

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

*Red de Comunicaciones para la
Universidad de El Salvador*

PROYECTO DE INGENIERIA

PRESENTADO POR:

Ernesto Mendoza Linares

PREVIO A LA OPCION AL TITULO DE

Ingeniero Electricista

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMERICA

MAYO DE 1971.



384
M 539 r
1971

F. Inq. y Arq.
G. 1

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:
DR. RAFAEL MENJIVAR

SECRETARIO:
DR. MIGUEL ANGEL SAENZ VARELA



FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO:
ING. FELIX ANTONIO ULLOA

SECRETARIO:
ING. RODOLFO JENKIS

EXAMEN GENERAL DE GRADO

PRESIDENTE:

ING. JOSE ANTONIO ARAUZ.

VOCALES:

ING. OSCAR ALFONSO GARCIA C.

ARQ. ROMEO ANTONIO ESQUIVEL

PROYECTO DE INGENIERIA

ASESOR ACADEMICO:

ING. JOSE ANTONIO ARAUZ.

CONSULTORES:

ING. LEONIDAS MELGAR F.

ARQ. ROMEO ANTONIO ESQUIVEL

C O N T E N I D O

Número de Página

INTRODUCCION

PRIMERA PARTE

Objeto del Proyecto	1
Evaluación de necesidades de Comunicaciones Eléctricas en la Ciudad Universitaria de la Universidad de El Salvador.	2
Medios de comunicaciones de que actualmente dispone la Universidad en su ciudad.	7
Facilidades en equipo de Comunicaciones de la Universidad en su ciudad.	13 a-b
Facilidades en equipo de Comunicaciones de la Universidad fuera de su ciudad.	13 c
Estado actual de las instalaciones y forma de operación.	14
Comentarios sobre sistemas actuales	19
Sistema Telefónico propuesto y sus ventajas	25

SEGUNDA PARTE

Generalidades	31
Red de Cables	37

76017542/10117542/10117542/10117542

Número de Pagina

Descripción del Sistema	44
Equipo de Conmutación	47
Localización de las instalaciones	60
Equipo de Suministro de Energía	62
Repuestos	65
Instalación	67
Aceptación de la obra	70
Mantenimiento y equipo de prueba	72
Aparatos telefónicos a necesitarse	74
Especificación para aparatos telefónicos	76
Condiciones generales para la oferta	80

ANEXOS

Tabla de Erlang para cálculo de circuitos.

Local disponible para instalaciones

Red de Cables esquematizada

Plano general de la Ciudad Universitaria con provisiones
y trazado de cables.

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

El presente Proyecto de Ingeniería consta de dos partes fundamentales: la primera parte constituye el análisis de los Sistemas Actuales de Comunicaciones que tiene la Universidad, las consideraciones sobre las necesidades actuales y futuras y una recomendación técnica a efecto de corregir los ineficientes servicios y proveer un sistema que pueda desarrollarse y permitir un servicio eficiente en el futuro.

La segunda parte constituye el pliego de Especificaciones Técnicas que se necesitan para que la Universidad pueda adquirir por medio de una licitación o como lo prefiera el sistema de comunicaciones recomendado. - Estas especificaciones deberán ser acompañadas con un pliego de condiciones legales y comerciales necesarias para toda contratación.

El objeto de enfocar el trabajo de esta manera fue el de ofrecer una colaboración eficaz a la Universidad, en el sentido de que pueda utilizar el presente proyecto tal y como está presentado puesto que es un trabajo profesional práctico, ajustado a la realidad, podrá publicarse si se desea la parte correspondiente a las especificaciones.

Este proyecto ha sido impreso aproximadamente 18 meses después de su -- aprobación por lo que muy posiblemente hayan algunos cambios administrativos dentro de la Universidad. Estos sin embargo no afectan en absoluto las ESPECIFICACIONES TECNICAS ni el proyecto en general.

CAPITULO I

OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto de Ingeniería está elaborado con el objeto de revelar las necesidades de comunicaciones telefónicas que tiene actualmente y tendrá en los próximos años la Ciudad Universitaria de la Universidad de El Salvador.

Por la forma en que ha venido desarrollándose la Ciudad Universitaria, la cual aún está en proceso de construcción, nunca han sido tratadas en forma global las necesidades en comunicaciones, por esta razón cada unidad docente o administrativa ha tratado de resolver sus propias necesidades en una forma aislada. Por tanto el desarrollo acelerado en cada una de ellas impide satisfacer las actuales demandas con las facilidades que fueron adquiridas.

Actualmente la Universidad está al 50% de sus construcciones, por lo que es oportuno y necesario el presente proyecto. Este enfoca las necesidades en cada una de sus unidades docentes y administrativas para satisfacerlas en un proyecto común, que es la manera más acertada de enfocar el problema.

Este proyecto tiene bases técnicas sólidas que garantizará a la Universidad su inversión y la plena satisfacción de los servicios.

CAPITULO II

EVALUACION DE NECESIDAD DE COMUNICACIONES EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.

La Universidad en la actual etapa de desarrollo, cultural y académico, ha tomado por su cuenta el desarrollo de las obras físicas que constituirán la Ciudad Universitaria. Para este objeto, actualmente existe una oficina encargada, que es la Secretaría de Desarrollo Físico, la cual cuenta con personal idóneo al efecto, varios entre ellos, Arquitectos e Ingenieros. Esta oficina al inicio de este estudio, había ya considerado el problema de las comunicaciones, a tal grado que estudió las necesidades que de comunicaciones telefónicas tienen y tendrán las distintas unidades docentes y administrativas de la Universidad.

Para mostrar esta evaluación preparó un plano, el cual aparece en el presente estudio como Anexo, en el cual se muestra claramente las necesidades en teléfonos de cada una de las Unidades. Esta evaluación fue hecha considerando todas las Unidades trasladadas a la Ciudad, como se espera sea a más tardar dentro de 2 años.

Se ha estudiado la evaluación realizada por la Secretaría encargada, y se considera que las necesidades han sido evaluadas correctamente y con un cierto margen de seguridad que nos permitirá satisfacer las

probables necesidades del futuro. Considerado lo anterior, las evaluaciones de necesidades por la Secretaría de Desarrollo Físico han sido tomadas en consideración, para la preparación del presente proyecto.

Para determinar la capacidad inicial del sistema, se han considerado únicamente los edificios construidos, los edificios en construcción y los futuros edificios que constituyen un proyecto para los años 1969-1970.

Para que pueda ser instalado un nuevo sistema, será necesario esperar aproximadamente 24 meses y es por esta razón que las construcciones terminadas o iniciadas en el año 1970 han sido ya consideradas.

Durante la investigación efectuada se advirtió el descontento por el servicio actual, la preocupación por no poder mejorarlo y la necesidad de una innovación completa.

Las autoridades de algunas Unidades, las cuales no tienen actualmente equipos propios, manifestaron que han hecho ya arreglos o que están por hacerlos, para instalar su propio conmutador y opinan ellos que es para resolver su problema.

Considero necesario hacer notar que después de analizar las condiciones de trabajo de la Universidad, puedo advertir que la adquisición de equipos de conmutación para cada Unidad no resolverá nunca el problema de comunicaciones en la Universidad, pero sí, ocasionará muchos problemas.

De acuerdo a la Organización actual de la Universidad que establece el desmembramiento de las Ciencias Básicas, comunes a diferentes profesiones de cada una de las Facultades, y al agrupamiento de personas idóneas para constituir los grupos encargados de enseñar e investigar la misma ciencia o técnica que deberá ser conocida por estudiantes de diferentes profesiones, viene a constituir un interés interno de relación entre estos grupos y las diferentes Facultades tanto los grupos como las Facultades, estarán dentro de la Ciudad.

La Universidad tiene su propio Gobierno, el cual está constituido por el Rector y cada uno de los Decanos, tanto el Rector como los Decanos trabajan a tiempo completo dentro de la Universidad, por tanto la relación será siempre dentro de la Universidad.

Podríamos seguir analizando las administraciones de cada Facultad con la Administración Central y encontraremos aproximadamente la misma relación.

Después, existen oficinas centralizadas, como lo es la Biblioteca, la Librería, La AGEUS, Bienestar Universitario, Departamento de Registro, etc., las cuales sirven a todas las Facultades y Escuelas, lo que les da una íntima relación.

Con estos ejemplos deseo hacer notar que el interés interno dentro de la Ciudad Universitaria en las comunicaciones, es muy importante

Teléfonos Públicos

Los teléfonos públicos que se han considerado necesarios y que aparecen en el Anexo mencionado no podrán ser tomados en cuenta en este estudio, pues estos teléfonos serán utilizados por estudiantes y por empleados para llamadas privadas.

Para obtener estas facilidades deberá la Universidad solicitar el servicio a la Administración Nacional de Telecomunicaciones, (ANTEL), - quién instalará los teléfonos sin ningún costo para la Universidad, -- pues es parte del servicio público.

El siguiente cuadro reúne las necesidades que se pretende satisfacer con el nuevo sistema, objeto de este estudio.

Necesidades de Teléfonos	Números Telefónicos
(c) Administración Facultad de Ingeniería y Arquitectura.	17
(c) Aulas Facultad de Ingeniería y Arq.	11
(c) Laboratorio Ingeniería Industrial	10
(p) Laboratorio Tecnología Mecánica	3
(c) Vivienda Estudiantil	9
(c) Comedor Universitario	2
(c) Bienestar Universitario	14

Necesidades de Teléfonos

Números Telefónicos

(c) Departamento de Ciencias Biológicas	10
(c) Departamento de Ciencias Físicas	15
(c) Departamento de Matemáticas	8
(c) Auditorio de Ciencias	3
(c) Laboratorio de Ciencias	2
(p) Aulas y Laboratorio de Ciencias y Humanidades	14
(c) Facultad de Ciencias Agronómicas, Aulas y Talleres.	4
(p) AGEUS	5
(c) Laboratorio de Operaciones Unitarias	3
(c) Facultad de Ciencias Químicas	33
(c) Editorial Universitaria	5
(c) Facultad de Odontología	18
(c) Facultad de Medicina	105
(p) Rectoría y Servicios Generales	40
(p) Antigua Rectoría	15
(c) Biblioteca Central	15
(c) Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales	19
(c) Administración Facultad de Ciencias Económicas	16
(c) Aulas Facultad Ciencias Económicas	6
Total de Números Telefónicos	402

(c) = Edificios construidos o en construcción

(p) = Edificios proyectados para 1969 - 1970.

CAPITULO III

MEDIOS DE COMUNICACIONES DE QUE ACTUALMENTE DISPONE LA UNIVERSIDAD EN SU CIUDAD

Como se ha mencionado anteriormente, en la Universidad cada unidad en una forma independiente, ha tratado de resolver sus problemas de comunicaciones, posiblemente debido a que el traslado de cada una de las Facultades a la Ciudad Universitaria, ha venido realizándose lentamente hasta llegar al momento actual en que únicamente falta el traslado de la Facultad de Medicina y la Editorial Universitaria.

Actualmente la Universidad en su ciudad, cuenta con las siguientes facilidades de comunicación:

Un Autoconmutador cuyo número es el 25-7198 (con una línea externa únicamente) la Facultad de Ingeniería y Arquitectura.

Un Autoconmutador cuyo número es el 25-8022 (con cuatro líneas externas) la Rectoría y Administración Central.

Un Conmutador la Facultad de Química cuyos números son 25-4359 y 25-2326 (con dos líneas externas).

Un Conmutador cuyo número es el 25-6843 (con una línea externa) la Facultad de Odontología.

Un Conmutador cuyos números son 25-8023 y 25-8027 (con dos líneas externas) la Facultad de Economía.

Un Conmutador cuyo número es el 25-7076 (con una línea externa) la Facultad de Ciencias Agronómicas.;

Un Teléfono directo cada una de las siguientes Unidades:

Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales (Decanato)..	25-1728
Facultad de Humanidades	25-3412
Librería Universitaria	25-8607
Comedor Universitario	25-3168
Residencia Universitaria	25-4208
Cafetería de AGEUS	25-7975

En total, la Universidad tiene en su ciudad, 18 líneas telefónicas -- de las Centrales Públicas.

Estas líneas telefónicas constituyen las facilidades para comunicaciones hacia y desde afuera de la Ciudad Universitaria.

Aparentemente, el número de las líneas externas es en la actualidad -- suficiente para que se disfrutara de un buen servicio hacia la Red -- Nacional.

La única forma que actualmente existe para comunicaciones internas, en

tre unidades, es por medio del autoconmutador de la Rectoría y Administración Central, éste está instalado actualmente en la Facultad de Jurisprudencia y Ciencias Sociales, para lo cual las unidades comunicantes deben depender en sus comunicaciones de este autoconmutador o tener una extensión de éste en su propio conmutador como línea externa para conectar sus propias extensiones, lo cual es en este caso por medio de operadora.

Este autoconmutador es relativamente reciente (7 años de instalado, - aproximadamente) y tiene suficientes facilidades para dar un buen servicio. Entre sus facilidades las siguientes:

- a) Transferencia de llamadas a otras extensiones.
- b) Transferencia de llamadas a la Operadora.
- c) Consulta.
- d) Servicio Automático entre extensiones.
- e) Acceso automático a la red pública, prefijo de acceso "0"
- f) Servicio Nocturno.
- g) Categoría de extensiones.
- h) Prioridad
- i) Intervención de Operadora.

La utilización y distribución de este autoconmutador dentro de la Ciudad Universitaria se detalla a continuación con la designación de todas sus extensiones:

Extensión		No.de la Extensión
1	Aparato de la Operadora	4
2	Biblioteca Central	5
3	Auditoría Interna	6
4	Rectoría	7
	Secretaría Rectoría	7
5	Intendencia	8
6	Fiscalía	9
7	Sub-Gerencia	11
8	Gerencia General	12
9	Contabilidad	13
10	Extensión Universitaria (Director)	14
	Secretaría de Extensión Universitaria	14
11	Consejo de Becas e Investigaciones Científicas	15
12	Oficialía Mayor	16
13	Departamento de Personal	17
14	Tesorería	18
15	Decanato de la Facultad de Derecho	19

Extensión	No.de la Extensión
16	Secretaría General 20
17	Departamento de Física 21
18	Facultad de Derecho (Administración) 22
19	Facultad de Ciencias Agronómicas 23
20	Proveeduría 25
21	Departamento de Biología 26
22	Departamento de Ciencias 29
23	Departamento de Matemáticas..... 31
24	Asistencia Socio-Económica 33
	Bienestar Universitario 33
	Recreaciones y Deportes 33
	Asistencia Facultativa 33
25	Registro, Selección y Admisión 34
26	Coordinación Académica (Áreas Comunes)..... 35
27	Facultad de Ingeniería y Arquitectura 36
28	Facultad de Ciencias Químicas..... 37
29	Facultad de Odontología 38
30	A.G.E.U.S. 101
31	Construcción de Medicina 102
	Oficina de Planificación (Secretaría Des <u>a</u> rrollo Físico) 102
32	Facultad de Derecho (Unidades Docentes)..... 103

Extensión		No.de la Extensión
33	I.B.H. (Centro de Cómputo)	106
34	Decanato de Economía	108
35	Librería Universitaria	301
36	Facultad de Derecho (Secretaría)	302
37	Decanato de la Facultad de Humanidades	303
38	Relaciones Públicas	305
39	Director de los Departamento de Ciencias	306
40	Teléfono de la Operadora	307

Extensiones Libres.

41	.....	24
42	.....	27
43	.....	28
44	.....	32
45	.....	39
46	.....	104
47	.....	105
48	.....	107
49	.....	304
50	.....	308

La Universidad, en sus unidades fuera de la ciudad, tiene las facilidades siguientes de comunicación:

Un Conmutador con dos líneas externas cuyos números son: 21-6085 y 21-5810, la Facultad de Medicina.

Un Teléfono Directo en las siguientes unidades:

Decanato de la Facultad de Medicina	21-6078
Editorial Universitaria	21-3547

Para mostrar objetivamente todos los equipos de comunicaciones y aparatos telefónicos de que dispone la Universidad, dentro y fuera de la -- Ciudad Universitaria, en el área de San Salvador, así como para dar una idea del servicio que se puede obtener o que se recibe, se ha preparado el siguiente cuadro anexo, que demuestra todo lo mencionado anteriormente.

CUADRO III-A FACILIDADES EN EQUIPO DE COMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD EN SU CIUDAD

	Autoconmut.	Tipo	Commutador	Tipo	Capacidad		Instalación		Telefonos	
					Ext. L.Ex.	L.C.	Ext. L.Ex	Ext. Rect.	Ext. L.Ex	Instalados
Rectoría y Admón. Central	Ericsson	ALD24			50	5	41	4		50
Facultad de Ingeniería	Siemens	FG20/259			25	3	16	1	1	16=12+(4)
Facultad de C.C. Agronómicas			Ericsson	ADD 1332	9		9	1	1	12
Facultad de Química y F.			Ericsson	ADD 1332	9		9	2	1	12
Facultad de Odontología			Ericsson	ADD 1332	9		9	1	1	13
Facultad de Economía			Ericsson	ADD 1322	6	2	6	2		11

<u>DISPONIBILIDAD DE TELEFONOS</u>										
	Admón. Cent.	Ing. y Arq.	C. Agronóm.	Química y F.	Odontología	Econom.				
Ericsson Dialog.	9									
Ericsson Tipo Antiguo de mesa	19					21				
Ericsson Tipo Antiguo de Pared	1	2			5	41				
Ericsson Tipo Antiguo de mesa con botón de tierra	3				2	4				
Ericsson Tipo Antiguo de mesa con 2 botones (Secretarial)	4		2		2	8				
Ericsson Ericofón	3					5				
Ericsson Tipo Antiguo de mesa (sin disco)						1				
Siemens Tipo Antiguo Secretarial (con llave)	2					2				
Siemens Tipo Antiguo de mesa con botón de tierra	1				1	4				
Siemens Tipo Antiguo de Pared con botón de tierra	6					6				
Siemens con marcador vertical	1					1				
Siemens ISKRA KRANJ con botón de tierra (Yugoslavo)	1					1				

CAPITULO IV

ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES Y FORMA DE OPERACION

Las instalaciones actuales más importantes son las de los dos autoconmutadores, el Ericsson ALD24, que sirve a la Administración Central y el autoconmutador Siemens de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, ambos son importantes por su capacidad, sus facilidades y sus costos.

El primero está instalado en un lugar que es más bodega que local para instalación de equipo; está separado de una oficina por una pared de madera de aproximadamente 2.5 mts. de alto, al momento de la inspección una gruesa capa de polvo lo cubría; algunos alambrados en la parte posterior del bastidor, estaban volantes no se encontró ninguna información sobre el equipo y su apariencia general estaba muy mal. Está equipado con 2 baterías como equipo auxiliar de fuerza, pero no había indicaciones de su capacidad. Tiene este autoconmutador su aparato de operadora DGF 1052 para PABX de L N Ericsson.

Las operaciones que permite este equipo son:

- a) Tráfico interno automático.
- b) Tráfico saliente automático y semi-automático (según categoría).
- c) Tráfico entrante por operadora.

El equipo permite dar categorías a los abonados y los clasifica como - extensiones abiertas, semi-bloqueadas y bloqueadas, para comunicacio- nes exteriores.

Las primeras pueden hacer y recibir llamadas exteriores.

Las extensiones semi-bloqueadas pueden recibir llamadas exteriores, ~ pero no efectuar.

Las bloqueadas no pueden comunicarse con la Red Nacional.

Algunas extensiones tienen acceso a la Red Pública en forma automática.

Actualmente el tráfico interno se cursa en forma automática, el tráfi- co externo en forma semi-automática y todo el tráfico entrante por me- dio de operadora.

El Autoconmutador Telefónico de la Facultad de Ingeniería y Arquitectu- ra, por su diseño completamente cubierto por un gabinete, esta protegi- do contra el polvo.

Su instalación física externa, está bastante mal.y da naturalmente, -- mal aspecto.

Esta Centralita cumple con las principales características que deben - tener las centrales telefónicas PABX modernas, igual que la descrita anteriormente y si esta central estuviese bien atendida daría un ópti

mo servicio a la Facultad,. Su apariencia general es regular.

Este autoconmutador tiene las siguientes posibilidades de tráfico:

- a) Tráfico interno automático.
- b) Tráfico externo automático y semi-automático (según categoría)
- c) Tráfico entrante por operadora.

Su sistema de numeración es el siguiente:

<u>3</u>	4	5	<u>6</u>	<u>7</u>
<u>8</u>	<u>9</u>	<u>01</u>	<u>02</u>	<u>03</u>
<u>04</u>	<u>05</u>	<u>06</u>	<u>07</u>	<u>08</u>
09	<u>001</u>	002	<u>003</u>	004
005	006	<u>007</u>	008	009

Las extensiones subrayadas están actualmente asignadas y el resto - disponibles.

Operadora 1.

Acceso a la Red Pública 2.

Actualmente el tráfico interno es completamente automático (tráfico dentro de la Facultad) pero las comunicaciones fuera de la Facultad, y dentro de la Ciudad Universitaria algunas veces se opera en forma semi-automática y otras manual y fuera de la Universidad, en forma semiautomática. Todo el tráfico entrante es por medio de operadora.

Este autoconmutador está enlazado con la central telefónica de la Administración Central, de tal manera que el aparato de operadora de la Facultad es una extensión del autoconmutador central.

De las 3 líneas urbanas para que tiene capacidad, solamente una está instalada, otra está conectada al conmutador central y la tercera está vacante. Esta central tiene 2 baterías corrientes conectadas para obtener los 24 voltios para suministrar la alimentación, en caso que la energía comercial falle. Las baterías son corrientes, no las recomendadas.

Las dos centrales descritas tienen sus rectificadores y cargadores de baterías.

Los conmutadores de las Facultades de Ciencias Agronómicas, Química y Farmacia y Odontología, son del mismo tipo, solamente que los dos primeros son nuevos. Su operación interna es manual, apenas se levanta el teléfono de cualquier extensión, recibe una indicación el operador (sistema de batería central), y atiende la solicitud de llamada,.

Cuando la llamada va hacia afuera de la Facultad a otra extensión del autoconmutador central, la operación es semi-automática, pero cuando una extensión de un conmutador quiere llamar a otra extensión de otro conmutador, la operación es prácticamente manual.

Tiene cada conmutador capacidad para 3 líneas externas y éstas están usadas, tal como se indica en el cuadro Número III-A.

En caso que la energía comercial falle, las extensiones quedan incomunicadas.

En el momento en que se hizo la inspección, en el conmutador de la Facultad de Odontología el cual tiene una extensión del Autoconmutador Central, instalada como línea externa, no se podía hacer ninguna llamada a las extensiones de éste último por tener falla el enlace.

El conmutador de la Facultad de Economía, trabaja en igual forma y tiene las mismas características del de Ciencias Agronómicas, con la diferencia en su capacidad. Este no está enlazado con el autoconmutador central.

El siguiente diagrama ilustra las diferentes vías de tráfico de un número telefónico cualquiera de una unidad docente o administrativa de la Ciudad Universitaria para cualquier comunicación.

AUTOCONMUTADOR DE ADMINISTRACION
CENTRAL

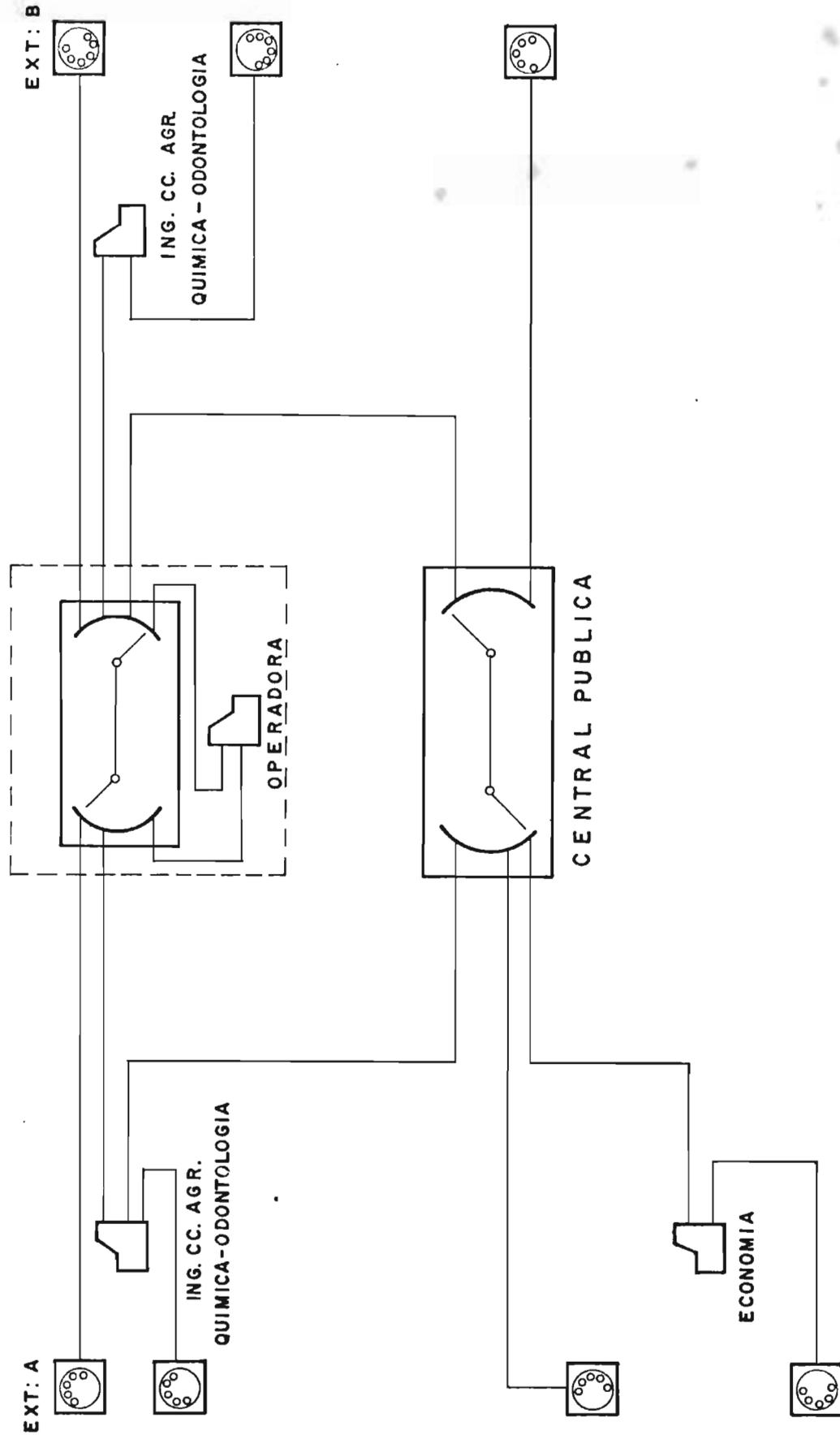


DIAGRAMA DE VIAS DE TRAFICO (CONEXIONES ACTUALES)

CAPITULO V

COMENTARIOS SOBRE SISTEMAS ACTUALES

A este momento se han revelado cuáles son los sistemas de comunicaciones de que hace uso la Universidad para satisfacer sus necesidades.

Después de analizar los sistemas y su operación, puede comprenderse la falta de vías de comunicación que permitan la comunicación en el momento en que se necesite entre las diferentes unidades docentes y administrativas.

A continuación, algunas de las observaciones sobre los sistemas existentes:

1.- Autoconmutador de la Administración Central.

Su capacidad es para -- 50 extensiones, sin embargo al momento de la inspección estaban conectadas únicamente 41, las cuales tenían instalados un total de 50 teléfonos. Esto significa que 9 extensiones están trabajando con 2 teléfonos cada una. Posiblemente por mala utilización y malas instalaciones se está trabajando de esta manera.

Se ha notado también que la extensión número 33 sirve a 4 dependencias y es conveniente decir que unas dependencias están en la plan-

ta baja y otras en el tercer piso del mismo edificio, de tal manera que cuando hay una llamada para el tercer piso, puesto que el teléfono está en el primero, alguien de la planta baja deberá subir para avisar que tienen una llamada,

Los usuarios de este autoconmutador se lamentan de que es difícil llamar hacia afuera y esto podría aliviarse aumentando las 2 líneas externas, para las cuales hay posibilidad .

Existe la posibilidad en la Central, de que las extensiones puedan tener acceso a la red pública en una forma automática, marcando en su disco el 0, no obstante, esta facilidad está bloqueada con tono de ocupado a la mayoría de extensiones.

Se buscó la información técnica de la Central y no fue posible encontrarla pues aparentemente no hay quien se encargue en la Universidad de velar por el funcionamiento de estos equipos, ni por saber como podría obtenerse su mejor utilización.

2.- El autoconmutador de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura está utilizado únicamente con 16 extensiones, es decir, tiene una reserva de 9. El problema de este autoconmutador es su conexión externa, que aunque tiene capacidad para 3 líneas, tiene solamente una instalada; ha sido conectada a la otra entrada, una extensión del autoconmutador central, quedando la posibilidad de aumentar una

línea externa más, pero no se ha hecho, a pesar de existir el grave inconveniente, puesto que si ocurre una falla de la línea externa, la Facultad queda incomunicada.

De las 25 extensiones de este equipo, únicamente una a la vez puede comunicarse con cualquier otra extensión de la Red de la Administración Central.

3.- Conmutadores manuales.

Estos suplen el servicio en cada una de las Facultades, pero casi únicamente para concentrar y dispersar el tráfico externo y su utilización es recomendable para otros servicios, pero no son adecuados para satisfacer el tráfico interno en las Facultades ocasionado por sus necesidades, por esta razón algunas de ellas se han visto en la necesidad de pensar en sistemas intercomunicadores.

Las extensiones de estos conmutadores quedan incomunicadas al fallar la energía comercial.

4.- Es una desventaja tener sistemas individuales y la mayor dificultad la constituye el mantenimiento. A mayor número de unidades, mayor probabilidad de fallas y cuando los sistemas son de diferentes marcas o tipos, se debe depender de personal especializado diferente para cada marca o tipo y es más difícil pensar en el entrenamiento de técnicos propios.



Se tiene también el inconveniente de que no todos los sistemas tienen los mismos tonos audibles, lo cual dificultaría su interconexión y la utilización del usuario.

5.- Los sistemas de numeración han sido sin duda propuestos por los fabricantes sin tener en mente ningún futuro desarrollo de la Red. Son planes de numeración abierta.

6.- Las centrales automáticas son mantenidas probablemente por personal poco tecnificado, pues el estado de las mismas deja mucho que desear.

Estas centrales son recientes y capaces de ofrecer un excelente servicio que no se tiene, posiblemente por no utilizar adecuadamente los equipos, por no tener buenas instalaciones, y por tener un mantenimiento deficiente.

Comprar un equipo es fácil, pero para garantizar el servicio para el cual ha sido diseñado se necesita una atención y mantenimiento adecuados.

En el presente caso, los equipos están muy mal atendidos.

7.- Es conveniente comentar acerca del número de líneas urbanas que conectan a la Ciudad Universitaria con la Red Pública.

Hemos demostrado que la Universidad tiene en su Ciudad, 18 líneas urbanas de enlace con la central pública y está mostrado cómo estas líneas urbanas están utilizadas.

El número total de teléfonos en uso en la Ciudad Universitaria es: 111 como extensiones de todos los conmutadores y autoconmutadores, más 6 teléfonos como líneas directas de la central pública, en estas condiciones tenemos 117 teléfonos que utilizan las 18 líneas urbanas de salida.

Para 117 teléfonos, 18 líneas externas son demasiadas, sin embargo, la ansiedad de muchas extensiones dentro de la Ciudad, por obtener una línea externa, es bien marcada.

El problema consiste en que la utilización de las líneas externas no es uniforme y mientras unas están continuamente ocupadas, otras son usadas muy esporádicamente.

Consideremos el autoconmutador de la Administración Central, el cual tiene 50 teléfonos conectados y 4 líneas urbanas, esto significa que cada línea urbana debe atender 12.5 teléfonos, igual resulta en la Facultad de Odontología, donde el conmutador tiene una línea externa y 13 teléfonos instalados. Por el contrario, la línea directa de la Librería Universitaria, el Comedor Universitario y en la mayoría de las unidades que tienen teléfonos directos, atienden uno o dos teléfonos, por lo cual su utilización es muy escasa.

Supongamos para cada teléfono directo, un tráfico total externo de 0.1 Erlang en la hora de máximo tráfico, esto representa 6 minutos por hora de utilización y exagerando, supongamos que la utilización es igual en todas las horas de trabajo del día, tendremos que el uso de cada línea directa es de 48 minutos por día, a lo cual nosotros podemos aumentar hasta 60 minutos, esto significa que durante las 7 horas restantes de trabajo, esta línea directa está ociosa.

En condiciones normales, 18 líneas directas son suficientes para atender 180 teléfonos, suponiendo un tráfico externo por teléfono de 0.0446 Erlang, que es un tráfico alto en empresas comerciales, que están recibiendo llamadas constantemente y originando, para -- proponer sus mercancías, no es el caso con la Universidad, la cual tiene otro tipo de tráfico, que podrá llegar a 0.035 Erlang por extensión, lo que representa que 11 líneas urbanas de enlace serían - suficientes'

Debo hacer notar también, que con el autoconmutador de la Adminis-- tración Central, únicamente 5 comunicaciones internas se pueden rea-- lizar simultáneamente, es decir, 10 aparatos trabajando y 10 perso-- nas hablando, lo que demuestra la falta de vías de comunicación in-- terna, que consideramos son de vital importancia para el desarrollo de las labores en la Universidad.

CAPITULO VI

SISTEMA TELEFONICO PROPUESTO Y SUS VENTAJAS

El sistema de comunicaciones que actualmente tiene la Universidad, está constituido por varias redécitas escasamente interconectadas o aisladas, usando equipos que ofrecen diferentes facilidades.

Las redes de comunicaciones tienen algunas características obligadas, entre ellas:

- Rapidez de la conexión
- Seguridad del Servicio.
- Continuidad del servicio
- Calidad de la comunicación.

Después de revisar toda la información y documentación mostrada anteriormente, nos damos cuenta que estos requisitos indispensables no se obtienen y que el sistema actual se ha establecido sin ningún estudio previo de planificación ni de normas técnicas que los sistemas de comunicaciones exigen, razón por la cual la Universidad adolece del problema y ha hecho inversiones que no satisfacen sus necesidades y que dentro de poco deberán ser descartadas.

Teniendo presente lo expresado anteriormente y lo expresado en capítulos anteriores, propongo para resolver el problema de comunicacion

nes de la Universidad, una Red Telefónica Integrada a Conmutación Automática (Red Unica), para lo cual se presentan las especificaciones técnicas de los equipos y redes en la segunda parte de este Proyecto y también las siguientes observaciones:

- 1.- Todos los conmutadores manuales deberán ser retirados del servicio.
- 2.- Podrán ser usados los autoconmutadores existentes, únicamente en el caso que los nuevos equipos sean suministrados por el fabricante que vendió anteriormente estos autoconmutadores.
- 3.- Se mejorará la estructura de la Red y todas las instalaciones serán subterráneas.
- 4.- Reducción del número de operadoras.
- 5.- Incremento de las facilidades para comunicaciones internas.
La Central Telefónica de Conmutación especificada, tendrá las características de los sistemas automáticos modernos y su dimensionamiento ha sido calculado considerando las necesidades de la Universidad, con el objeto de:
 - a) Conseguir el máximo rendimiento de la Red.
 - b) Satisfacer en el modo técnico y económico, las particulares exigencias de la Universidad.
 - c) Asegurar las mejores condiciones para el servicio de la red misma.

Y garantizará:

- a) Una elevada calidad de transmisión.
- b) Una elevada seguridad de ejercicio.
- c) La posibilidad de realizar las ampliaciones necesarias para sa tisfacer las posibles exigencias del tráfico en los próximos 25 años.
- d) Suficientes vías de comunicación.

6.- Costos de Operación.

Los costos de operación son aquellos constituidos por el pago de operadoras, costos de mantenimiento y tarifas vigentes.

Para el presente propósito solo las tarifas fijas que se pagaran mensualmente son consideradas.

20 líneas de la central pública a ₡ 20.00 c/u	₡ 400.00
300 Extensiones con acceso a la Red Pública	
a ₡ 5.00 c/u	<u> " 1500.00</u>
Costo mensual aproximadamente	₡ 1900.00

Puesto que no todas las extensiones tendrán acceso a la Red Pública, la Universidad puede gestionar ante ANTEL que se le cobre únicamente por las extensiones que tendrán esta facilidad. El pa go es de ₡ 5.00 mensuales por cada una de ellas.

Probablemente existirá un pago menor como derecho de instalación por el cambio del servicio.

7.- Mantenimiento del Sistema.

Lo más conveniente para la Universidad, es preparar sus pro--

pios técnicos para garantizarse el servicio. Estos técnicos serán los responsables por el mantenimiento del equipo y todas las instalaciones. Será muy conveniente además contratar esporádicamente los servicios de un ingeniero para la supervisión del mantenimiento y del sistema.

Los técnicos no estarán empeñados la totalidad de su tiempo en el mantenimiento, por lo que podrán tener otras obligaciones adicionales afines, por ejemplo: mantenimiento eléctrico de todas las instalaciones de la Universidad, mantenimiento de otros equipos o mantenimiento de las edificaciones.

8.- Utilización del Equipo Existente.

Se recomienda la utilización del equipo existente, únicamente cuando el equipo nuevo a adquirirse sea del mismo fabricante, esto significa que si Ericsson gana la licitación, deberá incorporar a la red, el autoconmutador ALD24 de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones. En igual forma será para el uso del autoconmutador Siemens, podrá utilizarse únicamente con el equipo Siemens propuesto. Esto no significa que el equipo no pueda ser interconectado con cualquier otro sistema, pero se ha previsto su utilización únicamente en estos casos -- porque de esta manera, una compañía sí se podrá responsabilizar por el sistema.

Ninguna compañía que no sea la fabricante querrá tomar la responsabilidad por equipos fabricados por otra, los cuales han estado también muy mal atendidos y necesitan probablemente un reacondicionamiento general.

Existe también el inconveniente del entrenamiento del personal, es decir la Compañía OKI por ejemplo, no podrá entrenar a los técnicos en otro equipo, que no haya sido fabricado por ellos.

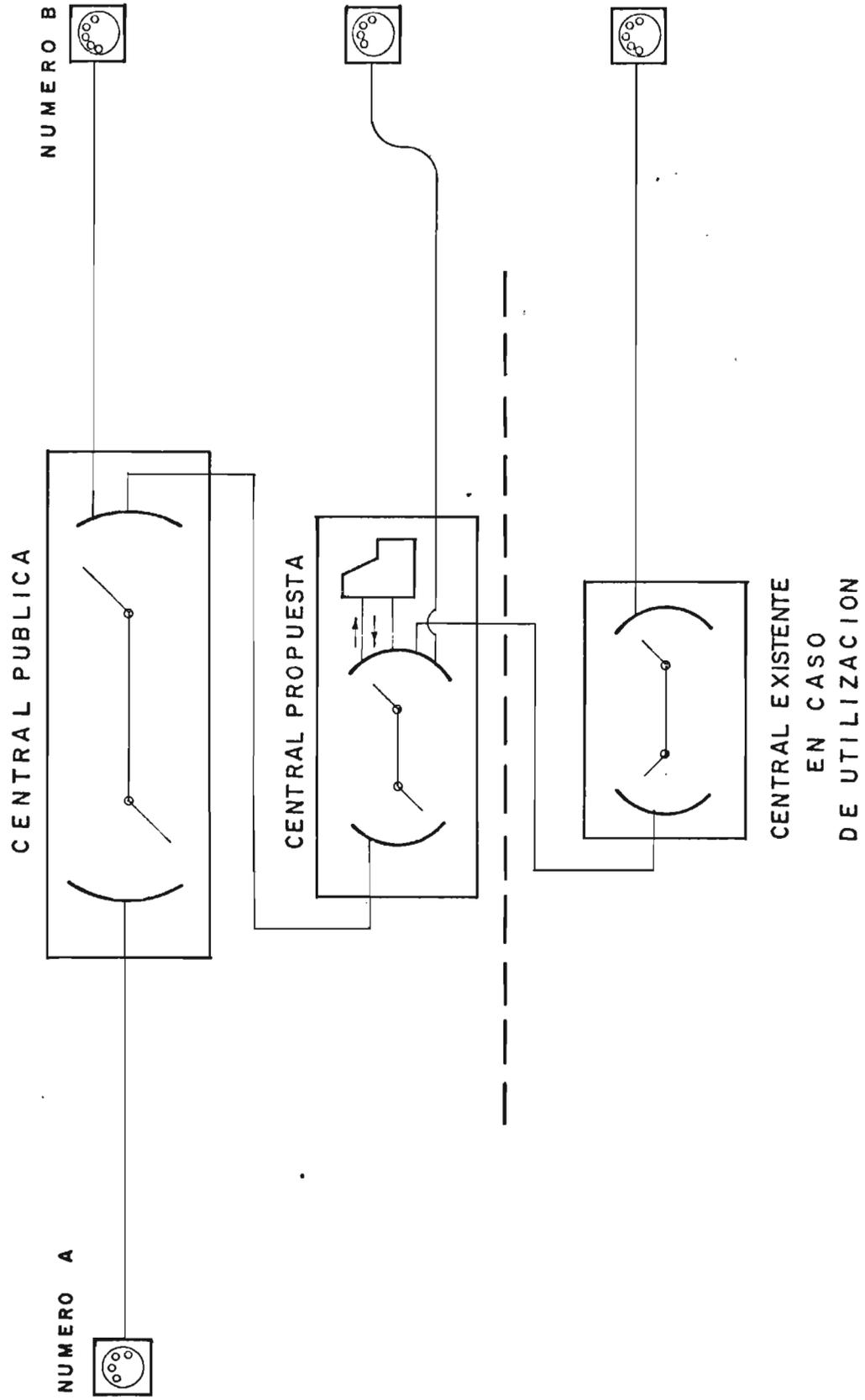


DIAGRAMA DE VIAS DE TRAFICO PARA SISTEMA PROPUESTO

S E G U N D A P A R T E

ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA RED TELEFONICA PRIVADA DE LA
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

2.1 GENERALIDADES

2.1.1. El contratista deberá proveer todos los equipos y materiales necesarios para la instalación de una Red Telefónica capaz de satisfacer las necesidades del servicio en la Ciudad Universitaria de la Universidad de El Salvador, por tanto deberá diseñar, fabricar, proveer e instalar: una Central Telefónica automática (Autoconmutador) moderna que pueda interconectar a la existente Red Nacional de Telecomunicaciones de El Salvador y una Red de Cables que permita dar el servicio en todas las edificaciones dentro de la ciudad indicadas en este proyecto, así como proveer e instalar todos los accesorios y materiales de instalación que se necesitan para poner en operación el sistema.

2.1.2. El trabajo deberá ser llevado a cabo por un solo contratista por medio de un contrato 'Llave en mano' y comprenderá las siguientes facilidades y servicios principales.

- 1) Obra civil (construcción de la red y edificación de ser necesaria)
- 2) Diseño, suministro, instalación y puesta en servicio de la Central
- 3) Suministro de los cables necesarios y su prueba.
- 4) Conexión de los cables a la central y a las cajas de distribución en los edificios.
- 5) Proveer respuestos necesarios para la operación y mantenimiento del sistema para un período de cinco años después de su recepción

definitiva.

- 6) Ofrecerá el equipo necesario para el buen mantenimiento del sistema y la facilidad de entrenar dos técnicos.

Deberán alternativamente garantizar por medio de sus representantes que serán capaces de proporcionar el mantenimiento.

2.1.3. Los licitantes en perspectiva presentarán sus ofertas indicando los precios para cada uno de los equipos, facilidades y servicios antes mencionados.

2.1.4. Los licitantes deberán indicar en su oferta el tiempo que necesitarán para el trabajo y una fecha garantizada bajo pena financiera de la entrega del sistema en correcto funcionamiento.

2.1.5. Se recomienda que el licitante dé todos los detalles y especificaciones de los equipos y su cumplimiento o incumplimiento de estas especificaciones o alternativas.

2.1.6. Responsabilidades.

La responsabilidad de este proyecto será de la Dirección de la Secretaría de Desarrollo Físico de la Universidad de El Salvador.

Esta dirección designará su representante técnico, quien supervisará directamente la ejecución y aceptación del proyecto completo que se

proveerá.

La Secretaría de Desarrollo Físico proveerá los siguientes servicios:

- a) Local adecuado para las instalaciones, salvo arreglos posteriores
- b) Gestiones administrativas relacionadas con licencias de importación y exportación.
- c) Supervisión de todas las actividades y operaciones del contratista y de las instalaciones.
- d) Por medio de su representante técnico observará y/o hará las pruebas de aceptación del sistema.

2.1.6.1 El contratista será completamente responsable de la obra, es decir suministrará los cables y los instalará, hará instalaciones de distribución en los edificios, suministrará el equipo automático de conmutación, mesas de conmutación manuales (de telefonistas), banco de baterías, cargador de baterías, distribuidor principal y todos los equipos y materiales para que el sistema quede instalado y funcione perfectamente, de tal manera que no ocasione molestias durante su operación.

2.1.6.2 El contratista indicará en su oferta que conoce bien los detalles y asumirá por tanto la responsabilidad.

2.1.7 Materiales.

2.1.7.1 Todos los equipos deberán venir en armarios cerrados muy bien

protegidos para evitar el polvo y todos los materiales utilizados deberán ser tropicalizados.

2.1.7.2 Las materias primas usadas en su construcción deberán ser de primera calidad. Los metales usados en la fabricación de los diversos órganos no deberán tener quebraduras ni sopladuras. Las maderas deberán ser sanas, sin nudos, estar perfectamente secas y no deben ser atacadas por las polillas.

2.1.7.3 Todos los equipos y materiales suministrados deberán ser garantizados por lo menos para 20 años de servicio.

2.1.8. Derechos del Licitante.

2.1.8.1 El licitante puede sugerir un cambio a las presentes especificaciones exponiendo sus razones y las ventajas que ello tendría.

2.1.8.2 El licitante puede ofrecer otras facilidades o servicios que puedan ser ventajosos o que de acuerdo a su experiencias son útiles en esta clase de instalaciones.

2.1.9 Información Requerida.

2.1.9.1 Cada oferta deberá acompañar la información técnica suficiente que permita estudiarla completamente y dé una idea clara y detallada

da de las características y especificaciones de los equipos y sistemas ofrecidos en cuanto a diseño (dibujos) construcción, materiales, confiabilidad, funcionamiento, etc.

2.1.9.2 La documentación presentada deberá corresponder exactamente al equipo ofrecido y deberá ser en español.

2.1.9.3. Los equipos ofrecidos deberán haber sido suministrados anteriormente y deberán tener por lo menos 3 años de experiencia con ellos. Deberá indicarse su capacidad, el lugar y la empresa a que han sido suministrados, así como la fecha de puesta en servicio.

Se preferirá que hayan instalaciones similares con el mismo equipo en el país.

2.1.9.4 El oferente deberá indicar claramente la garantía que sobre los materiales y equipos que está ofreciendo puede ofrecer, la garantía cubrirá la instalación y mano de obra.

2.1.9.5 Las ofertas deberán responder claramente a cada uno de los items de estas especificaciones indicando su cumplimiento o sus comentarios.

2.1.9.6. La oferta deberá indicar el nombre de la persona o firma a quien se podrá consultar en caso que la Secretaría de Desarrollo Físic

co de la Universidad lo crea conveniente, pero no está obligada, por lo que se ruega a todos los oferentes dar todos los detalles técnicos que faciliten el estudio de su oferta.

2.2 RED DE CABLES.

2.2.1 La oferta deberá incluir el suministro, la instalación y prueba de todos los cables, mangas de empalme, cajas terminales, alambre y postes si fueren necesarios en cantidades suficientes para el montaje completo de la red desde la central telefónica a cada una de las edificaciones de la Ciudad Universitaria.

2.2.2 La red será construida, desde el repartidor principal a sub-repartidores (armarios) y de éstos a cajas terminales dentro de los edificios o directamente del repartidor principal a cada edificio, dependiendo de cada caso en particular.

2.2.3 Deberá incluirse como una oferta opcional el suministro de cables y materiales necesarios para la instalación de las líneas de abonados, saliendo desde las cajas terminales en los edificios hasta el aparato telefónico incluido.

2.2.4 Los cables propuestos, deberán ser fabricados por empresas de prestigio y reconocida capacidad en este ramo y el oferente deberá haber llevado a cabo instalaciones de redes de esta naturaleza en otras empresas. Los oferentes deberán dar las referencias necesarias.

2.2.5 Montaje de la Red

La red se construirá completamente subterránea con cables ar

mados enterrados directamente.

Las instalaciones en los edificios serán de acuerdo a las condiciones en cada uno de ellos. Si existiese tubería se instalará en ella, de no haberla, la instalación será mural externa o interna, según el caso.

Los diámetros de los cables serán seleccionados por el oferente, pero deberá respetar las normas de transmisión que se mencionan en estas especificaciones.

2.2.6 Capacidad de los Cables.

La capacidad de los cables principales deberá ser la indicada en el plano anexo de la Red de Cables Esquemática de la Ciudad Universitaria.

2.2.7 Características de los Cables.

Los conductores deberán ser aislados con una cinta de papel que los recubra.

2.2.7.1 El código de colores utilizado en la construcción de estos cables debe ser suministrado y explicado muy claramente.

Los cables deberán ser del tipo de capas concéntricas.

En cada capa deberá haber un par piloto y un par adyacente direccional.

Los cables suministrados deberán tener dos pares de repuesto a pares defectuosos.

2.2.7.2 El alma del cable debe estar encerrada en un tubo de plomo en aleación con otros elementos.

El tubo de plomo debe tener un diámetro y espesor uniforme en toda su longitud y no debe tener soldaduras ni juntas.

Los cables deben poder soportar vibraciones fuertes, para lo cual el plomo debe ser aleado con antimonio y en cualquier punto del tubo debe contener de 0.7 a 0.9% de antimonio. El fabricante deberá dar la fórmula mediante la cual se ha calculado el espesor del tubo de plomo, una descripción completa de la cubierta termoplástica y de la armadura, dando las cualidades de los materiales usados.

Los cables a suministrar deberán satisfacer las siguientes pruebas:

2.2.8 Resistencia Eléctrica.

En cada bobina, la resistencia eléctrica de cualquier conductor medida con C.C. a 20°C no debe ser superior a los siguientes valores:

Diámetro	ohm/Km. de cable
0.4	145
0.5	92
0.6	64
0.7	47

2.2.8.1 Resistencia de aislamiento de un cable a la temperatura de 20°C , bajo una tensión continua de 400 voltios debe ser mayor de 2000 megahomios por kilómetro.

2.2.8.2 El aislador de los conductores debe poder soportar durante un minuto, sin daño, una tensión alterna de 50 Hz. de valor eficaz, igual a:

- 1) 1500 voltios aplicados entre el conjunto de los conductores y la cubierta de plomo.
- 2) 400 voltios aplicados entre dos conductores cualesquiera.

2.2.8.3 La capacidad mutua entre dos conductores de cualquier par medida a 800 Hz debe estar comprendida entre 33 y 45 nF/Km. (10^{-9}).

2.2.8.4 Los desequilibrios de capacidad entre 2 pares evaluados en picofaradios deben ser menores que los valores siguientes:

	Largo 150 m.	Largo 300 m.
Promedio	60	100
Máximo	180	300

La armadura deberá ser hecha con 2 cintas de acero de 1 mm. de espesor, untadas con un compuesto aislante y cubiertas con hilos de yute impregnados con aceite de antracene.

2.2.9 Construcción.

Los cables deberán ser enterrados a una profundidad mínima de 60 cms. y deberá utilizarse la técnica adecuada para este tipo de construcción, es decir, deberá hacerse un lecho de 5 cms. de arena o tierra colada y serán cubiertos con el mismo material hasta 5 cms. por encima y a 20 cms sobre del cable, deberán colocarse ladrillos de obra corrientes para protección de los cables.

2.2.9.1 Como se ve en el plano anexo, se ha indicado el trazado que se desea de los cables, los cuales deberán estar localizados a la orilla de los gramales o de los edificios a 1m. aproximadamente.

2.2.9.2 En los cruces de entradas de vehículos, los cables deben estar protegidos en tuberías de asbesto, cemento o cualquier otro material que garantice su protección.

2.2.10 Cables para Extensiones.

Los cables de la caja terminal al aparato telefónico deberán ser de 0.65 mm.

El aislamiento será de polietileno de un espesor de 0.2 mm. de color distinto para cada conductor. Los dos conductores paralelos o trensados tendrán una cubierta común de policloruro de vinilo de 1 mm. de espesor.

Este cable puesto en agua a la temperatura de 20°C debe soportar sin daño, una tensión de frecuencia de 50 Hz y de valor eficaz igual a 1000 voltios aplicado entre un alambre y el agua durante un minuto.

2.2.11 Repartidor Principal.

2.2.11.1 Deberá suplirse un repartidor (distribuidor) principal donde serán conectados los cables de la Red de la Ciudad Universitaria, las líneas urbanas de la central pública y las conexiones de la central.

2.2.11.2 El distribuidor deberá estar equipado con regletas de protección para las líneas y cables y con regletas de prueba que permitan controlar el estado de la instalación interna y externa.

2.2.11.3 El licitante favorecido deberá efectuar la instalación completa incluyendo el enlace con la central telefónica y proporcionar todo el material necesario incluso el material del puentado.

Al entregar la instalación, este repartidor deberá de quedar bien rotulado y se deben dejar los libros de control bien actualizados.

2.2.12 Garantía.

Los cables deben ser garantizados contra cualquier defecto de fabricación y de instalación, por un período de 2 años.

Si entre este período se constata cualquier defecto que se pueda impu

tar . la calidad del cable o al trabajo de instalación, el adjudicatario deberá sustituir el cable dañado.

2.3 DESCRIPCION DEL SISTEMA

2.3.1 El sistema deberá permitir el establecimiento de comunicaciones en forma completamente automática entre todas las extensiones dentro de la Ciudad Universitaria.

Esta red será conectada a la Red Nacional de Telecomunicaciones a través de un centro de conmutación, (objeto de esta licitación) a la Central Telefónica de San Miguelito ARF 102 fabricada por Ericsson.

Las extensiones podrán tener la posibilidad de llamar afuera de la Ciudad Universitaria, ya sea en forma automática o por medio de operadora.

2.3.2 La central estará equipada con posiciones de operadora para la atención del tráfico entrante, así como para información y asistencia a todas las extensiones de esta central. El licitante deberá indicar el número de posiciones de operadora que considere necesaria, y cotizará esa cantidad de equipo detallando los precios unitarios de los mismos, así como los detalles del tráfico considerado.

2.3.3 La Central deberá permitir la conexión automática de las líneas urbanas a determinadas extensiones de la central en caso que el sistema falle, de tal manera que estas extensiones funcionen como líneas directas.

2.3.4 Sistema de Numeración.

2.3.4.1 El sistema de numeración deseado es un sistema cerrado a 3 cifras.

Prefijo de Acceso a la Red Nacional 0

y de Acceso a la Operadora 9

2.3.4.2 El acceso a la Red Nacional será de acuerdo a la categoría de la extensión, autorizado únicamente para llamadas urbanas y autorizado tanto para llamadas urbanas como interurbanas. Esta permisión será completamente automática.

2.3.4.3 El acceso a la operadora será para informaciones o solicitud de llamadas tanto urbanas como interurbanas de los abonados restringidos.

2.3.4.4 El licitante deberá explicar si esta central podrá permitir en el futuro que un abonado de la Red Pública pueda llamar directamente a cualquier extensión previamente autorizada. Describira detalladamente la forma de lograrlo.

2.3.4.5 Las compañías que hayan suplido autoconmutadores a la Universidad y participen en esta licitación, están obligados a cotizar un sistema con la utilización del equipo anteriormente suplido, es decir, la instalación nueva deberá enlazar la central existente y utilizarla en un sistema integrado como Red Universitaria.

En este caso, el licitante deberá reacondicionar el equipo existente, si fuere necesario y deberá tomar acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Físico o con sus representantes técnicos de la relocalización del equipo existente y su utilización.

En este sistema, el tráfico saliente del equipo existente, será a través de la nueva Central y el puesto de operadora existente desaparecerá, naturalmente,.

El sistema de numeración de la central existente, deberá modificarse a numeración cerrada, de ser posible y una standarización de los tonos audibles es deseada. Se deja al licitante la libertad de proponer la solución de la Red con la utilización del equipo existente.

La oferta deberá venir explicada con toda claridad, con todos los detalles técnicos y la solución ofrecida deberá ser técnicamente aceptable. El licitante dará la garantía para la Red ofrecida y aceptará la responsabilidad por el sistema.

2.4 EQUIPO DE CONMUTACION.

2.4.1 Podrán participar en esta licitación únicamente los fabricantes de equipos de conmutación de reconocido prestigio y reputación.

Los licitantes deberán ofrecer las instalaciones con materiales de muy buena calidad y completamente nuevo.

2.4.2 La Central deberá funcionar acoplado perfectamente con registros de ARF-102 de la Central de San Miguelito de esta ciudad que recibe de 8 hasta 22 impulsos/segundo y con una relación de impulsos (Duración de apertura sobre duración de cierre) comprendida entre 1.7 y 2.3

2.4.3 La Central deberá poder utilizar los aparatos telefónicos que actualmente tiene la Universidad, ver 2.11 Aparatos Telefónicos a necesitarse.

2.4.4 Los elementos de conmutación no deberán ser de movimiento biridireccional.

2.4.5. Los fabricantes que haya desarrollado sistemas más modernos podrán ofrecerlo también, pero deberá tener por lo menos 3 años de experiencia (en servicio).

2.4.6 La central deberá ser capaz de aceptar impulsos del disco dactilar a una velocidad de por lo menos 15 impulsos por segundo.

2.4.7 La Capacidad de la Central.

2.4.7.1 La Capacidad inicial deberá ser de 400 extensiones, pero con posibilidad de expandirse hasta una capacidad de 600 números que es la capacidad final estimada. La expansión deberá ser posible sin necesidad de interrupción del servicio.

2.4.7.2 Los circuitos de conexión interna serán 20.

2.4.7.3 Las líneas urbanas conectantes serán 20.

2.4.7.4 El licitante deberá indicar el tiempo que considera necesario para proveer las ampliaciones necesarias y los precios de las mismas (precios unitarios).

Se indicará la cantidad mínima en equipo de central (líneas) para ampliaciones.

2.4.8 Facilidades Deseadas.

La central que se adquirirá por medio de la presente licitación deberá permitir las facilidades siguientes:

2.4.8.1 Categorías para las extensiones.

a) Extensiones de primera clase o privilegiadas serán aque-

llas que podrán hacer uso del servicio sin intervención de operadora en tráfico saliente, es decir, podrán hacer llamadas urbanas e interurbanas, además del tráfico mismo de la central.

- b) Extensiones de 2a. clase o semi-privilegiadas serán aquellas que podrán efectuar llamadas urbanas sin intervención de operadora, además del tráfico local; para llamadas interurbanas podrán hacerlo trámite operadora.
- c) Extensiones de 3a. clase o no privilegiadas serán aquellas que cualquier llamada urbana e interurbana deberá ser efectuada trámite operadora.
- d) Extensiones de cuarta clase o restringidas serán aquellas que no podrán hacer llamadas hacia afuera de la ciudad, ni siquiera trámite operadora y tampoco podrán recibir.

De acuerdo a la cantidad de enlaces urbanos especificados, se requiere que el oferente sugiera el número de extensiones en cada categoría, para evitar congestionamiento en el enlace.

2.4.8.2 Consulta.

En una comunicación establecida entre una llamada externa y una extensión, la extensión puede hacer una consulta a otra extensión,

una o varias veces o a varias extensiones diferentes. En el caso de ser la consulta a la misma extensión, podrá ser consultada alternativamente tantas veces como se desee, siempre que la extensión consultada no abra el circuito.

La consulta deberá ser posible usando el disco dactilar y preferiblemente marcando el 1.

2.4.8.3 Transferencia automática.

Una llamada externa que sera recibida por una extensión, podrá ser transferida a cualquier otra extensión sin la intervención de la telefonista. La transferencia deberá hacerse, usando el disco dactilar y preferiblemente marcando la cifra 1.

Tanto la consulta como la transferencia automática deberá poder hacerse a las operadoras.

2.4.8.4 Espera Automática:

Esta facilidad permite retener una llamada externa cuando la extensión solicitada está ocupada. Apenas la extensión queda libre automáticamente la comunicación se establece.

2.4.8.5 Prioridad.

Esta facilidad permite a algunas extensiones intercalarse en

una comunicación establecida, pero deberá emitirse un tono, indicando la intervención a todos los participantes de la comunicación en curso.

2.4.8.6 Servicio Nocturno.

Luego que las telefonistas terminen su turno, todas las llamadas entrantes deberán ser dirigidas a una misma extensión predeterminada desde donde podrán ser transferidas independientemente de la línea urbana de ingreso.

2.4.8.7 La central deberá aceptar el marcaje, ya sea por medio de disco o teclado (facilidad opcional indicar precio).

En el caso de teclado deberá indicarse el tiempo necesario desde que se marque la última cifra en el teléfono para que el registro de salida termine de enviar la información y envíe la señal de llamada al otro teléfono.

2.4.8.7 Deberá ser posible reunir en conferencia a 10 interlocutores, por medio de la operadora. La convocatoria podrá hacerse desde cualquier extensión.

2.4.8.8 El equipo de conmutación deberá permitir a algunas extensiones, la preferencia en las comunicaciones, es decir, su entrada será delante de los demás y antes también de la operadora.

2.4.9 Mesas de Operadora.

Las mesas de operadoras deberán ser de diseño moderno y agradable y deberán estar equipadas con disco y teclado. El disco será para cursar comunicaciones externas y el teclado para comunicaciones internas.

2.4.9.1 Las mesas de operadoras deberán tener la posibilidad de introducirse en una comunicación establecida y poder anunciar a la extensión correspondiente que tiene una llamada externa importante. La extensión a la que la operadora llama deberá de recibir al tiempo de intervención, un tono que le indique que la operadora ha intervenido en su comunicación.

2.4.9.2 Para poder distribuir equitativamente el trabajo entre las operadoras, deberá estar previsto el equipo de conmutación de un distribuidor automático de llamadas, necesario para evitar el sobrecargo a determinada (s) posición(es).

2.4.9.3 Las operadoras deberán tener a la vista un tablero luminoso que pueda indicarle en cualquier momento la situación de cada una de las líneas urbanas, ya sea libre u ocupado.

2.4.9.4 Deberá proveerse un tablero luminoso que indique la situación de cada extensión, ya sea libre, ocupado o con llamada en espera; también deberá estar a la vista de las operadoras.

2.4.9.5 Deberá cotizarse opcionalmente un equipo de respuesta automática que indique que es la Universidad de El Salvador a quien se está llamando cada vez que se reciba una llamada externa entrante.

2.4.9.6 Las mesas de las operadoras deberán tener el equipo de comunicaciones incorporado. No se aceptarán equipos para colocarlos sobre mesas o escritorios. Estas mesas deberán ser de material de primera calidad, fuerte y resistente, de diseño moderno y bien protegidas.

Será preferible, si las señales luminosas que indicarán el estado de las líneas urbanas y de las extensiones, esté incorporado, Ver 2.4.9.3 y 2.4.9.4

2.4.9.7 No se desean mesas de conmutación (de operadoras) con cordones, todas deberán ser del tipo de llaves o teclas.

2.4.9.8 El licitante del equipo de conmutación deberá proporcionar los micro-teléfonos de cabeza y deberá cotizar 1 de repuesto.

2.4.9.9 Las mesas de operadora deberán permitir la expansión que sea necesaria para poder atender la capacidad máxima de la central, es decir, que los equipos adicionales necesarios para ampliación de la central puedan instalarse fácilmente en la misma mesa de la operadora -- cuando esto lo amerite.

2.4.10 Alarmas.

2.4.10.1 La central debe tener alarmas ópticas y acústicas, tanto en el local de la central misma, como en el local donde estén situadas -- las mesas de operadoras, para indicar averías y mal funcionamiento de los equipos.

2.4.10.2 Deberá incluir también la central los equipos necesarios que permitan desconectar o bloquear automáticamente cualquier aparato que -- haya marcado un número incompleto después de cinco segundos aproximadamente de recibido el último impulso, o bien, las líneas en las cuales -- queda un teléfono descolgado o cuyo par entra en corte circuito, al colocarse el microteléfono correctamente o corregirse la falla, se deberá conectar el teléfono del abonado automáticamente. Mientras exista la -- desconexión de una o más líneas por las causas mencionadas anteriormente, debe permanecer conectada una o más alarmas ópticas.

2.4.11 CONTADORES DE TRAFICO.

2.4.11.1 Deberá cotizarse opcionalmente el suministro e instalación -- de contadores que nos permita controlar el tráfico en la central. Deberán acompañar una descripción completa de las posibilidades de la medición; en circuitos de conexión, registros, enlaces urbanos, enlaces de operadora a la central, etc.

2.4.11.2 El equipo a cotizarse deberá ser el adecuado a la central -- propuesta.

2.4.12 Señales Audibles para los Abonados.

El nivel de potencia de los tonos internos de la central deberá ser de -20 dbm. medido en la terminal de línea de conmutación --- NDF. Deberá existir la posibilidad de ajustar este nivel en ± 5 dbm.

a) Señal de invitación a marcar:

Esta señal será recibida por el abonado al levantar el microteléfono y le indicará que podrá empezar a marcar. La señal de invitación a marcar deberá ser propuesta por el oferente pero deberá ser de un tono diferente, es decir, distinguible del de la Red Nacional.

El tono de invitación a marcar nacional es de 425 Hz continuo.

Habrán dos tonos de invitación a marcar, es decir, el que dará la central para comunicaciones internas y el que se recibirá de la central urbana. Este será recibido únicamente por los abonados privilegiados, semiprivilegiados y las operadoras.

b) Señal de Llamada:

La señal de llamada será enviada al abonado A con el objeto de indicarle que la central está emitiendo la corriente de repique hacia el abonado B. La señal de llamada deberá tener el mismo ritmo de la corriente de repique y estar en fase con ella.

Esta señal estará constituida por un tono de cadencia lenta en el que el tiempo de transmisión durará entre 0.67 y 1.5 segundos y la

duración del silencio que media entre dos transmisiones será entre 3 y 5 segundos. La frecuencia requerida para este tono estará entre 400 y 450 Hz.

c) Señal de Ocupado.

La señal de ocupado será un tono de cadencia rápida en el que teóricamente el tiempo de transmisión es igual al tiempo de silencio. La relación entre el tiempo de transmisión y el tiempo de silencio estará comprendida entre 0.67 y 1.5.

La frecuencia de la señal deberá ser entre 400 y 450 Hz. y la duración del ciclo, es decir tono + silencio, entre 300 y 1100 ms.

La señal de ocupado es enviada al abonado A en los siguientes casos:

- 1- Cuando la línea del abonado llamado se encuentra ocupada.
- 2- Cuando la comunicación no pueda establecerse por falta de órganos de conexión en la central.
- 3- Cuando el abonado marca un número inexistente, o un número incompleto o no marca y se realiza la desconexión automática.
- 4- Cuando un abonado de 2a. clase o semi-privilegiado marque un número interurbano.
- 5- Cuando una extensión de 3a. Clase marque cualquier número nacional o el prefijo 0.
- 6- Cuando una extensión de 4a. clase marque cualquier número nacional o los prefijos 0 y 9.

d) Señal de intervención de la comunicación:

Este tono aparecerá cuando una extensión o una operadora intervenga en una comunicación establecida.

La frecuencia será entre 400 y 450 Hz.

El diseño de la señal deberá ser propuesta por el oferente, pero no deberá ser molesto para la conversación en curso intercalada.

2.4.12.1 El tiempo de liberación automática de la central deberá ser de 30 segundos.

La central liberará a las extensiones de la conexión de la comunicación con sólo que uno de los dos aparatos abra el circuito. Deberá indicarse qué señal recibirá el otro aparato.

2.4.12.2 El equipo de señales a suministrarse deberá ser preferiblemente transitorizado y tal que permita dar el servicio a la central hasta su capacidad final.

2.4.12.3 Deberá detallarse el voltaje, la corriente y la frecuencia de repique (llamada) esta última estará comprendida entre 16 y 25 Hz.

2.4.13 Características de transmisión.

2.4.13.1 Norma de línea de abonado de la central pública.

La resistencia máxima permitida en la línea de abonado (anillo) desde la

central pública incluyendo el aparato telefónico = 1800 ohmios.

Resistencia de aislamiento (derivación) de una línea de abonado deberá tener un valor mínimo de 20000.ohmios.

2.4.13.2 El licitante debe indicar los valores de resistencia máxima y resistencia de fuga mínima permisible en las líneas de abonado de la Central Universtaria para garantizar un funcionamiento normal de la central. El primero no deberá ser en ningún caso , inferior a 600 ohmios - sin incluir la resistencia del aparato telefónico.

2.4.13.3 La distancia desde la central de San Fígelito hasta la central telefónica es aproximadamente 1,400 metros y el diámetro del cable que instala ANTEL para esta clase de enlaces es de 0.4 m.m.

2.4.14 Características de Transmisión de la Central Telefónica.

2.4.14.1 La calidad de transmisión para una llamada internacional desde una extensión cualquiera deberá estar de acuerdo a las dos condiciones siguientes del C.C.I.T.T.

a) El equivalentes de referencia nominal del sistema transmisor entre un abonado y el primer circuito internacional no debe ser superior a 20.8 dB.

b) El equivalente de referencia nominal del sistema receptor entre los dos mismos puntos no debe ser superior a 12.2 db.

Estas condiciones corresponden a la recomendación G121 del tomo III del libro azul.

2.4.14.2 El licitante deberá dar el dato de la calidad de transmisión (equivalente de referencia) desde una extensión cualquiera a la central de San Miguelito y viceversa, incluirá un diagrama bien detallado.

2.4.14.3 La central deberá transmitir perfectamente la banda de frecuencia comprendida entre 300 y 3400 Hz.

2.4.14.4 A 800 ciclos/segundo, el valor de atenuación de la central deberá ser menor a 1.0 decibel y la atenuación de diafonía entre dos comunicaciones adyacentes debe ser igual o superior a 70 decibeles.

2.4.14.5 El licitante indicará el valor del ruido del equipo de conmutación.

2.4.14.6 El licitante indicará el valor de la impedancia del equipo de conmutación.

2.5 LOCALIZACION DE LAS INSTALACIONES.

2.5.1. Todos los equipos deberán ser instalados en el segundo piso - del edificio de la Facultad de Medicina, actualmente en construcción.

El equipo de conmutación, posiciones de operadora y equipo de energía estará localizado en el mismo nivel.

La carga/metro² de la loza deberá ser investigada por el oferente.

Altura entre piso y techo = 3.96 metros.

En el Anexo No. 3 se dá el diseño del local.

El local tiene varias ventanas de celosías de vidrio las cuales el contratista considerará su cambio por bloques de vidrio. Las áreas de MC que aparecen en el dilujo podrán ser utilizadas.

2.5.2 El licitante deberá proponer la distribución de los equipos en el área disponible y deberá recubrir el piso donde estará el equipo de conmutación con un material, que evite el desprendimiento de polvo y que sea incomburente.

2.5.3 El contratista deberá introducir las modificaciones que considere necesarias al local y deberá por tanto presentar cotización.

2.5.4 Se requiere que el equipo de energía quede aislado del resto de los equipos y que las baterías no sean instaladas directamente sobre

el piso.

2.5.6 Cualquier requisito de condiciones ambientales para la mejor conservación del equipo deberá ser indicada en la oferta.

El hecho que se ofrezca el local para las instalaciones no obliga a ninguna casa a utilizarlo en su oferta. El oferente está en libertad de indicar las áreas y diseño aproximado del local necesario, en caso que el local propuesto no llene las necesidades.

2.6 EQUIPO DE SUMINISTRO DE ENERGIA.

2.6.1 El contratista será responsable de la confiabilidad del sistema y deberá por tanto suplir el equipo de energía necesario para la alimentación del sistema siempre que la energía comercial falle.

2.6.1.1 El equipo ofrecido responderá a las más altas normas de confiabilidad requeridas de diseño y construcción en equipos y sistemas de comunicaciones.

2.6.1.2 El voltaje de operación de las centrales podrá ser de 24, 48 ó 60 voltios de corriente directa.

2.6.1.3 El equipo a suministrar consistirá de un rectificador cargador y un banco de baterías.

2.6.2 El rectificador cargador deberá ser del tipo de gabinete de piso y alimentará normalmente la central y el banco de baterías en forma flotante, deberá estar provisto de un control automático que permita a las baterías alimentar la central, en caso que la energía comercial falle.

2.6.2.1 La capacidad deberá ser tal, que pueda cargar las baterías en 12 horas y deberá estar provisto de un voltímetro y un amperímetro,

así como de alarmas visuales y audibles, también dará indicaciones de la falta de energía comercial, alimentación por baterías, etc.

2.6.2.2 El oferente deberá dar referencias completas de la calidad y garantía de los rectificadores - cargadores ofrecidos e indicará la necesidad o no de su duplicación.

2.6.2.3 En el sistema de alimentación deberá evitarse todo ruido y armónicas que afecte la nitidez en las comunicaciones.

Deberá tener su regulador automático de voltaje.

2.6.2.4 Las condiciones de operación de los rectificadores serán:

110 voltios \pm 10% monofásico (Red Pública).

60 ciclos/segundo \pm 2.5 c/s (Red Pública).

Temperatura 0°C y + 45°C (Ambiente).

Deberán estar protegidos contra sobre voltajes que pudieran dañarle.

2.6.3. El banco de baterías estará constituido por acumuladores de operación flotante, deberán ser del tipo plomo ácido de calidad para centrales telefónicas, completamente cerradas y con la capacidad suficiente para alimentar el sistema durante 10 horas a su capacidad final.

2.6.3.1 Los tapones deberán ser del tipo sifón con el objeto de evitar la fuga de ácido pulverizado y se deberán suplir instrucciones para el llenado y la carga de las mismas, así como algunos densímetros y termómetros para el control de la densidad del ácido. El oferente - suplirá algunos tapones extras.

Los depósitos de las baterías deberán ser de material transparente.

2.6.3.2 Las baterías deberán funcionar satisfactoriamente en un rango de temperaturas ambientales de 0°C y + 45°C.

2.7 REPUESTOS

2.7.1 Durante el período por el cual el oferente garantice el sistema, tiempo no menor de un año, deberá proporcionar todos los repuestos necesarios sin costo alguno para la Universidad.

Será presentada una lista de estos repuestos y entregados en la recepción provisional de la obra. Si en el transcurso de la garantía se necesitare cualquier otro repuesto no incluido deberá ser proveído sin costo alguno.

2.7.2 Deberá presentarse una lista de repuestos recomendados para ser adquiridos y suficientes para el mantenimiento de la central para un período de cinco años después de la recepción definitiva, deberán darse precios unitarios. Estos repuestos serán entregados a la recepción definitiva.

2.7.3 El oferente deberá garantizar en su oferta el suministro de repuestos para un período de 20 años y deberá indicar la posibilidad de adquirirlos en el país y el tiempo de entrega después de colocado el pedido cuando tenga que pedirse al exterior.

2.7.4 Para futuras ampliaciones el oferente indicará los precios unitarios de los bastidores, juegos de relés, selectores y demás órganos necesarios.

Es requerido que el licitante indique cómo variarán los precios e indique la fórmula de variación de ellos . Es indispensable este requisito.

2.8 INSTALACION.

2.8.1 El oferente favorecido deberá instalar la central telefónica, las mesas de operadoras, el equipo de energía, la red de cables y posiblemente las redes internas de los edificios; deberá suministrar todos los materiales y cables necesarios para hacer las conexiones entre los equipos y deberá dar los precios por los materiales y los precios por el trabajo (mano de obra).

2.8.2. La instalación será de tipo antisísmico, es decir: anclajes en el suelo, en el techo y sobre las paredes longitudinales de la sala así como el refuerzo de la cerrajería.

El constructor suministrará el alumbrado de los bastidores y escaleras necesarias.

2.8.3 La instalación deberá ser llevada a cabo por personal técnico capacitado, ya sea nacional o extranjero, es requisito que la dirección técnica de las instalaciones sea controlada y supervisada por un ingeniero o técnico especializado de la fábrica, quién deberá tener amplia experiencia en este tipo de instalaciones, pues cualquier falla o defecto de instalación será responsabilidad completa del adjudicatario.

2.8.4 Está incluido en este instructivo el diseño del local en el

cual estarán las instalaciones y en la oferta deberá venir indicada en dicho plano la distribución propuesta de los equipos.

2.8.5 Por lo menos 90 días antes de iniciarse las instalaciones, el adjudicatario deberá presentar todos los planos de instalación en una forma completa de la central telefónica, mesas de operadoras, distribuidor, equipo de energía, red externa de cables y redes internas en los edificios.

En esta misma fecha deberá presentarse la lista de materiales y cables necesarios para completar la instalación.

2.8.5.1 Toda la documentación a presentar deberá ser suficiente para formarse una idea exacta de la instalación de los equipos. Si la Secretaría respectiva considerare que algunos detalles de las instalaciones no son aceptables, el adjudicatario deberá satisfacer la solicitud.

2.8.6 Todas las instalaciones deberán quedar completamente identificadas, es decir, será colocada toda la rotulación necesaria (en español) para la identificación visual de cualquier parte del equipo o detalle en las instalaciones.

2.8.7 La Secretaría responsable nombrará uno o dos representantes técnicos, quienes supervisaran las instalaciones. El contratista deberá acatar plenamente las indicaciones dadas por estas personas en lo

que se refiere a montaje, instalación y pruebas.

Estos representantes estarán autorizados para aceptar o rechazar los --
equipos, materiales, métodos e instalaciones.

2.8.8 Será su preocupación el proveer todas las herramientas y equiu
po necesario para efectuar las instalaciones.

2.9 ACEPTACION DE LA OBRA.

2.9.1 La aceptación de la obra será por medio de los representantes técnicos de la Universidad.

2.9.2 El fabricante deberá suministrar una guía de pruebas para determinar la correcta instalación y funcionamiento de los equipos, la cual servirá de guía a los inspectores.

2.9.3 El contratista está obligado a efectuar cualquier prueba de demostración en las instalaciones solicitadas por los supervisores.

2.9.4 El adjudicatario deberá entrenar y dar todas las explicaciones e instrucción necesaria a las operadoras que atenderán las mesas de conmutación para evitar dificultades en la operación y entregará los manuales necesarios.

2.9.5 Se hará la recepción provisional de la obra legalmente, por la Secretaría de Desarrollo Físico, cuando hayan sido cumplidos los suministros, todos los trabajos y las instalaciones hayan sido terminados satisfactoriamente, cumplidas las pruebas y los inspectores técnicos den su aprobación.

2.9.5.1 La recepción definitiva será cuando se haya cumplido la garantía del equipo y del trabajo ofrecida por el adjudicatario en su oferta, y se comprueba la buena calidad del equipo y las instalaciones.

2.10 MANTENIMIENTO

La Secretaría de Desarrollo Físico de la Universidad, desea dos posibilidades de mantenimiento y podrá seleccionar la que a su juicio sea -- más conveniente.

2.10.1 Mantenimiento por cuenta del oferente.

- a) El oferente debe declarar en su oferta si está en capacidad de garantizar el mantenimiento. Esto significa que deberá tener en el país, personal capacitado, entrenado y con no menos de cinco años de experiencia en mantenimiento de instalaciones similares a la propuesta y con equipos idénticos.
- b) Es de igual importancia que el oferente se comprometa a mantener repuestos esenciales para el buen funcionamiento de los equipos que propondrá en su oferta.
- c) Que garantice el tiempo mínimo de entrega para los repuestos que serán importados, en ningún caso la falta de estos repuestos dejará fuera de servicio a ningún equipo.
- d) El oferente debe cotizar a partir de concluida la garantía, el costo anual por el cual la firma se compromete a dar el mantenimiento preventivo y acudir inmediatamente en caso de reclamo.

2.10.2 Mantenimiento por la Universidad.

- a) La Universidad presentará el adjudicatario 1 ó 2 candidatos para ser entrenados en el mantenimiento de los equipos y sistema ofrecido.
- b) El licitante deberá indicar la forma cómo se propone entrenar estas personas, en qué lugar y detallar un programa de estudios y entrenamiento a ser cubierto.
- c) Estos técnicos participarán en las instalaciones de todos los equipos y materiales y quedarán completamente instruidos en lo que se refiere a operación y mantenimiento de la red Universitaria.

2.10.3 Para poder atender las instalaciones y poder dar el correcto mantenimiento a los equipos, el adjudicatario deberá entregar por lo menos 3 manuales de operación y mantenimiento y 3 copias de toda la información técnica necesaria. Esta información deberá ser de acuerdo a las instalaciones definitivas. La entrega de toda la información deberá ser previa a la aceptación provisional de la obra.

Todos los planos de las instalaciones deberán proporcionarse además en copias reproducibles.

2.10.4 Equipo de Prueba.

2.10.4.1 Deberá estar incluida en la oferta un equipo de prueba que permita comprobar el estado de los circuitos internos de la central y la resisu

tencia del bucle, resistencia de fuga a tierra y el funcionamiento del aparato telefónico de cada extensión de la Red.

2.10.4.2 El equipo deberá tener su microteléfono, disco y teclado, reloj, - sus llaves, etc.

2.10.4.3 El licitante deberá indicar cualquier otro equipo que considere necesaria su adquisición para el correcto mantenimiento del sistema y cotizará su precio separadamente con las indicaciones y explicaciones para su uso.

2.11 Aparatos Telefónicos a necesitarse.

2.11.1 La Universidad tiene actualmente 147 teléfonos en uso cuyos tipos pueda verse en la tabla siguiente:

Ericsson diálogo	21
Ericsson tipo antiguo de mesa	54
Ericsson tipo antiguo de pared.....	4
Ericsson tipo antiguo de mesa con botón de tierra	3
Ericsson tipo antiguo de mesa con 2 botones (Secretarial)	9
Ericsson Ericofon	5
Ericsson tipo antiguo sin disco	1

Ericsson con 4 botones (Secretarial)	4
Ericsson conmutador con llaves	1
Siemens tipo antiguo con llave (Secretarial)	4
Siemens tipo antiguo de mesa con botón de tierra	15
Siemens tipo antiguo de pared con botón de tierra	6
Siemens con marcador vertical	2
Siemens Yugoslavo	1
Philips tipo antiguo de mesa	2
Standard electric	12
Standard Electric con botón de tierra	2
OKI con botón de tierra	1

2.11.2 El oferente indicará si sea necesaria alguna modificación en los teléfonos existentes para obtener una mayor eficiencia, si se compromete a modificarlos, si cree que algún tipo determinado de ellos no sea recomendable para usarse con la central que propone.

2.11.3 El suministro total de teléfonos sera de 23^a, de los siguientes tipos:

233 teléfonos normales.

20 equipos (teléfonos) Jefe-Secretaria y

1 equipo especial para la Rectoría.

2.11.4 Especificaciones para aparatos telefónicos.

2.11.4.1 Los aparatos serán de batería central.

Deberán transmitir eficientemente todas las frecuencias comprendidas en la banda de 300 a 3400 Hz. El fabricante deberá acompañar a su oferta, las curvas de impedancia - frecuencia, a la emisión y a la recepción y todos los demás datos que considere de interés para la determinación -- precisa de las características de transmisión del aparato.

2.11.4.2 El micrófono debe tener una cápsula desmontable, pero no debe favorecer chirridos, aunque se le deje más de un cuarto de hora con la corriente máxima de alimentación.

La cápsula microfónica debe ser resistente a la humedad.

La claridad debe ser superior al 85%.

La corriente microfónica podrá tener un valor, entre 30 mA y 80 mA, sin deteriorar la cápsula.

2.11.4.3 El receptor debe tener una cápsula desmontable con un imán permanente de alta calidad para evitar fenómenos de desmagnetización.

Su claridad debe ser superior al 80%

2.11.4.4 La embocadura del microteléfono debe tener una forma que permita mantenerla limpia con facilidad y la conformación del microteléfono - debe evitar uniones acústicas entre micrófono y receptor.

2.11.4.5 El sonido del timbre deberá tener una buena intensidad, penetrante, pero al mismo tiempo agradable y tendrá la posibilidad de ajuste.

2.11.4.6 El disco dactilar debe funcionar a una velocidad de 15 a 20 impulsos por segundo y de fácil montaje.

2.11.4.7 El cordón será de P.V.C. El cordón que termina en el bloque de conexión de la línea será de 2 metros, por lo menos.

El oferente suministrará repuestos también para estos aparatos en las mismas condiciones que los repuestos de la central.

2.11.4.7.1 La caja de los aparatos telefónicos será de plástico irrompible, base de acero con tacos de hule u otro dispositivo que evite su resbalamiento.

Los aparatos deberán ser tropicalizados, fuertes y resistentes, estar protegidos contra el polvo, la humedad y los insectos y su diseño deberá ser moderno y agradable.

El licitante deberá ofrecer sus colores para seleccionar.

2.11.4.8 Se requiere que los interesados coticen el precio de los aparatos de mesa y pared unitariamente, para determinar el número de cada -

tipo posteriormente.

2.11.4.8.1 El licitante deberá estar dispuesto a dar los aparatos ofrecidos para prueba.

2.11.4.8.2 La Universidad podrá adquirir los aparatos telefónicos de otro fabricante que no sea el suministrante del equipo de conmutación y constructor de la Red.

2.11.4.9 Requisitos especiales para los equipos jefe-secretaria.

1. Todas las llamadas deberá recibirlas la secretaria en su aparato, ella podrá anunciarlas a su jefe y transferírselas sólo cuando él lo desee.
2. Deberá permitir intercomunicación entre el jefe y la secretaria, por medio de sus aparatos y mantener la comunicación pendiente.
3. Deberá poder escuchar la secretaria únicamente cuando el jefe lo desee.
4. Posibilidad de consultas y transferencias de llamadas.
5. Al retirarse la secretaria y si el jefe lo desea, puede ella conectar para que las llamadas sean recibidas directamente por el jefe.
6. Debe tener indicaciones ópticas que indiquen el estado de -

las líneas y botones que permitan efectuar las operaciones requeridas.

2.11.4.10 Requisitos para equipo especial de la Rectoría.

El aparato del Rector, deberá tener la posibilidad de conectar una línea directa privada, la cual no debe pasar por el aparato de la secretaria.

Este aparato está provisto de un alto parlante y micrófono conectable, incorporados o separados, con control de volumen, de manera que permitan conversar y escuchar sin depender del microteléfono; no obstante, el equipo deberá tener su microteléfono.

2.12 CONDICIONES GENERALES PARA LA OFERTA

2.12.1 El adjudicatario acepta todas las condiciones de esta licitación comprometiéndose a ajustarse a los planos, especificaciones, adiciones y observaciones que hagan por escrito los representantes técnicos de la Universidad.

2.12.2 El adjudicatario suministrará todos los equipos, materiales o mano de obra, herramientas, maquinaria y equipo de construcción necesarios para la ejecución de la obra.

2.12.3 Cualquier trabajo defectuoso por la calidad de materiales o mano de obra deberá ser corregido o reemplazado inmediatamente, si así se exigiere.

2.12.3.1 Cualquier parte de las instalaciones que no estuviese de acuerdo con las especificaciones o planos, será considerada defectuosa. El hecho que los representantes técnicos aprueben el trabajo, no eximirá a la empresa de responsabilidad legal en el caso de que las instalaciones resulten defectuosas.

2.12.4 El adjudicatario será completamente responsable contra todo riesgo de los materiales e instalaciones, hasta la fecha de la recepción provisional de la obra, deberá por tanto, adoptar las medidas para evi-

tar daños o deterioros, pero si esto sucediese el adjudicatario está - obligado a reconstruir, restaurar, o reponer los materiales y trabajos de la instalación y los gastos serán por su propia cuenta.

El adjudicatario será responsable por el cuidado y protección de las instalaciones hasta su recepción definitiva.

2.12.5 El adjudicatario no podrá traspasar o ceder en ninguna forma los derechos y obligaciones que contraerá en virtud de la adjudicación de esta licitación.

2.12.6 El adjudicatario dará a los representantes técnicos, toda la información por ellos solicitada.

Será el ingeniero encargado de las instalaciones quien proveerá toda la información y detalles solicitados.

2.12.7 El contratista elaborará un programa de trabajo a satisfacción de la Secretaría de Desarrollo Físico, bajo el cual regirá su trabajo que presentará 90 días antes del inicio de las instalaciones. -- Cualquier demora en el desarrollo del trabajo, deberá justificarse ante los representantes técnicos a más tardar dentro de 48 horas.

Las instalaciones serán hechas en una forma ordenada, nítida y professional y pasará un informe por escrito a los representantes técnicos, del avance de los trabajos, cada 2 semanas.

Al concluir las instalaciones, todas las partes serán probadas en presencia de los representantes técnicos y deberán estar libres de defectos.

2.12.8 El adjudicatario deberá reparar los daños causados en los edificios o en los predios donde se harán las instalaciones y cubrirá por su cuenta los trabajos para este propósito.

2.12.9 El adjudicatario garantizará a los inspectores, libre acceso a las instalaciones y a todos los equipos y materiales que hayan de usarse en ellas. Proporcionará por su cuenta, sin costo adicional, todas las facilidades, mano de obra y materiales necesarios para los exámenes que deseen hacer los representantes técnicos. Cualquier solicitud del contratista, deberá ser escrita con 5 días de anticipación.

2.12.10 El licitante deberá garantizar de alguna manera, que se dará un servicio de mantenimiento eficaz. La firma para prestar este servicio deberá disponer de un técnico o un ingeniero especializado en el ramo que cubren las instalaciones.

SUPPLEMENT No. 8

TABLE OF THE ERLANG LOSS FORMULA

(Erlang No. 1 formula, also called Erlang B formula)

Loss probabilities: 1%, 3%, 5%, 7%.

Formula :

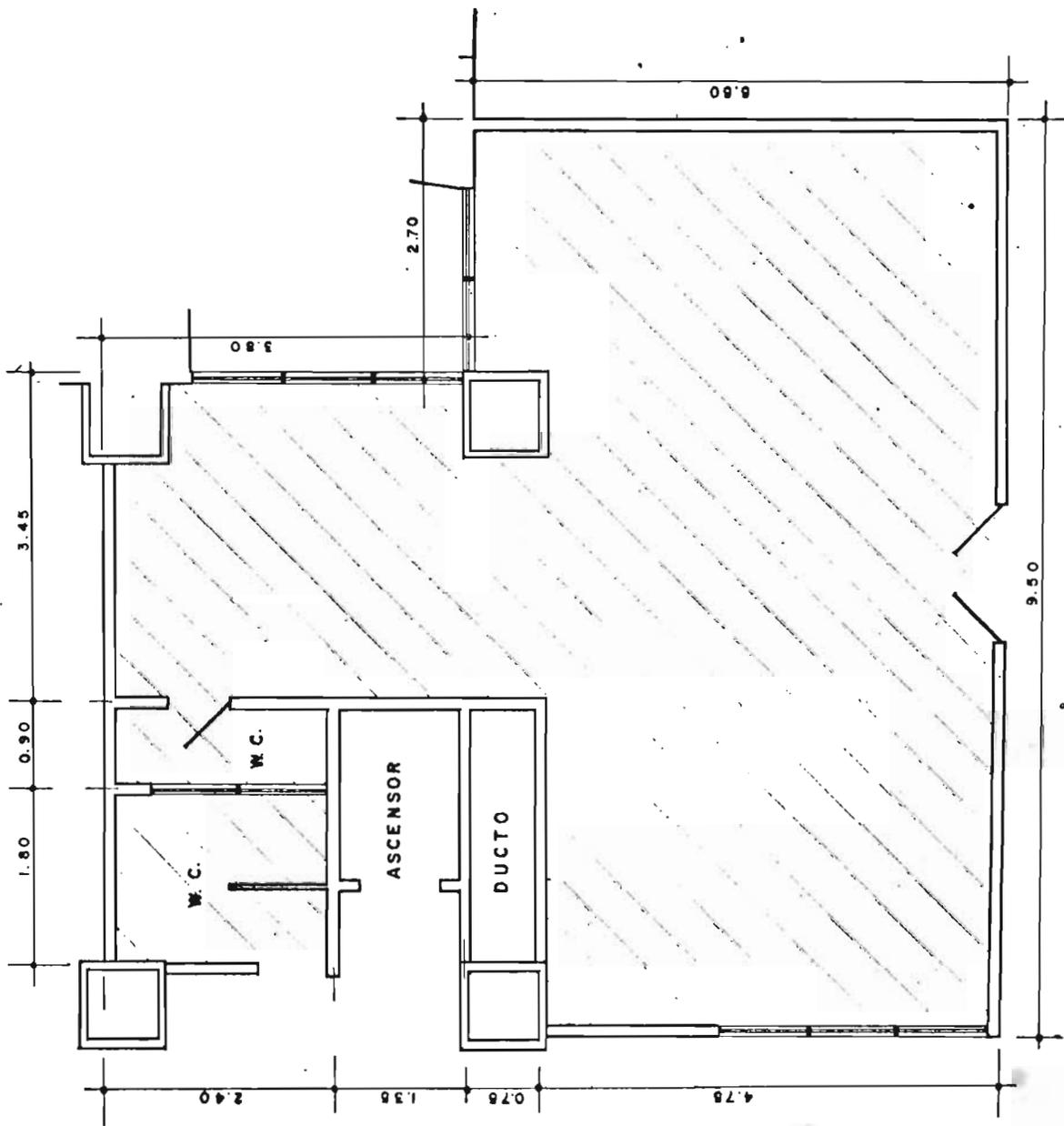
let p = the loss probability

y = the traffic offered (in erlangs)

n = the number of circuits

$$E_{1,n}(y) = p = \frac{\frac{y^n}{n!}}{1 + \frac{y}{1} + \frac{y^2}{2!} + \dots + \frac{y^n}{n!}}$$

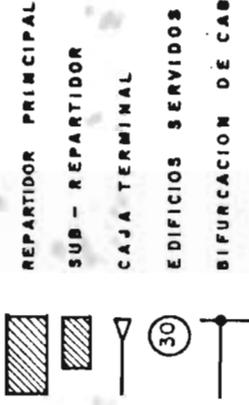
n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$	n	$p = 1\%$	$p = 3\%$	$p = 5\%$	$p = 7\%$
1	0.01	0.03	0.05	0.08	51	38.80	42.89	45.53	47.72
2	0.15	0.28	0.38	0.47	52	39.70	43.85	46.53	48.76
3	0.46	0.72	0.90	1.06	53	40.60	44.81	47.53	49.79
4	0.87	1.26	1.53	1.75	54	41.50	45.78	48.54	50.83
5	1.36	1.88	2.22	2.50	55	42.41	46.74	49.54	51.86
6	1.91	2.54	2.96	3.30	56	43.31	47.70	50.54	52.90
7	2.50	3.25	3.74	4.14	57	44.22	48.67	51.55	53.94
8	3.13	3.99	4.54	5.00	58	45.13	49.63	52.55	54.98
9	3.78	4.75	5.37	5.88	59	46.04	50.60	53.56	56.02
10	4.46	5.53	6.22	6.78	60	46.95	51.57	54.57	57.06
11	5.16	6.33	7.08	7.69	61	47.86	52.54	55.57	58.10
12	5.88	7.14	7.95	8.61	62	48.77	53.51	56.58	59.14
13	6.61	7.97	8.84	9.54	63	49.69	54.48	57.59	60.18
14	7.35	8.80	9.73	10.48	64	50.60	55.45	58.60	61.22
15	8.11	9.65	10.63	11.43	65	51.52	56.42	59.61	62.27
16	8.88	10.51	11.54	12.39	66	52.44	57.39	60.62	63.31
17	9.65	11.37	12.46	13.35	67	53.35	58.37	61.63	64.35
18	10.44	12.24	13.39	14.32	68	54.27	59.34	62.64	65.40
19	11.23	13.11	14.31	15.29	69	55.19	60.32	63.65	66.44
20	12.03	14.00	15.25	16.27	70	56.11	61.29	64.67	67.49
21	12.84	14.89	16.19	17.25	71	57.03	62.27	65.68	68.53
22	13.65	15.78	17.13	18.24	72	57.96	63.24	66.69	69.58
23	14.47	16.68	18.08	19.23	73	58.88	64.22	67.71	70.62
24	15.29	17.58	19.03	20.22	74	59.80	65.20	68.72	71.67
25	16.13	18.48	19.99	21.21	75	60.73	66.18	69.74	72.72
26	16.96	19.39	20.94	22.21	76	61.65	67.16	70.75	73.77
27	17.80	20.31	21.90	23.21	77	62.58	68.14	71.77	74.81
28	18.64	21.22	22.87	24.22	78	63.51	69.12	72.79	75.86
29	19.49	22.14	23.83	25.22	79	64.43	70.10	73.80	76.91
30	20.34	23.06	24.80	26.23	80	65.36	71.08	74.82	77.96
31	21.19	23.99	25.77	27.24	81	66.29	72.06	75.84	79.01
32	22.05	24.91	26.75	28.25	82	67.22	73.04	76.86	80.06
33	22.91	25.84	27.72	29.26	83	68.15	74.02	77.87	81.11
34	23.77	26.78	28.70	30.28	84	69.08	75.01	78.89	82.16
35	24.64	27.71	29.68	31.29	85	70.02	75.99	79.91	83.21
36	25.51	28.65	30.66	32.31	86	70.95	76.97	80.93	84.26
37	26.38	29.59	31.64	33.33	87	71.88	77.96	81.95	85.31
38	27.25	30.53	32.62	34.35	88	72.81	78.94	82.97	86.36
39	28.13	31.47	33.61	35.37	89	73.75	79.93	83.99	87.41
40	29.01	32.41	34.60	36.40	90	74.68	80.91	85.01	88.46
41	29.89	33.36	35.58	37.42	91	75.62	81.90	86.04	89.52
42	30.77	34.30	36.57	38.45	92	76.56	82.89	87.06	90.57
43	31.66	35.25	37.57	39.47	93	77.49	83.87	88.08	91.62
44	32.54	36.20	38.56	40.50	94	78.43	84.86	89.10	92.67
45	33.43	37.16	39.55	41.53	95	79.37	85.85	90.12	93.73
46	34.32	38.11	40.54	42.56	96	80.31	86.84	91.15	94.78
47	35.22	39.06	41.54	43.59	97	81.24	87.83	92.17	95.83
48	36.11	40.02	42.54	44.62	98	82.18	88.82	93.19	96.89
49	37.00	40.98	43.53	45.65	99	83.12	89.80	94.22	97.94
50	37.90	41.93	44.53	46.69	100	84.06	90.79	95.24	98.99



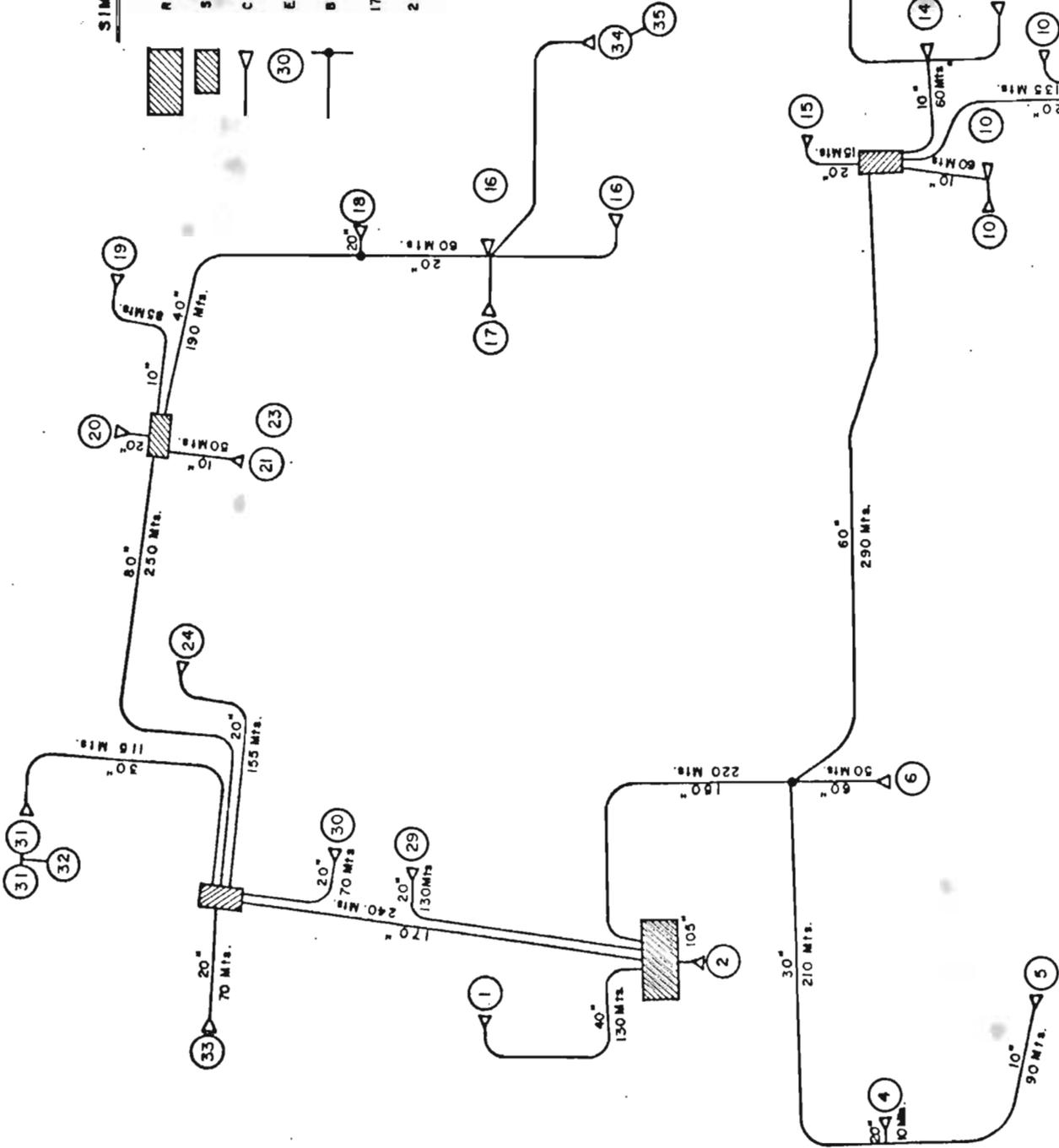
ESC. 1 : 50

LOCAL DISPONIBLE PARA INTALACION

SIMBOLOS CONVENCIONALES



170° NUMEROS DE PARES NECESARIOS
 210 Mts. LONGITUD APROXIMADA DEL CABLE.



**RED DE CABLES ESQUEMATIZADA
 UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**