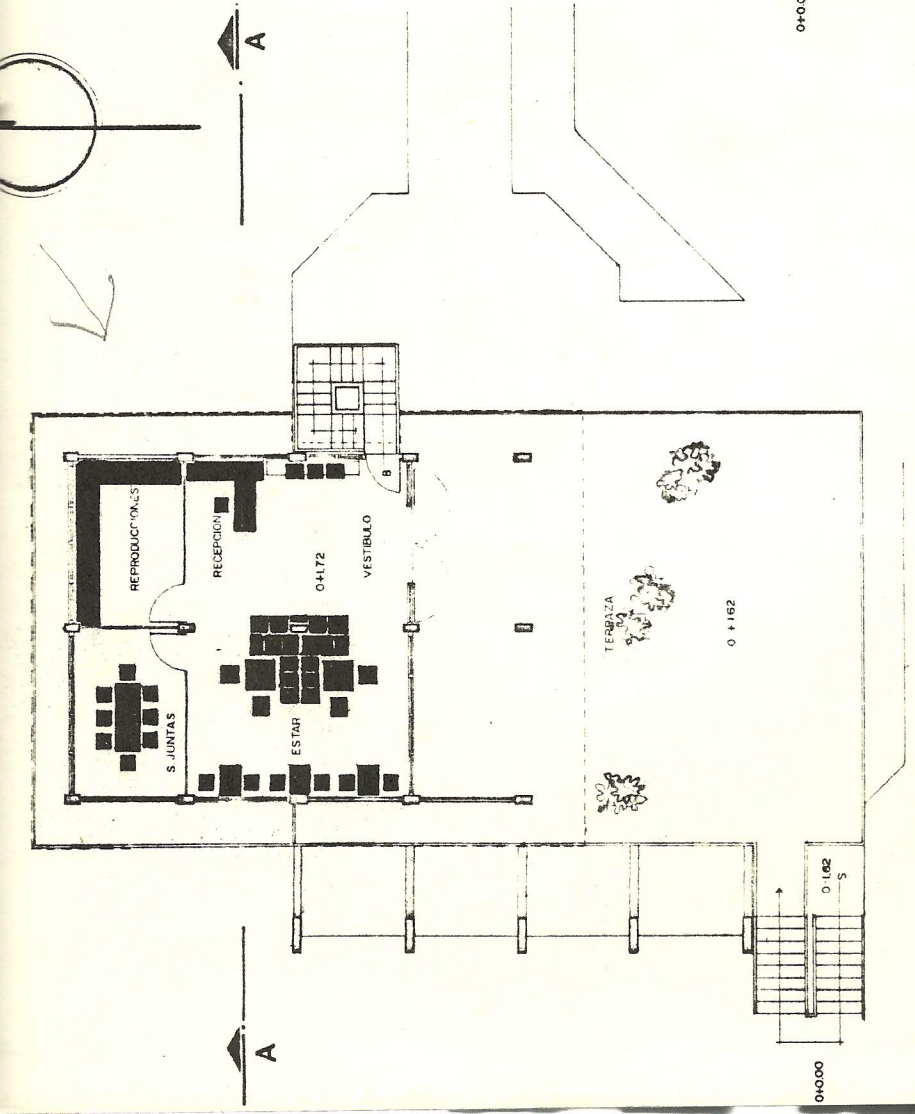
PLAZA ACADEMICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA





PLANTA DE TECHO



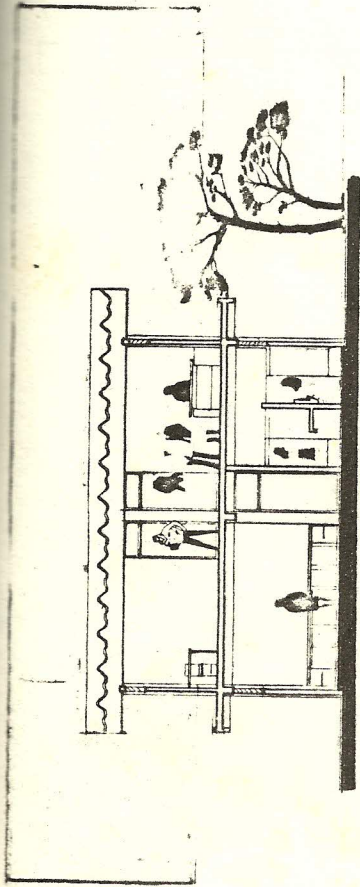
PLANTA ALTA

CAFETERIA Y SOCIEDAD ESTUDIANTIL ESC. H100

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

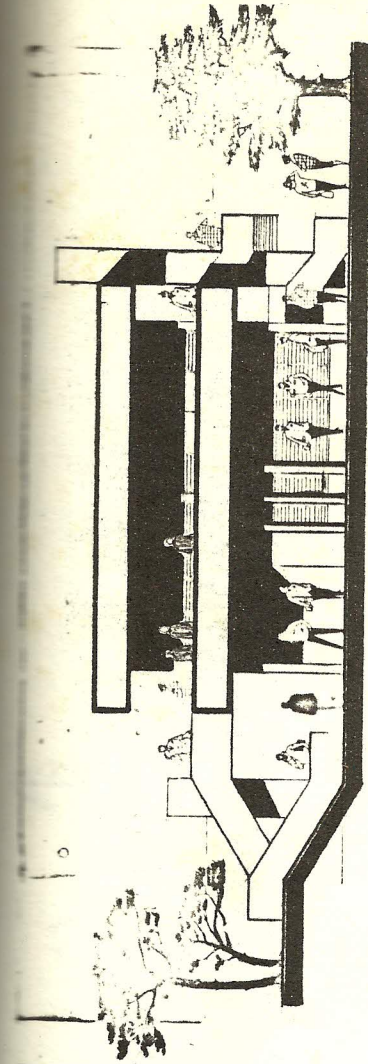


9



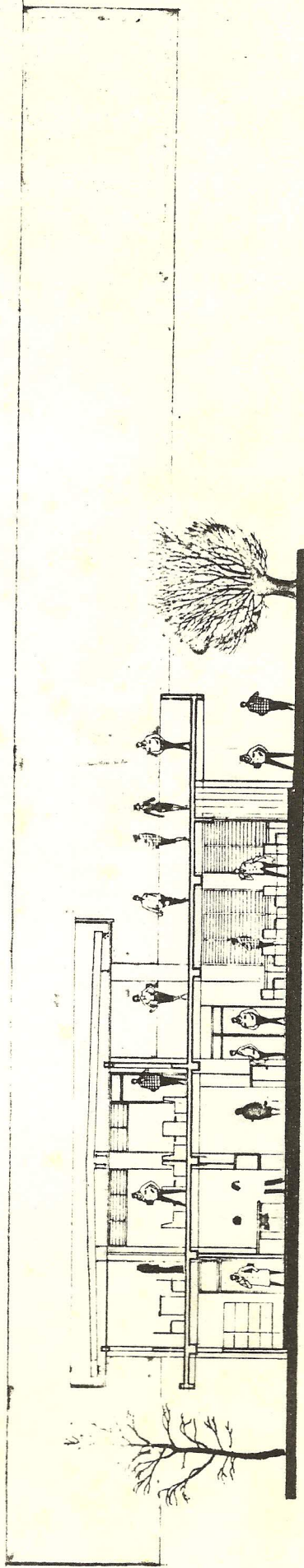
CORTE A-A esc. 1:100

CAFETERIA SOCIEDAD ESTUDIANTIL



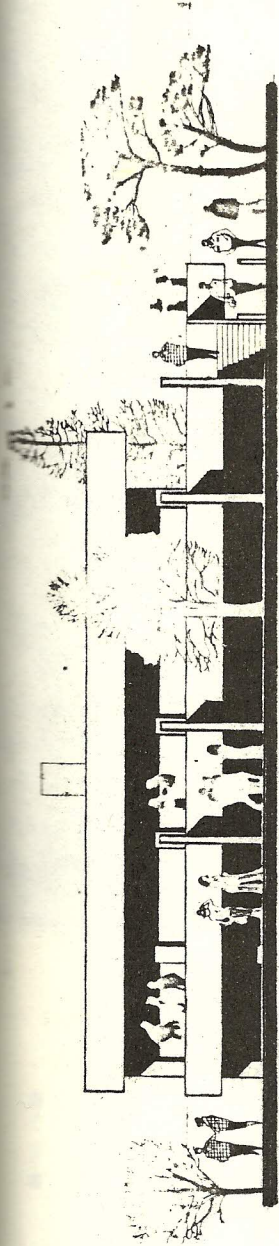
ELEVACION ORIENTE esc. 1:100

CAFETERIA, SOCIEDAD ESTUDIANTIL



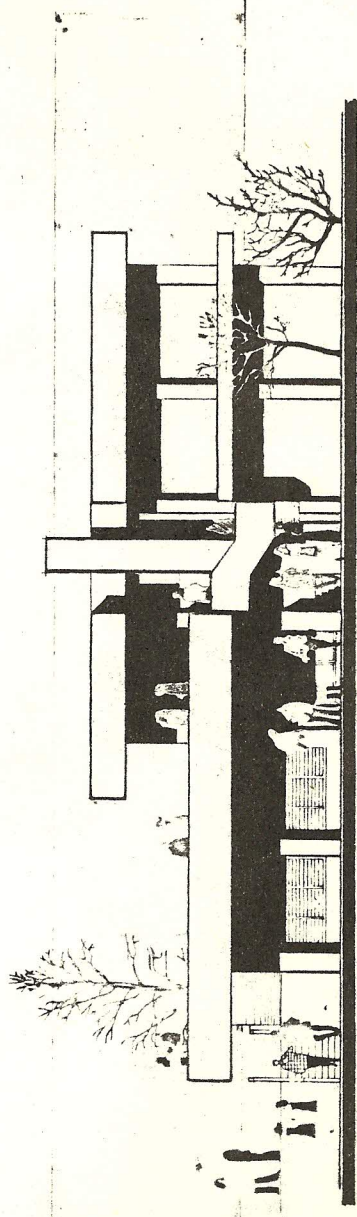
CORTE B-B esc. 1:100

CAFETERIA SOCIEDAD ESTUDIANTIL



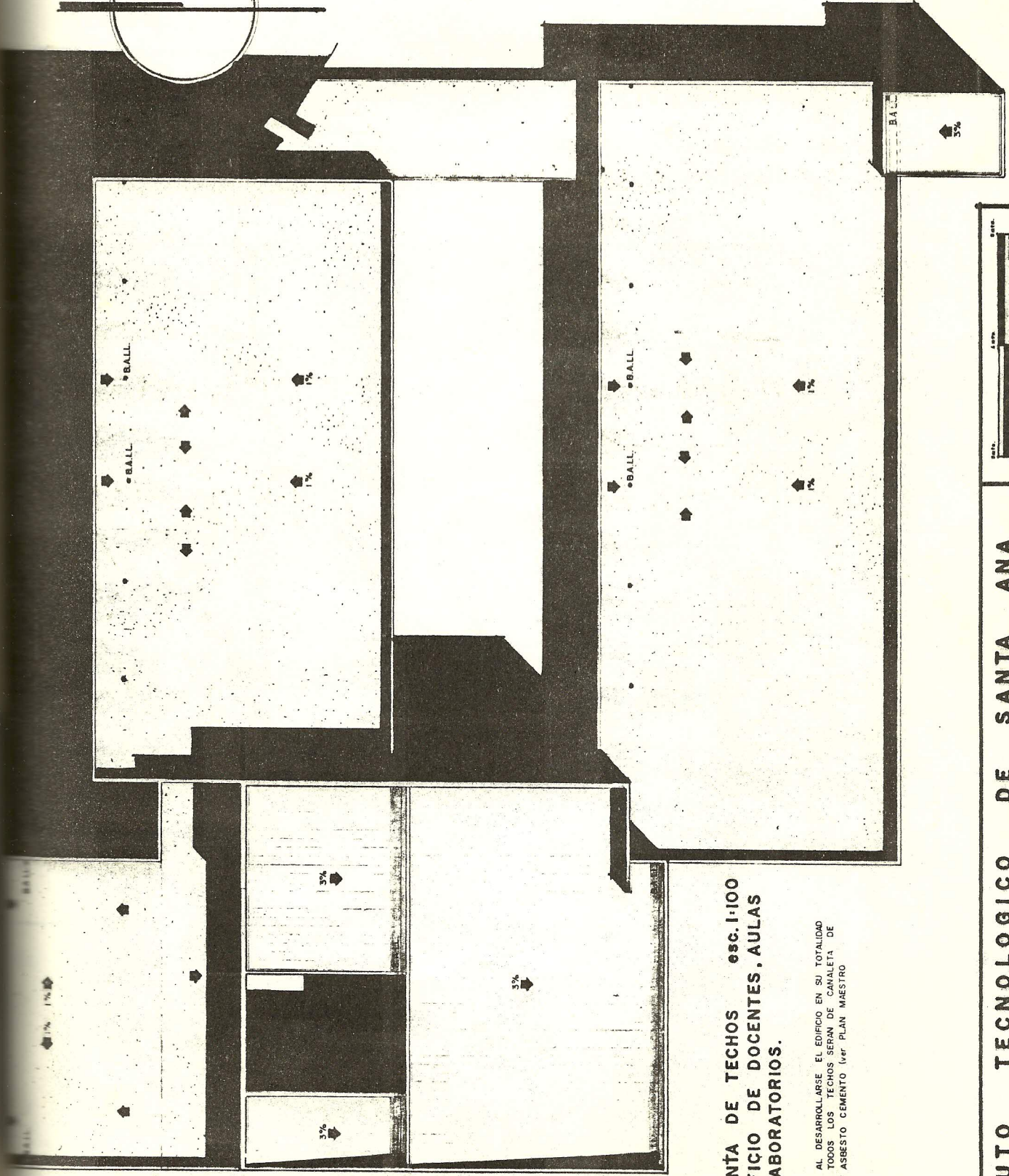
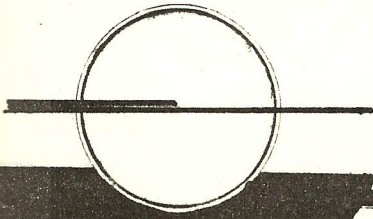
ELEVACION PONIENTE esc. 1:100

CAFETERIA . SOCIEDAD ESTUDIANTIL



ELEVACION ORIENTE esc. 1:100





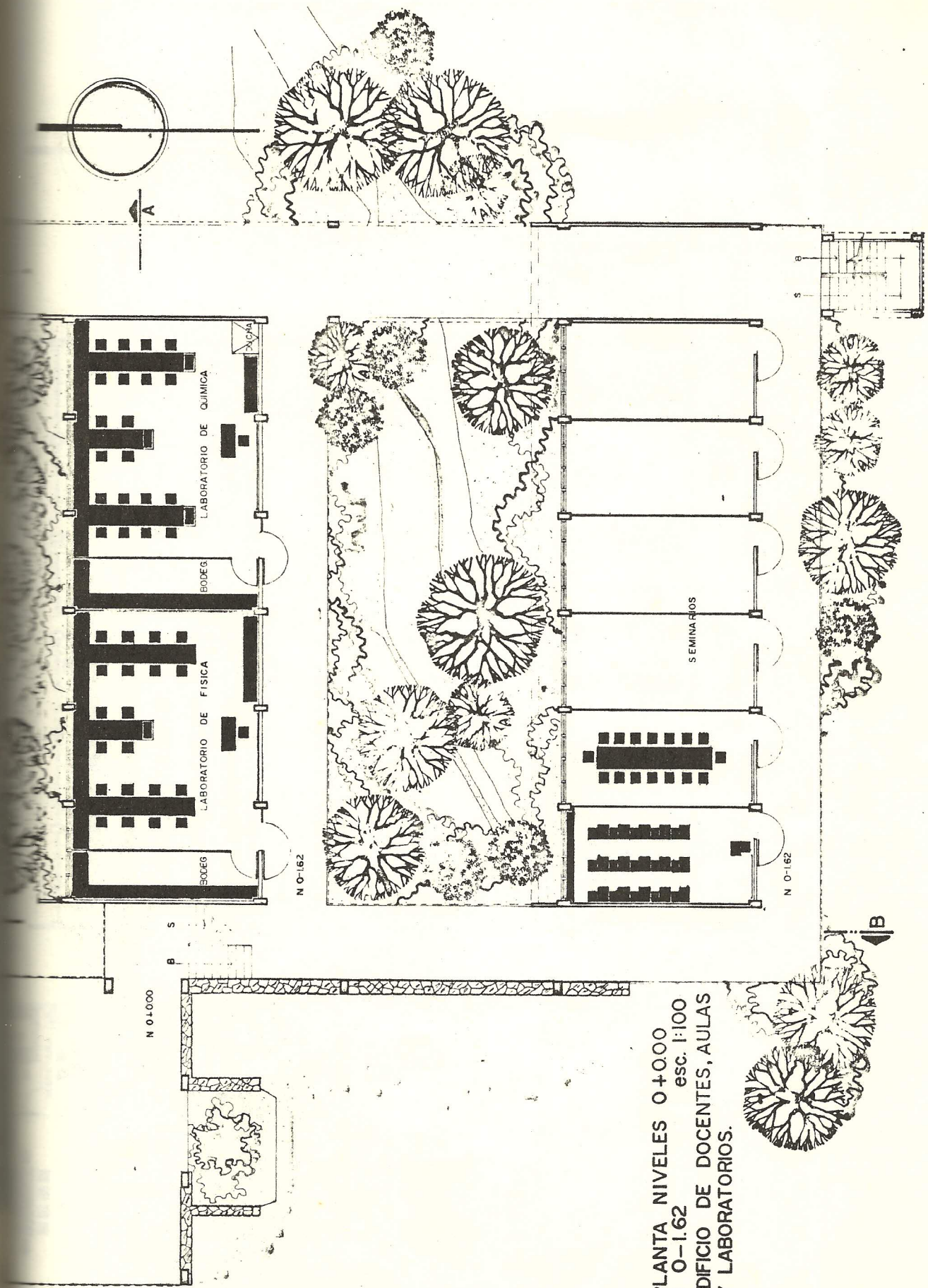
PLANTA DE TECHOS esc. 1:100
EDIFICIO DE DOCENTES, AULAS
Y LABORATORIOS.

NOTA.— AL DESARROLLARSE EL EDIFICIO EN SU TOTALIDAD
TODOS LOS TECHOS SERAN DE CANALETA DE
ASBESTO CEMENTO (ver PLAN MAESTRO)

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

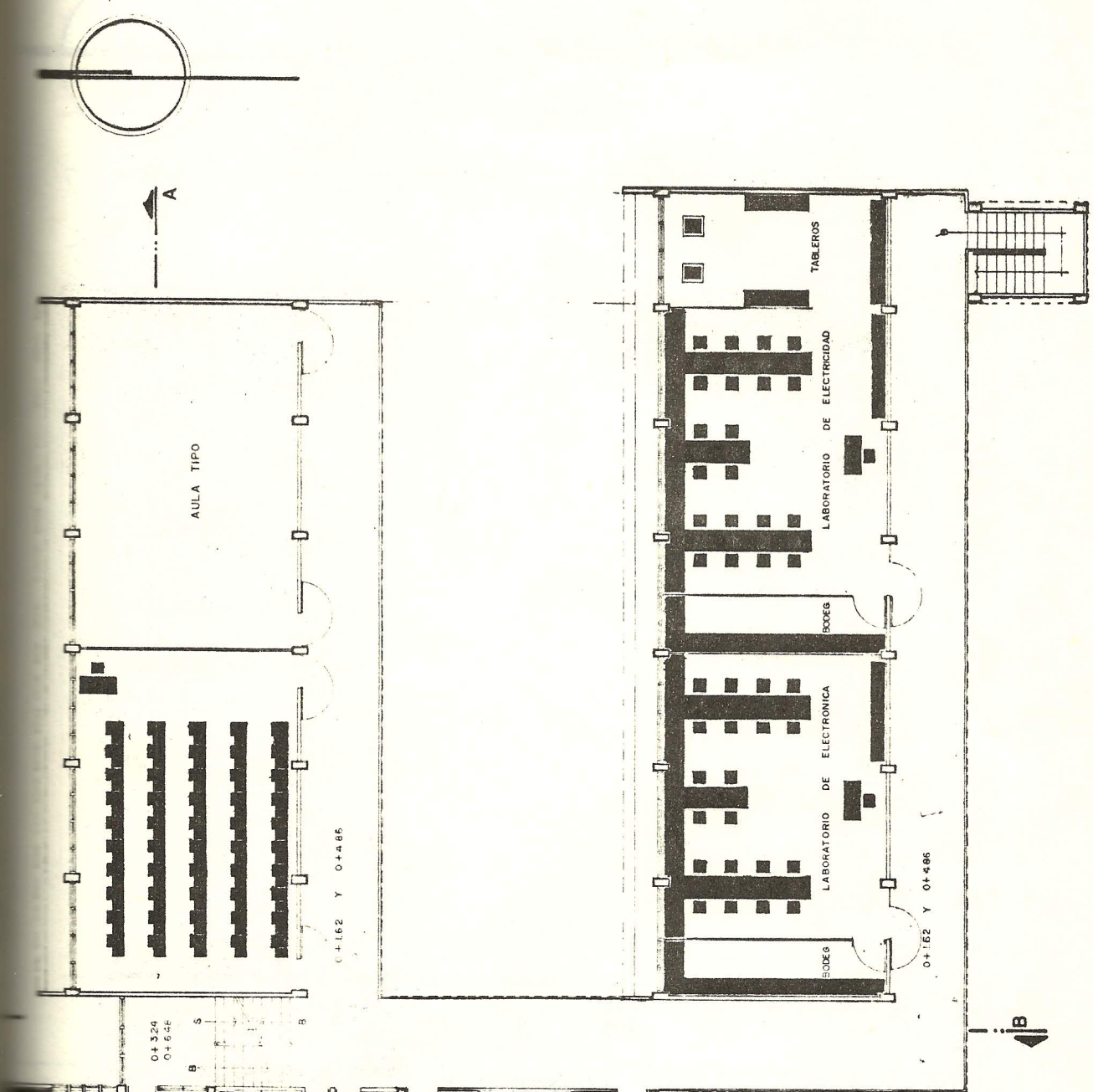


12



PLANTA NIVELES 0+0.00
 y 0-1.62
 esc. 1:100
 EDIFICIO DE DOCENTES, AULAS
 Y LABORATORIOS.

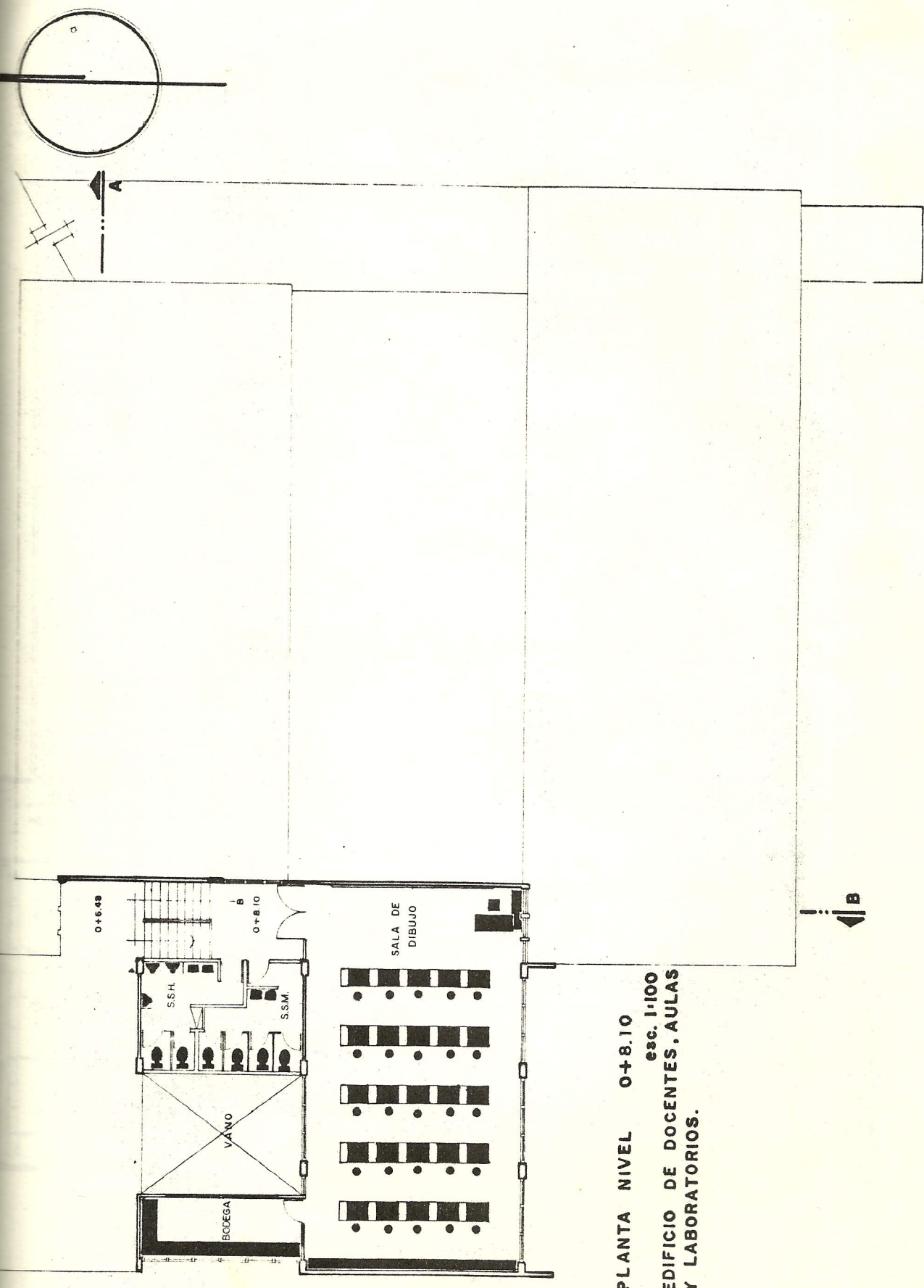
B



PLANTA NIVELES 0+1.62.
 0+3.24. 0+4.86 Y 0+6.48
 esc. 1:100
 EDIFICIO DE DOCENTES, AULAS
 Y LABORATORIOS.

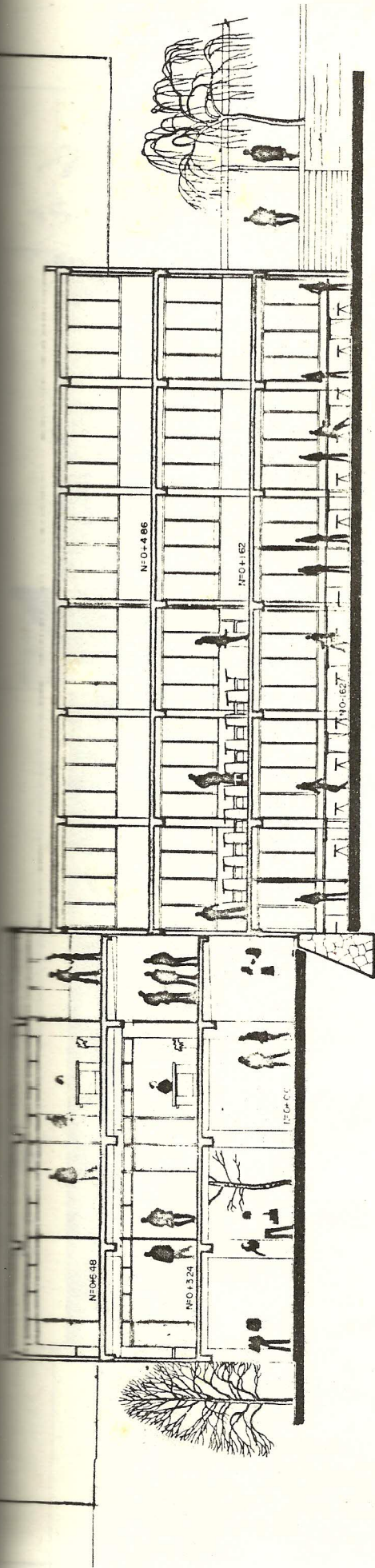
* NOTA: EN EL NIVEL 0+4.86 ESTOS ESPACIOS SE
 INTEGRAN EN UNO SOLO SIMILAR AL CORRESPON-
 DIENTE AL NIVEL 0+8.10

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA



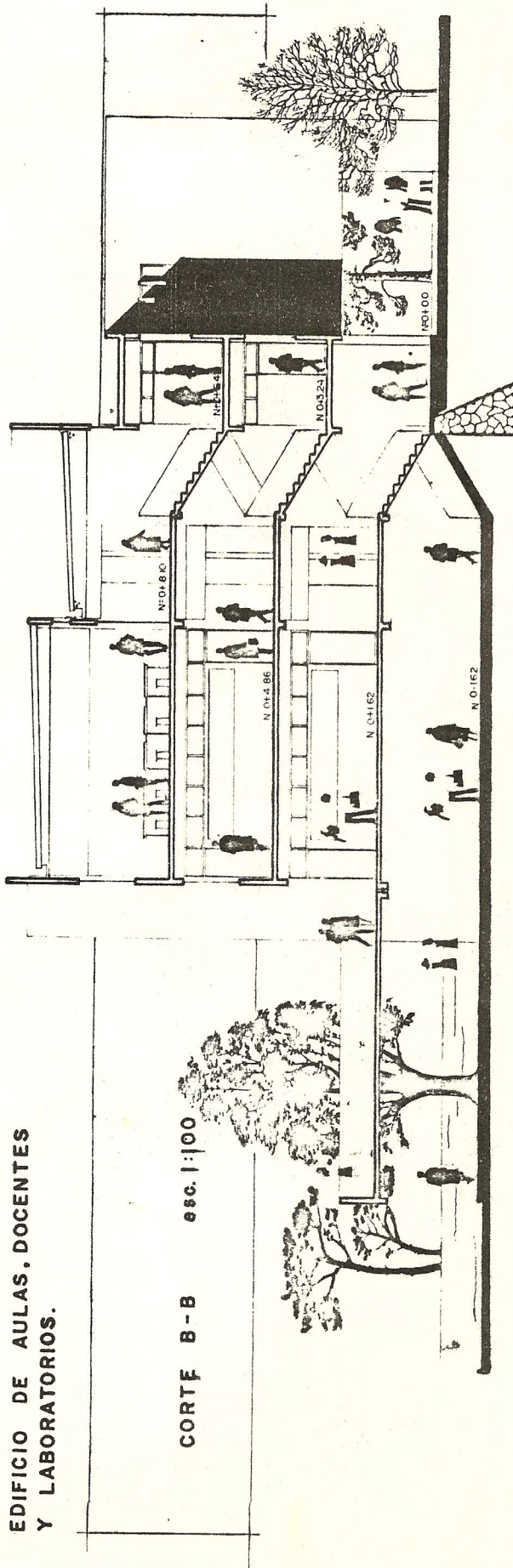
PLANTA NIVEL 0+8.10
 ESC. 1:100
 EDIFICIO DE DOCENTES, AULAS
 Y LABORATORIOS.

5



CORTE A-A esc. 1:100

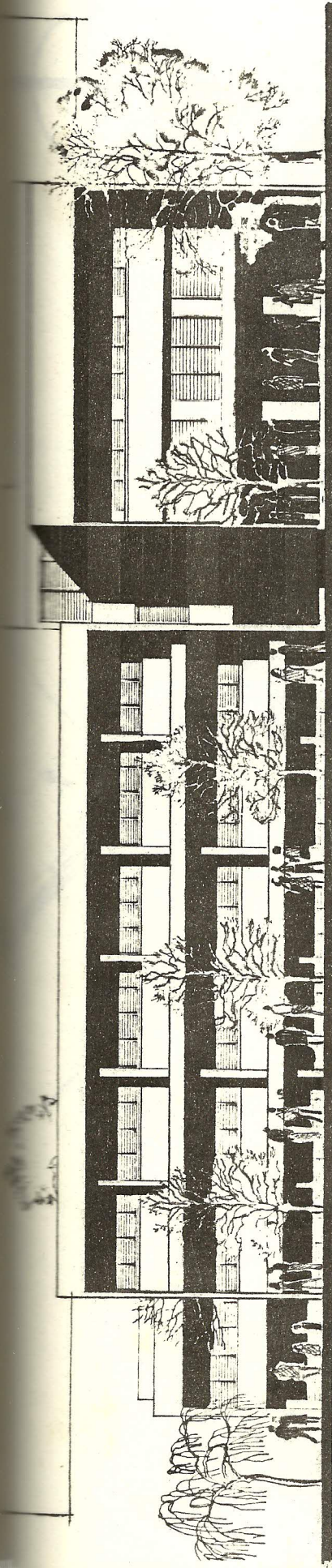
EDIFICIO DE AULAS, DOCENTES Y LABORATORIOS.



CORTE B-B esc. 1:100

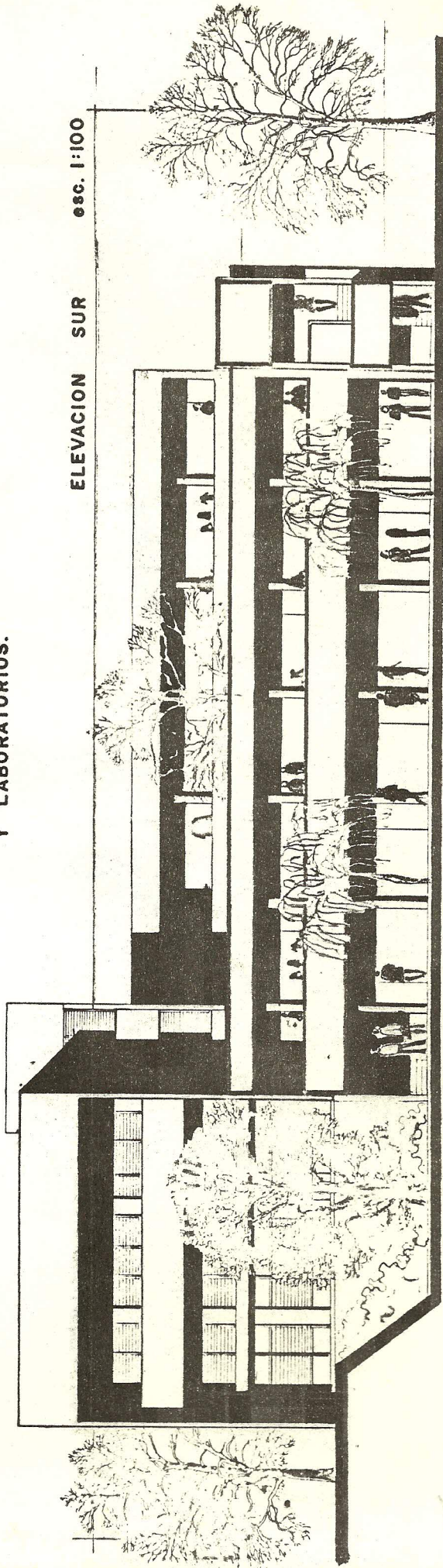


16



ELEVACION NORTE esc. 1:100

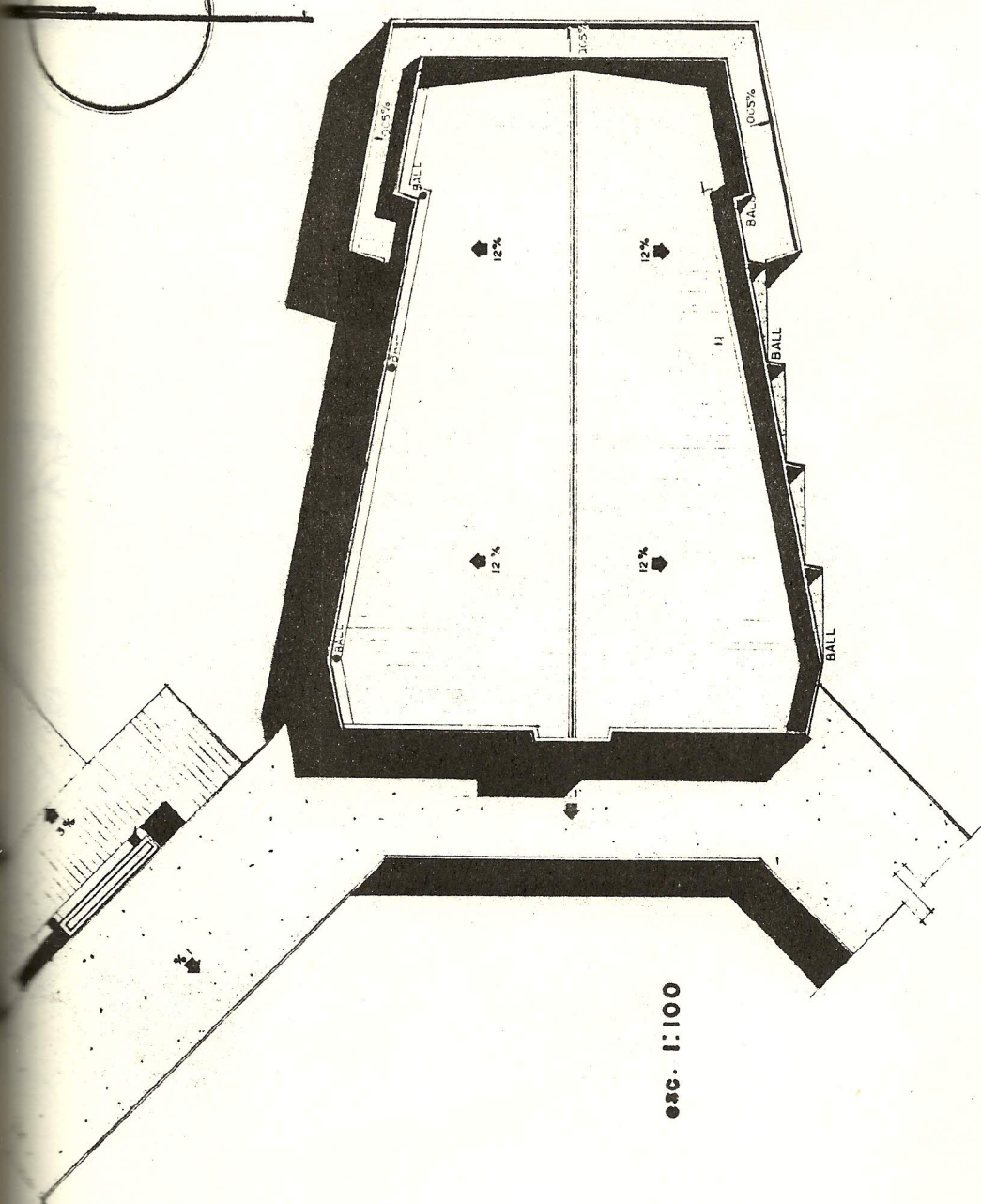
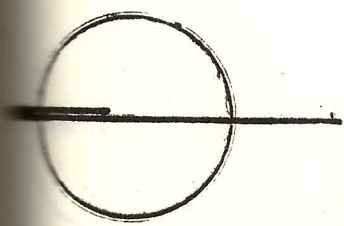
EDIFICIO DE AULAS, DOCENTES
Y LABORATORIOS.



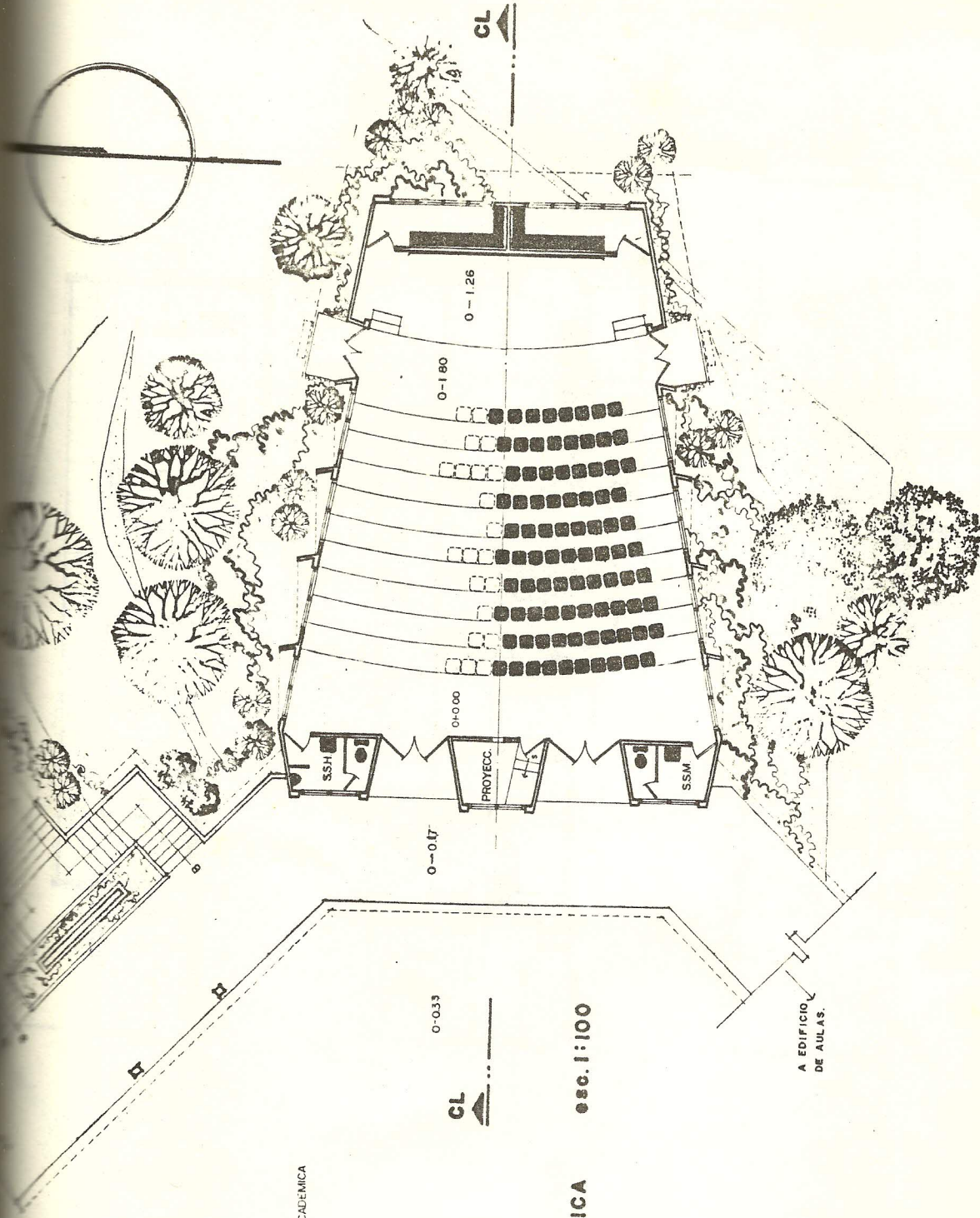
ELEVACION SUR esc. 1:100



17



PLANTA DE TECHOS ESC. 1:100
AUDITORIO



PLAZA AREA ACADEMICA

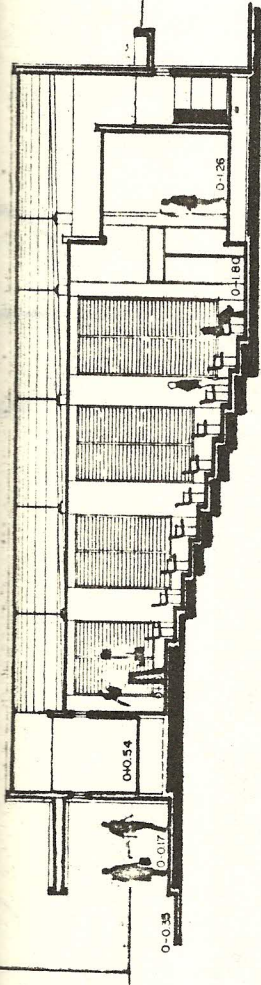
**PLANTA ARQUITECTONICA
AUDITORIO**

esc. 1:100

A EDIFICIO DE AULAS.

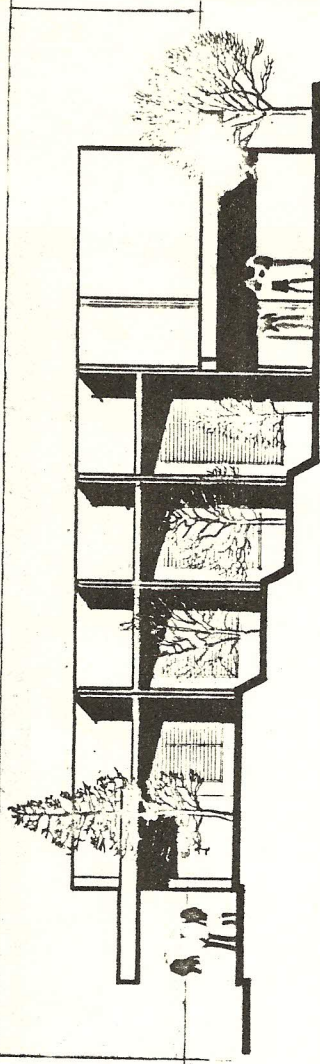
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA

**CORTE LONGITUDINAL
AUDITORIUM**



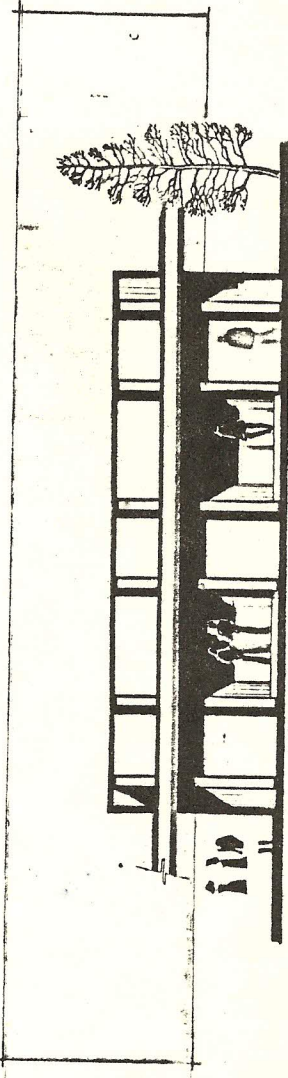
esc. 1:100

**ELEVACION SUR
AUDITORIUM**

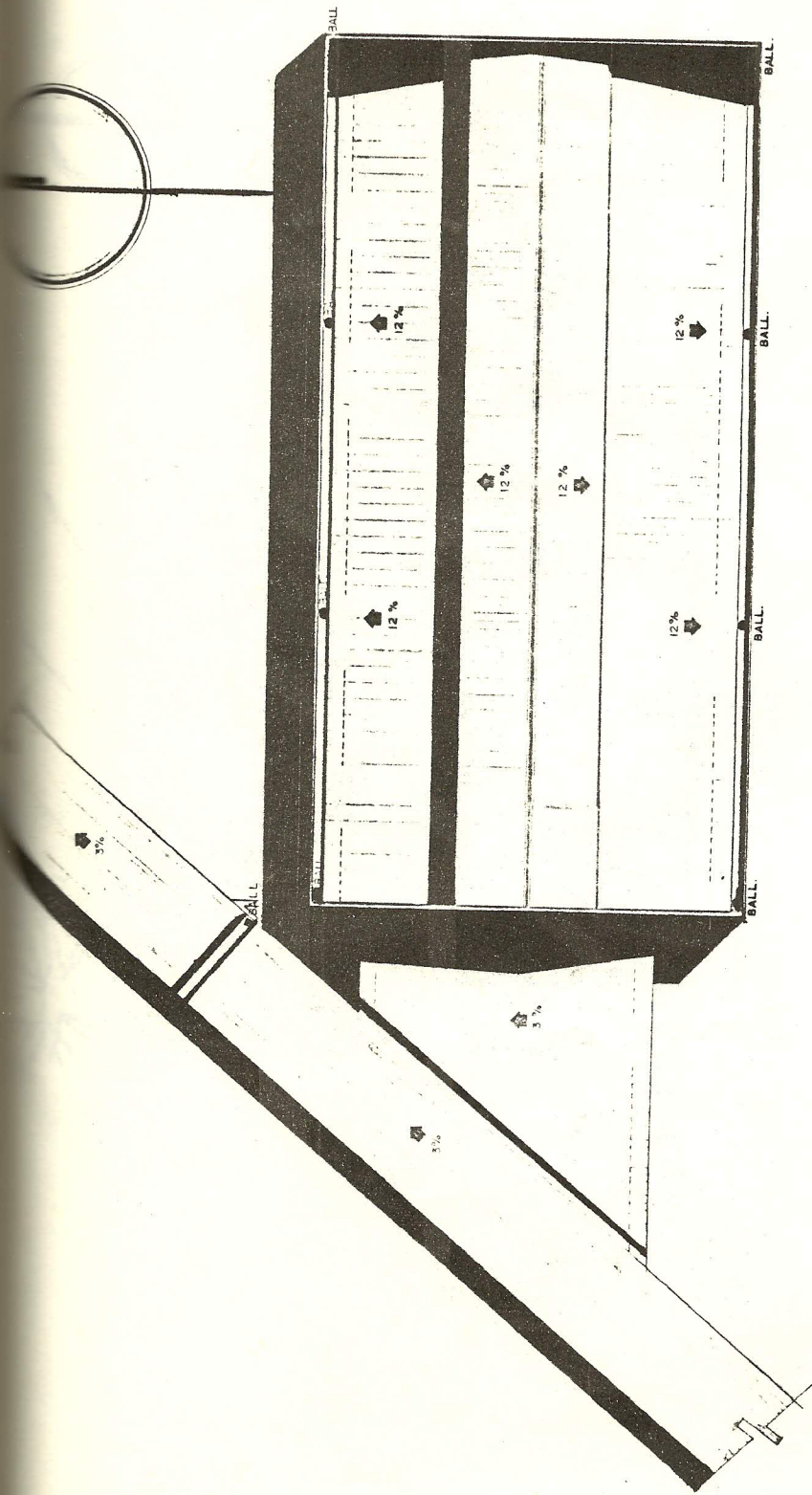


esc. 1:100

**ELEVACION PRINCIPAL
AUDITORIUM**

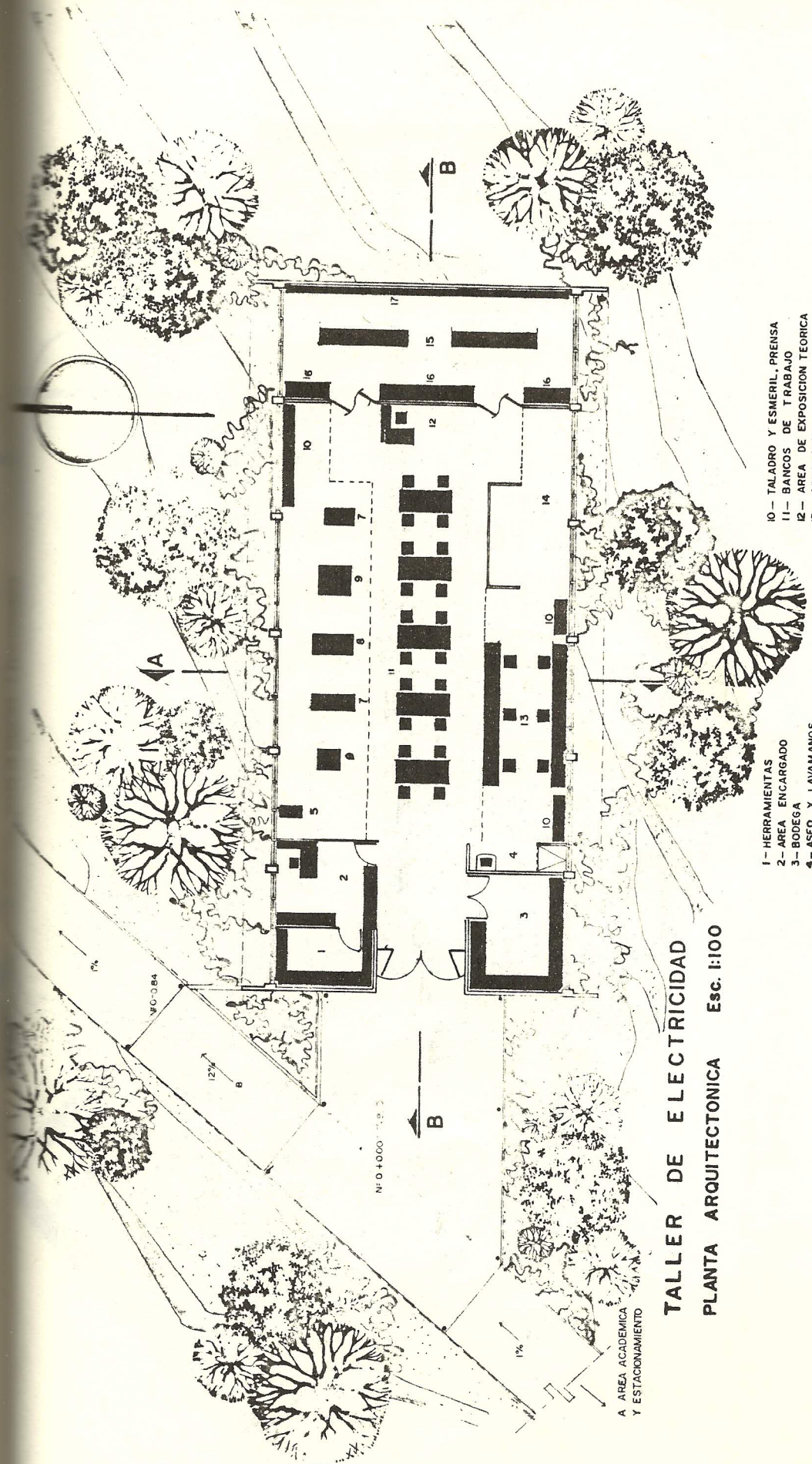


esc. 1:100



TALLER DE ELECTRICIDAD
 PLANTA DE TECHOS Esc. 1:100

BIBLIOTECA
 Facultad Ingeniería y Arquitectura

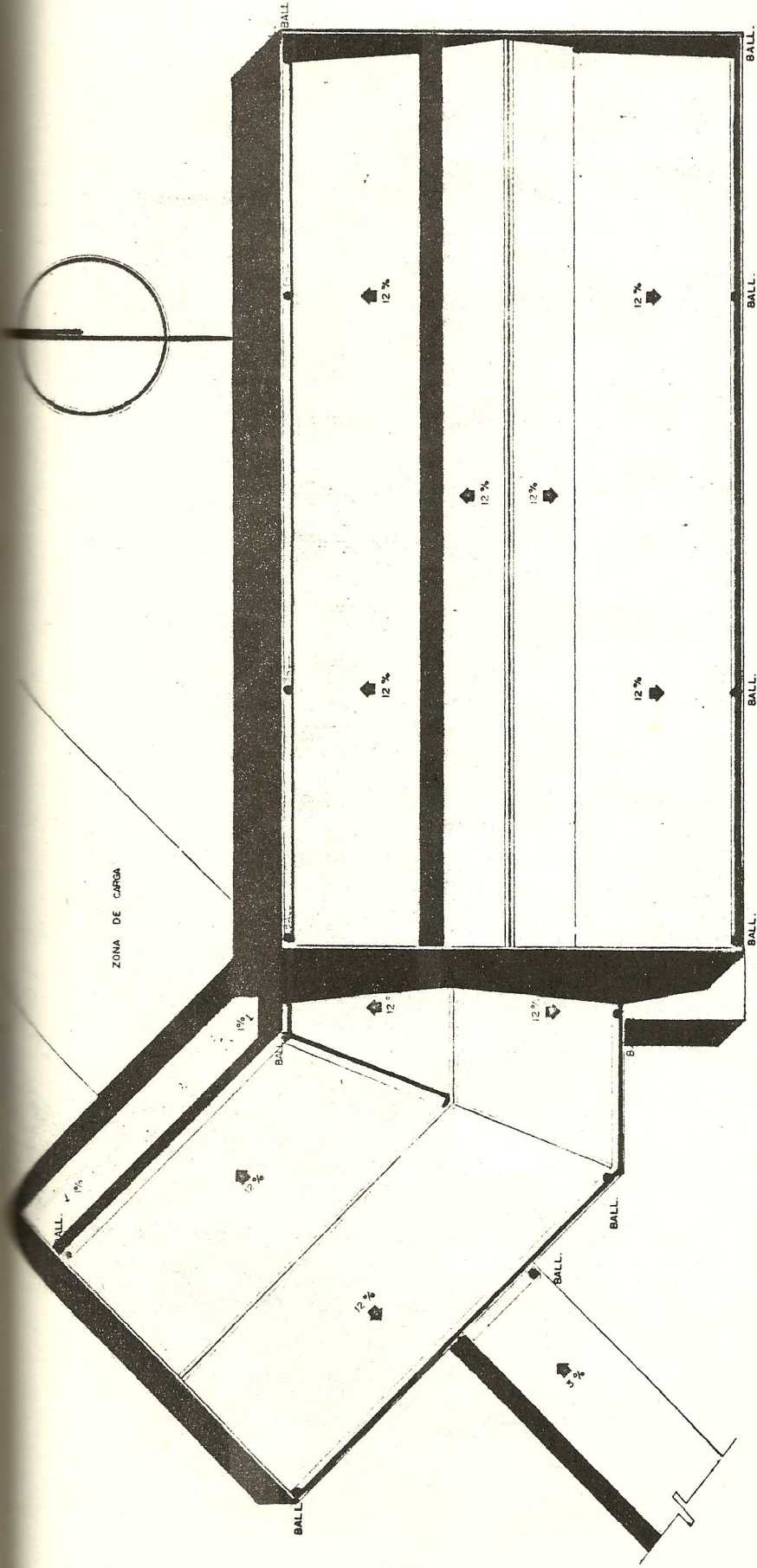


A AREA ACADEMICA
Y ESTACIONAMIENTO

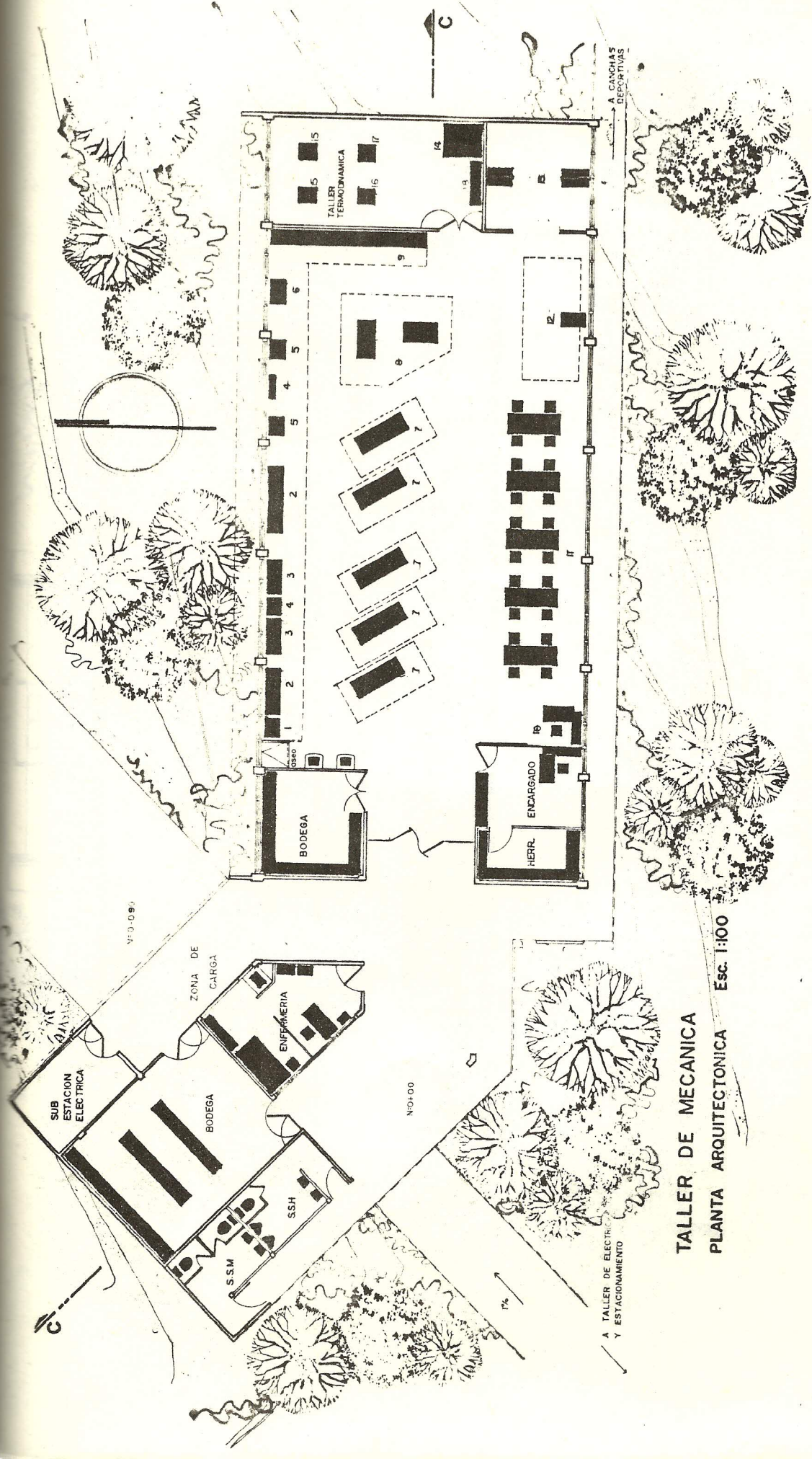
TALLER DE ELECTRICIDAD
PLANTA ARQUITECTONICA Esc. 1:100

- 1- HERRAMIENTAS
- 2- AREA ENCARGADO
- 3- BODEGA
- 4- ASEO Y LAVAMANOS
- 5- CIZALLA
- 6- FUENTE DE TENSION MOVIL
- 7- BANCO
- 8- BOBINADORA ELECTRICA
- 9- BOBINADORA MANUAL
- 10- TALADRO Y ESMERIL, PRENSA
- 11- BANCOS DE TRABAJO
- 12- AREA DE EXPOSICION TEORICA
- 13- SOLDADURA
- 14- PRACTICAS DE INSTALACIONES
- 15- SALA DE MEDICION
- 16- TABLEROS DE MEDICION
- 17- FUENTE DE TENSION

22

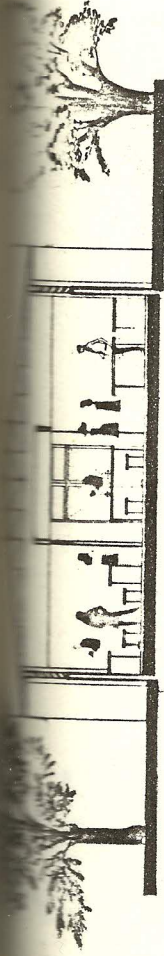


TALLER DE MECANICA
 PLANTA DE TECHOS Esc. 1:100



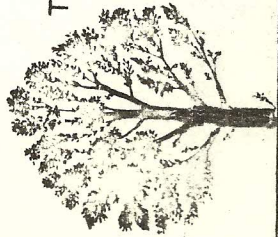
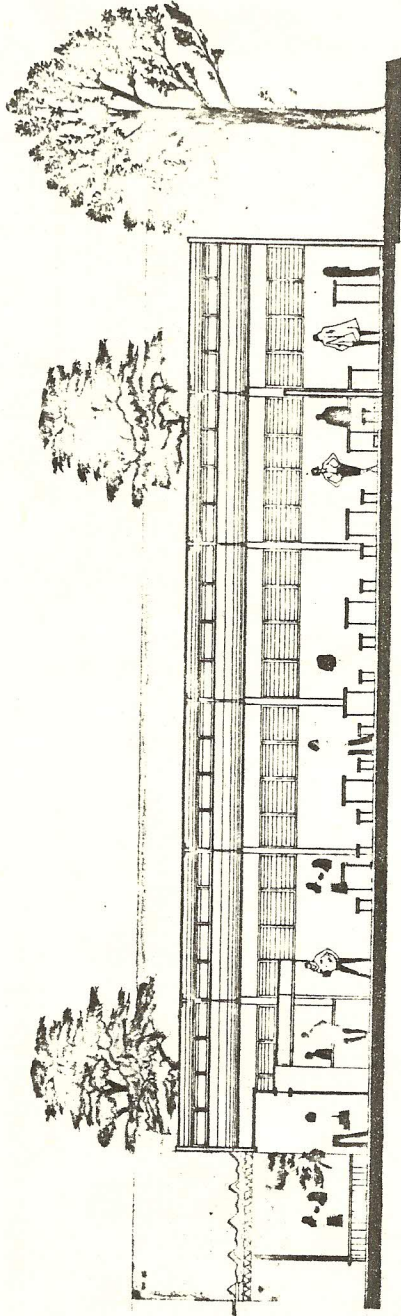
TALLER DE MECANICA
PLANTA ARQUITECTONICA Esc. 1:100

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1 - TALADRO | 9 - Prensas |
| 2 - TORNO | 10 - AREA INSTRUCCION |
| 3 - BANCO | 11 - BANCOS DE TRABAJO |
| 4 - ESMERIL | 12 - CORTADORA DOBLADORA |
| 5 - TALADRO DE COLUMNA | 13 - SOLDADURA |
| 6 - SERRA | 14 - HORNO |
| 7 - PRESADORA | 15 - DINAMOMETRO HIDRAULICO |
| 8 - MESAS DE TRAZO | 16 - DINAMOMETRO ELECTRICO |
| | 17 - COMPRESOR CON BASCULA |
| | 18 - CALDERA CON CALORIMETRO |



TALLER ELECTRICIDAD

CORTE A-A Esc. 1:100

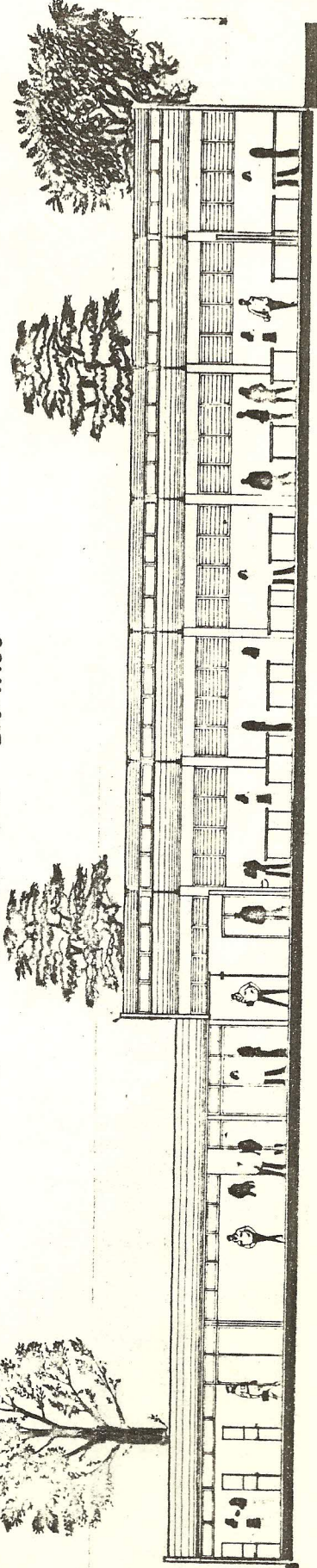


TALLERES MECANICA

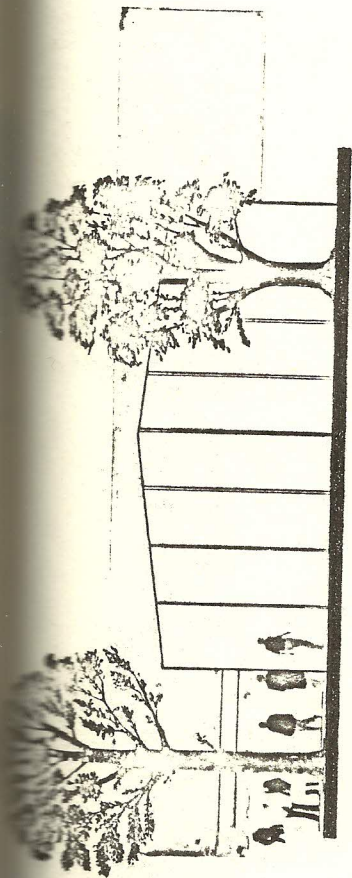
CORTE C-C Esc. 1:100

TALLER ELECTRICIDAD

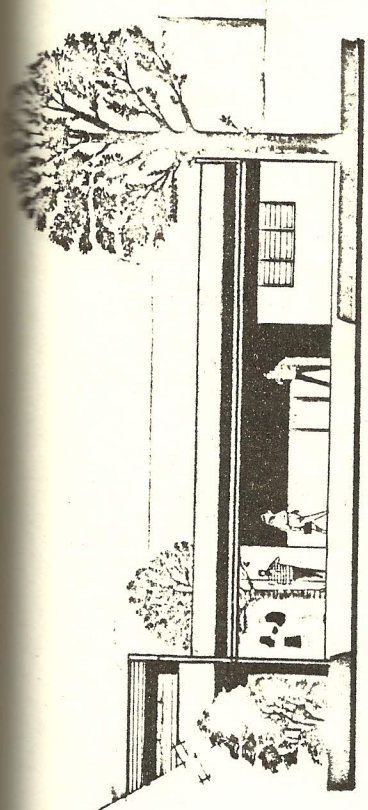
CORTE B-B Esc. 1:100



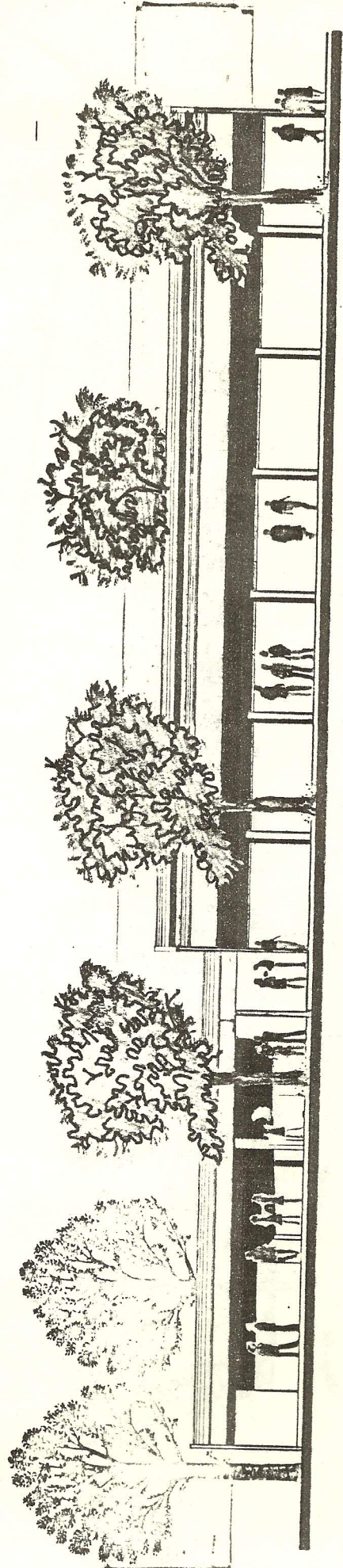
28



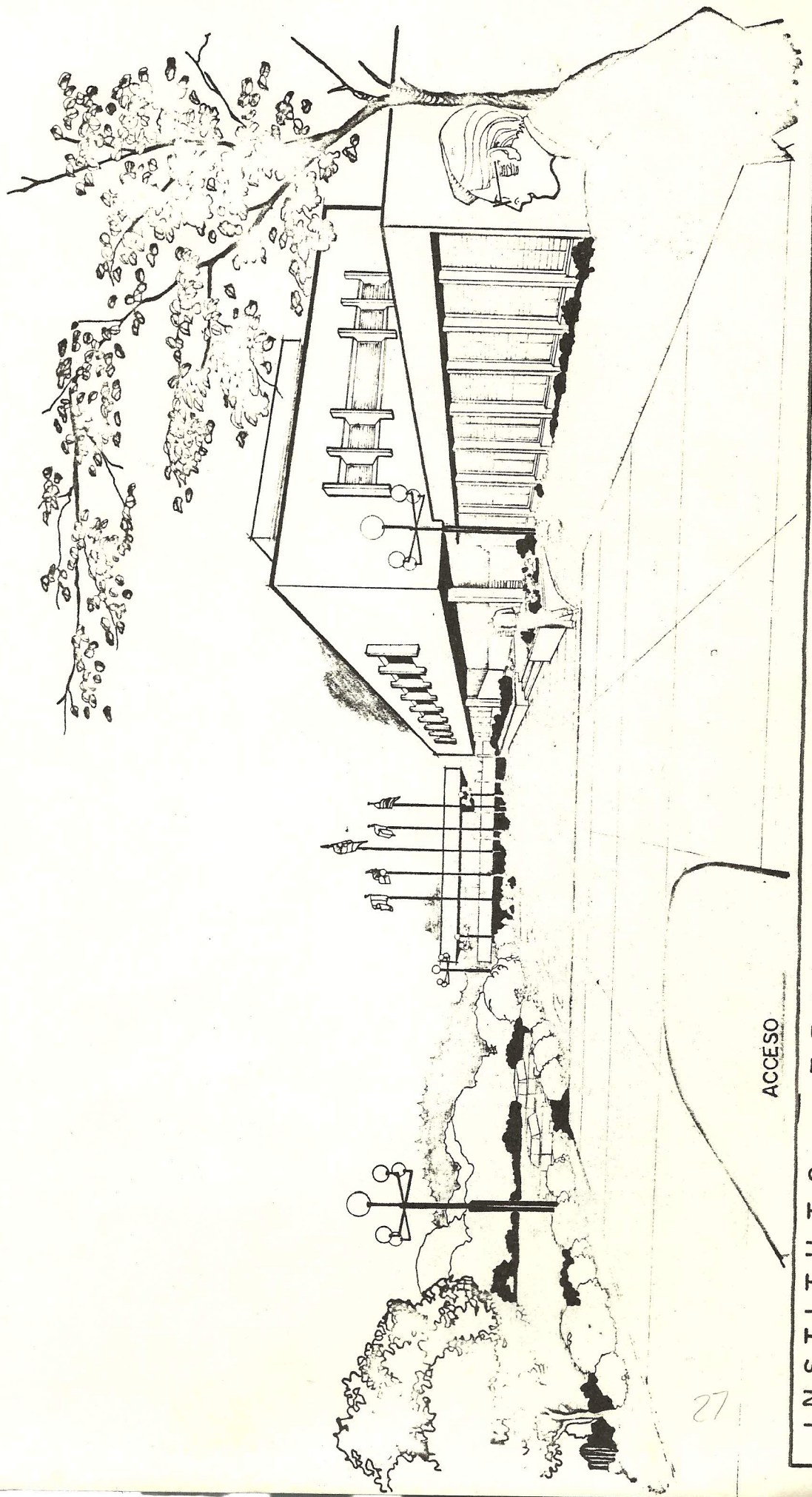
FACHADA ORIENTE ESC. 1:100
TALLER DE ELECTRICIDAD Y MECANICA



FACHADA NORTE ESC. 1:100
TALLER DE MECANICA, zona de carga

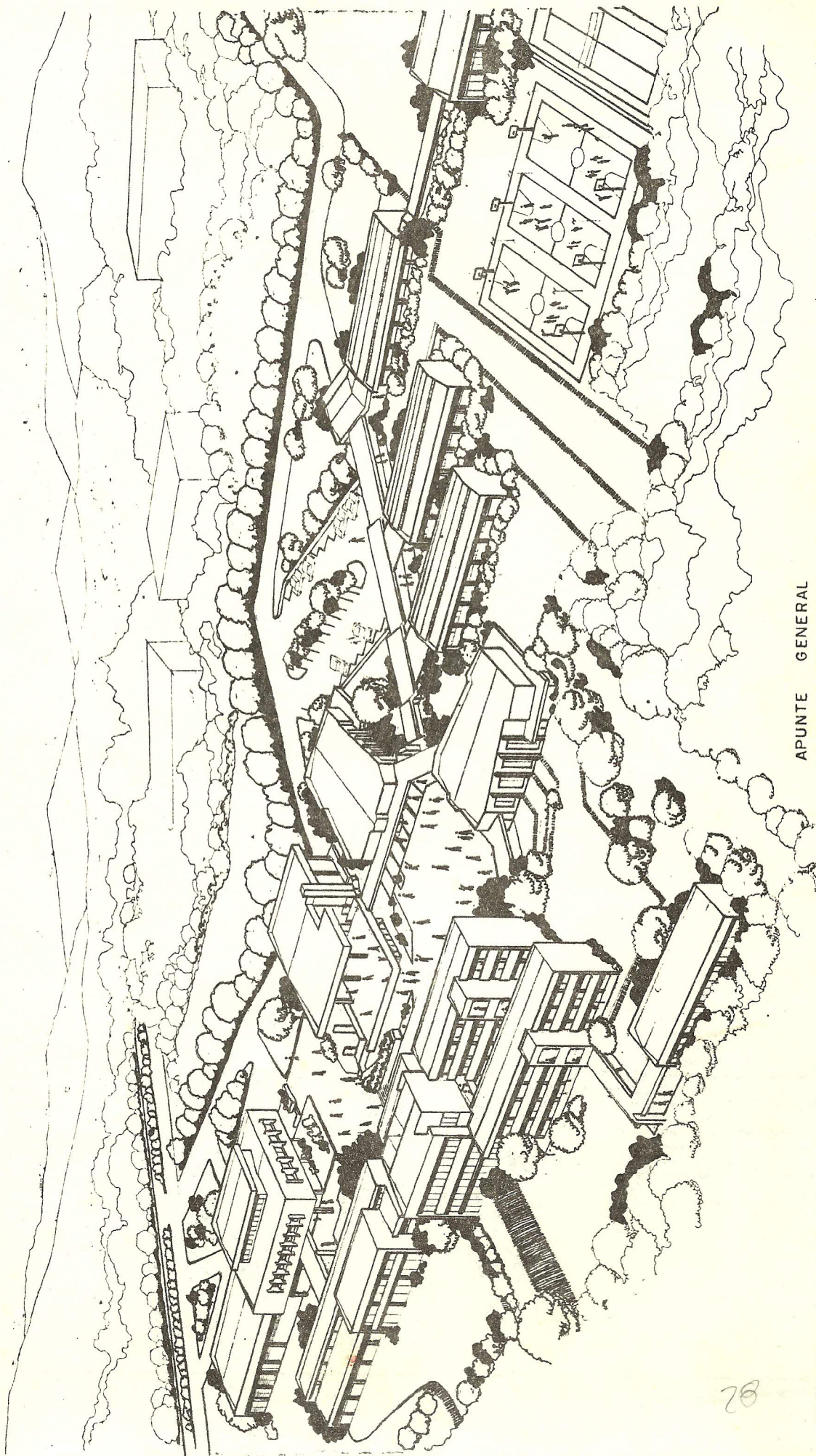


FACHADA SUR ESC. 1:100
TALLER DE MECANICA, SERVICIOS SANITARIOS Y ENFERMERIA



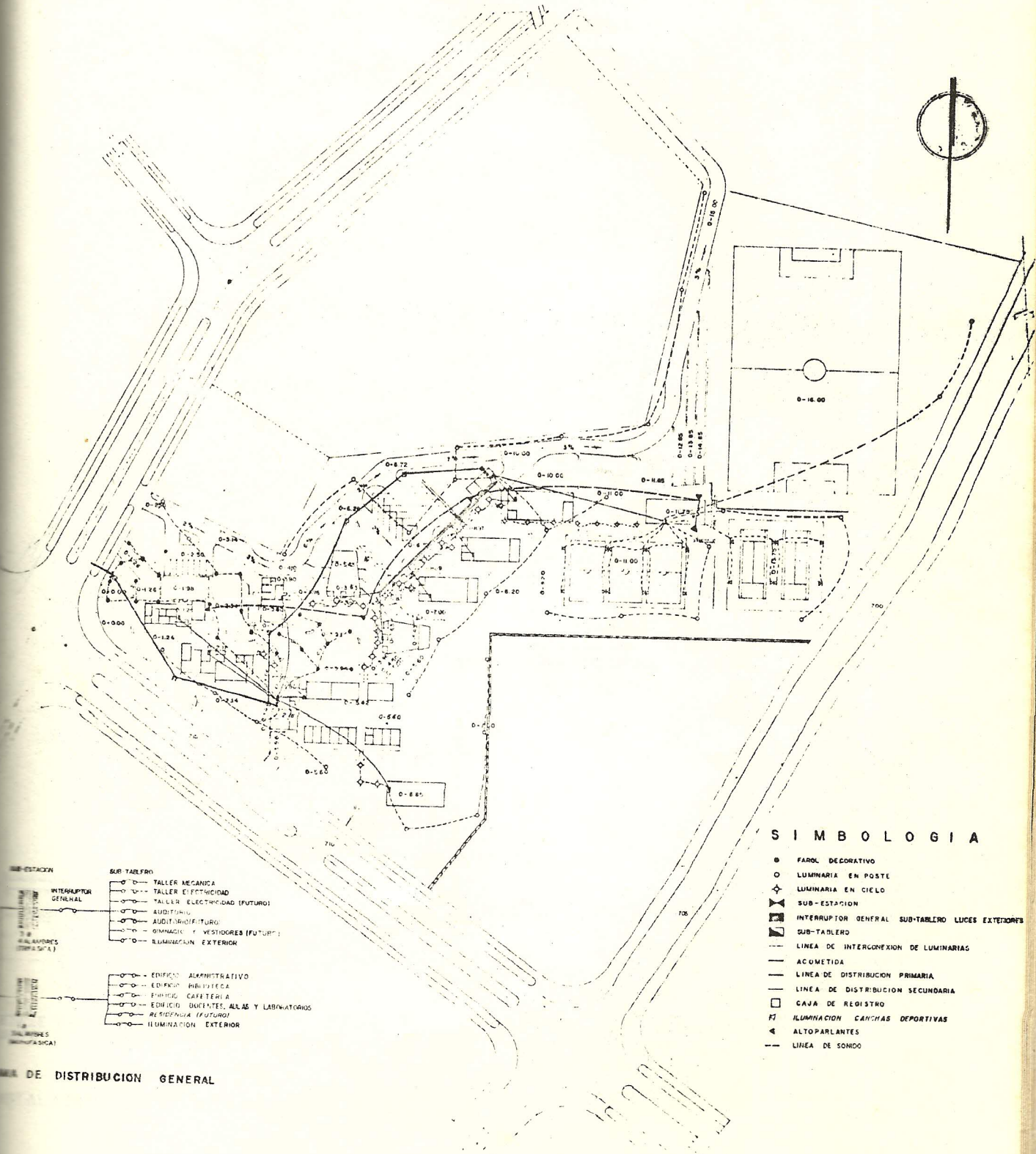
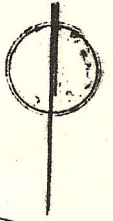
ACCESO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SANTA ANA



APUNTE GENERAL

I N S T I T U T O T E C N O L O G I C O D E S A N T A A N A



SIMBOLOGIA

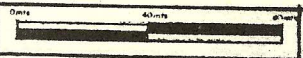
- FAROL DECORATIVO
- LUMINARIA EN POSTE
- ◇ LUMINARIA EN CIELO
- ⊠ SUB-ESTACION
- ⊞ INTERRUPTOR GENERAL SUB-TABLERO LUCES EXTERIORES
- ▣ SUB-TABLERO
- LINEA DE INTERCONEXION DE LUMINARIAS
- ACOMETIDA
- LINEA DE DISTRIBUCION PRIMARIA
- LINEA DE DISTRIBUCION SECUNDARIA
- CAJA DE REGISTRO
- ⊞ ILUMINACION CANCHAS DEPORTIVAS
- ▲ ALTOPARLANTES
- LINEA DE SONDO

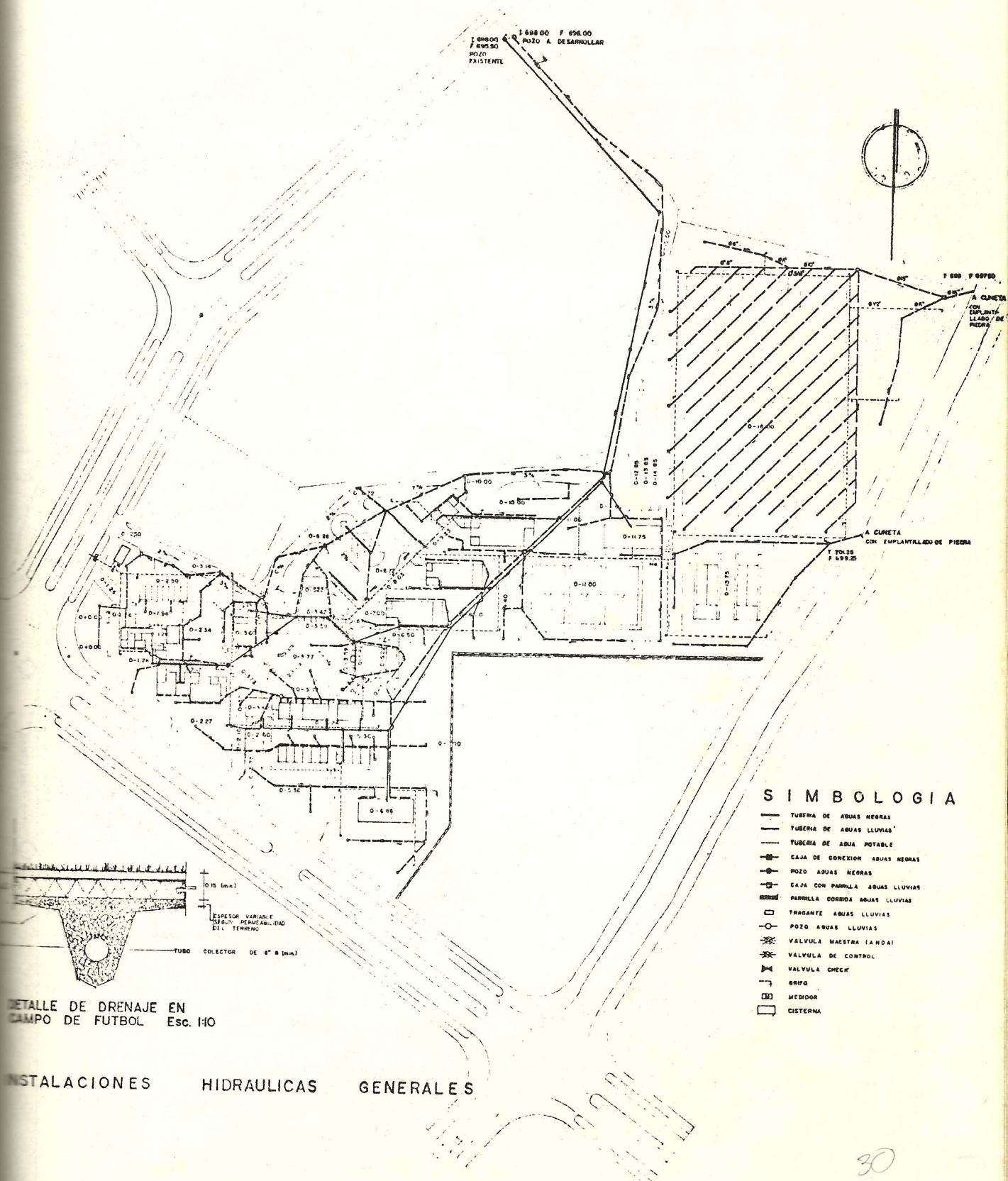
- SUB-ESTACION
- INTERRUPTOR GENERAL
- CAJAS DE REGISTRO
- TALLER MECANICA
- TALLER ELECTRICIDAD (FUTURO)
- AUDITORIUM
- AUDITORIUM (FUTURO)
- GIMNASIO Y VESTIDORES (FUTURO)
- ILUMINACION EXTERIOR
- EDIFICIO ADMINISTRATIVO
- EDIFICIO BIBLIOTECA
- EDIFICIO CAFETERIA
- EDIFICIO QUIMICAS, ALAS Y LABORATORIOS
- RESIDENCIA (FUTURO)
- ILUMINACION EXTERIOR

— LINEA DE DISTRIBUCION GENERAL

INSTALACIONES ELECTRICAS GENERALES

29



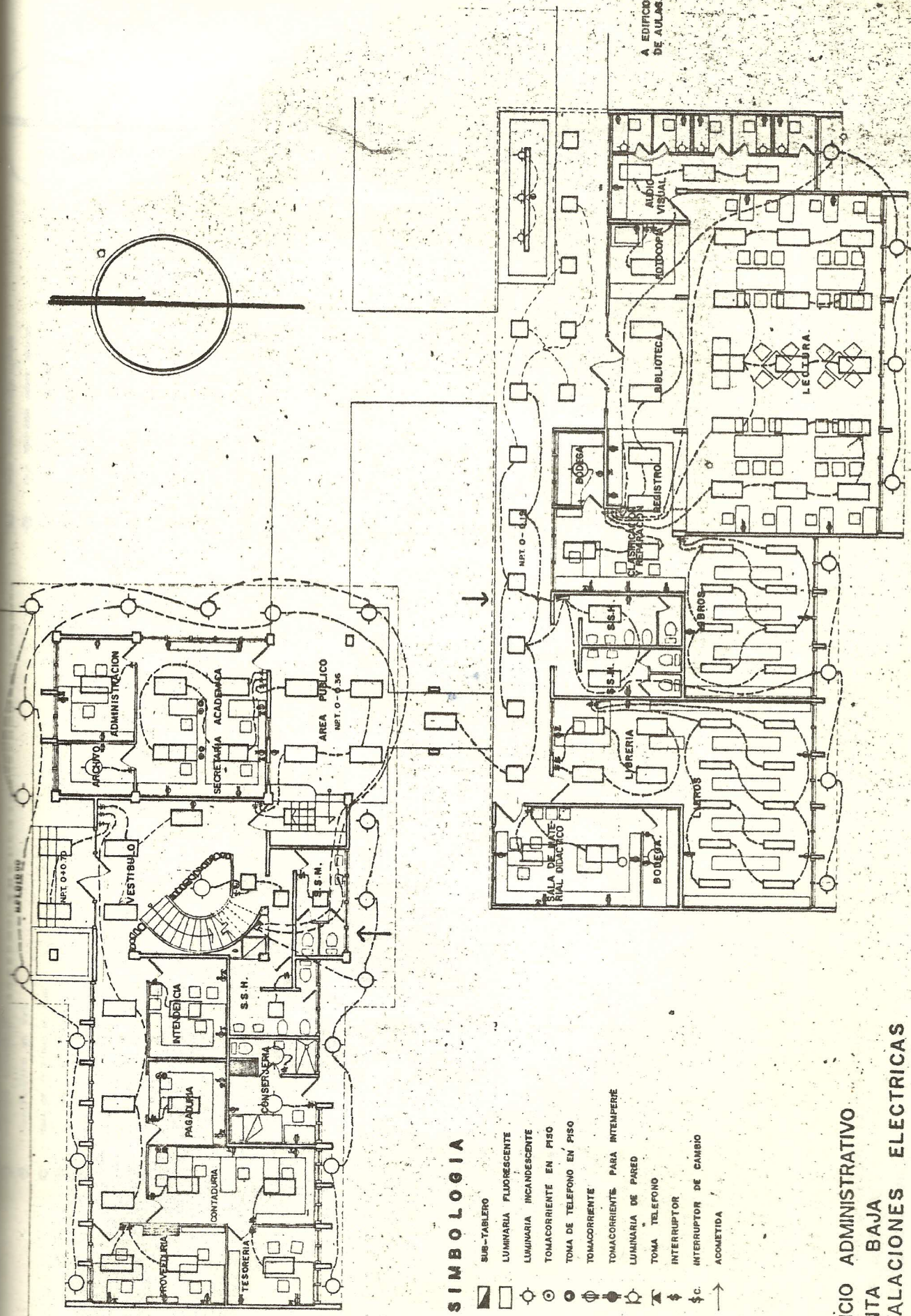


- SIMBOLOGIA**
- TUBERIA DE AGUAS NEGRAS
 - TUBERIA DE AGUAS LLUVIAS
 - TUBERIA DE AGUA POTABLE
 - CAJA DE CONEXION AGUAS NEGRAS
 - POZO AGUAS NEGRAS
 - CAJA CON PARRILLA AGUAS LLUVIAS
 - PARRILLA CORRIDA AGUAS LLUVIAS
 - TRASANTE AGUAS LLUVIAS
 - POZO AGUAS LLUVIAS
 - VALVULA MAESTRA (A NDA)
 - VALVULA DE CONTROL
 - VALVULA CHECK
 - BRIFO
 - MEDIDOR
 - CISTERNA

DETALLE DE DRENAJE EN CAMPO DE FUTBOL Esc. 1:10

INSTALACIONES HIDRAULICAS GENERALES

30



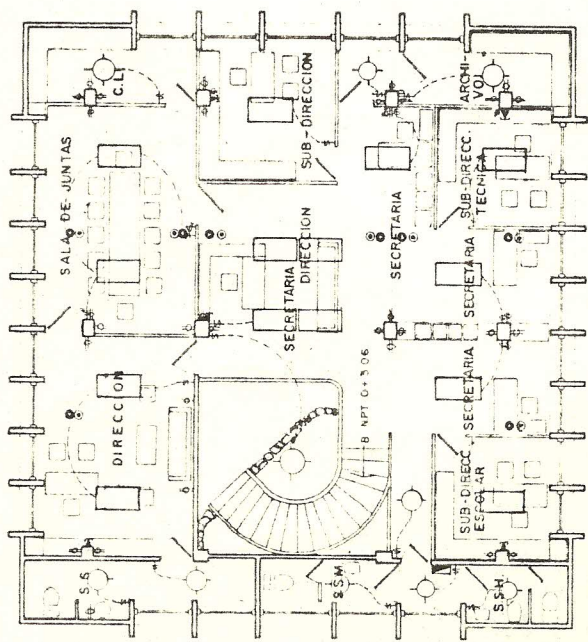
SIMBOLIA

- SUB-TABLERO
- LUMINARIA FLUORESCENTE
- ◇ LUMINARIA INCANDESCENTE
- TOMACORRIENTE EN PISO
- ⊙ TOMA DE TELEFONO EN PISO
- ⊖ TOMACORRIENTE
- ⊕ TOMACORRIENTE PARA INTENSIFERRE
- ⊗ LUMINARIA DE PARED
- ⊘ TOMA TELEFONO
- ⊙ INTERRUPTOR
- ⊙ INTERRUPTOR DE CAMBIO
- ⊙ ACOMETIDA

EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PLANTA BAJA
 INSTALACIONES ELECTRICAS

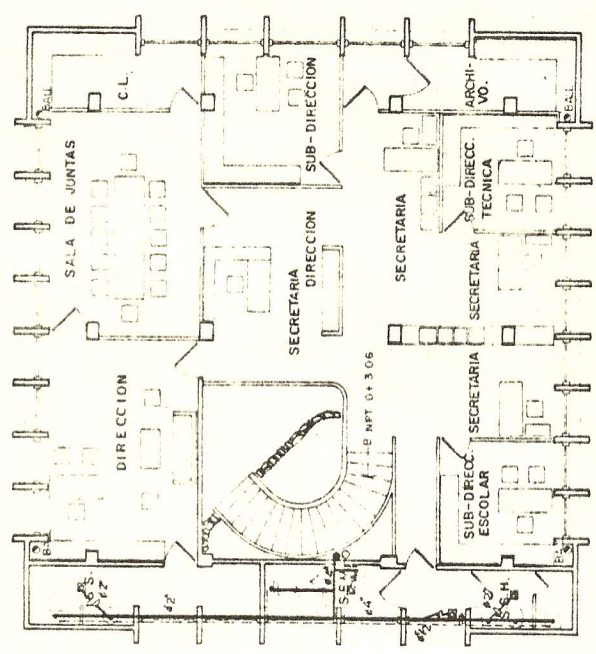
31

- ☉ LUMINARIA RECORRIENTE
- TOMACORRIENTE EN PISO
- ⊙ TOMA DE TELEFONO EN PISO
- ⊕ TOMACORRIENTE
- ⊖ TOMACORRIENTE PARA INTemperIE
- ⊗ LUMINARIA DE PARED
- ⊘ TOMA TELEFONO
- ⊙ INTERRUPTOR
- ⊙ INTERRUPTOR DE CAMBIO



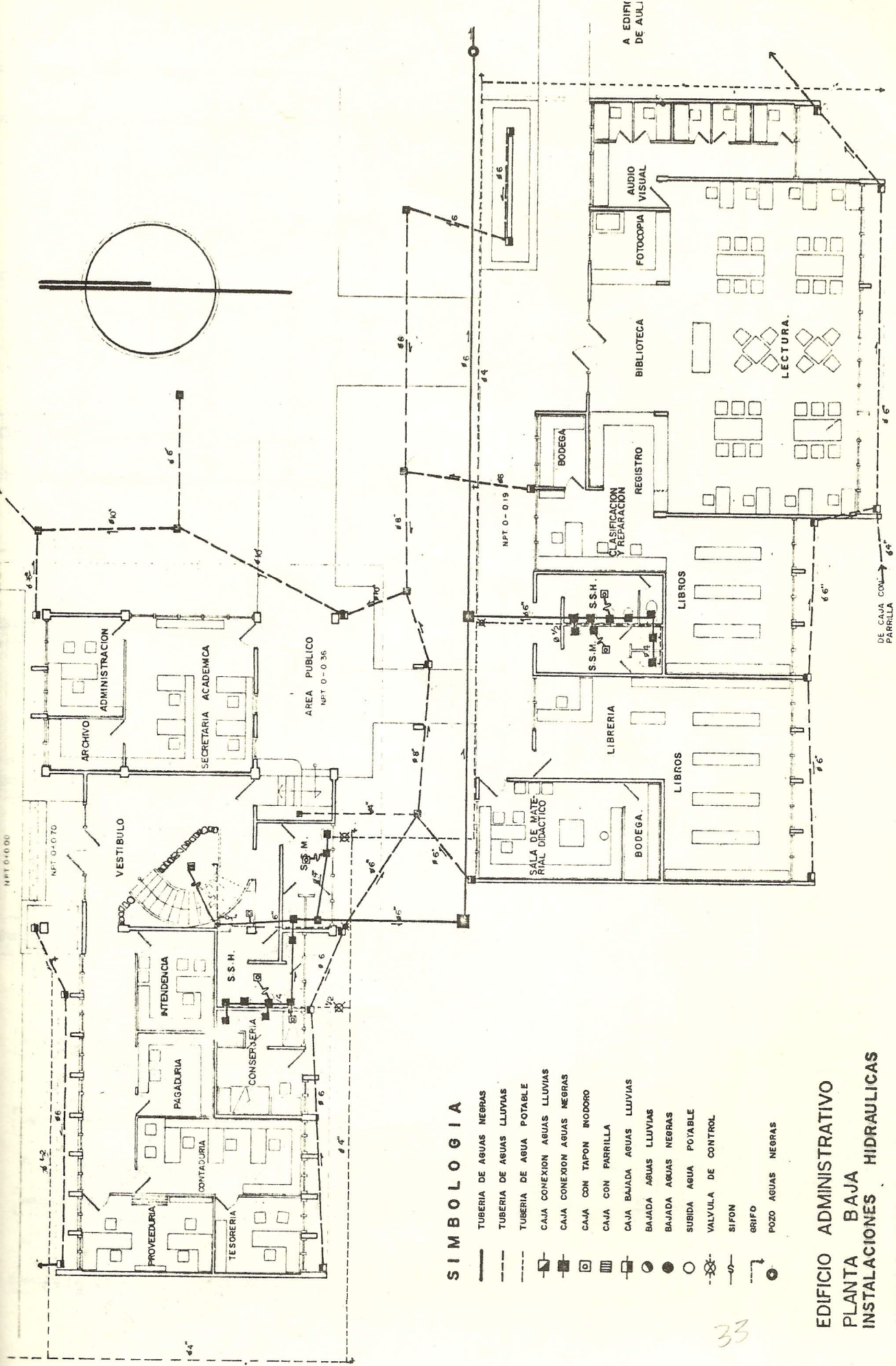
EDIFICIO ADMINISTRATIVO
PLANTA ALTA
INSTALACIONES ELECTRICAS

- ⊕ CAJA CONEXION AGUAS LLUVIAS
- ⊖ CAJA CON TAPON INODORO
- ⊗ CAJA CON PARRILLA
- ⊘ CAJA BAJADA AGUAS LLUVIAS
- ⊙ BAJADA AGUAS NEGRAS
- ⊙ BAJADA AGUAS LLUVIAS
- ⊙ SUBIDA AGUA POTABLE
- ⊙ VALVULA DE CONTROL
- ⊙ SIFON
- ⊙ GRIFO



EDIFICIO ADMINISTRATIVO
PLANTA ALTA
INSTALACIONES HIDRAULICAS

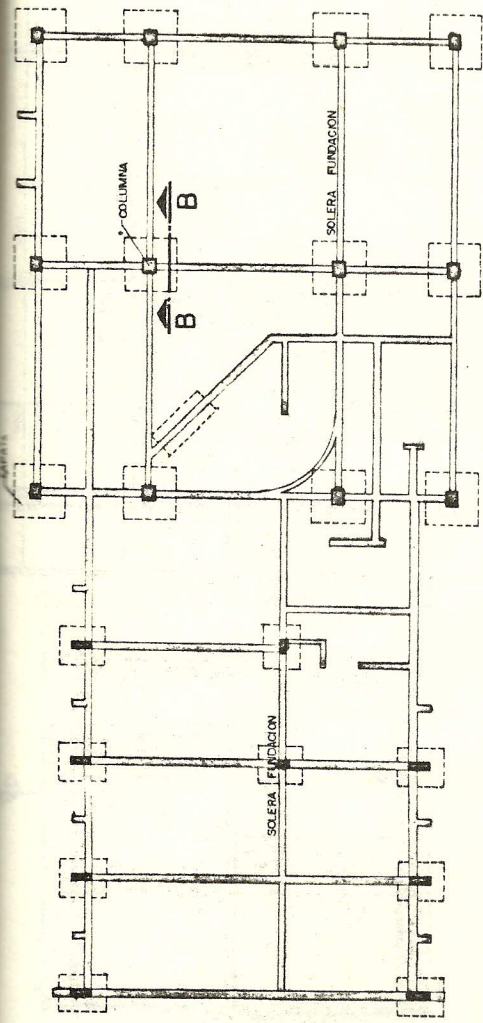
BIBLIOTECA
Facultad Ingenieria y Arquitectura



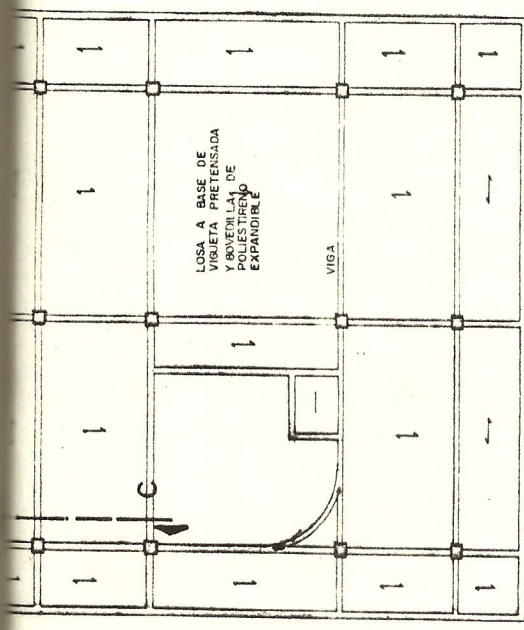
SIMBOLOGIA

- TUBERIA DE AGUAS NEGRAS
- - - TUBERIA DE AGUAS LLUVIAS
- · - TUBERIA DE AGUA POTABLE
- CAJA CONEXION AGUAS LLUVIAS
- CAJA CONEXION AGUAS NEGRAS
- ▣ CAJA CON TAPON INODORO
- ▤ CAJA CON PARRILLA
- ▥ CAJA BAJADA AGUAS LLUVIAS
- BAJADA AGUAS LLUVIAS
- BAJADA AGUAS NEGRAS
- ⊗ SUBIDA AGUA POTABLE
- ⊕ VALVULA DE CONTROL
- ⊘ SIFON
- ⊙ GRIFO
- ⊚ POZO AGUAS NEGRAS

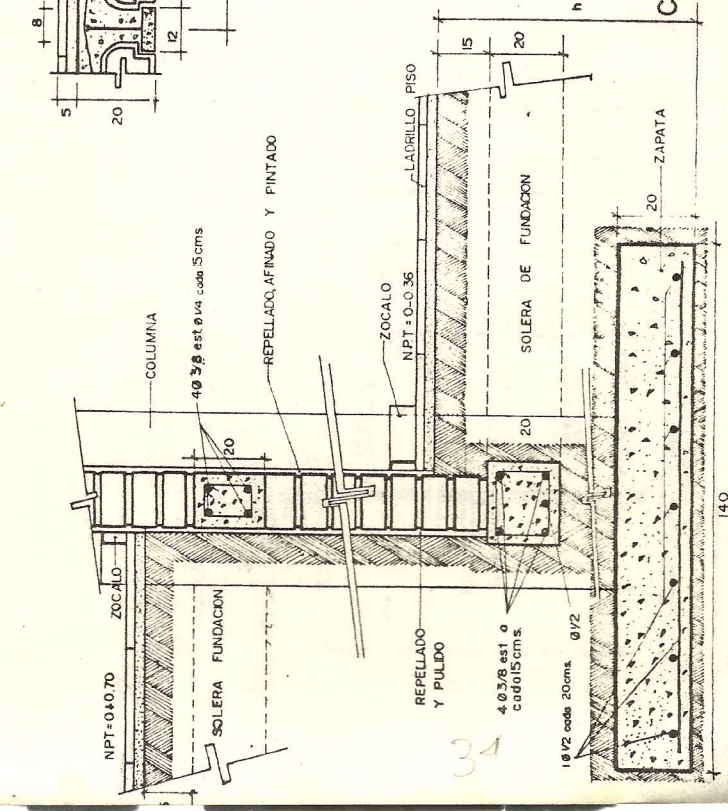
EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 PLANTA BAJA
 INSTALACIONES HIDRAULICAS



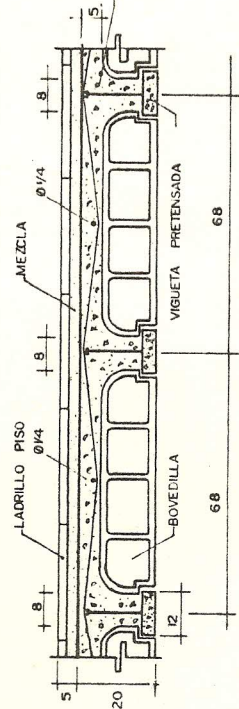
PLANTA DE FUNDACIONES



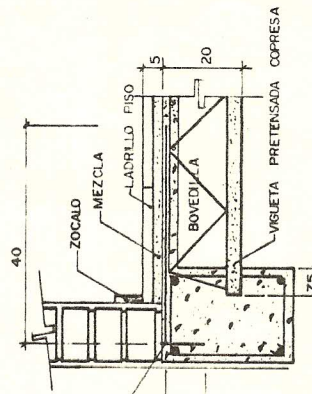
PLANTA DE ENTREPISO



CORTE B-B
ESC. 1:10



SECCION TRANSVERSAL

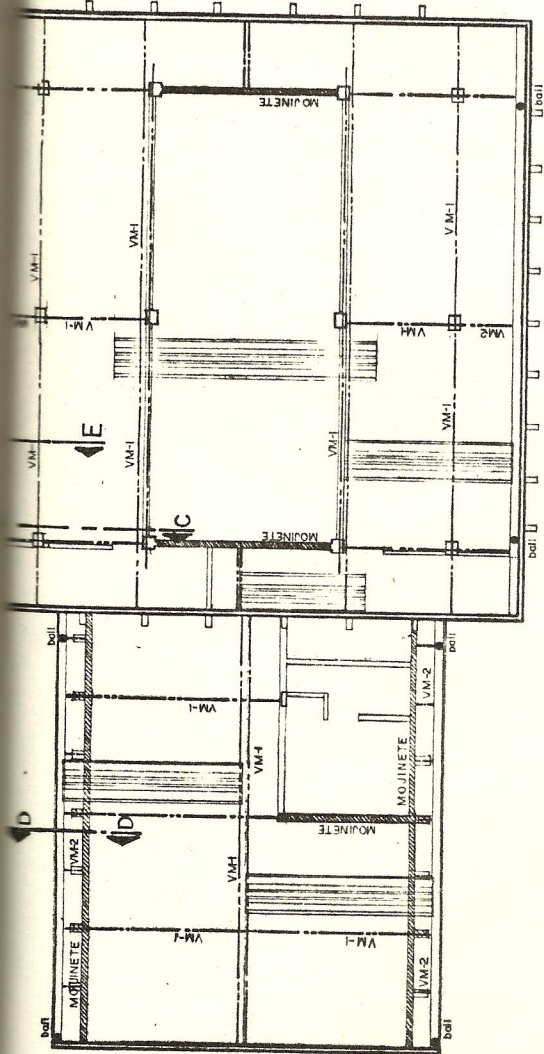


DETALLE DE APOYO DE VIGUETAS
ESC. 1:10

h (depende de las caracteristicas del suelo)

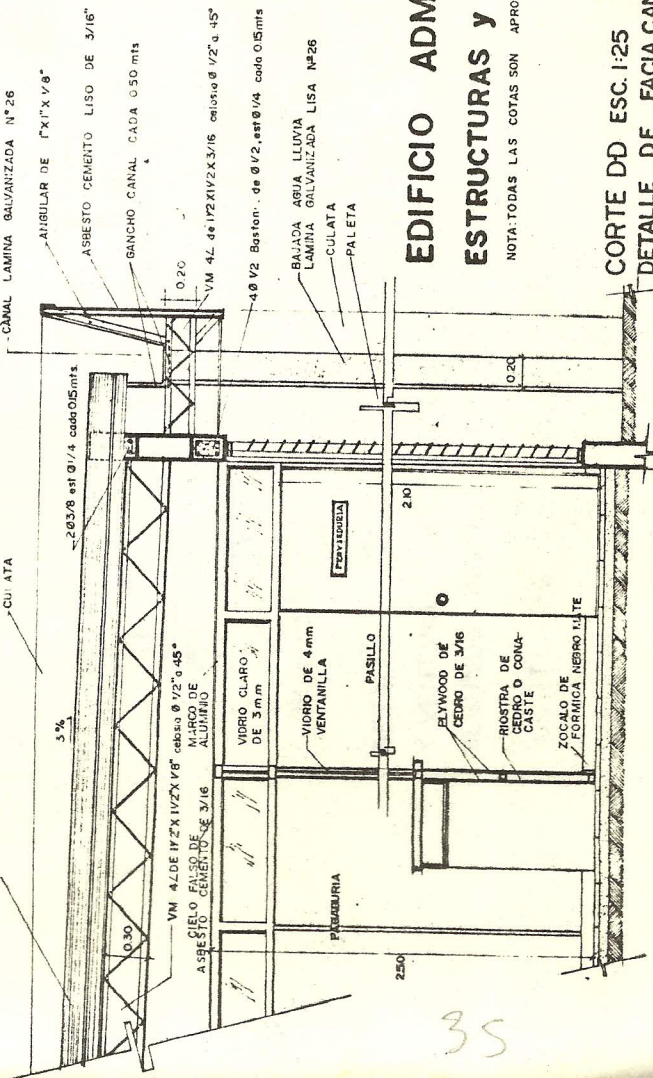
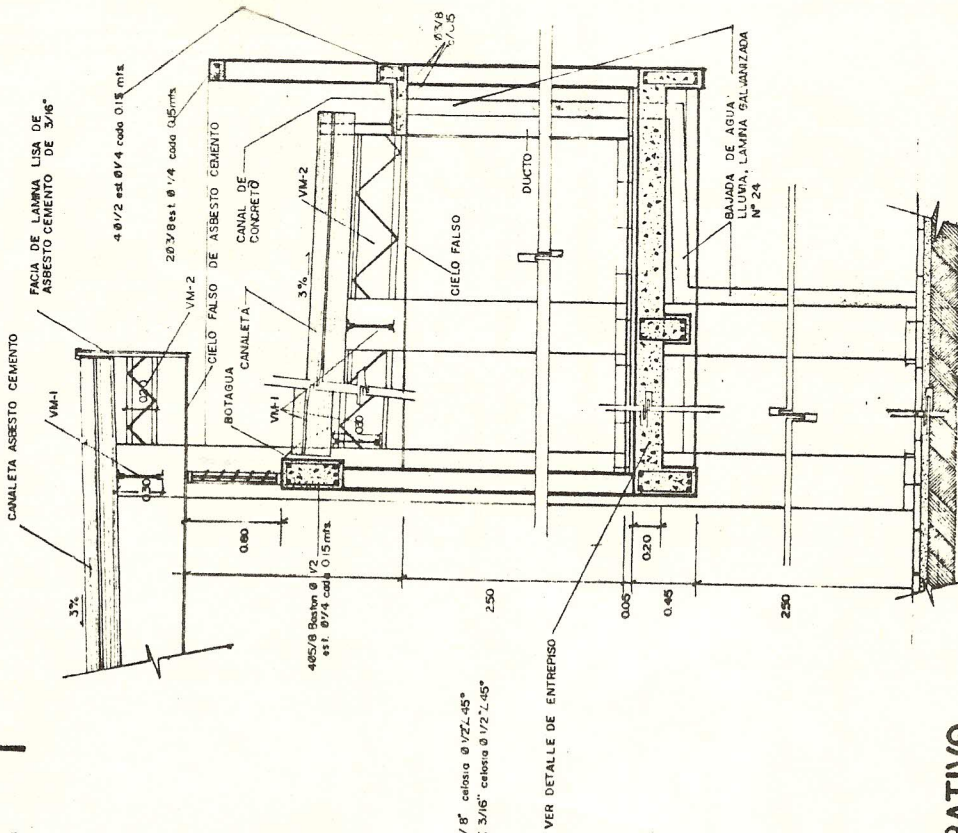
EDIFICIO ADMINISTRATIVO — ESTRUCTURAS

NOTA LAS COTAS Y DIAMETROS DE H. SON APROXIMADOS



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS

NOTA:
 VM-1=4L1/2"X1/2"X1/8" celoso θ 1/2" a 45°
 VM-2=4L1/2"X1/2"X3/16" celoso θ 1/2" a 45°



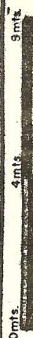
EDIFICIO ADMINISTRATIVO
 ESTRUCTURAS Y DETALLES

NOTA: TODAS LAS COTAS SON APROXIMADAS

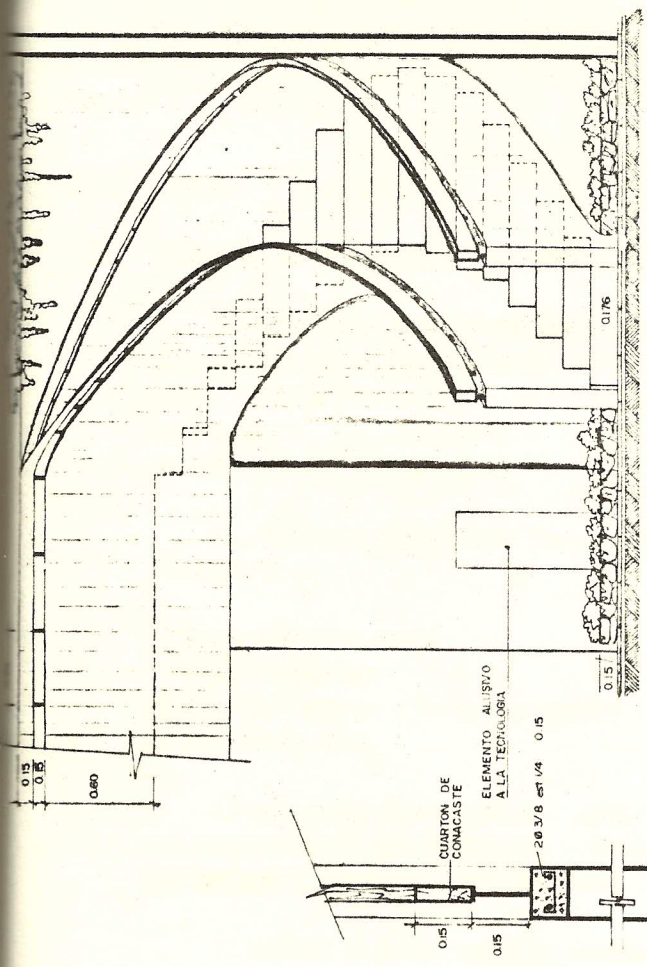
CORTE DD ESC. 1:25 1er nivel

DETALLE DE FACIA, CANAL Y BAJADA DE AGUAS LUMAS, DIVISIONES DE PLYWOOD CON VIDRIO

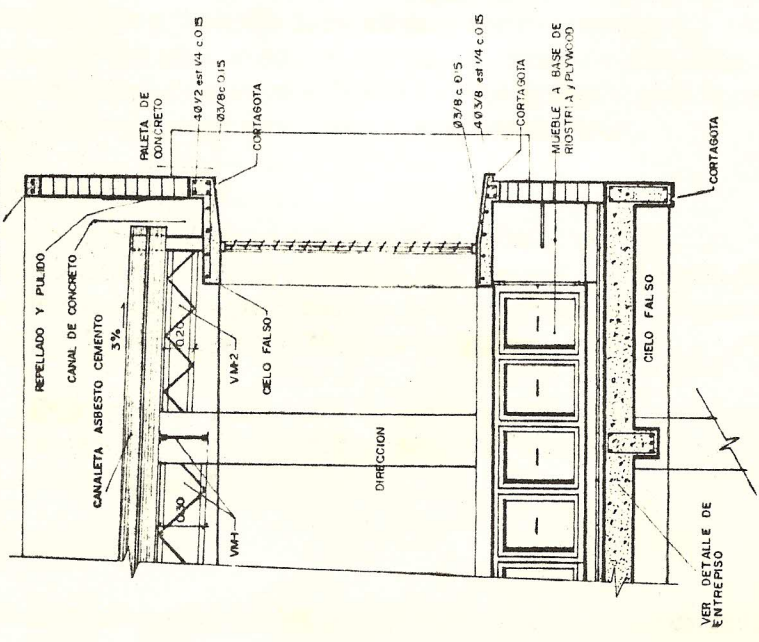
CORTE C-C ESC 1:25 1er y 2° nivel
 DETALLES DE CUBIERTA, ESTRUCTURAS
 CANAL Y BAJADA DE AGUAS Lluvias
 VENTANA SUPERIOR



35



DETALLE ESCALERA, VESTIBULO Esc. 1:25



DETALLE CANAL AGUAS LLUVIAS Y VENTANAS EXTERIORES, MUEBLE SEGUNDO NIVEL Esc. 1:25

CORTE E-E

DETALLE PASAMANO Esc. 1:10

NOTA: LOS DIAMETROS DE H. SON APROXIMADOS

EDIFICIO ADMINISTRATIVO. DETALLES

6.3.3 Memoria Descriptiva

6.3.3.1 Distribución de los elementos dentro del terreno

La política seguida con respecto a los usos de suelo, conserva el criterio inicial de dividir el terreno, correspondiente al Instituto, en dos grandes áreas: La Académica-Administrativa y la Recreacional (canchas deportivas); la primera se ubica próxima al único acceso actual, costado poniente del terreno, y la segunda inmediata a las instalaciones del Bachillerato Industrial.

El conjunto comprende básicamente cuatro zonas de actividades diferentes, las cuales son:

- a) Area Administrativa
- b) Area Académica
- c) Area de Talleres y Estacionamiento
- d) Area Deportiva

La expresión formal de la misma, se ha planteado de tal modo que cada una sea representativa de sus funciones y formen un conjunto armónico, tomando en cuenta los factores topográficos y ambientales del terreno.

El acceso se proyecta sobre la Av. Santa Ana-California, ubicándose el vehicular colindante al predio ocupado por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (A. N. D. A.) el peatonal, ocupa gran parte del frente del terreno, siendo fácilmente identificable y sirviendo como vínculo entre el exterior y la plaza que enmarca el acceso principal del edificio administrativo. La circulación vehicular interna, es perimetral y sirve de separación entre el Instituto y las preexistencias vecinas, la peatonal se realiza por medio de plazas que integran las diferentes áreas.

A) Area Administrativa

Junto a la plaza de acceso y a un nivel inferior de 0.36 Mts., está ubicada el área administrativa, en ella se desarrolla una segunda plaza alrededor de la cual se encuentran el edificio Administrativo propiamente dicho y el correspondiente a la Biblioteca, Librería y Sala de Material Didáctico.

Esta segunda plaza tiene su eje longitudinal en dirección norte-sur, lo que contrarresta la direccionalidad, oriente-poniente, marcada por el acceso; logrando así un conjunto más compacto.

B) Area Académica

Esta área, situada al oriente y a un nivel inferior 1.40 Mts. del correspondiente al área Administrativa, está compuesta por los auditores y el edificio de docentes-aulas-laboratorios, los que enmarcan una tercer plaza cuyo eje longitudinal, tiene como fondo al oriente un auditorio y al poniente el edificio Administrativo.

Esta plaza es delimitada también por la cafetería, la cual, debido a su situación, corresponde tanto al área Académica como a la Administrativa; logrando atender simultáneamente dos zonas diferentes.

C) Area de Talleres y Estacionamiento

Al nor-orienté del área académica y entre los auditorios, se encuentran las escaleras que conducen al área de talleres y estacionamiento, la cual está situada 3.00 Mts. bajo el nivel del área académica y se organiza a lo largo de un pasillo cuyo eje direccional, fue motivado por la forma del terreno y rompe con los establecidos en las áreas descritas anteriormente. Dicho pasillo, salva los desniveles entre talleres por medio de rampas y remata en el área de bodega, donde también se encuentra la zona de carga.

D) Area Deportiva

Esta área situada al final del terreno, contiguo a las instalaciones del Bachillerato Industrial de Santa Ana, se alcanza por la continuación del pasillo correspondiente al área de talleres. En ella, la topografía ha permitido diferenciar, por medio de niveles, el espacio correspondiente a las distintas actividades deportivas y proveer a la cancha de fútbol, en su costado poniente, de graderías formadas por taludes.

En el futuro esta área contará con vestideros y gimnasios que, como se ve en el plan maestro, estarán centralizados para servir por igual a todas las canchas.

Como se deduce de lo anterior, el conjunto del Instituto Tecnológico de Santa Ana se plantea de acuerdo a los criterios de zonificación y diseño expuestos para el mismo. En general, las edificaciones se localizan al sur del terreno; la circulación peatonal al centro y la vehicular en el costado norte.

Una franja de vegetación separa en su totalidad al proyecto del exterior, logrando así la privacidad que necesita para sus actividades. La jardinería se propone a base de árboles y plantas que mantengan su follaje y floración el mayor tiempo del año, propiciando la sombra y el colorido dentro del conjunto.

6.3.3.2 Criterio Interior

a) Edificio Administrativo

Está ubicado al poniente del área Administrativa y se desarrolla en dos niveles, quedando el primero 70 cm. sobre la plaza de acceso. La primera planta comprende el vestíbulo general, las oficinas administrativo-contables, los servicios sanitarios y la conserjería cuyo acceso es independiente al del edificio.

El vestíbulo es de doble altura y está ambientado por un jardín interior, en el

cual se desarrolla la escalera circular que comunica a la segunda planta, donde se localiza la dirección y sub-dirección del Instituto. Del vestíbulo parte también otra escalera que baja y comunica con la secretaría académica, la cual es el vínculo entre actividades administrativas y académicas.

Las áreas de oficinas se proyectaron con divisiones desmontables a modo de poder adaptar el espacio a cualquier otro tipo de organización.

El volumen consiste básicamente en un cubo montado sobre un rectángulo; las fachadas fueron tratadas con elementos verticales que cumplen en la primera planta una función estructural y enmarcan el acceso al edificio.

b) Biblioteca

Situada al sur del área Administrativa, este edificio alberga juntamente con la biblioteca, la librería, sala de material didáctico y servicios sanitarios. El acceso es a través de la plaza administrativa o directamente desde el edificio del mismo nombre, siendo independiente para cada uno de los espacios que integra.

Su planta es básicamente rectangular y en volumen sobresale el área correspondiente a la sala de lectura que, con sus mayores proporciones, identifica a la biblioteca y da carácter propio al edificio. Esta sala, se proyectó como un espacio que se abre hacia el exterior, por lo que la pared sur de la misma es de vidrio fijo y ventanas de celosía, logrando así integrarla al área verde circundante y propiciar un ambiente de tranquilidad ideal para la concentración.

Las fachadas son sencillas y en ellas prevalecen los elementos horizontales formados por fascias y partesoles.

c) Cafetería y Sociedad de Estudiantes.

Localizado entre las áreas académica y administrativa, con acceso directo desde las mismas; este edificio se desarrolla en dos plantas, albergando la cafetería y los servicios sanitarios en la primera y la Sociedad de Estudiantes en la segunda.

La cafetería, en el área de mesas, se ha proyectado como un espacio que se abre hacia la plaza académica, de la que se separa por medio de pequeñas zonas verdes. Las áreas de preparación y almacenamiento de alimentos se situaron de manera que faciliten su abastecimiento.

La sociedad de Estudiantes tiene acceso desde la plaza administrativa por medio de una escalinata, la cual desemboca en la terraza situada sobre la cafetería; desde el sector académico, el acceso es por medio de una escalera cuya estructura identifica al edificio. Interiormente consiste en un vestíbulo integrado al estar, donde además de muebles de sala se encuentra tableros de ajedrez; cuenta también con una sala de juntas y otra de impresiones.

x

Su volumetría es sencilla y sus fachadas siguen la tendencia de elementos horizontales y verticales, sobresaliendo entre estos últimos la escalera del lado oriente.

d) Docentes-Aulas-Laboratorios.

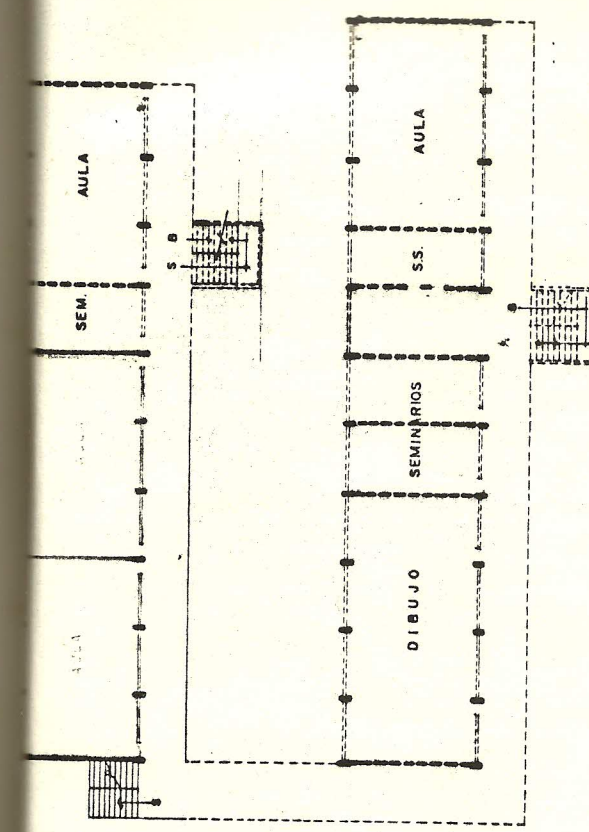
Este edificio está situado al sur de la plaza académica y consiste básicamente en tres cuerpos, uno de dos plantas y dos de tres.

El área docente y los servicios sanitarios, ubicados en todos los niveles, ocupan uno de los cuerpos de tres plantas, el cual se desarrolla en medios niveles y cuenta con un patio central que facilita la iluminación y ventilación. En este cuerpo se localiza el acceso principal y las escaleras del edificio, las que al subir el primer medio nivel alcanzan los sanitarios y la primer zona de profesores; subiendo al siguiente se llega a las jefaturas de departamento y así sucesivamente, de igual forma se absorberá la demanda futura.

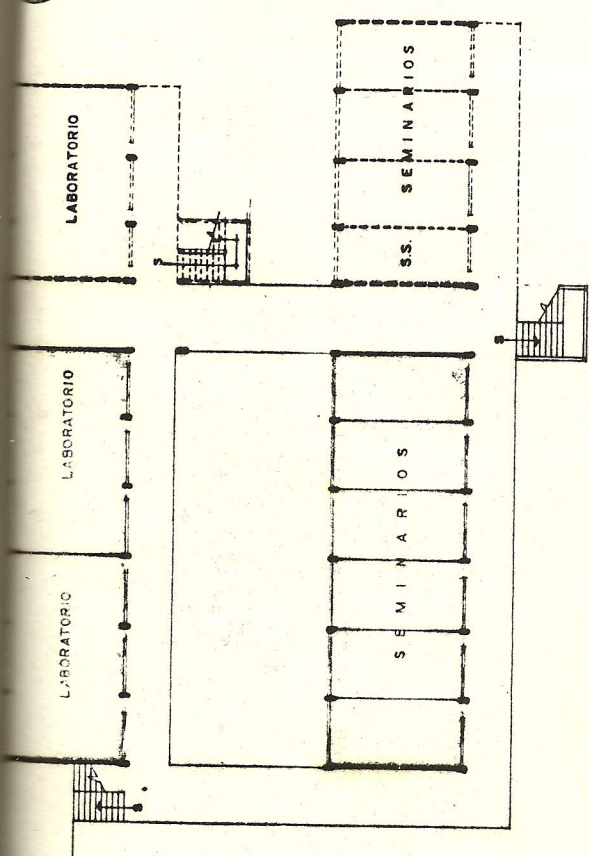
Al bajar medio nivel desde el acceso, se llega a la primera planta de los otros dos cuerpos del edificio, donde se encuentran las aulas y laboratorios, los cuales se concibieron en base a un módulo que diera flexibilidad al espacio; utilizándose el mismo para el crecimiento futuro según se muestra en la gráfica adjunta: Los pasillos de circulación se consideraron al lado sur ya que es el más expuesto al sol y estos ayudan a evitar el reflejo.

Al igual que en los edificios anteriores, las fachadas se trataron con elementos horizontales y verticales, sobresaliendo los primeros.

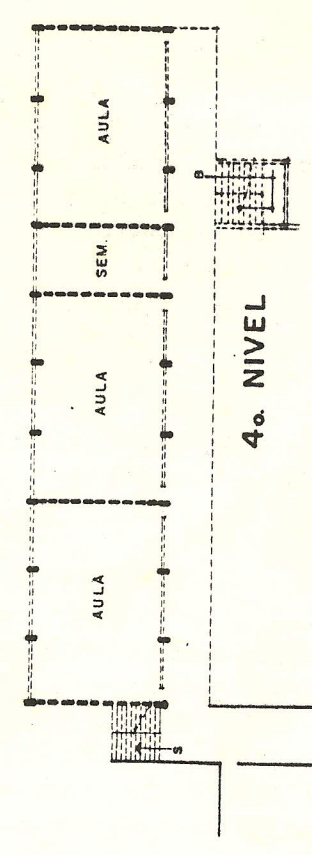




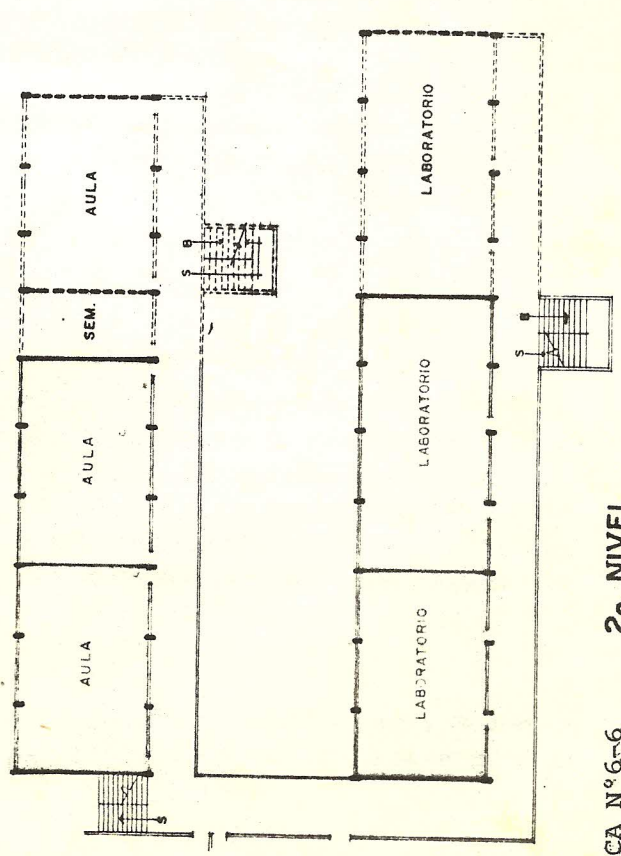
3er. NIVEL



1er. NIVEL



4o. NIVEL



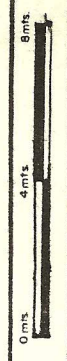
2o. NIVEL

EDIFICIO DE AULAS DOCENTES Y LABORATORIOS
Esc. 1:200

Etapas de desarrollo de los cuerpos correspondientes a aulas y laboratorios

- 1ra etapa — (desarrollo actual)
- 2a etapa - - - - (desarrollo futuro)

GRAFICA N° 6-6



e) Auditorios

En su diseño se consideró que puedan ser utilizados para el mayor número de actividades afines, así como las características de seguridad, acústica y visibilidad necesaria para un espacio de esta naturaleza; el cielo falso es plano y los asientos están colocados a tresbolillo y escalondados para obtener una buena visión.

Constan de área para el público, proscenio, sala de proyecciones, servicios sanitarios y bodegas; que en determinado momento pueden ser utilizadas como camerinos.

Sus fachadas son a base de elementos verticales y la iluminación y ventilación por medio de ventanas que se amoldan a las características propias del área pública.

f) Talleres

El criterio para el diseño de los talleres consistió básicamente en lograr un espacio amplio, sin columnas intermedias, en el que se ordenó la maquinaria utilizada en las prácticas de acuerdo a su secuencia de uso.

Constan de vestíbulo de acceso con puertas amplias, área de bodega de materiales, área para herramientas y el taller propiamente dicho. Junto al taller de mecánica se encuentran: los sanitarios que dan servicio a la zona, la enfermería, la bodega general y la zona de carga. La enfermería se ubicó en esta área debido a que es allí donde las posibilidades de accidentes son mayores.

Sus fachadas son sencillas, con las columnas vistas. La iluminación y ventilación se logra por medio de ventanas en los costados norte y sur, complementándose con otras cenitales.

6.3.3.3 Materiales Empleados.

a) Paredes.

Serán de estructura de concreto reforzado y mampostería de ladrillos de barro cocido tipo calavera. Las divisiones entre oficinas serán de doble forro de plygood pintado, marco interior de riostra de cedro o conacaste, zócalo de fórmica negra y vidrio superior con marco de aluminio. Las divisiones entre aulas, no llevarán vidrio y las correspondiente a los sanitarios se forjaran con ladrillo de canto hasta 1.90 Mts. de alto. Los muros de retención se construirán a base de piedra.

b) Pisos

El piso de las plazas será de baldosa tipo saltex; el de los pasillos y talleres, de concreto repellado y el correspondiente a los edificios, de ladrillo de cemento. La

circulación vehicular y los estacionamientos serán asfaltados.

c) Cielos

El cielo falso de la Sociedad de Estudiantes, la Enfermería, el Edificio Administrativo y el correspondiente a la Biblioteca, Librería y Sala de Material Didáctico; será de losetas de asbesto cemento con recubrimiento granular tipo "Galaxie", con suspensión metálica, excepto en la sala de lectura de la biblioteca donde será de poliestireno con recubrimiento vinílico, el cual se utilizará también en los auditorios. Las demás áreas no llevan cielo falso.

d) Puertas

Todas las puertas interiores serán de doble forro de plywood pintado, las exteriores metálicas, excepto las correspondientes a los accesos del edificio administrativo, la biblioteca, la cafetería y la sociedad de estudiantes desde la terraza; donde serán de vidrio fijo con marco de aluminio.

e) Revestimiento y Acabados

Todas las paredes serán repelladas, afinadas y pintadas. Los servicios sanitarios, llevarán a todo su contorno revestimiento de azulejo hasta 1.20 Mts. sobre el piso.

f) Ventanería

En todas las áreas será a base de celosía de vidrio claro con marco de aluminio, excepto en los costados oriente y poniente del edificio administrativo y el de cafetería, en los que el vidrio será nevado; la pared sur de la sala de lectura de la biblioteca, donde tanto la celosía como el vidrio fijo son de color gris y en los auditorios, donde se instalará celosía de aluminio para poder oscurecerlos.

g) Cubiertas

Las cubiertas serán de lámina de asbesto cemento tipo canaleta en los edificios siguientes: Administrativo, Biblioteca, Cafetería, Docentes-Aulas-Laboratorios y en el pasillo del área de talleres. En los Auditorios y Talleres propiamente se utilizará lámina de asbesto cemento tipo standard.

6.3.3.4 Criterio Estructural

La estructuración ha sido planteada en el sentido de lograr una optimización en la relación seguridad-economía, respetando los requisitos de funcionamiento y estética que demanda la solución arquitectónica.

En general la estructura es simétrica en el sentido longitudinal, lo cual elimina esfuerzos de torsión provocados por fuerzas horizontales. Los elementos prin-

cipales, soportantes y transmisores de las fuerzas ocasionadas por las cubiertas, son marcos compuestos por estructura de concreto armado y vigas metálicas que sustentan los techos.

Los entresijos están formados por marcos rígidos de concreto reforzado y losas a base de viguetas pre-fabricadas y bovedillas de poliestireno.

Los niveles de cimentación dependerán de las características del suelo y su resistencia, de manera que cumplan adecuadamente con la tarea de transmitir al terreno las cargas de la superestructuras.

6.3.3.5 Criterio Eléctrico.

El proyecto contará con dos sub-estaciones, la primera ubicada en el edificio de Docentes-Aulas-Laboratorios y la segunda en el área de talleres. Los criterios seguidos para la utilización de dos sub-estaciones, son la economía y la seguridad en el correcto funcionamiento de toda la red, ya que además de ser más barato los transformadores pequeños, son de más fácil adquisición en el momento de un reemplazo.

Tanto la acometida como la distribución interna es subterránea, por razones de seguridad. La iluminación será en su mayoría fluorescente, se hará por medio de lámparas empotradas en el cielo falso o adosadas a las losas; utilizándose incandescentes únicamente en espacios secundarios como bodegas o para efectos decorativos. La iluminación en las áreas exteriores será con lámparas de vapor de sodio o mercurio activados por fotoceldas.

6.3.3.6 Criterio Hidráulico

Con relación al sistema de agua potable, su distribución será por gravedad y utilizando la presión del servicio público; en la red se ubicarán válvulas de control, de modo que al haber algún desperfecto no sea necesario suspender todo el servicio. Toda la instalación será de tubería PVC. Para servicio de emergencia se ha previsto una cisterna en la parte alta del terreno, cuya capacidad fue determinada en base a estándares.

Respecto a los drenajes para aguas negras, estos serán en los entresijos y ductos verticales con tubería PVC y a nivel de suelo con tubería de cemento.

Las aguas lluvias se recogerán en canales de lámina galvanizada y bajarán en tubos del mismo material, ocultos en el cielo falso y adosadas a las columnas; a nivel de suelo las tuberías serán similares a las de aguas negras. Ambos tipos de drenaje, descargarán a los colectores respectivos dentro de la red de la ciudad.

BIBLIOGRAFIA

- ATLAS ECONOMICO DE EL SALVADOR
Banco Hipotecario de El Salvador. 1974.
- CARACTERISTICAS SOCIO-ECONOMICAS DE LA CIUDAD DE SANTA ANA
Departamento de Planes de Desarrollo Urbano, Dirección General de Urbanismo y Arquitectura, Ministerio de Obras Públicas, Mimeografiado 1977.
- DISEÑO DE CENTROS EDUCATIVOS
Castaldi Basil, Impresora Gave S. A. México D. F. 1974.
- EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA
Neufert Ernest, Ed. Gustavo Gili S. A., Barcelona 1970.
- EXPANSION DE LA ENSEÑANZA SUPERIOR TECNOLÓGICA
Dirección de Educación Superior, Ministerio de Educación, Mimeografiado 1978.
- LA CIENCIA DE LA EDUCACION
Larroyo Francisco, Ed. Perrua S. A. México D. F. 1952
- METODOLOGIA EN LA INVESTIGACION DE LAS CIENCIAS SOCIALES
Pardinas Felipe, Ed. Siglo Veintiuno, Buenos Aires, 1973.
- STANDARES GRAFICOS DE ARQUITECTURA
Ramsey y Sleeper, El Hispanoamericano, México D. F. 1962.
- TECNICAS ESTADISTICAS PARA INVESTIGACIONES SOCIALES
Uribe Villega, Oscar U. N. A. M. México D. F. 1957.
- REVISTA CONESCAL
No. 20 "Normas para Centros Escolares" Abril 1972
No. 12 "Arquitectura para la Educación Técnica" Abril 1969
No. 25 "El Proyecto de Edificios para Institutos Politécnicos" Sept. 1972.

FUENTES DE INFORMACION

- Dirección de Educación Superior
- Instituto Salvadoreño de Fomento Industrial
- Ministerio de Trabajo, Oficina Regional de Santa Ana
- Instituto Tecnológico de San Salvador
- Instituto Tecnológico Centroamericano