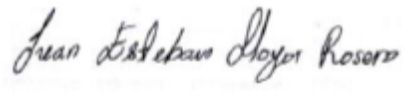
REMODELACION DEL ESTADIO ALVARO REY EN MANZANARES, CALDAS.

MEMORIA DE DISEÑO DE SISTEMA DE SONIDO



INGENIERO ELECTRICISTA
JUAN ESTEBAN HOYOS ROSERO
MAT. CL 205-101927

DISEÑO DE SONIDO ESTADIO ALVARO REY

1. Planteamiento del problema

El ***ESTADIO ALVARO REY DE MANZNARES, CALDAS*** requiere de un Sistema de sonido para los eventos que alli se desarrolen. Este trabajo presenta el diseño y construcción de una red de Sistema de sinido que cubra las necesidades de dicho scenario.

Se realizó un estudio de las necesidades acusticas de la edificacion y continuación se describen los resultados obtenidos en ese entonces: en cuanto al Sistema de sonido se requiere que cada persona del que lleguen al escenario puedan escuchar todo lo que alli se dice desde su respective lugar, para lo cual es necesario instalar una central de perifoneo para poder cubrir todos los lugares de trabajo que conforman el proyecto.
La Figura 1 muestra la distribución en planata de scenario deportivo.



Figura 1. Diagrama de la distribución de la planta

Como se puede observar, existen 3 áreas que deben tener sus extensiones correspondientes, se cuenta con 2 líneas externas, las cuales están ubicadas en el departamento de administración. Los teléfonos disponibles no tienen funciones especiales.

Para poder cubrir las áreas de acuerdo al espacio y necesidades de cada una de ellas, se recopiló la información para conocer el número de extensiones necesarias para cada departamento, dicha distribución se presenta en la Tabla 1.

Número de extensiones	Departamento
1	Almacén
2	Dirección general
3	taquilla
4	enfermeria

Tabla 1. Extensiones en cada departamento

Por lo que se requiere instalar un total de 4 extensiones.

La red de datos se encuentra activa sólo para el área de administración y finanzas, por lo que las demás áreas requerirán de todo el tendido de cable e instalación de los conectores necesarios para poder tener acceso a la red de datos, para con ello, compartir recursos e información.

De acuerdo a lo anterior, se decidió instalar una canaleta con varias vías para que la red pueda llegar a cada lugar de trabajo del personal. Se decidió colocar el equipo de telecomunicaciones en el área central y colocar cajas universales para los nodos de voz y datos.

2. Central híbrida (analógica/digital)

2.1 Descripción

Se realizó una investigación de las centrales telefónicas privadas y se consideró que el sistema KX-TDA200, sistema híbrido IP PBX, podía ser configurado para cubrir las necesidades de los clientes de la compañía y expandirlo si sus necesidades y aplicaciones cambian o crecen.

Este sistema proporciona soluciones avanzadas de telefonía y mensajería, comunicaciones eficaces y flexibles, VoIP, ToIP (Text over IP) y la gestión de llamadas inteligentes que permiten mantenerse al día con la tecnología.

La eficiencia costo del KX-TDA200 prevé cubrir las necesidades actuales en telecomunicaciones así como la demanda de soluciones integradas en un futuro.

El KX-TDA200 ofrece funciones destacadas como son:

1) Funciones de red dentro de las cuales se encuentran:

    - **Servicio de línea dedicada**: Una línea dedicada es una línea de comunicación privada entre dos o más centrales privadas PBX, que proporciona comunicaciones a bajo costo entre miembros de la empresa que se encuentran en lugares diferentes.
    - **Red privada virtual (RPV):** Es un servicio que ofrece la compañía telefónica. Utiliza una línea existente como si fuera una línea privada.
    - **Red QSIG (Q Interface SIGnalling):** Es un protocolo basado en RDSI (Q.931), y ofrece funciones mejoradas de centrales en la red privada.
    - **Red de Protocolo de voz por Internet (VoIP):** La central privada se puede conectar a otra central privada a través de una red privada de tipo IP. En este caso, las señales de voz se convierten en paquetes IP y se envían a través de ésta red.

2) Funciones de centro de llamadas reducido integrado.

Es cuando un grupo de llamadas entrantes se puede utilizar como centro de llamadas reducido con las siguientes funciones:

- **Función cola:** Cuando un número pre-programado de extensiones en un grupo de entrada de llamadas está ocupado, las llamadas entrantes adicionales pueden esperar en una cola. Mientras las llamadas esperan en la cola, éstas se pueden gestionar en la tabla de secuencias de colas, que se puede asignar para cada modo horario (día / almuerzo / pausa / noche).
- **Registro / Baja:** Los miembros del grupo de entrada de llamadas pueden unirse a (Registro) o dejar (Baja) los grupos manualmente. Mientras estén registrados, una extensión miembro (extensión miembro de un grupo) puede tener un período de tiempo pre-programado automáticamente para rechazar llamadas después de completar la última llamada (Baja temporal).
- **Llamada Importante**: Es posible asignar una prioridad a grupos de entrada de llamadas. Si una extensión pertenece a varios grupos y la extensión queda libre, las llamadas en la cola de los grupos se distribuirán a la extensión por orden de prioridad.

3) Funciones de integración de telefonía en computadora (CTI):

Si conecta una computadora personal (PC) a esta central privada, permite que los usuarios de extensión saquen partido de las funciones avanzadas utilizando la información almacenada en la computadora personal o en el servidor. Por ejemplo, la información detallada del llamante podrá obtenerse de una base de datos y podrá visualizarse en el PC cuando se reciba la llamada.

4) Funciones de correo vocal.

Esta central-IP híbrida es compatible con Sistemas de proceso de voz (SPV) con integración de tonos además de integración TED (Teléfono Específico Digital).

5) Funciones de teléfonos en paralelo.

Si conecta teléfonos en paralelo, puede incrementar el número de teléfonos conectados a la central sin añadir tarjetas de extensión adicionales.

- **Modo paralelo**: Un TR (Teléfono Regular) se puede conectar a un TEA (Teléfono Específico Analógico) o a un TED que esté conectado al puerto súper híbrido de la central. El TR comparte el mismo número de extensión que el TEA o el TED.
- **Modo Función Doblar Puerto (XDP - Extra Device Port):** Un TR se puede conectar a un TED que esté conectado al puerto súper híbrido de la central. A diferencia del modo paralelo, el modo XDP permite que cada teléfono actúe como extensión independiente con su propio número de extensión.
- **XDP digital:** Un TED se puede conectar a otro TED que esté conectado al puerto TED o al puerto súper híbrido de la central. Similar al modo XDP, cada TED actúa como una extensión independiente con su propio número.

6) Funciones de extensión portátil (EP).

Las EPs se pueden conectar a esta central-IP híbrida. Es posible utilizar las funciones de central-IP híbrida con una EP como un TE (Teléfono Específico). Una EP también se puede utilizar en paralelo con un teléfono con cable (Equipo portátil XDP / Paralelo). En este caso, el teléfono con cable es el teléfono principal y la EP es el teléfono secundario.

7) Funciones de teléfono sobre PC / Consola sobre PC.

Esta central-IP híbrida es compatible con el teléfono sobre PC y con la Consola sobre PC. Estas aplicaciones CTI de Panasonic ofrecen funciones avanzadas combinando el teléfono y el PC, como por ejemplo la capacidad para visualizar información detallada del llamante, incluyendo una fotografía, en la pantalla del PC cuando se recibe una llamada, o marcar un número de teléfono automáticamente con sólo seleccionar un nombre.

8) Funciones de hotel.

Esta central-IP híbrida dispone de varias funciones que pueden utilizarse en un entorno tipo hotel. Las extensiones que corresponden a las habitaciones de los clientes pueden "registrarse" o "darse de baja" a través de una operadora de hotel específica, que también podrá comprobar o ajustar las llamadas despertador e imprimir los registros de los gastos de los clientes.

2.1.2 Características KX-TDA200

El PBX Híbrido Panasonic KX-TDA200 ofrece diversas características, las cuales se muestran en la Tabla 2, es importante conocer esta información debido a que su conocimiento permite la óptima utilización del equipo.

Características	
Límite de Bucle de Equipamiento de Terminal	PT (Proprietary telephone): Series KX-T76xx y KX-T7560/KX-T7565: 90 Ω; el resto DPTs (Digital proprietary telephone) /APTs (Analogue Proprietary Telephone): 40 Ω; SLT (Single Line Telephone): 600 Ω incluyendo set; Interfono: 20 Ω; CS (Cell Station): 130 Ω
Resistencia Mínima de Fugas	15000 Ω máximo
Número máximo de Instrumentos de Extensión por Línea	1 para PT o SLT; 2 mediante paralelo o puerto de conexión de dispositivo extra de PT y SLT
Voltaje de timbre	75 Vrms a 20 Hz/25 Hz dependiendo de la carga de timbre
Límite de Bucle Troncal	1600 Ω máximo
Rango Temporal de Interruptor de espera Flash/Recall	24 ms a 2032 ms
Modo ISDN Interno de Tarjetas BRI (Basic Rate Interface)	Voltaje: 40 V (Volts); Alimentación: 4.5 W para 1 línea, 10 W para 4 líneas (BRI4 - 4 Basic Rate Interface); 4.5 W para 1 línea, 20 W para 4 líneas (BRI8 - 4 Basic Rate Interface); Sistema de Alimentación: Alimentación Phantom
Límite Actual de Interfono	24 V DC (Direct current) / 30 V AC (Alternating Current), 1 A máximo
Datos generales	
Bus de Control	Bus original (16 bit, 8 MHz, 10 megabytes por segundo)
Bus de Comunicaciones	Conformidad de bus H.100 (ranura 1024))
Sistema de Interruptor	Interruptor de no bloqueo de tiempo distribuido
Potencia de entrada	
PSU-M (M-Type Power Supply Unit)	100 V AC a 130 V AC/200 V AC a 240 V AC, 1.4 A/0.8 A, 50 Hz/60 Hz
PSU-L (L-Type Power Supply Unit)	100 V AC a 130 V AC/200 V AC a 240 V AC, 2.5 A/1.4 A, 50 Hz/60 Hz
Batería Externa	+36 V DC (+12 V DC x 3, capacidad de batería de 28 Ah (Amperios-hora) o inferior recomendada para una batería externa)
Tolerancia Máxima de Fallo de Alimentación	300 ms (Sin utilizar batería de respaldo)
Duración de copia de respaldo de memoria	7 años

Marcación	
Troncal	Pulso de marcado (DP - Dial Pulse) 10 pps, 20 pps; marcación por Tono (DTMF)
Extensión	Pulso de marcado (DP) 10 pps, 20 pps; marcación por Tono (DTMF)
Conversión de Modo	DP-DTMF (Dial Pulse – Dual Tone Multi-Frequency), DTMF-DP
Frecuencia de Timbre	20 Hz/25 Hz (seleccionable)
Límite de Bucle Troncal	1600 Ω máximo
Ambiente operativo	
Temperatura	0 °C a 40 °C
Humedad	10% a 90% (sin condensación)
Troncal de llamada de conferencia (por bandeja)	Desde llamada de conferencia de 10 x terceros a llamada de conferencia 4 x 8-partes
Música en espera (MOH - Music On hold)	2 puertos (Nivel de Control: -6 dB a +6 dB en pasos de 3 dB); MOH1: Puerto de fuente externa de música; MOH2: Puerto interno/externo seleccionable de música.
Paginación	
Interno	Control de Nivel: -6 dB a +3 dB en pasos de 3 dB
Externo	2 puertos (Control de volumen: -15 dB a +6 dB en pasos de 3 dB)
SLT	1 par conexiones(T, R)
DPT	1-par de conexiones (D1, D2) a 2 pares de conexiones(T, R, D1, D2)
APT	2 pares de conexiones (T, R, D1, D2)
Consola DSS (Digital Spread Spectrum) y Módulo Add-on Key	1 par de conexiones(D1, D2)
Puerto serie de interfaz	
RS-232C	1 (máx. 115.2 kbps)
USB	1
Dimensiones [mm]	
Ancho	430
Alto	415
Profundidad	270
Peso (completamente montado)	Bajo 16 kg (26.5 lb)

Tabla 2. Información del KX-TDA200 [15]

2.1.3 Capacidad del sistema

El KX-TDA200 tiene la capacidad de soportar varios tipos de tarjetas de servicio opcional para brindar los servicios que mejor se adapten a las necesidades de la empresa donde se coloquen. Las tarjetas que se pueden instalar[1] son:

- Tarjetas que se instalan en las ranuras de la central-IP híbrida
- Tarjetas que se instalan en otras tarjetas de servicio opcional

En general, el KX-TDA200 puede soportar un número máximo de tarjetas para líneas externas y tarjetas de extensión, como se muestra en la Tabla 3.

Tipo de tarjeta	Núm. máx. de tarjetas
Tarjeta de líneas externas	8
Tarjeta de extensión	8
Total combinado	10

Tabla 3. Número máximo de tarjetas para líneas externas y tarjetas de extensión [15]

Por ejemplo si se colocan 8 tarjetas de extensión, sólo se podrían colocar 2 tarjetas de líneas externas. También el sistema tiene un número máximo de terminales (Tabla 4) que puede utilizar, el número de terminales puede ser mayor cuando el KX-TDA200 cuenta con una tarjeta MEC (Memory Expansion Card).

Tipo de terminales	Sin tarjeta MEC	Con tarjeta MEC
Teléfono	176	304
SLT	128	128
PT	128	256
IP-PT (IP-Proprietary Telephone)	128	128
Consola DSS	8	8
CS	32	32
PS (Portable Station)	128	128
Sistema de proceso de voz (SPV)	2	2
Interfono	16	16
Portero automático	16	16
Sensor externo	16	16
Relé externo	16	16
Módulo de teclas de expansión del teclado	128	256
Módulo USB	128	128

Tabla 4. Número máximo de terminales [15]

[1] NOTAS:

2.1.3.1 Cualquier tarjeta que sobrepase la capacidad de la central-IP híbrida se ignorará.

2.1.3.2 Si la central-IP híbrida se inicia con una configuración incorrecta, se ignorarán algunas tarjetas.

2.1.4 Tarjetas instalables en las ranuras del KX-TDA200

Para prestar cualquiera de las funciones mencionadas en el apartado anterior, se pueden instalar diversos tipos de tarjetas en las ranuras del KX-TDA200, aunque claro está que de cada tipo de tarjeta se tiene un número máximo que puede soportar el sistema, como se aprecia en la Tabla 5, 6 y 7.

	Modelo	Descripción	Cantidad máx.
Tarjeta de procesador principal		Tarjeta de procesador principal (MPR - Main Processing Card)	1
Tarjeta opcional MPR	KX-TDA0105	Tarjeta de ampliación de memoria (MEC)	1
	KX-TDA0196	Tarjeta remota (RMT - Remote Card)	1
Tarjetas de línea externa[2]	KX-TDA0180	Tarjeta de líneas externas analógicas de 8 puertos (LCOT8 - 8-Port Analog Trunk Card)	8 8
	KX-TDA0181	Tarjeta de líneas externas analógicas de 16 puertos (LCOT16 - 16-Port Analog Trunk Card)	
	KX-TDA0182	Tarjeta DID de 8 puertos (DID8 - Direct Inward Dialing)	8
	KX-TDA0183	Tarjeta de líneas externas analógicas de 4 puertos (LCOT4 - 4-Port Analog Trunk Card)	8
	KX-TDA0184	Tarjeta de líneas externas E & M de 8 puertos (E&M8 - 8-Port E&M Trunk Card)	8
	KX-TDA0187	Tarjeta de líneas externas T-1 (T1, T-1 Trunk Card)	4
	KX-TDA0188	Tarjeta de líneas externas E-1 (E1)	4
	KX-TDA0189	Tarjeta de identificación del llamante / de tarificación de 8 puertos (CID/PAY8 - Caller ID Card/Pay Tone Card)	16
	KX-TDA0193	Tarjeta de identificación del llamante de 8 puertos (CID8 - Port Caller ID Card)	16
	KX-TDA0284	Tarjeta BRI de 4 puertos (BRI4)	8
	KX-TDA0288	Tarjeta BRI de 8 puertos (BRI8)	8
	KX-TDA0290	Tarjeta ISDN PRI (Primary Rate Interface) (PRI 23/PRI 30)	4
	KX-TDA0480	Tarjeta VoIP Gateway de 4 canales (IP-GW4 - 4-Channel VoIP Gateway Card)	4
	KX-TDA0484	Tarjeta VoIP Gateway de 4 canales (IP-GW4E 4-Channel VoIP Gateway Card)	4
	KX-TDA0490	Tarjeta VoIP Gateway de 4 canales (IP-GW4E)	4

Tabla 5. Descripción de las tarjetas [15]

[2] Una tarjeta T1, E1, PRI30, PRI23, o IP-GW4 cuenta como 2 tarjetas. Sin embargo, una tarjeta IP-GW4E cuenta como 1 tarjeta.

	Modelo	Descripción	Cantidad máx.
Tarjetas de extensión	KX-TDA0143	Tarjeta de interface de 4 células (CSIF4- 4 Cell Station Interface Card)	4
	KX-TDA0144	Tarjeta de interface de 8 células (CSIF8- 8 Cell Station Interface Card)	4
	KX-TDA0170	Tarjeta de extensión híbrida digital de 8 puertos (DHLC8 - 8-Port Digital Hybrid Extension Card)	8
	KX-TDA0171	Tarjeta de extensión digital de 8 puertos (DLC8 - 8-Port Digital Extension Card)	8
	KX-TDA0172	Tarjeta de extensión digital de 16 puertos (DLC16 - 16-Port Digital Extension Card)	8
	KX-TDA0173	Tarjeta de extensión de teléfono regular de 8 puertos (SLC8 - 8-Port Single Line Telephone Extension Card)	8
	KX-TDA0174	Tarjeta de extensión de teléfono regular de 16 puertos (SLC16 - 16-Port Single Line Telephone Extension Card)	8
	KX-TDA0175	Tarjeta de extensión de teléfono regular de 16 puertos con indicador de mensaje (MSLC16 - 16-Port Single Line Telephone Extension with Message Lamp Card)	8
	KX-TDA0470	Tarjeta de extensión VoIP Gateway de 16 canales (IP-EXT16 - 16-Channel VoIP Extension Card)	8
Otras tarjetas	KX-TDA0161	Tarjeta de interfono de 4 puertos (DPH4 - 4-Port Doorphone Card)	4
	KX-TDA0162	Tarjeta de interfono de 2 puertos (tipo alemán) (DPH2 - 2-Port Doorphone Card)	8
	KX-TDA0164	Tarjeta de 4 puertos externos de entrada / salida (EIO4 - 4-Port External Input/Output Card)	4
	KX-TDA0166	Tarjeta de corrector de eco de 16 canales (ECHO16 - 16-Channel Echo Canceller)	2
	KX- TDA0168	Tarjeta de identificación del llamante de extensión (EXT-CID)	8
	KX-TDA0190	Tarjeta base opcional de 3 ranuras (OPB3 - Optional 3-Slot Base Card)	4
	KX-TDA0191	Tarjeta de mensajes de 4 canales (MSG4 – 4-Channel Message Card)	4
	KX-TDA0410	Tarjeta CTI Link (CTI-LINK - CTI Link Card)	1
Tarjetas de memoria SD (Secure Digital) opcionales	KX-TDA0820	Tarjeta de memoria SD para actualizar el software	-
	KX-TDA0920	Tarjeta de memoria SD para actualizar el software a una versión superior	-

Tabla 6. Descripción de las tarjetas [15]

	Modelo	Descripción	Cantidad máx.
Unidades de alimentación (PSUs)	KX-TDA0103	Unidad de alimentación de tipo-L (PSU-L)	1
	KX-TDA0104	Unidad de alimentación de tipo-M (PSU-M)	1
	KX-TDA0108	Unidad de alimentación tipo-S (PSU-S - S-Type Power Supply Unit)	-
Antenas repetidoras (CSs)	KX-TDA0141CE	Unidad de antena repetidora de 2 canales que utiliza una tarjeta DHLC (Digital Hybrid Extension Card) / DLC (CS de interface TE) para la extensión portátil DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)	32
	KX-TDA0141	Unidad de antena repetidora de 2 canales que utiliza una tarjeta DHLC / DLC (CS de interface TE) para la extensión portátil de 2,4 GHz	32
	KX-TDA0142CE	Unidad de antena repetidora de 4 canales que utiliza una tarjeta CSIF (Cell Station Interface Card) para la extensión portátil DECT	32
	KX-TDA0142	Unidad de antena repetidora de 3 canales que utiliza una tarjeta CSIF para la extensión portátil de 2,4 GHz	32

Tabla 7. Descripción de unidades de alimentación y antenas repetidoras [15]

2.1.5 Tarjetas instalables en tarjetas de servicio opcional

Las tarjetas que se instalan en otras tarjetas de servicio opcional son las que se presentan en la Tabla 8.

Tipo de tarjeta	Cantidad máx.	Instalada en
MEC	1	Tarjeta MPR
RMT	1	
CID/PAY8	16	Tarjeta LCOT8 / Tarjeta LCOT16
CID8	16	
EXT-CID	8	Tarjeta SLC8
DPH4	4	Tarjeta OPB3
DPH2	8	
ECHO16	4[3]	
MSG4	4	
EIO4	4	

Tabla 8. Tarjetas instalables [15]

[3] Sólo se puede instalar 1 tarjeta ECHO16 en cada tarjeta OPB3.

2.1.6 Cálculo del MEC (Tarjeta de ampliación de memoria)

Para aumentar la capacidad de equipos que puede soportar un KX-TDA200, se puede realizar el cálculo denominado como MEC, para ver si con lo que se tiene se puede soportar el número total que necesita la organización o si es necesario instalar una tarjeta MEC para aumentar la capacidad de equipos que se desea conectar. Si el cálculo es mayor a 128, será necesario instalar una tarjeta MEC. El cálculo debe realizarse basándose en la Tabla 9.

	Tipo de equipo	Unidad MEC
TE	TED serie KX-T7600/consola SDE serie KX-T7600	1
	TED KX-T7560/KX-T7565	1
	Otros TED/Otras consolas SDE	1
	TEA	1
	TE-IP (Teléfono Específico IP)	1
Tarjeta de extensión[4]	DHLC8	8
	SLC8	8
	SLC16	16
	MSLC16	16
CS (1 unidad)		0
CS de interface TE (1 unidad)		0
SPV (1 puerto)		1

Tabla 9. Cálculo unidad MEC, Panasonic KX-TDA200 [15]

En la Tabla 10 se puede conocer el cálculo del MEC para el KX-TDA200 que se implantará en *Alma Laboratorios S. A. de C. V.*

Tipo de equipo	Número de equipos	Unidad MEC
TED serie KX-T7600	10	10
Otros TED	5	5
DHCL8	2 tarjetas	16
Total		31

Tabla 10. Cálculo del MEC

La unidad MEC total es 31. Como no es superior a 64, no se requiere de una tarjeta MEC para ésta configuración.

[4] Sólo las tarjetas de extensión que son compatibles con TRs cuentan como unidades MEC.

2.1.7 Selección de la unidad de alimentación

La Central-IP híbrida necesita una unidad de la fuente de alimentación (PSU) opcional, adecuada para su configuración. Por lo que es necesario calcular la unidad de consumo del tipo y número de elementos de equipo que se deben conectar, y con ello determinar el tipo de PSU que se necesitará. El cálculo se realiza basándose en la Tabla 11.

	Tipo de equipo	Unidad de consumo
TE	TED / consola SDE de la serie KX-T7600	1
	TED KX-T7560/KX-T7565	1
	Otros TED/Otras consolas SDE	4
	TEA	4
	TE-IP	0
Tarjeta de extensión[5]	DHLC8	8
	SLC8	8
	SLC16	16
	MSLC16	16
CS (1 unidad)		4
CS de interface TE (1 unidad)		4
Extensión RDSI		2
SPV (1 puerto)		1

Tabla 11. Cálculo de las unidades de consumo [15]

Una vez que se realiza el cálculo de las unidades de consumo se puede elegir el tipo de PSU que es necesario para el sistema a instalar. Existen las opciones que se encuentran en la Tabla 12.

Tipo de PSU	Número máximo de unidades de consumo
PSU-M	128
PSU-L	512

Tabla 12. Tipos de PSU [15]

[5] Sólo las tarjetas de extensión que son compatibles con TRs cuentan como unidades de consumo.

2.1.8 Diagrama de conexiones del sistema

En la Figura 9 se muestra el diagrama de los tipos de equipos que pueden ser conectados y de qué forma, ya sea a una central-IP híbrida, o al conjunto de ellas.

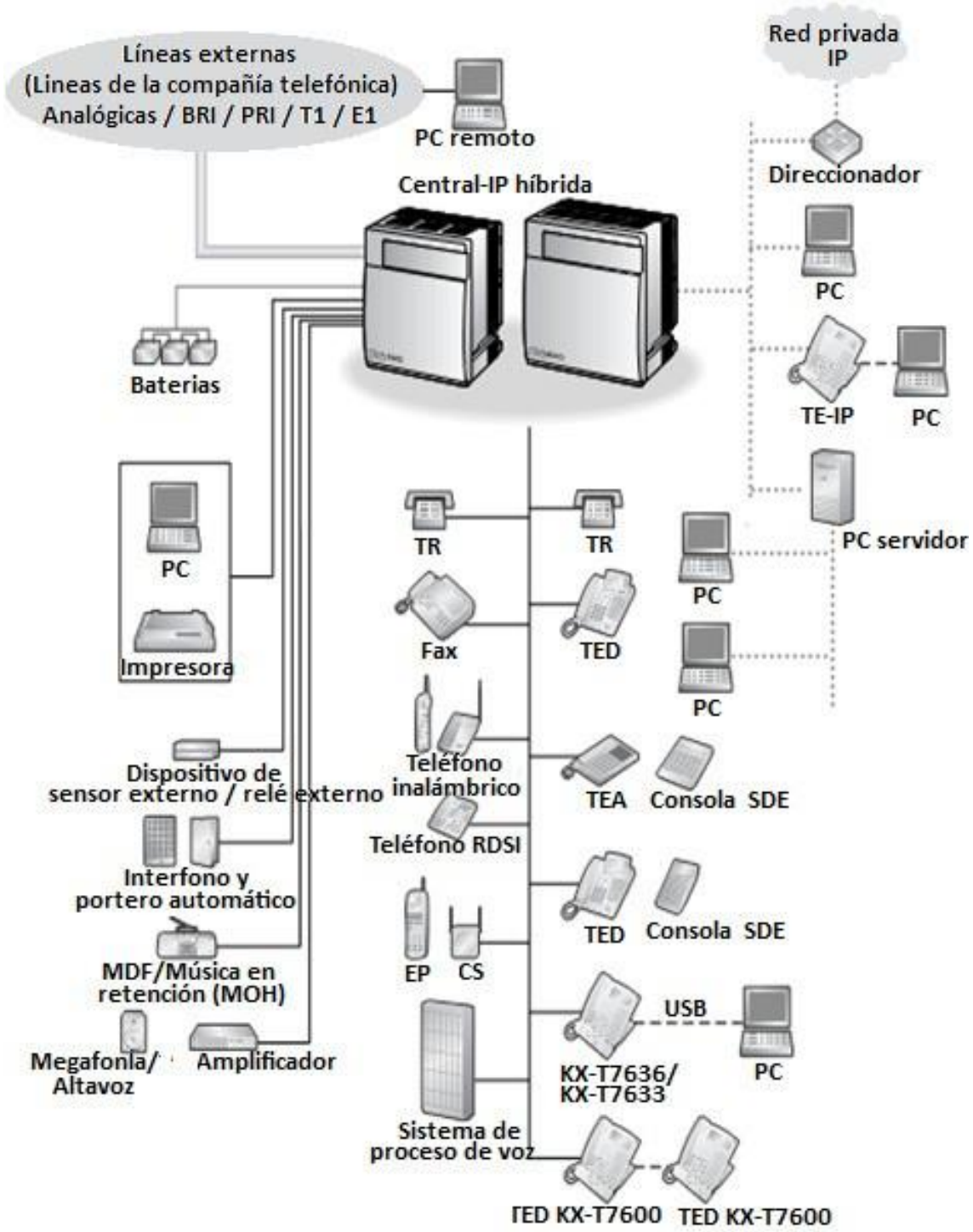


Figura 9. Diagrama de conexiones [15]

En la Figura 10 se puede observar qué tipo de equipos van conectados a qué tipo de tarjetas del KX-TDA200.

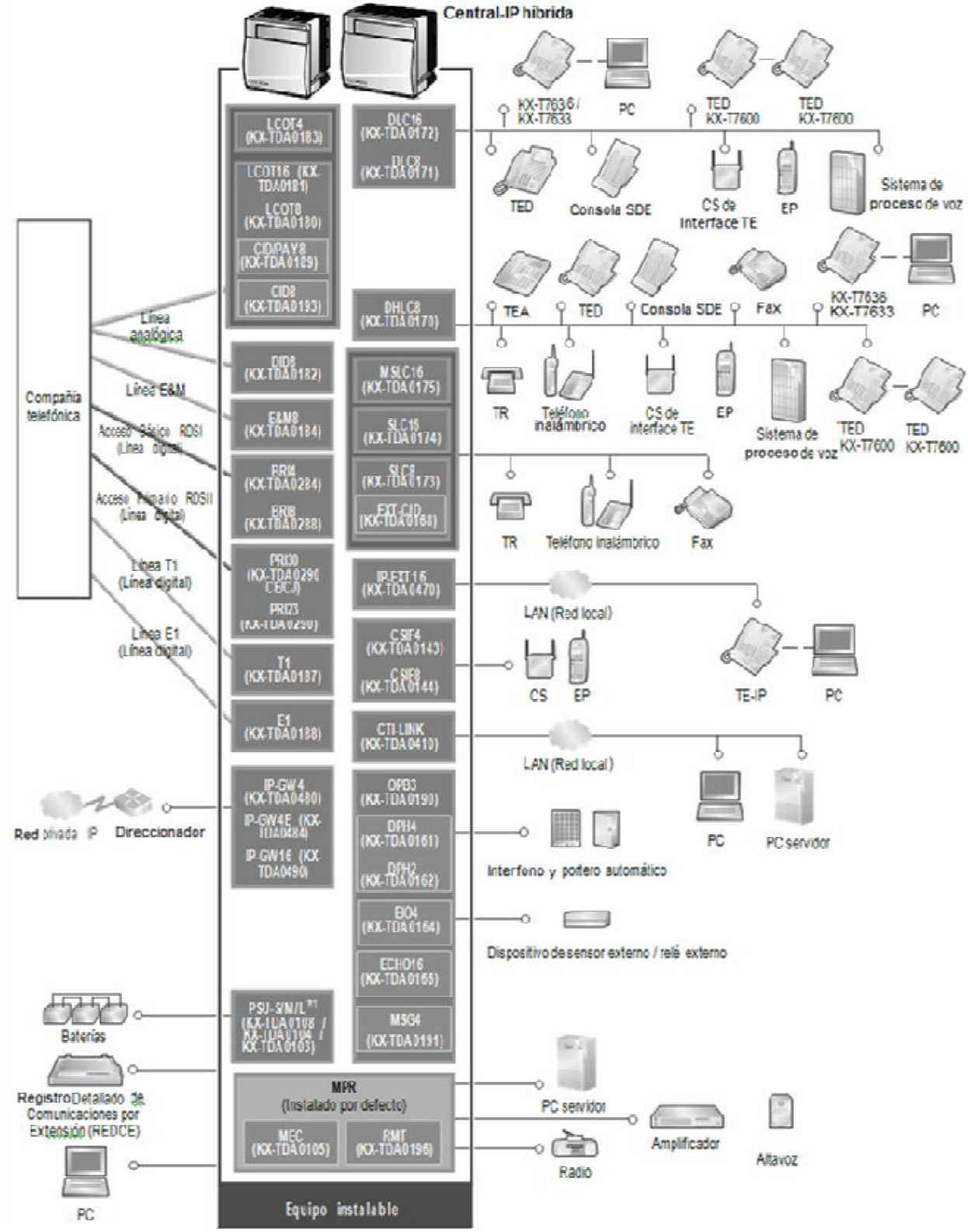


Figura 10. Diagrama de conexiones a las tarjetas [15]

2.2 Requerimientos de software y hardware

Para poder satisfacer las necesidades del Corporativo, en cuanto a sus comunicaciones, se necesita del hardware indicado en la Tabla 13.

Requerimientos para	Dispositivos
Oficina en la Cd. de México	2 líneas telefónicas troncales
Oficina en la Cd. de México	Central- IP Híbrida Panasonic KX-TDA200
KX-TDA200	1 tarjeta LCOT16
KX-TDA200	2 tarjeta DLCH8
KX-TDA200	1 tarjeta OPB3
KX-TDA200	1 tarjeta MPR
KX-TDA200	1 fuente de poder
KX-TDA200	2 regletas de conexión de 25 pares
KX-TDA200	Varios (conectores *amphenol*, cajas de conexión)
KX-TDA200	MicroSR 200 (Nobreak)
Departamento de Admon. y finanzas	5 teléfonos
Departamento de ventas	5 teléfonos
Centro de servicio	3 teléfonos
Almacén	1 teléfono
Operadora	1 teléfono
Oficina en la Cd. de México	1 Servidor armado
Servidor	1 Patch Panel
Servidor	Switch 3COM
Servidor	Monitor ,teclado y mouse
Servidor	MicroSR 2000 (Nobreak)

Tabla 13. Requerimientos de hardware

Para el caso particular de las comunicaciones telefónicas, se necesita del software mostrado en la Tabla 14.

Función	Software
Configuración y programación de la central híbrida	Consola de mantenimiento KX-TDA200
Controlador para el reconocimiento del dispositivo por la PC por medio del puerto USB	Driver USB para Windows Vista

Tabla 14. Software necesario

Se deben de verificar las versiones que sean compatibles.

2.3 Características de los elementos de la red de datos

Como se mencionó anteriormente el servidor (Figura 11) que se tenía sólo prestaba el servicio en el área de administración y finanzas, por lo que se hizo un análisis de las funciones que tiene para saber si se puede utilizar para conectar las demás áreas. Para el funcionamiento del mismo se cuenta con el siguiente hardware:

Switch: Marca 3COM, modelo Baseline Switch 2016, con 16 puertos. Cualquiera de los 16 puertos del switch pueden ofrecer Ethernet 10BASE-T para usuarios con requerimientos de ancho de banda promedio, TX Fast Ethernet 100BASE para los usuarios con un gran ancho de banda.

Modem de Infinitum: Con una velocidad de 2 Mbps, Marca 2wire.

Servidor: Es de marca genérica y se tienen las siguientes características importantes: procesador AMD (Advanced Micro Devices) Phetom FX, capacidad de memoria RAM (Random Access Memory) hasta 16 GB pero actualmente sólo se tiene 4 GB, tarjeta LAN Realtek Modelo 8111C chip (10/100/100 Mbit) y Sistema Operativo (SO) Windows Server 2003. Cuenta con 3 discos duros de 500 GB de los cuales el primero se utiliza para respaldo, el segundo para Información, como bases de datos, formatos, etc; el tercero es para software común.

Las principales funciones que desempeña el servidor son: compartir la información necesaria, en ésta parte lo más relevante es compartir las bases de datos que se tienen, por ejemplo, para el área de centro de servicio se tiene una base de datos para el control de los equipos que se reciben, de los cuales a algunos se le hace un servicio ya sea de reparación o calibración y otros que sólo son para revisión; en el área de ventas se tiene una base de datos de las cotizaciones que se van realizando; en administración y finanzas una de sus bases de datos es el control de las facturas que se hacen por servicios del centro de servicio y por la venta de equipo. Por lo que podemos observar, las aéreas de alguna manera se relacionan por lo que ésta información se debe de compartir. Continuamos con el respaldo de información, servicio de Internet, compartir equipo como impresoras multifuncionales, compartir software como por ejemplo Office Toolbox, tanto para ventas como para centro de servicio, y programas como COI, NOI, ASPEL, para el área de administración y finanzas, sólo por mencionar algunos.

Es importante mencionar que tanto para la información como para el software que se comparte, los usuarios tienen un acceso directo en el escritorio para poder visualizar dicha información, todos pueden acceder a la información, las bases de datos se crearon con ayuda de Microsoft Excel. Por lo que se puede utilizar el servidor para poder conectar la red para todos los departamentos y no se necesitaría algo adicional.

2.4 Seguridad de hardware

Una red de voz y datos requiere del hardware necesario para que la red funcione correctamente, el cual deber estar activo para que el servicio que brinde sea ininterrumpido. Por lo que asegurar que este hardware esté siempre en funcionamiento para mantener a salvo los datos e información con los que se trabaja y para tener activo el servicio de voz o datos en el momento que lo requiera un usuario. Para realizar esta función existen equipos cuya función principal es la de evitar una interrupción de la corriente eléctrica, estos equipos reciben varios nombres, entre ellos: UPS (Uninterrumptible Power Supply), Nobreak (Sin interrupción), SFI (Sistema de Fuerza Ininterrumpible), SAI (Sistema de Alimentación Ininterrumpible). Aunque son mayormente conocidos como UPS o Nobreak.

El SAI es un dispositivo que permite mantener la alimentación de una línea eléctrica durante un breve periodo de tiempo, después de la interrupción del suministro eléctrico. Cuenta con una batería, la cual se carga mientras está conectado a la red eléctrica, cuando la energía eléctrica se suspende, un circuito de disparo conecta dicha batería al circuito de salida, mediante un sistema electrónico que convierte la corriente continua en alterna, con lo que se logra que el hardware conectado al SAI funcione de forma temporal hasta que la batería se descarga completamente. La elección de un SAI se realiza en función de la potencia de los quipos que se van a conectar. Hay SAI´s para alimentar un sólo equipo o para toda una red. Un SAI no sólo se encarga de suministrar energía, también puede regular el sobre voltaje, es decir, un voltaje mayor que el máximo previsto para el buen funcionamiento del dispositivo, así como bajadas de tensión, ruido eléctrico y picos de corriente. También pueden proteger contra rayos y variaciones de frecuencia.

Existen varias tipos de SAIs, se pueden clasificar en tres grandes grupos: Standby, Interactivos y On line.

- Standby: Comúnmente se suele ocupar para computadoras personales, apenas corrige las imperfecciones del suministro eléctrico.
- Interactivo: Comúnmente se utiliza para computadoras personales o pequeños servidores. Ofrece más protección que el anterior, pero la duración de la batería es menor, debido a que el elemento a proteger toma corriente de ella con más frecuencia, por ejemplo cuando la tensión es más baja.
- On line: Se suele utilizar en los data center (centro de datos). Trabaja constantemente, proporcionando su propia corriente, independientemente de la corriente que circula por la red normal. La batería se gasta más que en los anteriores, pero hay modernos diseños que la resguardan suficientemente.

Dentro de este tipo de equipos es importante tener claros los siguientes conceptos:

Regulación de voltaje: Los dispositivos que utilizan la energía eléctrica están diseñados para operar a un voltaje específico y su funcionamiento será satisfactorio siempre que el voltaje aplicado no varié más allá de ciertos límites. Existen equipos sensibles a las variaciones de voltaje, entre ellos están: las lámparas incandescentes, las lámparas fluorescentes, los equipos electrónicos.

Control de la frecuencia: Los sistemas de energía eléctrica operan con ondas de una frecuencia (ciclos/segundo) determinada, dentro de cierta tolerancia. No existe un estándar internacional respecto a la frecuencia; los países de Europa, la mayor parte de Asia y África y algunos de Sudamérica han adoptado una frecuencia a 50 Hz. En América del Norte, México y otros países del continente americano los sistemas eléctricos operan a 60 Hz.

2.4.2 Cálculo de soporte del MicroSR2000

Se cuenta con dos soportes electrónicos regulados mejor conocidos como Nobreaks, el modelo es el MicroSR 2000 de la marca ISB SOLA BASIC. El MicroSR 2000 se activa cuando la energía eléctrica se suspende, entonces el equipo operara con su batería y el inversor proporcionara la tensión de AC regulada a la carga, cuando la energía regresa se comienza a cargar nuevamente la batería y el inversor se apaga automáticamente. El Nobreak opera automáticamente, regula la tensión de salida, protege la batería, es supresora de picos y ruido, cuenta con alarma audible y con un software que permite programar el cierre automático. Las especificaciones eléctricas de dicho equipo son las mostradas en la Figura 12.

MODELO	XR-21-202
ENTRADA	
Tensión nominal	127 V~ 1 fase
Intervalo	102 - 140 V~
Frecuencia	60 Hz
Corriente nominal	15.7 A
SALIDA	
Tensión nominal	120 V~
Frecuencia nominal	60 Hz
Capacidad (VA):	2000 VA

MODELO	XR-21-202
ENTRADA	
FORMA DE ONDA	
Con inversor	cuasisenoidal
Con línea	senoidal
TIEMPO DE RESERVA	
Carga: típica*/media	4,5 horas/20 minutos
Tiempo de transferencia	<12 ms

Figura 12. Especificaciones eléctricas del MicroSR 2000 [21]

Después de conocer las características del MicroSR 2000 es necesario ver si la capacidad del mismo funcionará para los equipos que se le conectarán, por lo que antes de comenzar a realizar los cálculos correspondientes, primero es necesario mencionar 2 variables de medidas eléctricas que suelen utilizar los UPS, estas son:

- VA (Volts Amperes): Medida de consumo eléctrico.
- Watts: Potencia.

La capacidad de un UPS viene especificada como VA, este valor ayuda para determinar la cantidad máxima de Amperes que es capaz de suministrar el UPS. Primero se calculará para la parte de la red de voz y más adelante para la red de datos. Para el caso de la red de voz y datos se utilizarán dos MicroSR 2000, uno para alimentar la parte de red de voz y otro para la red de datos, los cálculos realizados son los mostrados a continuación:

a) <u>Cálculos para la red de voz.</u>

1. Primero es necesario transformar los VA a Watts. En la Figura 12, podemos ver que la capacidad del MicroSR 2000 es de 2000 VA. Para convertir dicho valor a watts se utiliza la siguiente formula.

$$(Cantidad\ de\ VA)\ X\ (La\ constante\ 0.6)\ =\ Watts$$

El valor de 0.6 es porque el valor de watts es aproximadamente el 60% del valor de VA. Por lo que sustituyendo los valores correspondientes se tiene:

$$(2000)X\ (0.6)\ =\ 1200\ W$$

2. Después se calcula el total de watts que requieren los equipos que se conectarán al MicroSR 2000. En este caso sólo se conectará el KX-TDA200, las características del mismo son: una potencia de entrada (PSU-L) de 100 V AC a 130 V AC, 2.5 A y un consumo máximo de 295 W. Por lo que en este caso se tiene un total de 295 W.

3. Se calcula el número de equipos que puede alimentar el MicroSR 2000, en caso de un apagón.

$$\frac{1200\ W\ del\ MicroSR2000}{295\ W\ del\ KXTDA200} = 4.06$$

En este caso se pueden conectar hasta 4 KX-TDA200 u otros 3 equipos con consumo similar a 295 W. Como sólo se conectará un sólo equipo toda la carga del MicroSR 2000 será para el conmutador.

b) <u>Cálculos de la red de datos.</u>

Para el caso de la red datos se conectarán: el servidor, el switch 3COM y el modem de Infinitum.

1. Como el caso anterior, primero se calcula la capacidad en watts del MicroSR2000 es de 2000VA. Dicho valor es:

$$(2000)X\,(0.6) = 1200\ W$$

2. Después se calcula el total de watts que requieren los equipos que se conectarán al MicroSR 2000. Se conectará un servidor, un switch 3COM y el modem. El CPU consume aproximadamente 600 W, el monitor alrededor de 70 W. En el caso del switch 3COM tienen un consumo máximo de 20 VA (Figura 13) y el modem consume 400 W entonces, convirtiendo esta cantidad en watts:

$$(20)X\,(0.6) = 12\ W$$

Sumando la potencia total:

$$600\ W + 70\ W + 12\ W + 400\ W = 1082\ W$$

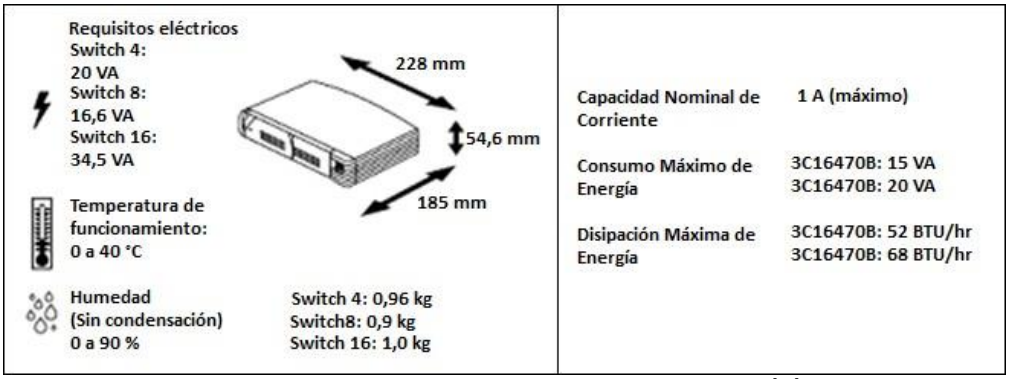


Figura 13. Especificaciones del switch 3COM [22]

3. Se calcula el número de equipos que puede alimentar el MicroSR 2000, en caso de un apagón.

$$\frac{1200\ W\ del\ MicroSR2000}{1082\ W\ servidor\ y\ switch} = 1.1090$$

En este caso se pueden ver que ya estamos casi en el límite por lo que ya no se puede conectar nada mas, entonces toda la carga del MicroSR 2000 será para dichos equipos. En la Figura 12 se muestra que la carga típica del MicroSR 2000 es de 4.5 horas, por lo que el KX-TDA200 estará en servicio 4.5 horas, tiempo suficiente para que muy probablemente regrese la corriente eléctrica. Aunque se debe tomar en cuenta que comúnmente se respalda a la carga media la cual es de 20 min. Según las especificaciones del MicroSR 2000.

2.5 Seguridad Física

2.5.2 Protector de líneas

Debido a que la Central-IP Híbrida es un dispositivo importante, debe de protegerse lo más posible, ya se trató el tema de la alimentación eléctrica y de la conexión a la tierra física, pero también debe de protegerse contra los picos de voltaje de las líneas troncales y eso se puede efectuar con la ayuda de un protector de líneas, el cual resuelve el problema con la utilización de un supresor de picos, únicamente evita los voltajes repentinos también llamados picos, éstos dispositivos pueden ser de 3, 4, 6 y 8 protectores de líneas. La supresión de picos es importante porque incluso los pequeños picos o sobrecargas pueden destruir o afectar el rendimiento del equipo. El daño se puede dar ya sea instantáneamente o al paso del tiempo, cuando pequeñas sobrecargas van causando el deterioro gradual de los circuitos internos. Para el caso específico del conmutador se utilizó una regleta protectora contra descargas de 3 líneas con cartuchos intercambiables. La Figura 14 muestra una regleta con cartuchos.



Figura 14. Regleta protectora con cartuchos

2.5.3 Tierra física

Para el caso de la tierra física se utilizó la ya instalada para el centro de servicio. Dicho centro de servicio cuenta con su tierra física y el calibre que tiene se basa en la Tabla 15.

Capacidad o ajuste del dispositivo automático de protección contra sobrecorriente en el circuito antes de los equipos, canalización, etc. Sin exceder de:	**Tamaño nominal mm² (AWG[6] o kcmil)**	
(A)	Cable de cobre	Cable de aluminio
15	2,08 (14)	---
20	3,31 (12)	---
30	5,26 (10)	---
40	5,26 (10)	---
60	5,26 (10)	---
100	8,37 (8)	13,3 (6)
200	13,3 (6)	21,2 (4)
300	21,2 (4)	33,6 (2)
400	33,6 (2)	42,4 (1)
500	33,6 (2)	53,5 (1/0)
600	42,4 (1)	67,4 (2/0)
800	53,5 (1/0)	85,0 (3/0)
1 000	67,4 (2/0)	107 (4/0)
1 200	85,0 (3/0)	107 (4/0)
1 600	107 (4/0)	127 (250)
2 000	107 (4/0)	203 (400)
2 500	127 (250)	304 (600)
3 000	203 (400)	304 (600)
4 000	304 (600)	405 (800)
5 000	304 (600)	608 (1 200)
6 000	405 (800)	608 (1 200)
Nota: Para cumplir lo establecido en 250-51, los conductores de puesta a tierra de los equipos podrían ser de mayor tamaño que lo especificado en ésta tabla		

Tabla 15. Tamaño nominal mínimo de los conductores de puesta a tierra para canalizaciones y equipos [25]

[6] AWG (American Wire Gauge)

2.6 Análisis de mercado.

Antes de comenzar la instalación de la red se realizó un análisis de mercado. A partir de la lista de materiales requeridos se propusieron diferentes proveedores, se investigaron los precios, localización de los establecimientos, calidad y servicios. Se seleccionó al proveedor, haciendo un comparativo de los factores antes mencionados: precio, ubicación, calidad y servicio.

La Tabla 16 muestra un resumen de los datos obtenidos, con este resumen se decidió que los proveedores serían: ISTEN, CENTRO DE CONECTIVIDAD Y MISTER MARTILLO. Se llegó a esta selección por la cercanía de los establecimiento y porque en el caso de ISTEN contaba con servicio a domicilio. Y sobre todo porque la mayoría de los materiales tenían precios más bajos e igual calidad, la Figura 15 muestra los logotipos de los proveedores elegidos.

La lista de materiales que se muestra es una primera aproximación de lo que se necesitara, con el desarrollo de la instalación se estudiarán los casos especiales y lo que se requiera para la solución de los mismos.



.

Figura 15. Logotipos de los proveedores elegidos

Cantidad	Producto	Proveedor 1	Precio 1	Proveedor 2	Precio 2
1 pieza	Barra de tierra para rack de 19”	Conectividad	$503.34	ISTEN	$410.13
2 cortes	Corte rack			FERRE UNO	$15.00
1 pieza	Broca concreto 1/2"	Casa vertiz	$40.00	FERRE UNO	$31.00
8 piezas	Varilla roscada de 1/4" de 1 m de longitud.	Casa vertiz	$122.80	Mister Tornillo	$86.21
100 piezas	Tuerca para charolas	Casa vertiz	$47.00	Mister Tornillo	$37.07
100 piezas	Tornillo para charolas de rack	Casa vertiz	$94.48	Mister Tornillo	$84.48
8 piezas	Taquete de expansión para la varilla roscada	Casa vertiz	$55.00	Mister Tornillo	$51.72
32 piezas	Tuerca para la varilla roscada	Casa vertiz	$16.00	Mister Tornillo	$13.79
17 piezas	Tornillo para la base de rack (D=1 cm) 3/8	Casa vertiz	$34.00	Mister Tornillo	$32.33
17 piezas	Tuerca para la base	Casa vertiz	$10.20	Mister Tornillo	$8.50
17 piezas	Rondana para base rack (D=1 cm)	Casa vertiz	$13.60	Mister Tornillo	$9.92
8 piezas	Tornillo para la base de rack (D=6mm)	Casa vertiz	$12.00	Mister Tornillo	$10.34
8 piezas	Rondana para rack (D=6mm)	Casa vertiz	$4.15	Mister Tornillo	$3.45
2 piezas	Panel ciego de 1 UR	Conectividad	$145.14	ISTEN	$170.65
1 piezas	Panel ciego de 6UR para regletas	Conectividad	$137.36	ISTEN	NO
1 pieza	Protector de líneas telefónicas (3 vías)	Conectividad	$242.53	ISTEN	$256.38
2 pieza	Regleta	Conectividad	$216.50	ISTEN	$245.14
2 pieza	Base de regleta	Conectividad	$76.92	ISTEN	$89.16
3 pieza	Cable *amphenol*	Conectividad	$295.71	ISTEN	$309.60
16 metros	Cable telefónico de dos hilos	Conectividad	$40.00	ISTEN	$31.68
305 m	Cable EKTEL CMR	Conectividad	$603.37	ISTEN	$600.85
16 piezas	Canaleta de 3 vías 62X42 MM (tramo de 2.5 m)	Conectividad	$4,799.36	ISTEN	$1,067.84
1 piezas	Canaleta de 3 vías 62X20 MM (tramo de 2.5 m)	Conectividad	$125.64	ISTEN	$47.67
15 piezas	Caja Universal	Conectividad	$370.35	ISTEN	$341.78
13 piezas	Tapa de 2 compartimientos	Conectividad	$306.28	ISTEN	$287.74
1 pieza	Tapa ciega			La nueva eléctrica	$13.40

Cantidad	Producto	Proveedor 1	Precio 1	Proveedor 2	Precio 2
2 piezas	Tapa de 4 compartimientos	Conectividad		ISTEN	$53.12
30 piezas	Plugs de voz RJ11	Conectividad	$12.42	ISTEN	$90.00
15 piezas	Jack de voz	Conectividad	$607.80	ISTEN	$599.57
1 pieza	Rollo Velcro 10 m	Conectividad	$298.70	ISTEN	$273.42
1 pieza	Navaja para ponchadora RJ45/RJ11			Cable networks	$139.20
12 piezas	Tuercas para base de rack (D=1cm)	Casa Vertiz	$19.78	Mister Tornillo	$15.52
100 piezas	Pijas de tablarroca de 1/2"	Casa Vertiz	$21.30	Mister Tornillo	$17.24
110 piezas	Pijas galvanizadas de 1 pulgada x 10	Casa Vertiz	$70.40	Mister Tornillo	$56.90
110 piezas	Taquetes de fibra perforada, marca *fanelli*	Casa Vertiz	$65.36	Mister Tornillo	$62.59
1 pieza	Broca para metal de 1/4 "	Casa Vertiz	$28.86	Mister Tornillo	$25.86
1 pieza	Broca para concreto de 1/4 "x 4 pulgadas	Casa Vertiz	$15.87	Mister Tornillo	$13.79
1 pieza	Llave combinada de 7/16	Casa Vertiz	$28.12	Mister Tornillo	$21.55
1 pieza	Llave combinada de 9/16	Casa Vertiz	$32.33	Mister Tornillo	$30.17
1pieza	Broca para concreto de 1/4" x 6 pulgadas	Casa Vertiz	$20.50	Mister Tornillo	$19.84
1 pieza	Silicón			El coloso	$13.00
4 piezas	Rondanas para varilla roscada	Casa Vertiz	$6.00	Mister Tornillo	$4.00
1 pieza	Roto martillo Industrial 1/2 profesional 550 w			El coloso	$413.79
1 pieza	Segueta de diente fino			El coloso	$22.41

Tabla 16. Comparación de precios entre los proveedores