



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Estructura área de operaciones Telecom

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

**Ingeniería Mecánica y Eléctrica
(Área Eléctrica Electrónica)**

P R E S E N T A

José Juan Marín Suárez

ASESOR DE INFORME

M. I. Aurelio Adolfo Millán Nájera



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2021

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios por haberme permitido tener la educación necesaria y haber llegado hasta aquí.

A mi esposa Patricia Helú por todo su apoyo e insistencia para que terminara este trabajo, sin su insistencia no estaría redactando estas líneas. Porque ya estando casados, nunca dejó de motivarme y alentarme a que continuara estudiando y terminara todas las materias, porque había noches en que tenía tarea que hacer y no se dormía hasta que yo terminaba. Por todo eso gracias.

A mi hijo Juan Carlos porque ha sido un ejemplo para mí ya que él pudo concluir este trabajo mucha antes que yo.

A mi director de tesis el M. I. Adolfo Millán Nájera por todo su apoyo y ayuda, también por su tenacidad y motivación para que lograra este objetivo. Porque todo el tiempo estuvo orientándome, ayudándome y corrigiéndome para terminar este trabajo.

A mi amigo el M. I. Luis Arenas que también estuvo detrás de mi todo el tiempo apoyándome y motivándome.

A todos los profesores que de alguna u otra forma participaron en mi formación durante mis años de estudiantes porque sus enseñanzas y experiencias permitieron que sea el profesional que soy ahora.

A los colegas que contribuyeron a enriquecer el aprendizaje que obtuve durante todos los años que compartí trabajo con ellos, pues a través de sus paciencia, experiencia y enseñanza pude aprender mucho de esta hermosa carrera.

A mis padres por haberme dado la vida y orientarme y motivarme a estudiar.

Prólogo

La ingeniería es una carrera muy interesante y extensa, hay muchas áreas de oportunidad para ejercer esta carrera y en todas ellas se puede hacer grandes cosas.

En mi caso tuve la oportunidad de incursionar en el área de telecomunicaciones y durante el tiempo que he trabajado en esta área me he encontrado con muchos retos y oportunidades de aprender.

Este trabajo está enfocado a mostrar cómo funcionan los sistemas telefónicos digitales, cómo funcionan las diferentes áreas de la dirección de operaciones de una empresa dedicada a la comercialización de estos sistemas telefónicos, cómo se interconectan entre ellas, la importancia de que estén bien sincronizadas y que los procesos que las rigen estén actualizados y se sigan correctamente y finalmente cómo un exitoso trabajo de soporte técnico de post-venta puede hacer la diferencia.

Cada empresa tiene su propio estilo de trabajar, todas buscan proporcionar el mejor nivel de atención para las 3 áreas, sin embargo, no es fácil conseguirlo, se requiere de mucho trabajo en equipo, mucha coordinación y mucha visión, pues constantemente las condiciones y las tendencias cambian y eso empuja a las empresas a realizar ajustes en la forma de operar.

La lista de funciones de cada área es como una directriz a seguir, para que todas las áreas funcionen adecuadamente y el servicio sea eficiente y de calidad, sin embargo, cada empresa requerirá de tener sus propias actividades y tareas de acuerdo con el tipo de servicio que se ofrezca y es probable que para algunas empresas funcione bien y para otras no tan bien. La experiencia es la que ayuda a realizar los ajustes necesarios para agregar, modificar o quitar tareas de la lista.

José Juan Marín Suárez.

Contenido

1.- Introducción	1
2.- Objetivo	4
3.- Descripción de la arquitectura de los sistemas de voz	5
3.1.- Descripción del producto	5
3.1.1.- Equipo común (Common Equipment)	5
3.1.2.- Equipo de red (Network Equipment)	6
3.1.3.- Equipo periférico (Peripheral Equipment)	8
3.2.- Documentación.	14
3.2.1.- Planeación e ingeniería.....	14
3.2.2.- Instalación y configuración.	14
3.2.3.- Soporte técnico y mantenimiento.....	14
3.2.4.- Boletines de introducción.....	14
3.2.5.- Boletines de falla y/o corrección.....	15
3.2.6.- Boletines de fin de venta, fin de vida y fin de soporte técnico.	15
3.2.7.- Documentación interna.	16
4.- Estructura del área de operaciones	16
4.1.- Pre-venta (diseño).....	17
4.2.- Implementación (instalación).....	18
4.3.- Post-venta (soporte técnico).	18
4.4.- Descripción por áreas.....	19
4.4.1.- Pre-venta o diseño.	19
4.4.2.- Implementación	20
4.4.2.1.- Instalación de software.....	23
4.4.2.1.1.- Terminal de acceso o computadora con puerto serial	23
4.4.2.1.2.- Cable de conexión a puerto serial y accesorios (null-modem).....	23
4.4.2.1.3.- Manual de instalación de software de la versión correcta.	23
4.4.2.1.4.- Discos o imagen de software.....	24
4.4.2.1.5.- Licencia de activación.	24
4.4.2.1.6.- Parches o “Service Packs”.....	24
4.4.2.1.7.- Direccionamiento IP (cuando aplique).....	25
4.4.2.2.- Configuración.	25

4.4.2.2.1.- Configuración general de sistema.	25
4.4.2.2.2.- Configuración de funciones.	26
4.4.2.2.3.- Configuración de servicios.	26
4.4.2.2.4.- Configuración de líneas.	26
4.4.2.2.5.- Configuración de usuarios.	27
4.4.2.3.- Funciones de telefonía.	27
4.4.3.- Soporte técnico y mantenimiento.	28
5.- Niveles de servicio y acuerdos contractuales.	30
5.1.- SLA (Service Level Agreement) acuerdos de nivel de servicio.	31
5.1.1.- Tipo de servicio.	31
5.1.2.- Horario de servicio.	32
5.1.3.- Disponibilidad de componentes.	32
5.2.- Clasificación de tiempo.	33
5.2.1.- Tiempo de respuesta.	33
5.2.2.- Tiempo de asignación de reporte.	33
5.2.3.- Tiempo de diagnóstico.	34
5.2.4.- Tiempo de despacho de un ingeniero.	34
5.2.5.- Tiempo de traslado de un ingeniero.	34
5.2.6.- Tiempo de resolución.	34
5.2.7.- Tiempo de escalación.	35
5.2.8.- Matriz de escalación.	35
5.2.9.- Penas convencionales.	35
6.- Funciones de un ingeniero de soporte técnico senior.	36
6.1.- Atender reportes de nivel III escalados por los ingenieros de nivel II de los distribuidores.	36
6.2.- Revisión minuciosa de las actividades previas realizadas por los ingenieros de nivel II de los distribuidores.	37
6.3.- Ayudar a que los ingenieros de nivel II de los distribuidores alcancen su máximo grado de madures en cuanto a la resolución de problemas.	37
6.4.- Detectar posibles problemas recurrentes y mitigarlos.	38
6.5.- Atender entrenamiento avanzado para poder proveer el soporte de nivel III.	38
6.6.- Proveer soporte técnico a otras áreas dentro de la organización.	39
6.7.- Escalación de reportes a diseño.	39
6.8.- Realización de maquetas y demostraciones.	40
6.9.- Atención a clientes.	40

6.10.- Atención del servicio de guardia.	40
7.- Conclusiones.	41
Cursos de especialización y certificados.	44
Bibliografía y/o referencias.	46
Glosario o definiciones.	48

1.- Introducción

El mundo de las telecomunicaciones ha evolucionado vertiginosamente desde que se inventaron los primeros sistemas de comunicación hasta nuestros días, empezando por el telégrafo en 1832, el teléfono en 1876, el conmutador digital en 1975, el teléfono celular en 1980 y después vino un desarrollo exponencial con el surgimiento del internet, la telefonía IP y más recientemente los servicios en la nube.

Cuando inició la telefonía, los equipos eran muy grandes y complejos pues utilizaban sistemas electromecánicos para funcionar, dichos sistemas eran tan grandes que ocupaban cuartos enteros y tenían muchos puntos de falla.

Las conexiones eran realizadas de forma manual por las operadoras para poder interconectar las extensiones entre sí y con el mundo exterior.

Con el desarrollo de los componentes de estado sólido vino una revolución importante en el ámbito de la telefonía, se desarrolló el conmutador digital, construido con tecnología totalmente nueva, que involucraba semiconductores y tabletas de circuitos impresos, reduciendo con ello de manera significativa el tamaño de los equipos y renovando totalmente las bases y principios de funcionamiento.

Este primer conmutador digital utilizaba el principio de conexión mediante conmutación por división de tiempo (TDM - Time Division Multiplexing). Los sistemas manejaban telefonía analógica heredada de los antiguos sistemas electromecánicos, que sólo proporcionaban funciones básicas de comunicación, como era recibir, realizar y colgar llamadas.

Los antiguos teléfonos analógicos basaban su funcionamiento de marcación mediante pulsos que definían el número a marcar.

Con la era digital se introdujeron nuevos tipos de teléfonos analógicos que permitían realizar la marcación mediante tonos (DTMF – Dual Tone Multi Frequency) en lugar de pulsos, el teléfono era de construcción digital, pero conservaba el principio de operación analógica.

Adicionalmente se introdujeron nuevos teléfonos completamente digitales los cuales ya permitían hacer muchas más funciones que los tradicionales teléfonos analógicos.

Entre las funciones más comunes que podían manejar era transferir una llamada, hacer conferencia de 3 ó hasta 6 personas, retener una llamada (esta función permitía hacer consultas en privado). Desviar una llamada, capturar una llamada, permitir que un sistema de correo atendiera, la operadora seguía siendo atendida por una persona, pero su función ya no era conectar cables sino marcar números. Mucho tiempo después se inventó la

contestadora automática que mediante un sistema interactivo de grabación permite que el usuario externo pueda ser comunicado con el usuario deseado, sin intervención de un tercero.

En este inicio todavía con una fuerte influencia de telefonía analógica, se contaba con servicios de líneas analógicas a la central pública que no eran más que un par de hilos que conectaban y desconectaban mediante un relevador en la tarjeta electrónica, de tal forma que eran incapaces de detectar una condición fuera de lo normal. Era muy común que las líneas analógicas se quedaran pegadas pues no se terminaba de cerrar el ciclo de conexión, es decir si el usuario remoto colgaba la llamada y el usuario local no lo hacía la línea quedaba abierta e imposibilitada para que alguien más la utilizara.

Este problema se acentuaba más con el surgimiento de las contestadoras automáticas lo cual provocaba que muchas veces no se pudiera hacer llamadas por que todas las líneas externas estaban pegadas o conectadas al sistema de contestadora automática. Tenía que acudir el técnico a realizar actividades de mantenimiento para corregir la condición y liberar las líneas. De igual forma estas líneas analógicas eran tan básicas que no permitían entregar información sobre el origen o destino de la llamada.

Posteriormente vino el surgimiento de las líneas o troncales digitales que utilizaban un sistema de señalización de registro que permitía tener supervisión de desconexión de tal forma que cuando un usuario abandonaba la llamada, el sistema enviaba una señal al punto remoto indicando que la línea había sido liberada, entonces el sistema respondía con una señal de reconocimiento y la línea era completamente liberada.

Además este sistema digital mediante una secuencia de señales de multifrecuencia podía enviar información del número marcado y del número de origen, de tal forma que se podía tener información clara del originador y destinatario de la llamada la cual era especialmente útil para el usuario, pues permitía saber quién estaba llamando y también era útil para el personal de soporte técnico para el diagnóstico de problemas relacionados con errores de marcación, errores de conexión e identificación de números maliciosos.

Posteriormente a ello y por el alto número de usuarios que aún conservaban las líneas analógicas, se desarrollaron tarjetas semi - inteligentes que podían realizar la desconexión de las líneas mediante un sistema de reconocimiento de tonos, el cual se basaba en el tono y cadencia de la señal que mandaba la central para avisar al usuario que la línea había sido desconectada, este sistema inicialmente tenía 3 ó 4 patrones definidos que emulaban la mayoría de las centrales telefónicas. Después vino una segunda generación de tarjetas que manejaban un sistema dinámico que permitía modificar la frecuencia del tono y la cadencia de éste para tratar de ajustar lo más posible al tono que mandaba la central, permitiendo con ello ajustarse a más tipos de centrales, dado que había muchas marcas y cada marca y país manejaba sus propios parámetros de tono y cadencia.

Y finalmente en la década de los 90's con el rápido desarrollo de las redes de datos y surgimiento de la era informática, vino la revolución de la tecnología IP, comúnmente llamada VoIP que vino a resolver muchos problemas y limitantes que se tenían con la telefonía TDM.

Tradicionalmente un cliente que tenía su red telefónica y su red de computadoras gastaba el doble de dinero, en temas de mantenimiento de dichas redes. Al llegar la telefonía IP se introdujo el tráfico de voz sobre las redes de datos optimizando el mantenimiento al realizarlo solamente en una sola red.

Como toda novedad al principio se experimentaron muchos problemas pues meter la voz dentro de una red tradicional de datos, involucraba más tráfico del originalmente planeado y dado que la voz es una aplicación de tiempo real, los problemas fueron muy grandes al principio, sin embargo, con la experiencia y actividades de diagnóstico se han ido resolviendo y hoy en día muchos de los problemas están bajo control.

Otro gran beneficio fue los servicios a distancia, tradicionalmente un cliente con varias oficinas en varias ciudades del país debía tener un conmutador en cada una de ellas para poder tener telefonía local en las oficinas, dado que la distancia máxima del cable que conectaba un teléfono al conmutador era limitada.

Además, la interconexión entre sus diferentes oficinas se realizaba mediante enlaces analógicos o digitales dedicados, lo cual encarecía la conectividad.

Con la telefonía IP se puede tener extensiones a muchos kilómetros de distancia del conmutador, lo cual optimiza los sistemas y permite tener telefonía en varias ciudades con un solo conmutador y en caso de tener varios se pueden tener interconectados mediante la red IP (intranet) la cual no está dedicada a un solo sitio, más bien está compartida para todos los sitios.

Otra ventaja de la telefonía IP es la redundancia geográfica. Esta función permite tener dos o más sistemas localizados en diferentes edificios o ciudades, con toda la infraestructura necesaria para proveer el servicio en caso de contingencia.

Es decir, si por alguna razón el sitio principal sufría algún daño severo que impidiera que el servicio de telefonía continuara, se podría utilizar algún sitio alternativo para continuar proporcionando el servicio. De esta forma la afectación del servicio sería solamente de algunos minutos mientras los teléfonos se registran en el equipo alternativo o secundario.

Otra gran ventaja de esto es el trabajo desde cualquier lugar (oficina, casa, hotel, en entrenamiento, etc.). Mediante la conexión remota se podía tener acceso a los servicios de telefonía empresarial donde quiere que estuviera el usuario.

Esta función permitió a muchas empresas continuar con sus actividades de negocio en varias situaciones imprevistas como han sido, desastres naturales, terremotos de 2017, contingencia por influenza AH1-N1 en 2009 y recientemente la pandemia por COVID-19 en 2019, 2020 y 2021.

Actualmente la revolución tecnológica ha ido hasta el punto de tener servicios en la nube lo cual permite a los usuarios tener el servicio telefónico mediante una renta mensual la cual puede ajustarse en función de los servicios requeridos. Es decir, el precio puede bajar o subir, dependiendo si el cliente disminuye o aumenta su fuerza laboral.

Esto permite al cliente tener el servicio sin tener los equipos físicamente en su oficina, no tiene que acondicionar un lugar especial para los equipos ni gastar en sistemas de aire acondicionado, UPS y lo mejor de todo, no tiene que lidiar con la obsolescencia dado que está pagando por un servicio sin saber qué sistema lo está proporcionado, puede cambiarse de oficina sin que ello represente un dolor de cabeza por el tema de mover todo el cuarto o "site" de telecomunicaciones.

Pero todo esto que parece muy simple involucra un grado de complejidad muy alto que requiere de una estructura operativa muy bien organizada para poder proporcionar los servicios de calidad requeridos.

Es difícil conseguir esto, requiere de un profundo entendimiento y una correcta organización y sincronización para que todo funcione adecuadamente. Existen muchos procesos involucrados, unos con un determinado grado de dependencia de otros, que además deben de estar correctamente diseñados y actualizados para evitar que se generen problemas innecesarios, una deficiencia en un proceso puede afectar toda la cadena operativa y en ocasiones es difícil detectar en donde está el problema. Se requiere tiempo y análisis detallado de la estructura operativa para poder encontrar y corregir el error. En muchas ocasiones no se tiene ni siquiera consciencia de que hay una falla y al no tener consciencia de que existe falla, tampoco se tiene consciencia de realizar acciones correctivas.

2.- Objetivo

Mostrar el funcionamiento de un sistema telefónico, la estructura general de la dirección de operaciones de una empresa de telecomunicaciones que comercializa estos sistemas y enfatizar sobre la importancia del soporte técnico post-venta. Así como enunciar como la formación académica de la carrera de Ingeniería Mecánica y Eléctrica contribuye a que las diferentes áreas operativas trabajen de forma coordinada y eficiente.

3.- Descripción de la arquitectura de los sistemas de voz

Marco teórico

3.1.- Descripción del producto

El sistema telefónico al que hago referencia es un sistema que permite manejar desde 1 hasta 16,000 extensiones y cada uno tiene su propio grado de complejidad.

El sistema se divide en 3 grandes áreas de funcionamiento principales.

- Common Equipment (Equipo común)
- Network Equipment (Equipo de red)
- Peripheral Equipment (Equipo periférico)

Estas 3 grandes categorías componen el sistema total. Existe una cuarta que es la parte de energía que alimenta a todo el sistema. Pero esta parte no se analizará a profundidad.

3.1.1.- Equipo común (Common Equipment)

El equipo común está compuesto por todos los elementos físicos (hardware) y lógicos (software) que permiten que el sistema funcione y proporcione los servicios requeridos. Entre ellos se encuentran el procesador, que realiza todas las funciones de telefonía y conmutación. La memoria que se encarga de almacenar toda la información de los procesos que están activos en la operación del sistema. El disco duro, donde reside el software y la información de base de datos. Las unidades de disco que son las que permiten instalar el software, realizar respaldos secundarios de base de datos, instalar parches y mejoras de software. Y tarjetas que permiten la extensión de los servicios hacia la segunda sección de la arquitectura que es el equipo de red. algunas versiones pueden incluir tarjetas de puertos seriales para a comunicación con el sistema.

El software utilizado es una versión propietaria, derivada del sistema UNIX, y la programación está basada en lenguaje de programación C.

Mediante la interfaz de administración se puede instalar software, programar y configurar el sistema, hacer cambios de programación y diagnóstico de problemas.

El software del sistema cuenta con un subsistema de alarmas que permiten identificar problemas de todo tipo, desde muy básicos hasta muy complejos.

Este subsistema de alarmas también ayuda en la configuración dado que identifica errores y los manifiesta en forma de mensajes para que el ingeniero haga las correcciones necesarias y evite problemas de configuración y operación.

Como todo sistema es susceptible de errores, algunas veces no se cuenta con una alerta que nos de aviso sobre dichos errores y esto puede degenerar en problemas de corrupción de información las cuales pueden afectar seriamente la operación del sistema.

Cuando una corrupción de datos sucede el sistema envía una alerta mediante un mensaje y no permite que dicha corrupción sea grabada o respaldada en el sistema, por consiguiente, cualquier configuración creada a partir de ese momento no será guardada hasta que la corrupción sea limpiada, lo cual sucederá con un reinicio del sistema.

3.1.2.- Equipo de red (Network Equipment)

Es un subsistema del sistema completo, permite y controla la interconexión entre el equipo común y la tercera sección de la arquitectura que es el equipo periférico. El equipo de red proporciona servicios importantes como la generación de tonos del sistema, la conectividad física para las conferencias, para las líneas troncales digitales, las tarjetas necesarias para la interconexión con el equipo común y las tarjetas necesarias para la interconexión con el equipo periférico. Algunas versiones pueden incluir tarjetas de puertos seriales para la comunicación con el sistema.

Inicialmente la interconexión entre el equipo común y el equipo de red era mediante cables de cobre los cuales eran muy susceptibles de falla además de que en sistemas con alta densidad de servicios eran bloqueables, es decir podrías darse condiciones en las cuales se demandaran más recursos de los que la tecnología era capaz de proveer. Bajo este esquema el sistema podía tener máximo hasta 5 grupos de red, que permitían tener hasta 10,000 extensiones.

Posteriormente la tecnología de cobre fue sustituida por de fibra óptica mediante anillos de fibra óptica redundantes. Esto permitió que el sistema tuviera mejor tecnología y más recursos al ampliar su capacidad hasta 8 grupos de red, permitiendo con ello tener hasta 16,000 extensiones. Además de que el hecho de tener redundancia en la fibra permitía realizar reemplazo de tarjetas dañadas en un anillo de fibra, mientras el otro mantenía la operación. Actividad que era imposible realizar con la tecnología de cobre.

Y cuando la tecnología IP llegó, el concepto de equipo de red fue absorbido por los sistemas de redes de datos, volviéndolo más versátil y dinámico incrementando de forma notable su capacidad, pues el sistema más pequeño podía tener hasta 40,000 extensiones y en un arreglo de interconexión de red de conmutadores podían tener hasta 240,000 extensiones.

Regresando un poco al esquema tradicional, el esquema más simple es un sistema pequeño, que solamente maneja 1000 servicios telefónicos y en términos de equipo de red, sólo maneja medio grupo. Cuenta con un solo procesador, por lo que no es posible tener redundancia.

La figura 1 muestra el diagrama esquemático de este sistema de un solo procesador y medio grupo de red, el cual puede proporcionar como máximo 1000 servicios telefónicos.

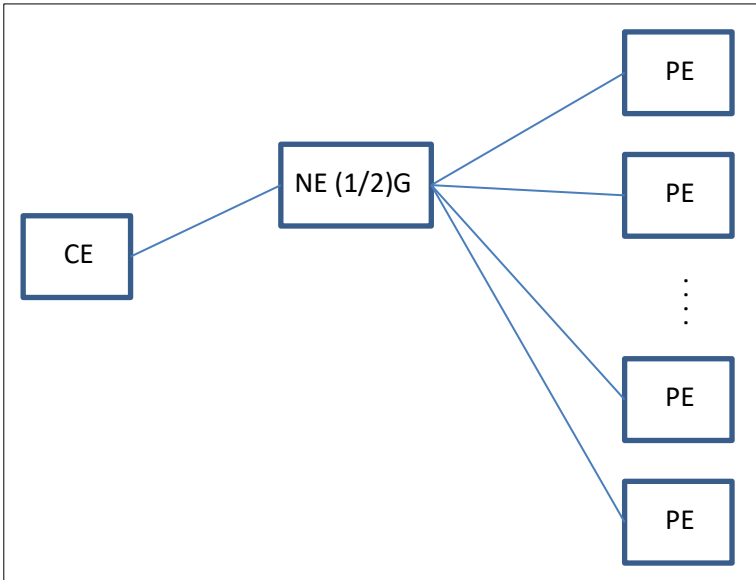


Figura 1.- Sistema de medio grupo de red.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

El siguiente modelo es un sistema que duplica la capacidad (hasta 2000 teléfonos) pues maneja un grupo de red completo y además cuenta con 2 procesadores lo cual permite tener redundancia en CPU.

La figura 2 muestra la conectividad de este sistema.

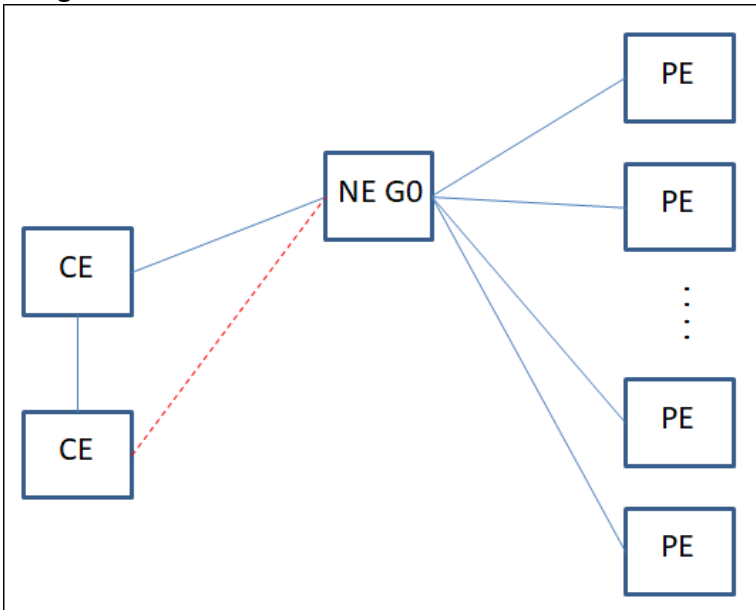


Figura 2.- Sistema de un grupo completo de red.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

A partir de este modelo se puede ir agregando grupos de red para ir incrementando servicios hasta completar la capacidad máxima del sistema que es de 5 grupos de red con

tecnología de cobre (10,000 extensiones máximo), u 8 grupos de red con tecnología de fibra óptica (16,000 extensiones máximo).

La figura 3 muestra la conectividad total de un sistema de 8 grupos de red de fibra óptica.

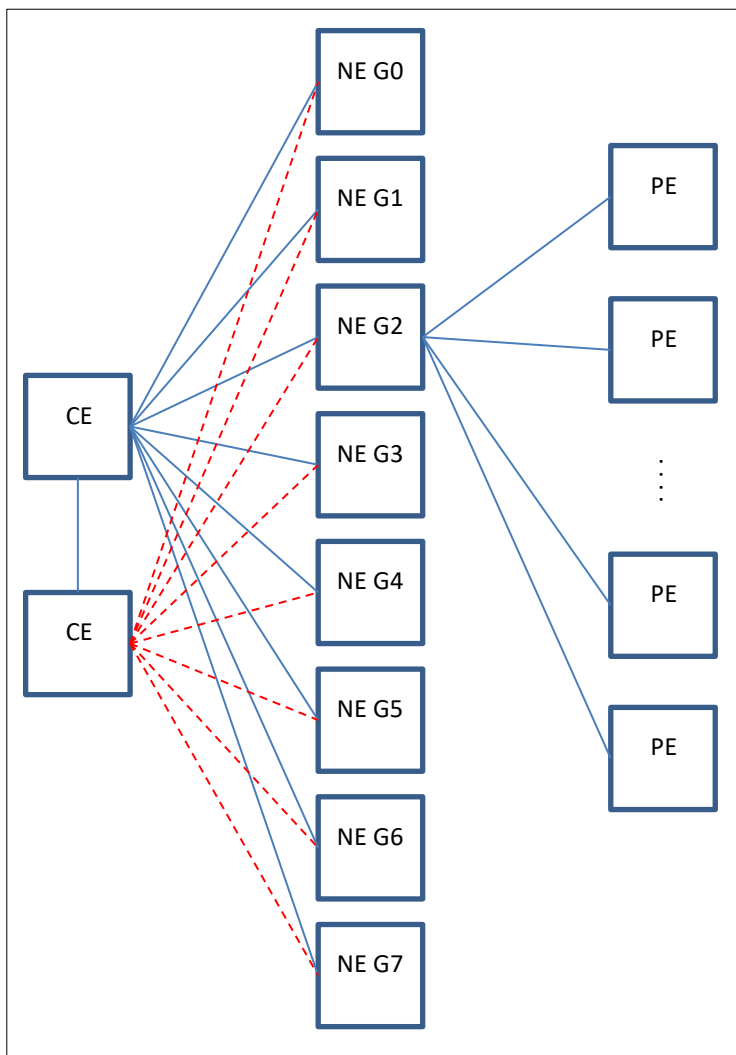


Figura 3.- Sistema de 8 grupos de red.

(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

3.1.3.- Equipo periférico (Peripheral Equipment)

Este subsistema es el punto final de la arquitectura y es donde se conectarán los dispositivos finales como son las extensiones analógicas, digitales, IP y las troncales analógicas, troncales E&M, algunos sistemas de aplicaciones como correo de voz y tarjetas de señalización tanto para extensiones, como troncales.

Dentro del esquema de multiplexación de tiempo este subsistema puede manejar entre 120 y 480 intervalos de tiempo (time slots) para el manejo de las llamadas, dependiendo de la configuración elegida.

Por ejemplo, para temas de centros de contacto (Contact Center) por la naturaleza de la aplicación la demanda de recursos es mayor que para la telefonía tradicional, por tanto, los equipos deben estar provistos de los recursos necesarios para que el sistema funcione en óptimas condiciones.

Este subsistema maneja gabinetes de tarjetas con capacidad máxima de 16 ranuras.

Las tarjetas de extensiones analógicas tienen una densidad de 16 puertos, de tal forma que cada gabinete podría tener un máximo de 256 extensiones analógicas si las 16 ranuras del gabinete estuvieran ocupadas exclusivamente por tarjetas de extensiones analógicas.

Las tarjetas de extensiones digitales también tienen una densidad de 16 puertos

Las tarjetas de troncales analógicas tienen densidad de 8 puertos.

Las tarjetas de troncales E&M tienen densidad de 4 puertos.

Así que, en promedio, con combinación de tarjetas se podía tener un estimado de entre 150 a 200 extensiones por gabinete.

El gabinete cuenta con 4 conectores para interconexión con el equipo de red, de tal forma que a su máxima capacidad podría tener conectadas como máximo 4 tarjetas de red.

Cada tarjeta de red tiene la capacidad de proporcionar al gabinete hasta 120 intervalos de tiempo (time slots).

El gabinete en su configuración básica solamente está conectado a una tarjeta de red. Por tanto, puede proporcionar como máximo 120 intervalos de tiempo (time slots), para las 16 ranuras.

Pero pueden hacerse varios arreglos dependiendo de la demanda de servicios, de tal manera que, a su máxima capacidad, con 4 tarjetas de red conectadas a un gabinete, se puede tener hasta 480 intervalos de tiempo para todo el gabinete.

La figura 4 muestra un esquema de conectividad básica, o por defecto.

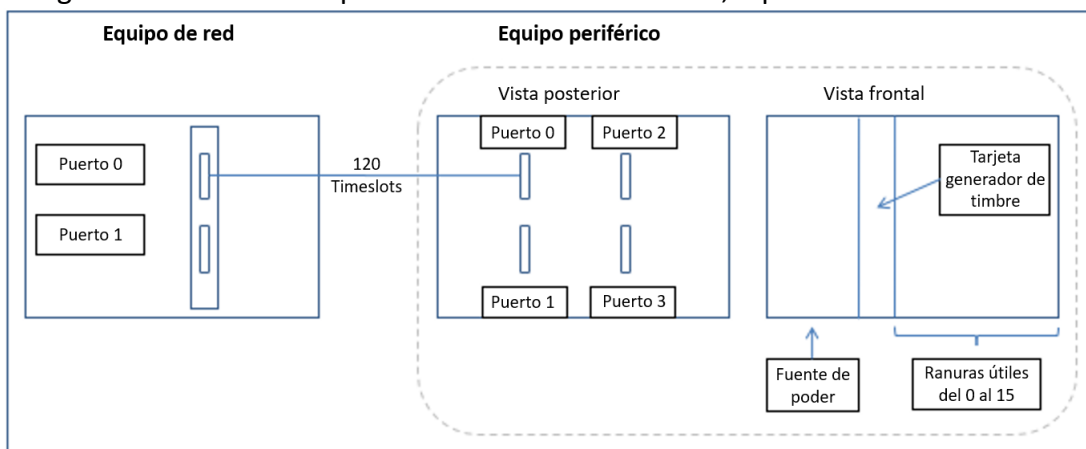


Figura 4.- Esquema de densidad simple en equipo de red - 120 intervalos de tiempo por gabinete.

(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

Como se puede observar, el puerto 0 de la tarjeta de red proporciona al gabinete de equipo periférico 120 intervalos de tiempo.

Aquí estamos proporcionando entre 150 y 200 servicios telefónicos por 120 intervalos de tiempo.

En áreas donde hay muchos servicios telefónicos pero poca demanda de uso, es decir que se hacen o reciben pocas llamadas se podría hacer un arreglo para manejar 60 intervalos de tiempo por gabinete, entonces con una sola tarjeta del equipo de red, se podrían alimentar 2 gabinetes como lo muestra la figura 5.

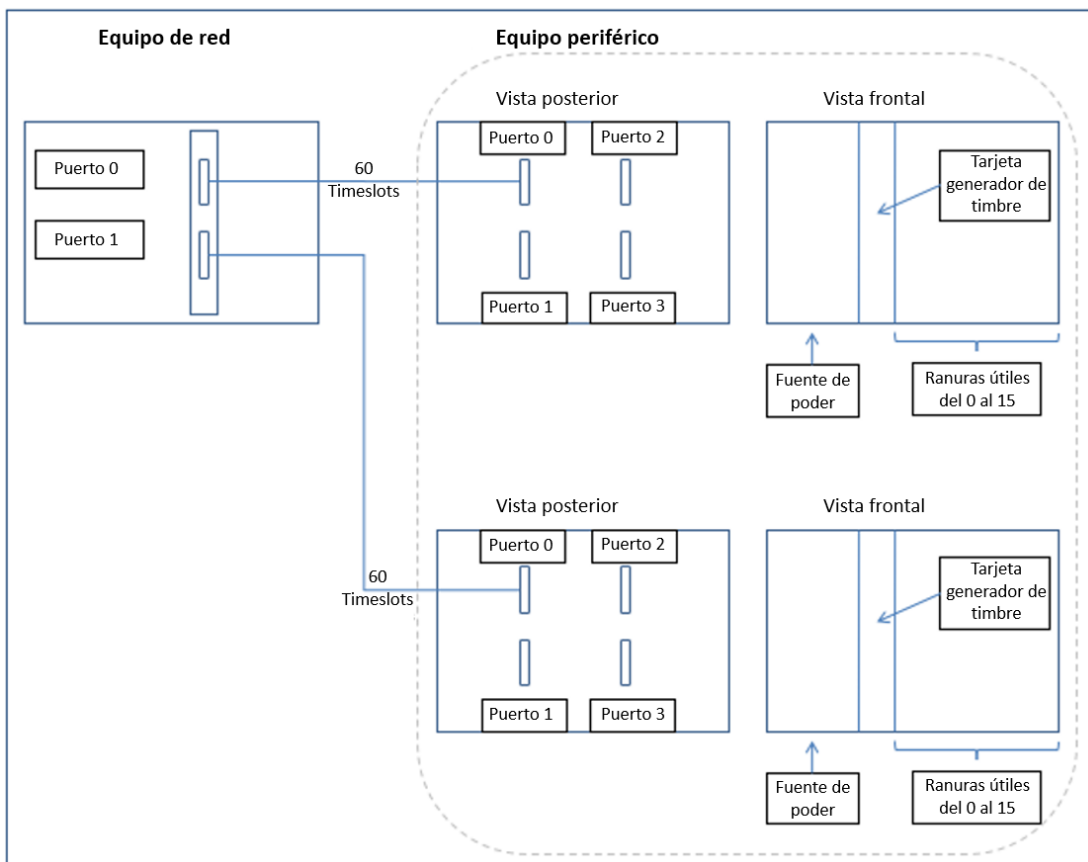


Figura 5.- Esquema de baja densidad - 60 intervalos de tiempo por gabinete.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

Entonces con una misma tarjeta de red estamos alimentando 2 gabinetes de equipo periférico proporcionando un total de 120 intervalos de tiempo, sin embargo, cada gabinete de equipo periférico sólo puede tener acceso a 60 intervalos de tiempo.

De esta forma estamos manejando un aproximado de entre 150 y 200 servicios telefónicos por gabinete, es decir en total entre 300 y 400 servicios telefónicos para 120 intervalos de tiempo.

Nótese que la tarjeta de red puede proporcionar máximo 120 intervalos de tiempo. Ya sea que los proporcione los 120 intervalos de tiempo por el puerto 0, o que los divida, 60 intervalos de tiempo por cada uno de los 2 puertos que tiene (puerto 0 y 1).

El tercer caso es para un área de atención a clientes donde puede haber pocos servicios telefónicos, pero una densidad muy alta de llamadas de entrada o salida. En este caso necesitamos que el sistema proporcione una cantidad más alta de recursos.

En la figura 6 se muestra un gabinete de equipo periférico segmentado en 2 partes, en el cual la primera mitad del gabinete (ranuras de la 0 a la 7) está alimentada por una tarjeta de red que proporciona 120 intervalos de tiempo. Y la segunda mitad del gabinete (ranuras de la 8 a la 15) está alimentada por una segunda tarjeta de red que proporciona otros 120 intervalos de tiempo adicionales.

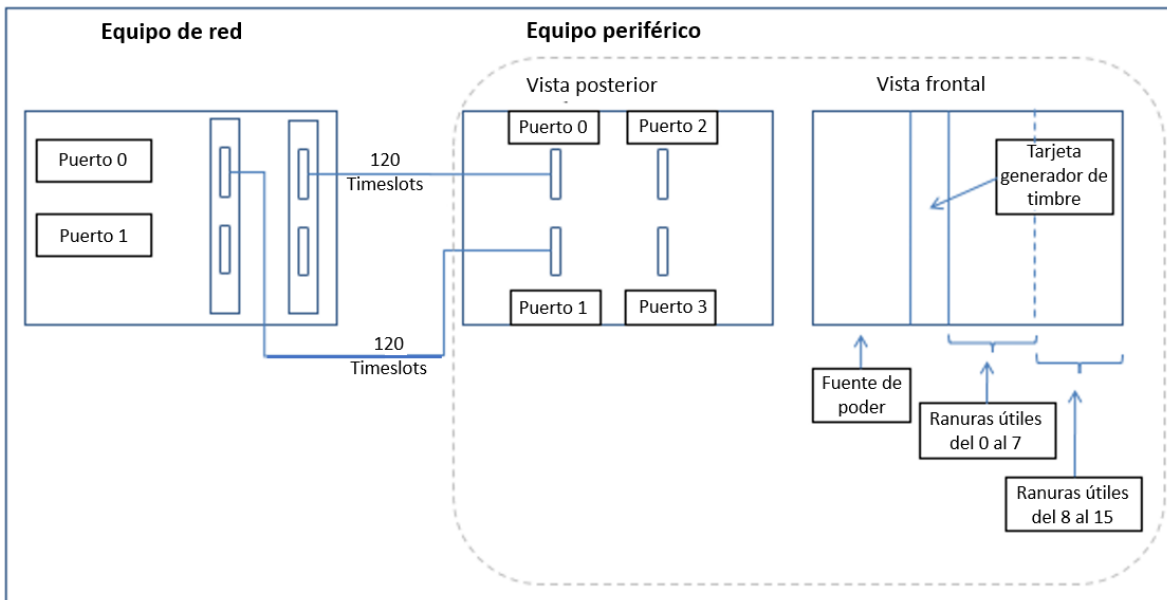


Figura 6.- Esquema de alta densidad - 240 intervalos de tiempo por gabinete.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

Como puede observarse cada tarjeta de red está proporcionando 120 intervalos de tiempo a medio gabinete de equipo periférico, es decir, aproximadamente entre 75 y 100 servicios telefónicos por tarjeta de red. Haciendo con ello que el gabinete completo tenga disponibles 240 intervalos de tiempo para un aproximado de entre 150 y 200 servicios.

Aquí podemos observar que la cantidad de servicios es menor a la cantidad de intervalos de tiempo. Es decir, si los 200 teléfonos descolgaran al mismo tiempo, todos tendrían tono de invitación a marcar. Esta condición es la que hace que el gabinete sea inbloqueable. Condición indispensable para un área de alta densidad de llamadas.

El gabinete puede segmentarse hasta un máximo de 4. Es decir que máximo 4 tarjetas de red pueden alimentar a un mismo gabinete proporcionando un total de 480 intervalos de tiempo para un promedio de 150 a 200 servicios telefónicos (120 intervalos de tiempo para un cuarto de gabinete que es aproximadamente entre 35 a 50 servicios telefónicos).

Este esquema también es catalogado como inbloqueable y es utilizado para cuando existe una muy alta densidad de llamadas, como puede ser un centro de atención a clientes (Contact Center) dado que en este tipo de arreglos una llamada puede ocupar entre 3 y 5 intervalos de tiempo por llamada dependiendo del fabricante.

Todos estos esquemas de conexión son mediante cable de cobre y con terminales de tipo Amphenol y algunas otras variantes de cable y cantidad de pines. Son muy susceptibles de falla dado que muchas veces no están bien conectados ni debidamente asegurados. La figura 7 muestra este tipo de cable.

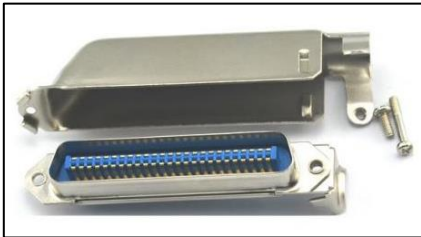


Figura 7.- Cable Amphenol de 25 pares – conector hembra.

Referencia de internet.

https://th.bing.com/th/id/R.9c78b39e895303cad4b1a40ad99f7305?rik=q31hedE39QDi4A&riu=http%3a%2f%2fimg.tjskl.org.cn%2fnimg%2f18%2f6a%2f76288d95e7540b402dc737175826-600x600-0%2fddk_centronic_champ_plug_ribbon_cable_connector_solder_type_contacts_with_l_shape_metal_hood.jpg&ehk=ErK6E2uue52cnTOjbi9QnUINm6X%2fNW1wvYUUrVkm6%2fk%3d&risl=&pid=ImgRaw&r=0

Hasta el momento hemos hablado de la interconexión entre equipo de red y equipo periférico dentro de un mismo grupo de red. Es probable encontrar condiciones de bloqueo entre conexiones de equipo periférico pertenecientes a diferentes grupos de red, cuando dichas conexiones entre grupos de red son mediante tecnología de cobre. Cuando el equipo cuenta con tecnología de fibra óptica para conectividad entre grupos de red, se considera que el equipo en su totalidad es inbloqueable.

Y finalmente haremos mención del sistema de energía que alimenta estos 3 subsistemas y cuenta con un sistema de monitoreo de fallas que permiten realizar un diagnóstico y mantenimiento oportuno y evitar pérdidas de servicio innecesarias.

El sistema telefónico se organiza por columnas. Cada columna puede tener hasta 4 módulos estándar. Cada módulo estándar puede contener cualquier gabinete de los 3 subsistemas mencionados.

La columna se instala sobre un pedestal, en el pedestal vienen todas las conexiones eléctricas y el sistema de ventilación para que circule el aire por toda la columna. También viene una tarjeta de monitoreo del sistema eléctrico y de ventilación cuya función es

mandar alarmas a la terminal de administración para que el personal de soporte técnico puede revisar y corregir cualquier anomalía presentada.

El sistema de alimentación requiere una toma de corriente alterna de 240 V y mediante rectificadores de 25 amperes entrega un voltaje de -48V de corriente directa.

Cada columna consume alrededor de 10 amperes dependiendo de la carga, por lo tanto, la cantidad de rectificadores requeridos dependerá de la cantidad de columnas que tenga el sistema.

Cada sistema de rectificación puede tener hasta 6 rectificadores, proporcionando un total de 150 amperes, lo cual es suficiente para la mayoría de los sistemas.

Cuando el sistema telefónico es muy grande y supera el 70% u 80% de esta capacidad (100 a 120 amperes), se recomienda instalar un segundo sistema de rectificación para distribuir la carga de forma más homogénea.

Además, el sistema cuenta con un subsistema que permite conectar baterías de respaldo para que el sistema continúe funcionando cuando suceden fallas de energía. Los esquemas tradicionales de respaldo manejan entre 4 y 8 horas.

La figura 8 muestra el esquema de conectividad.

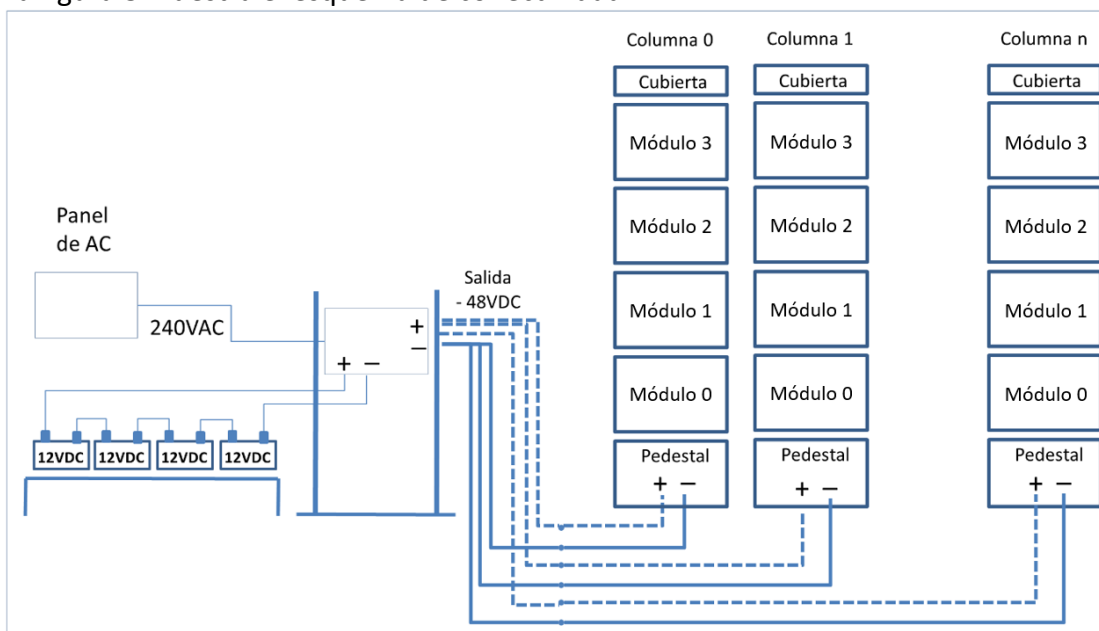


Figura 8.- Sistema de alimentación de corriente directa.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

Todo lo anterior viene muy bien documentado en los manuales que el fabricante elabora para la correcta planeación, instalación y mantenimiento que los sistemas requieren. Al final de este documento viene la referencia de dichos documentos o manuales.

3.2.- Documentación.

3.2.1.- Planeación e ingeniería.

- Estos documentos proporcionan información general del producto, principalmente capacidades, intención de uso, información no muy técnica que permite conocer el producto y también es información que puede auxiliar para el proceso de diseñar una solución.
- En algunas ocasiones esta información es fundamental para la resolución de problemas de soporte técnico, dado que algunas fallas están directamente relacionadas con una mala estimación al momento de diseñar la solución, entonces al consultar esos documentos puedes determinar si la falla es debida a condiciones fuera del diseño original de los componentes.

3.2.2.- Instalación y configuración.

- Estos documentos están muy bien estructurados, proporcionan una guía completa de todos los pasos a seguir para la correcta instalación y configuración del sistema.
- La información es explicada de forma clara y detallada, con comentarios de alerta para evitar cualquier falla al momento de la instalación, incluye una lista detallada de actividades a realizar (check-list) de todos los pasos requeridos para una correcta instalación.
- Para la configuración cabe destacar una serie de documentos que explican de forma clara las funciones, con una descripción de lo que hace la función, interacciones con otras funciones, limitantes, requerimientos mínimos de software para que la función trabaje, pasos a seguir para implementarla y finalmente los parámetros de operación.

3.2.3.- Soporte técnico y mantenimiento.

- Esta documentación incluye una serie de pruebas y rutinas de software mediante comandos específicos para verificar que los componentes del sistema estén en buenas condiciones de operación, generalmente después de una prueba el sistema responde con un mensaje "ok" o un mensaje descriptivo que explica que el componente está en buenas condiciones o en su defecto un mensaje de error diciendo que el componente no es apto para operación.
- Adicionalmente a ello se incluyen manuales con mensajes y su interpretación donde se puede identificar si el componente está en buen estado, si está en mal estado y la posible causa.

3.2.4.- Boletines de introducción.

- Estos documentos generalmente se publican cuando una nueva versión de hardware o software es liberada al mercado o un nuevo producto es presentado,

incluyen una descripción técnica breve, capacidades, limitantes, interacciones con otras soluciones, fechas probables de introducción, beneficios sobre las versiones previas y recomendaciones generales.

3.2.5.- Boletines de falla y/o corrección.

- Generalmente cuando un producto es introducido, ha sido sometido a una serie de pruebas de operación en ambiente controlado, sin embargo, la prueba de fuego viene cuando el producto se pone en producción y experimenta condiciones de operación reales, ahí es cuando empiezan a detectarse fallas que no se pueden replicar en un ambiente controlado. Entonces el personal de diseño del fabricante analiza esas fallas y genera soluciones temporales o definitivas que posteriormente son aplicadas a los sistemas mediante alguna corrección lógica (Software) que generalmente son denominados "Service-Pack". También en ocasiones las correcciones son físicas (hardware).
- Entonces se genera un boletín para notificar de dichos descubrimientos describiendo la falla y la solución para que los clientes que estén experimentado dichos problemas los apliquen a la brevedad.

3.2.6.- Boletines de fin de venta, fin de vida y fin de soporte técnico.

- Muchas veces por obsolescencia o defectos de fabricación de los componentes o porque la tecnología ha avanzado de manera muy rápida, hay productos que aún están en servicio pero que ya no es posible seguirlos fabricando, entonces el fabricante emite boletines de fin de venta para que los clientes tomen sus provisiones y vayan programando su presupuesto para una renovación tecnológica.
- Después de notificado el fin de venta, hay un corto periodo durante el cual aún se proporciona soporte técnico a productos que ya no están a la venta. Esto con la intención de darle a los clientes un poco de tiempo para que planeen la renovación de su infraestructura.
- Después de un tiempo determinado se define el fin de vida mediante otro boletín en el cual se anuncia la fecha en que el soporte técnico estará disponible de forma limitada y en base al stock existente de componentes y en base a las soluciones existentes de software, el personal de diseño existente es reasignado a trabajar en solucionar problemas de productos que están vigentes. En este periodo ya no se realizan correcciones de software de ningún tipo, por lo cual, si algún problema no reportado con anterioridad es descubierto, ya no hay recursos humanos disponibles para investigación y la recomendación es actualizar el sistema a la versión de software más reciente.
- Finalmente, los boletines de fin de soporte técnico son emitidos cuando el producto ya no puede ser soportado dado que ya no existe componentes y ya no hay personal de soporte técnico destinado a realizar tareas de diagnóstico.

3.2.7.- Documentación interna.

- Este tipo de documentos son para personal altamente experimentado que realiza diagnósticos mediante herramientas no públicas y diseña correcciones de software. Son para uso interno del fabricante. La naturaleza de estos documentos es compleja, requiere de un profundo conocimiento del lenguaje de procesamiento y sistema operativo que utiliza el sistema. Manipulación de estos documentos por personal no calificado puede causar una pérdida de servicio indeterminada o la falla total del sistema, que podría derivar en una pérdida de servicio por un periodo de tiempo prolongado.

4.- Estructura del área de operaciones

A lo largo de mi carrera profesional trabajé en muchas empresas de la misma línea y estructura, por lo que me enfocaré a describir la estructura común de todas ellas.

En dichas empresas ocupé posiciones diversas en las diferentes áreas de la dirección de operaciones, desde ingeniero de implementaciones, soporte y preventa hasta la gerencia de preventa y operaciones.

A continuación, en la figura 9 se muestra un esquema general de la estructura operativa de la dirección de operaciones de una compañía de telecomunicaciones.

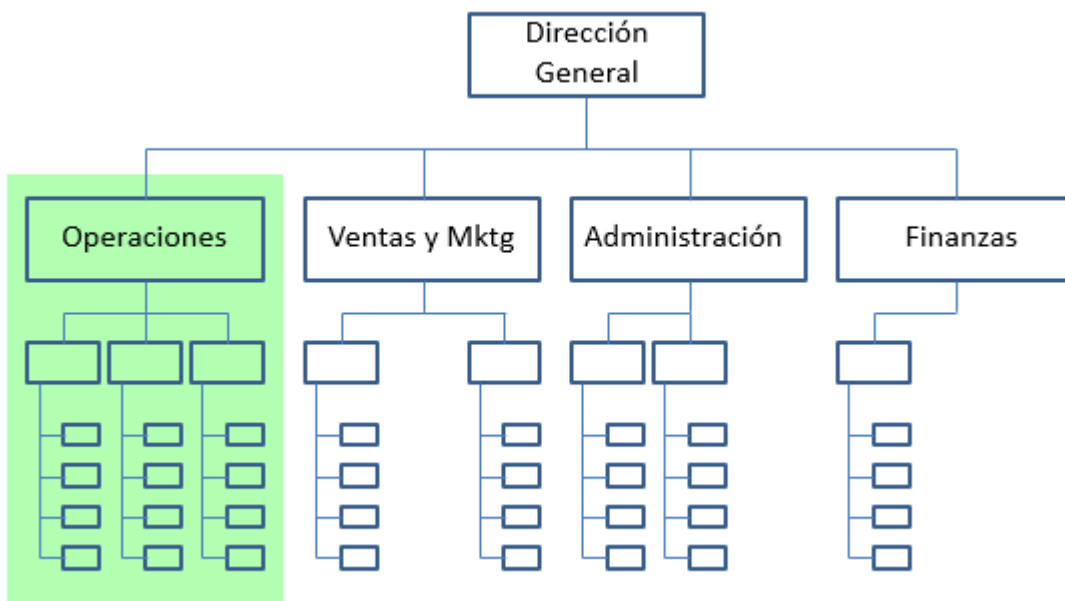


Figura 9.- Diagrama esquemático general.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

En este caso nos referimos a una compañía de telecomunicaciones que comercializa sistemas de voz, datos y video para entornos empresariales y dependencias gubernamentales.

La gama de productos a comercializar puede llegar a ser muy extensa, en este documento únicamente nos enfocaremos a equipos de voz y haremos solamente referencias cortas sobre productos que de manera natural interactúen con las soluciones de voz.

El diagrama anterior es un esquema general de la mayoría de las empresas, analizaremos a detalle la sección marcada en verde que corresponde a la dirección de operaciones, la cual se muestra en la figura 10.

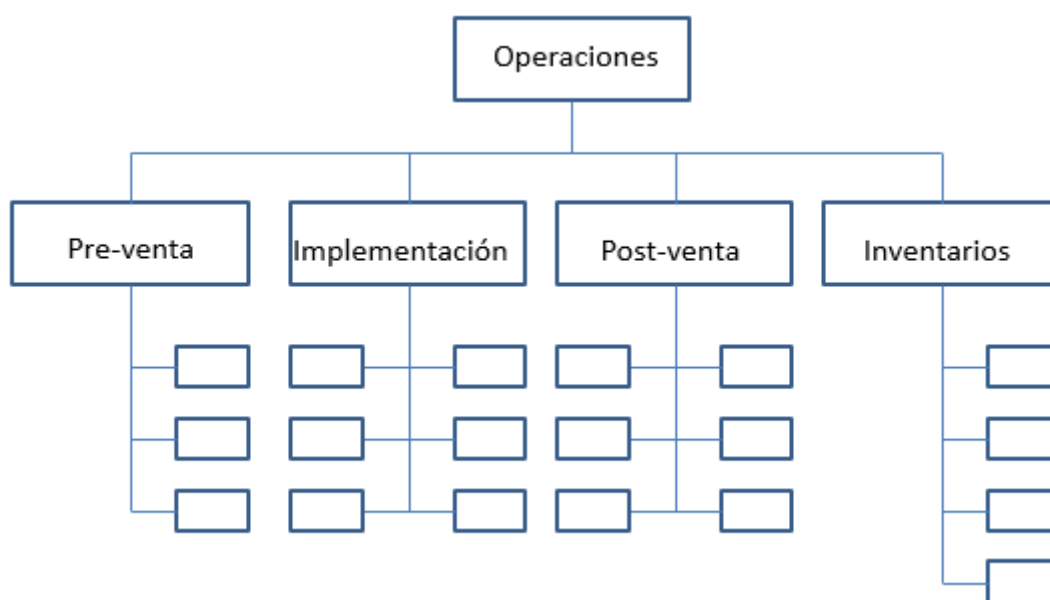


Figura 10.- Diagrama esquemático de la dirección de operaciones.
(Figura realizada por José Juan Marín Suárez)

En las siguientes páginas describiremos las funciones más comunes de esta estructura de operaciones.

4.1.- Pre-venta (diseño).

- Asesorar al equipo de ventas y compras.
- Realizar presentaciones de productos para el grupo de ventas.
- Realizar presentaciones de productos para clientes.
- Asesoría a clientes sobre las mejores soluciones para sus necesidades.
- Acompañar a los ejecutivos de ventas a visitas con los clientes (cuando sea necesario).
- Elaborar propuestas técnicas y alcances.
- Elaborar maquetas para clientes.

- Cumplir las políticas de entrega de propuestas.
- Control de notificaciones de fabricantes (introducción, corrección, EoL, EoS).
- Atender entrenamientos propios de las actividades realizadas.
- Apoyo al equipo de compras en colocación de OC.
- Actualización de memorias técnicas.
- Cumplir las expectativas de certificación fijadas por la organización.
- Elaborar formatos únicos y simples para la entrega de propuestas.
- Realizar reuniones regulares con ventas para seguimiento de proyectos, (notificación oportuna de retrasos).
- Realizar reuniones regulares con fabricantes para seguimiento de proyectos.

4.2.- Implementación (instalación).

- Asesorar al equipo de ventas y compras.
- Realizar visitas de pre-instalación y determinar requerimientos.
- Realizar planes de trabajo, seguimiento para el plan de instalación, notificación oportuna de retrasos.
- Instalación, configuración y puesta en operación de los equipos (nuevos y actualizaciones).
- Proporcionar capacitación a los usuarios de los equipos.
- Elaboración de memorias técnicas.
- Descarga de software, parches y licencias.
- Documentación de nuevos problemas detectados.
- Escalación de problemas con los fabricantes.
- Elaboración de cartas de aceptación.
- Seguimiento al proceso de instalación.
- Capacitación a compañeros de menor nivel de conocimientos (colaboración regional).
- Interacción con otras áreas de la organización.
- Cumplir con las políticas de tiempos de entrega de instalación.
- Atender entrenamientos propios de las actividades realizadas.
- Cumplir las expectativas de certificación fijadas por la organización.
- Registro de equipo adquirido en el portal web del fabricante y control de los números de identificación de los sistemas.

4.3.- Post-venta (soporte técnico).

- Asesorar al equipo de ventas y compras.
- Análisis, diagnóstico y corrección de fallas (remoto o en sitio).
- Descarga de software, parches y licencias.

- Documentación de nuevos problemas detectados.
- Escalación de problemas con los fabricantes con oportunidad.
- Capacitación a compañeros de menor nivel de conocimientos (colaboración regional).
- Interacción con otras áreas de la organización.
- Cumplir con las políticas de atención y resolución de fallas.
- Realizar mantenimientos preventivos y correctivos.
- Actualización de memorias técnicas (bitácora de reportes).
- Coordinación de actividades con clientes, ventanas de mantenimiento.
- Atender entrenamientos propios de las actividades realizadas.
- Elaboración, documentación y entrega de reportes de servicio atendidos.
- Atención de servicios de guardia 24 horas.
- Cumplir las expectativas de certificación fijadas por la organización.
- Actividades de duplicación de fallas en laboratorio.

4.4.- Descripción por áreas.

4.4.1.- Pre-venta o diseño.

El área de diseño es clave importante para el desarrollo de soluciones exitosas, se debe conocer el entorno general del cliente y la solución deseada por el mismo para poder ofrecer la solución adecuada.

Una mala planeación o una incorrecta interpretación de la solicitud del cliente puede derivar en que el producto ofrecido no cumpla con las expectativas del cliente.

Esta área requiere de conocimientos profundos de las soluciones y sus funciones y capacidades, de preferencia requiere de alguien que previamente haya pasado por las áreas de implementación y soporte, pues debe conocer bien los componentes y facilidades de software para que al momento de diseñar una solución pueda detectar si existe algún faltante o excedente dentro de la lista de materiales listados por la herramienta de configuración.

Generalmente esta actividad se realiza en una herramienta basada en web donde se alimenta la información que el cliente proporciona, como puede ser cantidad y tipo de extensiones, troncales y aplicaciones deseadas.

Regularmente las herramientas tienen algoritmos que advierten cuando un diseño está mal dimensionado o cuando la solución solicitada no es la correcta, estos mensajes ayudan a corregir 80% de las anomalías, pero, aún así, existen detalles que pueden no ser detectados por la herramienta y es ahí cuando la experiencia del ingeniero de pre-venta es fundamental, para detectar ese tipo de detalles y corregirlos.

Además, las herramientas no son perfectas, a veces ponen componentes de más, a veces componentes de menos y hay que aprender a jugar con la herramienta para poder obtener un diseño óptimo.

Además, para el tema de concursos de gobierno, la participación de un ingeniero experimentado en el proceso licitatorio es fundamental ya que debe conocer muy bien las soluciones e incluso, a la competencia, deberá tener mucha capacidad de análisis para participar en juntas de aclaración, hacer preguntas, y evaluar respuestas que permitan ofertar la mejor solución al mejor precio y poder ganar el concurso.

Muchos de estos procesos son largos y engorrosos, pero finalmente se tienen que hacer.

4.4.2.- Implementación

Esta área es una de las más importantes, pues requiere de mucho conocimiento técnico de la solución.

Existe mucha documentación y muy bien estructurada sobre el proceso de instalación, pero a grandes rasgos mencionaré lo más importante pues es muy extensa y detallada para expresarla en este documento.

En primera instancia deben tomarse en consideración los requerimientos de instalación, es decir, que el sitio donde se vaya a instalar el equipo cuente con todo lo necesario para poderlo instalar, que básicamente es lo siguiente:

- Espacio suficiente para poder montar los equipos.
- Panel de AC para poder conectar los equipos.
- Tierra física para proteger los equipos de descargas eléctricas.
- Equipo de aire acondicionado para mantener los equipos en una temperatura de operación apropiada.
- Iluminación suficiente para poder realizar tareas de implementación de los equipos.
- Equipos contra incendio deben también estar disponibles en el lugar.
- Verificar que los servicios de la central telefónica pública estén listos y cerca del lugar donde quedará instalado el equipo.
- Que el cableado telefónico del inmueble también esté listo, perfectamente identificado y cerca del lugar donde se instalará el equipo.
- El sitio donde se instalarán los equipos debe ser un sitio dedicado para telecomunicaciones, no debe haber ningún tipo de artículos que suponga que el sitio se usa como bodega, o que se usa para otro fin. Además, debe estar perfectamente controlado el acceso del personal, pues solamente personal autorizado debe tener acceso al mismo.

Todos los puntos anteriores se deben documentar mediante una lista detallada de actividades a realizar (check-list) para validar que todo está listo o en su defecto emitir recomendación de cumplimiento.

Después debe hacerse una revisión detallada de todos los componentes adquiridos por el cliente, validar que todo lo que se ordenó fue entregado, validar que todo lo que se ordenó cumple con el requerimiento para la solución solicitada y verificar que todos los componentes estén en buen estado y ninguna caja este golpeada.

Después se debe realizar una reunión con el cliente para notificar que todo el equipo está listo para instalarse y también para informar si el sitio está listo o requiere de alguna adecuación previa a la instalación.

Los manuales traen instrucciones precisas de como instalar los equipos. Desde el proceso de montaje de los módulos, montaje del sistema de energía, montaje de baterías, armado de las columnas, interconexión de los cables de energía y de alarmas del sistema de monitoreo de energía entre módulos en toda la columna, interconexiones de cables de señalización y audio entre los módulos de equipo común y equipo de red y entre equipo de red y equipo periférico.

Es una gran cantidad de cables los que se tienen que interconectar y cuidar que estén correctamente conectados. Dado que son cables muy robustos es complicado manipularlos en espacios reducidos, por lo que algunas veces quedan muy apretados y eso hace que se desconecten fácilmente, por eso traen un seguro de alambre, de tornillo o un adaptador para poner un cinturón de plástico, que permite fijarlos al conector de la tarjeta madre del módulo (Backplane), o a otra tarjeta según sea el caso, para asegurar que están correctamente conectados.

Un error de conexión de algún cable puede derivar en un mal funcionamiento del sistema difícil de detectar, por eso muy importante hacer una lista de cosas a revisar (check-list) y de todos los pasos que se deben seguir y dar una segunda revisión a todos los cables de interconexión para descartar cualquier falla.

Una de las "mejores prácticas" que ayuda a evitar mal funcionamiento del sistema por conexiones equivocadas es la etiquetación de los cables dado que ya montados en los módulos es difícil saber de dónde provienen los cables, por tanto, tener una etiqueta en el cable que identifique correctamente de qué lugar viene ayuda a evitar problemas posteriores.

Otro tema importante es la correcta instalación de las tarjetas y la correcta configuración de éstas.

Muchas tarjetas de equipo común y equipo de red ya traen una ranura predefinida, por tanto, instalarlas en otro lugar causará que el sistema no funcione correctamente. Además, dado que la arquitectura de red tiene tarjetas comunes, la gran mayoría de las tarjetas traen un switch de configuración (dip switch) que define en qué lugar debe estar instalada.

Por ejemplo, si tenemos un equipo de 5 grupos de red, entonces habrá tarjetas idénticas en cada grupo, pero la forma de identificar si la tarjeta pertenece a un grupo o a otro se define mediante la configuración de un "dip switch" que regularmente son de 4 u 8 posiciones.

De tal forma que, si una tarjeta común en el grupo 1 la configuramos erróneamente como del grupo 2 y la insertamos en el grupo 1, el sistema al momento de iniciar secuencia de arranque detectará que hay 2 tarjetas configuradas como grupo 2 y ninguna como grupo 1, o posiblemente detectará que la tarjeta configurada como grupo 1 está instalada en grupo 2 y viceversa.

Estos errores de configuración provocarán que el sistema no inicie apropiadamente y requerirá tareas de diagnóstico para descubrir el error, tareas que consumen tiempo y retrasan los tiempos de instalación.

Por eso también es conveniente incluir en el "check-list" una revisión minuciosa de la configuración por "dip Switches" para validar que el sistema este correctamente configurado. De preferencia se recomienda que la revisión de "check-list" la realice una persona diferente de la que instaló, para que no omita ningún paso y tener una segunda perspectiva.

La figura 11 muestra dos tipos comunes de "dip switch"

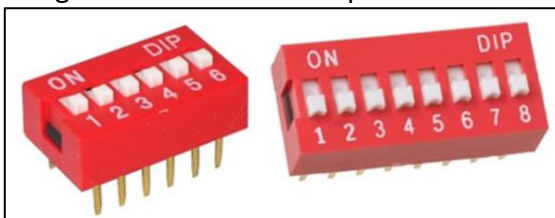


Figura 11.- Dip-switches (imagen de internet)

https://leantec.es/wp-content/uploads/2018/02/p_2_9_5_3_2953-Interruptor-Dip-Switch-2-3-4-6-8-posiciones-2p-3p-4p-6p-8p-ON-OFF-2.54mm.jpg

Otra tarea importante es el tema del cableado, generalmente para conectar cada tarjeta de teléfonos, se utiliza un cable multipar de 25 pares desde el equipo hasta el distribuidor principal donde se hará la interconexión del equipo con la red del inmueble.

Esta tarea también requiere de una correcta conexión de dichos cables, dado que son 25 pares que vienen marcados con un código de colores para poder identificar cada par.

Aquí también si los cables no son conectados adecuadamente a la regleta los servicios podrán presentar fallas de conexión, que se ven reflejados en fallas en los teléfonos.

Por ejemplo, a veces marcas una extensión y timbran 2, porque un hilo de la extensión está conectado a un teléfono y el otro hilo a otro teléfono.

4.4.2.1.- Instalación de software

Una vez que todo el equipo físico (hardware) está correctamente instalado se procede a encender el equipo e instalar el software.

Para esta actividad es importante tener todo listo para que el proceso se realice correctamente y en el tiempo estimado para ello, es importante tener a la mano lo siguiente.

- Terminal de acceso o computadora con puerto serial.
- Cable de conexión a puerto serial y accesorios (null-modem).
- Manual de instalación de software de la versión correcta.
- Discos o imagen de software.
- Licencia de activación.
- Parches o "Service Packs".
- Direccionamiento IP (cuando aplique).

4.4.2.1.1.- Terminal de acceso o computadora con puerto serial

- Es importante haber configurado y conectado apropiadamente la terminal o la computadora al puerto serial del CPU para poder visualizar todo el proceso de instalación del sistema, pues en caso de haber una falla durante el proceso el sistema nos enviará mensajes que nos pueden ayudar a detectar la falla.
- En su defecto si todo sucede acorde al manual, nos mostrará los mensajes de instalación exitosa para poder pasar al siguiente punto que es la configuración.

4.4.2.1.2.- Cable de conexión a puerto serial y accesorios (null-modem)

- Es importante tener el cable correcto para esta conexión, de lo contrario la información no podrá visualizarse en pantalla.
- Algunos puertos seriales vienen configurados como DTE (Data Terminal Equipment) o como DCE (Data Communications Equipment) sin posibilidad de cambiarlos. Otros equipos traen un dip-switch de configuración que permite elegir DTE o DCE.
- La diferencia entre DCE depende del dispositivo a conectar, si vas a conectar un modem para acceder al equipo de forma remota desde la oficina, el puerto debe estar configurado como DCE. Si te vas a conectar al equipo de forma local con una computadora o terminal, el puerto debe estar configurado como DTE
- Si la configuración del puerto no es la misma que el dispositivo a conectar, no se podrá visualizar la información.

4.4.2.1.3.- Manual de instalación de software de la versión correcta.

- Aunque todos los procesos se parecen es importante tener a la mano el manual correcto, dado que, si la pantalla muestra un mensaje diferente que no esté

documentado en el manual que tenemos, no vamos a poder responder adecuadamente y la instalación puede fallar.

- El proceso es muy simple y claro cuando se tiene el documento correcto.

4.4.2.1.4.- Discos o imagen de software.

- Los discos de instalación son igual de importantes, anteriormente venían con la compra, hoy con el progreso de la tecnología es más fácil descargarlos de internet.
- Tener la versión correcta de software al momento de la instalación puede evitar muchos dolores de cabeza y pérdida de tiempo, dado que la licencia del sistema viene asociada a una determinada versión de software.
- El equipo físico (hardware) también en algunos casos va asociado.
- Entonces tratar de instalar una versión distinta a la adquirida puede derivar en que el proceso de instalación falle debido a que la licencia no coincide con la versión de software o que el hardware no soporta una versión de software mayor o menor a la que fue adquirida.

4.4.2.1.5.- Licencia de activación.

- La licencia de activación es un código clave, que libera funciones y aplicaciones, entonces como parte del proceso de instalación del software, está el proceso de activación de la licencia.
- Si la licencia es incorrecta o no coincide con la versión de software instalada el proceso falla y la instalación no puede ser completada.
- A diferencia de otros sistemas o marcas en los cuales se puede instalar el software y después se activa la licencia, en este sistema no sucede así. Si la licencia no es aceptada, se aborta el proceso de instalación y deberá iniciarse nuevamente desde cero.
- Por tanto, es muy importante tener la licencia correcta con el software correcto, con el hardware correcto y con todo el sistema correctamente instalado y configurado para poder completar el proceso de instalación exitosamente.

4.4.2.1.6.- Parches o "Service Packs".

- Es posible que al momento de la compra del equipo el software a instalar ya tenga algunos meses de haber sido liberado y que en ese periodo de tiempo hayan sido liberadas algunas correcciones de software o "Service-Packs".
- Entonces inmediatamente después de haber completado la instalación del software es importante aplicar el último "Service-Pack" liberado por el fabricante para eliminar cualquier problema que el sistema pudiera presentar y que ya esté resuelto en el "Service-pack".
- Esto garantiza que el sistema presente la menor cantidad de fallas posibles, y en caso de que aparezca una, se podrá saber que es una falla nueva y no una falla previamente documentada y corregida en algún "Service-Pack".

- Si el “Service-Pack” más reciente tiene unos pocos días de haber sido liberado, es recomendable instalar el inmediato anterior. Esto debido a que cuando son muy nuevos y no han sido probados en tiempo real, pueden presentar problemas operativos.

4.4.2.1.7.- Direccionamiento IP (cuando aplique)

- En equipos más recientes es posible integrar los equipos a la red IP existente, ya sea porque se proveerán servicios IP o porque se desea tener nodos remotos, o administrarlos remotamente, en cuyo caso es importante tener la configuración de direccionamiento IP para dejar el sistema correctamente configurado e integrado a la red IP.

4.4.2.2.- Configuración.

Una vez que el sistema ha sido correctamente instalado tanto en hardware como en software se procede a realizar la configuración de equipo, la cual consiste en lo siguiente.

- Configuración general de sistema.
- Configuración de funciones.
- Configuración de servicios.
- Configuración de líneas.
- Configuración de usuarios.

4.4.2.2.1.- Configuración general de sistema.

- En el proceso de instalación vimos que todas las tarjetas y cables deben estar correctamente configurados y conectados para que el sistema permita la correcta instalación de software, sin embargo, eso no es suficiente, el sistema debe de estar correctamente configurado en software.
- Aquí se define cuál CPU es el principal y cuál es el secundario (que también se definió por switches) se define los grupos y los módulos de equipo periférico, toda la configuración de software va siendo validada por el mismo software cuando va detectando los componentes de hardware.
- Si algún elemento de software se trata de configurar para un elemento de hardware que físicamente no existe, el sistema mandará un error de configuración y no permitirá realizar dicha configuración.
- Pero si todos los parámetros de configuración de software van coincidiendo con el hardware instalado se logrará una exitosa configuración de sistema.
- También incluye parámetros de puertos de acceso y usuarios y contraseñas las cuales también tienen ciertos niveles, por ejemplo, se pueden crear usuarios que tengan todos los privilegios de cambios en el sistema y otros usuarios que solamente puedan ver configuración.

- El sistema cuenta con un log de mensajes que te indica que usuario entró, a qué hora lo hizo, a qué hora salió, qué parámetros vio o modificó, de esta manera en caso de una situación delicada se puede saber quién estuvo manipulando el sistema.

4.4.2.2.2.- Configuración de funciones.

- Hay algunos parámetros de configuración de sistema que deberán ser definidos antes de crear los usuarios, estos parámetros de configuración aplicarán para todo el sistema, por eso es importante que sean definidos previos a definir usuarios.
- Por ejemplo, están los parámetros de restricciones donde se debe definir una categoría para usuarios que podrán hacer llamadas a cualquier parte del mundo, o los que solamente podrán hacer llamadas locales.
- Otro ejemplo de estos parámetros es el enrutamiento de llamadas, algunos usuarios podrán usar un grupo de líneas generales para la empresa, pero otros usuarios como son directores o gerentes tendrán privilegios de usar otros grupos de líneas que les demás usuarios no pueden usar.
- Sistemas de marcación rápida, cantidad de timbres de llamadas, tipos de timbres, consolas de operadora, marcación entre sistemas, servicios como marcación externa mediante el conmutador, función que permite llamar a un número del conmutador, recibir tono de marcación y marcar un número como si físicamente estuvieras en la oficina.
- Esta última función permitía hacer llamadas de larga distancia desde casa con cargo a la empresa, obviamente no era para todos los empleados, solamente para ejecutivos y para aquellos usuarios cuya actividad laboral requiriera de ese servicio.
- Parámetros de nombre y longitud de caracteres, funciones de remarcación, tonos a proporcionar en el sistema, opciones de contestación de llamadas por ausencia u ocupado, música en espera, estacionamiento de llamadas, tablas de ruteo de llamadas entrantes, etc.

4.4.2.2.3.- Configuración de servicios.

- Algunos servicios como correo de voz, contestadora automática, despertador automático para hotelería, estado de cuartos también para hotelería, planes de marcación, manipulación de dígitos, funciones de no molestar, función de distribución automática de llamadas, anuncios, voceo, tarificación de llamadas, activación de alertas, etc.

4.4.2.2.4.- Configuración de líneas.

- Definición de rutas por dónde entrarían las llamadas, con parámetros de dirección (entrada, salida o bidireccional), códigos de acceso, asignación de servicios de música, definición del tipo de línea, asignación de restricción

- Definición de líneas, de acuerdo con la posición de las tarjetas y asignación a rutas específicas, configuración de servicios para dichas líneas, como es el caso de las líneas digitales que pueden usar señalización con la central pública o señalización digital entre conmutadores.

4.4.2.2.5.- Configuración de usuarios.

- Finalmente viene la configuración de usuarios, que define tipo y modelo de teléfono y ubicación de tarjeta, nombre de usuario, restricción, servicios y funciones que podrá usar.
- Toda la configuración de líneas, usuarios, restricciones y funciones deberá ser definida por el cliente y proporcionada al instalador para que realice la configuración en base a ello.
- Esta tarea es muy laboriosa porque la configuración puede ser muy homogénea o específica para cada usuario, lo cual involucra modificar muchos parámetros para cada usuario.
- Una vez que la configuración ha sido completada se realiza un patrón de pruebas general para validar que todo esté funcionando adecuadamente y se procede a realizar una sesión de capacitación a los usuarios en el uso de funciones.

4.4.2.3.- Funciones de telefonía.

Las funciones más comunes que el usuario utiliza son las siguientes:

- Hacer y recibir llamadas.
- Trasferir llamadas.
- Realizar conferencia de 3 y hasta 6 personas.
- Capturar llamadas.
- Desviar llamadas.
- Activar la función de aviso por ocupado.
- Estacionar llamadas.
- Retener llamadas.
- Marcación rápida.
- No molestar.
- Llamadas de intercom.
- Línea caliente.
- Correo de voz.
- Manos libres.
- Silencio.

Una vez que se ha instruido a los usuarios sobre el correcto uso de las funciones se procede a programar la fecha de puesta en servicio. la cual consiste en interconectar los servicios a los lugares físicos donde estarán los usuarios.

Es posible que una extensión funcione bien en el "site" de comunicaciones o cuarto de conmutador, justo donde sale el cable de la tarjeta, pero al momento de conectar el teléfono en su lugar físico ya no funcione, en este caso es importa hacer una revisión del cableado, pues es posible que en el trayecto del cable se haya roto por accidente o se haya conectado de forma incorrecta.

Para esto es importante hacer un "check-list" de extensiones que funcionaron correctamente y las que no para al final hacer un diagnóstico de las que no funcionaron.

Muchas veces ese diagnóstico compete a otra empresa por lo cual el anotar en el "check-list" que el servicio funciona bien a la salida del conmutador es una buena manera de deslindar responsabilidades y poder concluir con el proceso de instalación de forma adecuada.

Si durante todo el proceso de instalación se detecta alguna falla fuera de todo parámetro y documentación en los manuales, deberá ser reportada de inmediato al fabricante para que realice su tarea de diagnóstico y solución.

También si algún componente no funcionara acorde a lo que el manual dice, deberá ser reportado al fabricante para su reemplazo inmediato.

Una vez que todo ha sido concluido exitosamente se deberá elaborar un documento llamado "memoria técnica" que incluye todos los pormenores de la instalación, configuración, licencias y productos adquiridos para que al momento de pasar el sistema al área de soporte técnico se cuente con toda la información detallada del sistema.

4.4.3.- Soporte técnico y mantenimiento.

Ésta es la última área en la cadena del proceso de venta, de ella depende que el cliente continúe comprando y contratando servicios con la empresa. Un buen nivel de servicio y mantenimiento permitirá que el cliente continúe comprando productos y servicios con la empresa. Muchas empresas cometen el error de abandonar al cliente una vez concluido el proceso de instalación y eso hace que los clientes busquen otras empresas para soportar su infraestructura.

Al igual que en el proceso de instalación, existe una serie de manuales muy bien estructurados que permiten realizar tareas de mantenimiento para verificar el correcto funcionamiento de los componentes de la solución y en su defecto detectar que componentes están presentando alguna anomalía, para poder reemplazarlos oportunamente.

En los documentos o manuales viene muy bien estructuradas las 4 diferentes áreas que abarca la documentación:

- Planeación e ingeniería.

- Implementación.
- Mantenimiento.
- Mensajes.

Para el tema de soporte técnico los documentos de mensajes son de vital importancia pues el sistema no muestra un mensaje descriptivo completo, más bien muestra un código de error, por ejemplo, MFC0020.

El mensaje como tal no nos dice nada, pero si buscamos en el manual de mensajes, el mensaje nos mostrará lo siguiente.

MFC0020 No MFC incoming table defined for route (software) (X11).

Action:

Severity: Info.

Critical to Monitor: No.

SNMP trap: Yes

El tema de soporte y mantenimiento es el más complejo de todos, pues en esta área se debe descubrir porque los sistemas se están comportando de una forma diferente a la que deberían hacerlo.

Muchos problemas son fáciles de diagnosticar y lo bien estructurado de la documentación ayudan para ello, sin embargo, algunos problemas no son tan evidentes o visibles como quisiéramos. En muchas ocasiones el sistema no muestra señales de malfuncionamiento, pero desafortunadamente no realiza las funciones como es esperado.

Algunas veces la configuración hecha no permite realizar lo que estamos esperando que el sistema haga, sin embargo, no es una configuración errónea, en este caso el sistema no arroja mensajes y es ahí donde se dificulta el diagnóstico.

Con el tiempo se va adquiriendo experiencia en este tipo de situaciones y uno puede ir identificando esas situaciones particulares pues se empieza a desarrollar la habilidad de entender que es lo que la máquina intenta hacer, o en base al síntoma identificar qué es lo que el sistema está haciendo en comparación con lo que debería estar haciendo.

Y también existen los problemas extremadamente complejos que ni con toda la documentación, ni con toda la experiencia adquirida se pueden resolver, en este caso es necesario involucrar al departamento de diseño que puede entrar a revisar las líneas de código y determinar de forma más específica que está haciendo la máquina.

Y lo más complicado de eso es cuando ni en diseño se puede resolver, recuerdo un caso de un cliente que manifestaba escuchar un ruido en la línea, se hizo de todo, se cambió toda

la máquina completa y se instaló una máquina idéntica en laboratorio y no se pudo resolver la falla, todo apuntaba a una posible fuente de inducción en las instalaciones del cliente, sin embargo, no se pudo comprobar esta teoría.

5.- Niveles de servicio y acuerdos contractuales.

Muchos fabricantes de productos y/o servicios, manejan esquemas diversos de atención para sus clientes, el más común es el siguiente

- 1.- Fabricante.
- 2.- Mayorista.
- 3.- Distribuidor autorizado o "reseller".
- 4.- Cliente.

El fabricante por lo general vende los productos a los mayoristas y sólo bajo ciertas condiciones llega a vender a clientes de forma directa, cuando éstos son clientes muy importantes o el volumen de venta es muy alto.

El mayorista es el que compra equipo al mayoreo al fabricante y lo va vendiendo al menudeo a los distribuidores o "resellers". El mayorista generalmente no debe vender de manera directa a los clientes.

El distribuidor es el canal que maneja los productos de manera directa con el cliente y solamente puede comprar directo con el fabricante si cuenta con un alto grado de certificación, de otra manera debe hacerlo a través del mayorista. Generalmente tienen un nivel de experiencia aceptable y dependiendo del nivel técnico que tengan y del volumen de ventas que manejen es el descuento que obtienen. Se requiere que tengan un cierto nivel de certificación para los productos que manejan.

El "reseller" es un término usado para empresas muy pequeñas que pueden vender de forma directa con el cliente pero que no tienen una estructura de soporte e implementación lo suficientemente robusta para proveer los servicios de instalación y soporte. Generalmente no se les exige certificaciones y compran productos y servicios a través de los distribuidores.

Existen diferentes tipos o niveles de servicio disponibles para atender este tipo de sistemas.

- Soporte de nivel I. (Distribuidores y "Resellers").
- Soporte de nivel II. (Distribuidores).
- Soporte de nivel III. (Fabricantes).
- Soporte avanzado de diseño. (Fabricantes).

El soporte de nivel I es el más básico el cual requiere de conocimientos generales de la solución. Puede realizar altas, bajas y cambios de servicios, manipulación de algunas tarjetas y manipulación de cableado y seguir instrucciones de personal de nivel II.

El soporte de nivel II es el nivel intermedio el cual requiere de conocimientos avanzados que permitan instalar soluciones completas y realizar pruebas, hacer diagnósticos, manipular tarjetas de todo tipo y resolver problemas desde medianamente complejos hasta un grado aceptable de complejidad.

El soporte de nivel III es el nivel avanzado el cual requiere de conocimientos muy profundos y de experiencia en el manejo de las máquinas, que le permitan hacer revisiones y diagnósticos certeros, realizar planes de pruebas complejos, visualizar posibles causas a distancia, sin estar físicamente en el sitio. Se tiene acceso a cierta información y ciertas herramientas del fabricante no disponibles para los ingenieros de nivel II, generalmente este tipo de ingenieros trabajan para los fabricantes de manera directa por su alto grado de análisis y resolución de problemas.

El soporte avanzado de diseño es el más alto nivel de soporte existente, el cual además de requerir un muy profundo nivel de conocimiento de los sistemas requiere que sepan también de sistemas operativos propietarios y lenguajes de programación. También deben conocer el diseño de la electrónica de los componentes a un muy alto nivel. Estos ingenieros son capaces de detectar problemas en la línea del código fuente del programa y corregirlo mediante correcciones de software comúnmente llamados "parches". También deben conocer la electrónica de los componentes para poder definir si la falla es causada por algún defecto en los mismos, un mal diseño en las tarjetas o algún componente obsoleto.

5.1.- SLA (Service Level Agreement) acuerdos de nivel de servicio

Esto se refiere al tipo de atención que el cliente recibirá. Es muy común en los contratos encontrar este tipo de definiciones que obligan a presentar un servicio oportuno y de calidad.

Es común encontrar cláusulas de penalización por incumplimiento sobre estos SLAs

Los SLAs se componen básicamente de 3 cosas:

- Tipo de servicio.
- Horario de servicio.
- Disponibilidad de componentes.

5.1.1.- Tipo de servicio

Se refiere a la forma en que la empresa proporcionará el servicio, para lo cual hay 3 categorías.

- Soporte remoto.
- Soporte en sitio.

- Ingeniero en sitio.

5.1.2.- Horario de servicio

Se refiere al horario en el que el servicio estará disponible.

- Horario hábil 5x8 de lunes a viernes (5 = días y 8 = horas).
- Horario completo 7x24 de lunes a domingo (7 = días y 24 = horas).

Pueden existir variantes en este tipo de definiciones, pero las más comunes son esas.

5.1.3.- Disponibilidad de componentes

Algunas veces las fallas son ocasionadas por la falla de algún componente, por eso es común que los clientes contraten servicios que incluyen refacciones.

Desafortunadamente hay veces que los componentes no están disponibles o la ubicación del cliente está lejos de los almacenes, por esta razón también se tiene consideradas condiciones para la entrega de éstos.

Las categorías más comunes son las siguientes:

- NBD (Next Business Day) remplazo al día siguiente hábil.
- 4 horas.
- 2 horas.

Cuando los clientes adquieren contratos que no incluyen refacciones, están sujetos a adquirirlos de forma separada, aun costo más alto y sin prioridad de entrega, en caso de que el componente no esté disponible.

En este caso el trabajo termina con la emisión del diagnóstico.

Definitivamente el precio de los contratos varía dependiendo de la disponibilidad que el cliente desee y dependiendo también de la localización del cliente.

Por ejemplo.

Si un cliente solicita un contrato de soporte "Remote Tech Support 5x8xNBD".

Significa que es un contrato de soporte técnico remoto en horario hábil de lunes a viernes con reemplazo de partes al siguiente día hábil después de haber diagnosticado que algún componente requiere cambiarse, en cuyo caso el componente a cambiar no lleva costo, pues se ha considerado en el costo del contrato.

Si el cliente lo hubiera pedido solamente como "Remote Tech Support 5x8".

Entonces se puede hacer el diagnóstico en horario hábil, pero si la falla indica que alguna tarjeta o componente está dañado, se notifica al cliente del diagnóstico y se le da el precio del reemplazo del componente, para que en caso de aceptar se puede reemplazar.

Si un cliente solicita un contrato "On-site Tech Support 7x24x4".

Significa que se debe atender cualquier problema con personal asistiendo al sitio en cualquier día durante los 365 días del año y en caso de detectar una falla en algún componente, dicha pieza deberá ser sustituida en un plazo no mayor a 4 horas.

Algunos clientes incluso quieren tener un alto grado de respuesta que solicitan contratos con ingeniero en sitio. Esto con la intención de tener al ingeniero a la mano para cualquier requerimiento. Dependiendo del tamaño del cliente puede haber más de un ingeniero en sitio.

5.2.- Clasificación de tiempo

Y hablando de temas contractuales existen también ciertos niveles de servicio que algunas organizaciones manejan para poder recibir servicios de calidad con la menor afectación a los usuarios.

Entre los más comunes podemos listar los siguientes:

- Tiempo de respuesta.
- Tiempo de asignación del reporte.
- Tiempo de diagnóstico.
- Tiempo de despacho de un ingeniero.
- Tiempo de traslado del ingeniero.
- Tiempo de resolución.
- Tiempo de escalación.
- Matriz de escalación.
- Penas convencionales.

5.2.1.- Tiempo de respuesta.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tardará en ponerse en contacto con el cliente alguna persona de la compañía, generalmente aplica para cuando el reporte se levanta vía web, por correo, o se deja un mensaje en la contestadora. O cuando la persona que tomó la llamada no pertenece al departamento de servicio. Generalmente un valor promedio de este parámetro es de 15 minutos.

Este parámetro también aplica para la situación en la que el reporte ha sido ya asignado a un ingeniero y mide el tiempo que tarda el mismo en contactar al cliente desde que le fue asignado el reporte.

5.2.2.- Tiempo de asignación de reporte.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tardará el administrador del sistema de reportes, en revisar el reporte recibido y definir a que persona le asignará dicho reporte, está en función de la disponibilidad del personal y de las habilidades del personal disponible.

Por ejemplo, si es un reporte de una aplicación de centro de contacto (Contact Center) y los ingenieros disponibles son del área de datos o son especialistas de Correo de voz, el responsable de asignarlos deberá evaluar cuál de los ingenieros de Centro de contacto (Contact Center) estará disponible más rápidamente para poder asignar el reporte.

5.2.3.- Tiempo de diagnóstico.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tardará el ingeniero en descubrir la causa de la falla, involucra hacer preguntas al cliente sobre la naturaleza de la falla, en qué momento inicio, si es una falla aleatoria o reproducible, involucra que el ingeniero revise la máquina, corra las rutinas de software del sistema y espere resultados de la máquina, consulte manuales, consulte información del portal del fabricante, posiblemente consulta a personal de mayor experiencia si la falla es difícil de diagnosticar.

5.2.4.- Tiempo de despacho de un ingeniero.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tomará que el ingeniero de soporte técnico remoto o el gerente de servicio tome la decisión de mandar un ingeniero al sitio del cliente cuando la falla no puede ser diagnosticada vía remota o cuando la solución no puede ser aplicada vía remota. Por ejemplo, puede ser que la solución sea cambiar un cable de posición, a veces el cliente tiene algún conocimiento y puede apoyar en estas tareas, pero muchas veces los clientes no tienen ese conocimiento y en vez de ayudar pueden empeorar más el problema. Una vez me tocó que no me podía conectar remotamente, entonces le pedí al cliente que apagara y prendiera el modem y en lugar de eso apagó y prendió el conmutador.

5.2.5.- Tiempo de traslado de un ingeniero.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tomará al ingeniero trasladarse desde la oficina o desde algún otro lugar, hasta las oficinas del cliente. Este parámetro puede ser muy relativo, pues si el cliente se encuentra en la misma ciudad puede ser del orden de 1 a 2 horas. Pero si el cliente está a 500 kilómetros de distancia, este tiempo puede ser mucho mayor. La disponibilidad de vuelos es un factor, algunos lugares suelen no tener vuelos de manera regular, tal vez se atraviesa un puente o día festivo y se complica más. Y si además lo reportan a las 11 de la noche, esto puede retrasar mucho el tiempo que tardara el ingeniero en llegar al sitio del cliente.

5.2.6.- Tiempo de resolución.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tomará a la compañía resolver una situación desde el momento que es reportada hasta el momento que es solucionada. Este parámetro también puede ser muy relativo, pues muchas veces el diagnóstico no es el correcto y la solución propuesta no resuelve el problema, entonces se debe volver a analizar

la situación, pero para entonces puede ser que todos los tiempos involucrados hayan expirado.

Por ello existen métricas y reportes para evaluar cuántos reportes fueron recibidos en un periodo de tiempo determinado. Cuántos fueron atendidos en tiempo, cuántos fueron diagnosticados en tiempo y a la primera vez, cuántos requirieron de enviar un ingeniero a sitio, cuántos requirieron de cambio de algún componente, cuántos fueron resueltos, cuántos fueron resueltos en tiempo, cuántos no han sido resueltos. Recuerdo que era común hacerle fiesta de cumpleaños a los reportes no resueltos. Todos estos parámetros sirven para evaluar qué tan bien está funcionando el área de servicio, si requiere más personal, si el personal requiere entrenamiento, si se requiere stock de refacciones y cuáles, etc. Como comúnmente se dice, lo que se puede medir, se puede controlar y lo que se puede controlar se puede mejorar.

5.2.7.- Tiempo de escalación.

Este parámetro define la cantidad de tiempo que tomará al cliente buscar a alguien más dentro de la organización del proveedor de servicios, cuando alguno o varios de los parámetros anteriores, han expirado sin cumplirse la función para la cual fueron definidos. Es decir, cuando ha pasado ya mucho tiempo y nadie ha atendido, o quien ha atendido no ha podido realizar un diagnóstico certero o no ha podido resolver el problema y la afectación en el servicio persiste o incluso empeora.

5.2.8.- Matriz de escalación.

Este parámetro define los pasos a seguir en caso de que el cliente decida escalar un problema de servicio mal atendido, mal diagnosticado o no resuelto dentro de los tiempos definidos en el SLA.

Generalmente incluye números de teléfonos, correo electrónico de las personas con jerarquía dentro de la organización para tomar decisiones que ayuden en la resolución del problema. Incluso puede contener información de personal del fabricante en caso de que nadie responda dentro de la empresa que atiende al cliente.

5.2.9.- Penas convencionales.

Estas penas o penalizaciones son condiciones comerciales o monetarias que se definen al firmar el contrato para reponer monetariamente el daño causado por incumplimiento en los SLAs definidos en el contrato. Es decir, el proveedor de servicios se verá obligado a pagar una multa al cliente cuando no pueda resolver un problema dentro de los tiempos definidos en el SLA.

Generalmente aplica para empresas que pueden experimentar pérdidas de dinero, por fallas en el sistema.

Otros que generalmente usan mucho este tipo de penalizaciones son las instituciones gubernamentales mediante sus procesos licitatorios para la adquisición de bienes y/o servicios.

6.- Funciones de un ingeniero de soporte técnico senior.

Como ingeniero de soporte técnico Senior o soporte de nivel III, la principal función es proveer soluciones de calidad a los clientes, eso involucra las siguientes actividades:

- Atender reportes de nivel III escalados por los ingenieros de nivel II de los distribuidores.
- Revisión minuciosa de las actividades previas realizadas por los ingenieros de nivel II de los distribuidores.
- Ayudar a que los ingenieros de nivel II de los distribuidores alcancen su máximo grado de madurez en cuanto a la resolución de problemas.
- Detectar posibles problemas recurrentes y mitigarlos.
- Atender entrenamiento avanzado para poder proveer el soporte de nivel III.
- Proveer soporte técnico a otras áreas dentro de la organización.
- Escalar reportes a diseño, generalmente son reportes que no pudieron ser resueltos mediante los métodos de análisis de nivel II y nivel III.
- Realización de maquetas y demostraciones.
- Atención a clientes.
- Atención de servicio de guardia.

6.1.- Atender reportes de nivel III escalados por los ingenieros de nivel II de los distribuidores.

La principal función es atender reportes, resolverlos, o escalarlos en el menor tiempo posible, dado que cuando un reporte llega al nivel III es porque ya trae algún trabajo previo realizado, son reportes que ya llevan tiempo abiertos sin solución y urge darles alta prioridad. Era regular tener de 10 a 15 reportes asignados y trabajar en todos al mismo tiempo.

Generalmente, aunque por lógica el reporte debería de tener ya trabajo previo realizado, se debía de hacer un “check-list” general de todo lo que podría estar causando el problema. Y en caso de que alguna cosa faltara se pedía realizarla y al mismo tiempo se seguían otras líneas de investigación para no perder tiempo.

Existen sistemas de gestión de reportes donde se documenta todas las actividades realizadas para tener un historial del caso y en caso de reasignarlo a otro ingeniero, este

último tuviera todo el antecedente del caso y no trabajara nuevamente en lo que ya se había realizado.

Además, esta información es de gran utilidad para resolver problemas futuros que tengan la misma sintomatología.

Después de un largo tiempo a veces es difícil recordar que solución se aplicó en determinado caso, si se tiene documentado todo el caso desde el síntoma, las pruebas y el resultado final, es posible aplicar la solución en un futuro.

6.2.- Revisión minuciosa de las actividades previas realizadas por los ingenieros de nivel II de los distribuidores.

Es un requisito indispensable que los ingenieros de nivel II supervisen las actividades de los ingenieros de nivel I, de tal forma que antes de escalar un reporte a nivel III, se aseguren de que los ingenieros de nivel I hayan realizado todas las tareas de diagnóstico necesarias y además si ellos tienen alguna otra idea en mente la realicen para descartar cualquier posible causa.

Sin embargo, no siempre es así, muchas veces los ingenieros de nivel I pueden llegar a omitir tareas básicas de diagnóstico y entonces el ingeniero de nivel II, puede omitir preguntar y asumir que el ingeniero de nivel I hizo su parte y entonces se pueden producir escalaciones de reportes innecesarias.

Por esa razón es importante realizar un "Check-list" con todas las tareas a realizar para ir revisando una a una y validar que se hayan realizado, inclusive solicitar que se vuelvan a realizar. Muchos casos de los que me tocó atender se resolvieron con recomendaciones de los manuales que ni el ingeniero de nivel I, ni el ingeniero de nivel II aplicaron.

En ocasiones, en mi papel de ingeniero de nivel II, me tocó atender de forma emergente reportes que algún otro ingeniero de nivel II ya había escalado y no podía seguir atendiendo.

El caso estaba en revisión en nivel III. Y al hacer el análisis correspondiente encontraba soluciones aplicables en nivel I y II que no requerían de escalación, así que aplicaba la solución y cancelaba la escalación. Como ingeniero de nivel III a veces se asume que el ingeniero de nivel II hizo su parte y no se verifica si efectivamente lo hizo.

6.3.- Ayudar a que los ingenieros de nivel II de los distribuidores alcancen su máximo grado de madures en cuanto a la resolución de problemas.

Con la intención de mejorar la atención al cliente, disminuir las escalaciones innecesarias de reportes que podían resolverse en nivel II, se realizaban actividades encaminadas a

mejorar las habilidades de ciertos ingenieros de nivel II que mostraban cierto grado de avance en la tarea de diagnóstico.

Para ellos se les daba acceso a ciertos conocimientos de nivel III, como era aplicar algún tipo de parches, borrar algunos tipos de corrupción, recuperar passwords y análisis de código de algunos mensajes.

Se les daba toda esta instrucción durante una semana en las instalaciones del fabricante, donde incluso se les asignaban casos de otros distribuidores para que aplicaran los conocimientos adquiridos. De tal forma que cuando regresaran a sus oficinas pudieran aplicar algunos de los conocimientos adquiridos durante el entrenamiento.

6.4.- Detectar posibles problemas recurrentes y mitigarlos.

Muchas veces, diferentes compañías reportaban problemas similares que podían llegar a consumir gran cantidad de tiempo por la repetitivo de la falla. Cuando esto sucedía se hacía un plan de análisis para determinar la causa raíz y la posible solución o en su defecto, solución temporal y entonces se emitían documentos locales de "mejores prácticas" con la serie de instrucciones a seguir para resolver la situación.

Entre estas actividades está revisar ciertos parámetros de sistema y ajustarlos a un valor determinado. Limpieza de corrupción recurrente, aplicación de parches preventivos, mantenimiento regular a dispositivos, etc.

Otra cosa era la distribución de boletines que alertaban de potenciales problemas de servicio con las respectivas recomendaciones.

Por ejemplo, si en algún otro lugar del mundo detectaban alguna falla relacionada con una deficiencia de algún componente en una tarjeta determinada, hacían las correcciones correspondientes con el área de manufactura de dicha tarjeta, identificaban que rango de números de serie de dicha tarjeta estaban afectadas por el componente defectuoso, identificaban las fechas en que fueron puestas en el mercado y emitían un boletín explicando la situación y solicitando el reemplazo sin costo a la brevedad para evitar contingencias.

6.5.- Atender entrenamiento avanzado para poder proveer el soporte de nivel III.

Para poder hacer frente a las solicitudes de nivel III, se tenía que atender cierto tipo de entrenamientos en Estados Unidos, completamente en inglés en relación con la resolución de fallas, introducción de nuevos productos y conocimiento profundo de los existentes.

El entrenamiento iba encaminado a conocer de primera mano las novedades, para que en cuanto empezaran a venderse la gente ya estuviera capacitada y pudiera brindar el soporte de calidad esperado.

En el tema de corrección de software, era para poder aplicar ciertos procedimientos en la máquina que permitieran corregir fallas, así como aprendizaje de ciertas herramientas de diagnóstico para descubrir problemas complejos.

Este tipo de entrenamientos solamente estaban disponibles para empleados del fabricante que tenían categoría de ingeniero de soporte senior o nivel III. No estaban disponibles para ingenieros de las empresas distribuidoras, por el grado de confidencialidad de la información.

6.6.- Proveer soporte técnico a otras áreas dentro de la organización.

Generalmente se proporcionaba el soporte técnico al área de implementaciones, cuando se presentaba algún problema en la implementación de algún sistema y se requería hacer algún tipo de diagnóstico.

También para el área de ventas, con atención a clientes o cuando se recibía alguna escalación de algún problema por el área de ventas.

Había varios grupos de soporte de nivel III distribuidos por todo el mundo, cuando se presentaba alguna contingencia o era un día feriado en alguna otra región, podían mandar reportes a México para su atención.

6.7.- Escalación de reportes a diseño.

Generalmente son reportes que no pudieron ser resueltos mediante los métodos de análisis de nivel II y nivel III.

Cuando un reporte no podía resolverse con todas las herramientas disponibles se procedía a escalarlo generalmente a Canadá. Los grupos de soporte de diseño emitían recomendaciones, generaban parches de prueba, trataban de duplicar los problemas en laboratorio.

Toda la interacción entre diseño y las compañías distribuidoras se realizaba a través de nosotros debido al lenguaje, pues los equipos de diseño no hablaban español y los ingenieros de las empresas distribuidoras, no hablaban inglés.

6.8.- Realización de maquetas y demostraciones.

También contábamos con nuestro propio laboratorio donde teníamos diversas máquinas instaladas.

Estas máquinas nos servían para entrenar a los ingenieros de nivel II, para hacer pruebas, para reproducir fallas y practicar las técnicas de los cursos que tomábamos en Estados Unidos.

También en el laboratorio podíamos montar maquetas demostrativas, para presentación con clientes de algún producto determinado o función particular que el cliente estuviera interesado en ver.

Los equipos eran regularmente actualizados a la última versión de software de manera que pudiéramos practicar con los equipos en las versiones vigentes. Esto también nos servía para practicar los procesos de actualización de software y hardware que eran temas donde muy frecuentemente experimentaban problemas los distribuidores.

6.9.- Atención a clientes.

También cuando algún cliente requería de asesoría por parte del fabricante, regularmente acompañábamos a los vendedores a visitas donde se exponía productos o funciones que los vendedores explicaban de manera más general, en un ambiente comercial.

Sin embargo, muchas veces los clientes tenían un alto grado de conocimiento respecto a términos y conceptos que el vendedor no dominaba y era en ese momento que nosotros participábamos de manera activa en la conversación de ventas

Preguntas generales muy técnicas, como, por ejemplo, cuánto consumo de datos puede tener el sistema con cierta aplicación, qué tiempo puede soportar el sistema funcionando con un solo CPU por contingencia, etc.

También éramos requeridos cuando se presentaba algún producto o servicio nuevo, y la información disponible era escasa y no muy clara.

6.10.- Atención del servicio de guardia.

Como departamento de servicio del fabricante, deberíamos estar disponibles para atención las 24 horas del día, los 365 días de la semana, sin embargo, sólo existía un turno de atención de lunes a viernes de 9:00 a 18:00 hrs.

Para poder cubrir el horario de 7x24, se establecía un servicio de guardia llamado "On-Call Service" que consistía en atender llamadas las 24 horas durante una semana.

Cada semana un ingeniero distinto toma el servicio de guardia y debía estar disponible para atender llamadas de servicio y corregir el problema o en su defecto escalarlo a los grupos de Estados Unidos.

Este servicio generalmente estaba disponible para llamadas de emergencia en las cuales los sistemas estaban parcial o totalmente fuera de servicio. Llamadas de otro tipo eran puesta en fila para ser atendidas el siguiente día hábil.

7.- Conclusiones.

Los sistemas finalmente son máquinas que pueden o no hacer bien su trabajo dependiendo de que tan bien están preparadas para ello.

Su funcionamiento óptimo depende del componente humano, susceptible de errores, pero siempre haciendo posible que las cosas puedan funcionar mejor.

La formación académica es fundamental para lograr estos objetivos. Es imposible imaginar como una persona puede entender todo el tema eléctrico que involucra alimentar estos sistemas sin la valiosa aportación de asignaturas como fueron introducción a la ingeniería, electricidad y magnetismo, análisis de circuitos eléctricos, transformadores y motores de inducción, teoría electromagnética, máquinas síncronas y de corriente directa, laboratorio de equipo eléctrico y sistemas eléctricos de potencia.

O entender la diferencia entre líneas troncales analógicas y líneas troncales digitales, sin la valiosa aportación de asignaturas como son electrónica analógica y diseño lógico.

O entender cómo es posible que en una pequeña tarjeta electrónica existan tantos componentes electrónicos sin la aportación de asignaturas como microprocesadores.

O entender cómo se procesan las señales sin la aportación de asignaturas como comunicaciones digitales y diseño lógico.

O entender como la programación del conmutador debería seguir cierto orden y secuencia. Hubiera sido imposible de asimilar sin la valiosa aportación de asignaturas como computadoras y programación.

Muchas otras materias tuvieron en menor o mayor medida su propia aportación, pero sin duda era notorio observar cómo algunos técnicos sin la formación de ingeniería tenían mucha dificultad para entender los conceptos y desempeñar correctamente sus funciones.

La formación académica me ayudó a infundir confianza con clientes y colegas, permitiéndome con ello ser un fuerte asesor con poder de influencia.

La ingeniería, en lo técnico y en lo administrativo me permitió tener la madurez y la visión correcta para poder desempeñar mis funciones objetiva y eficientemente.

Como mencioné, entender las correcciones que los procesos deberían tener para que las cosas funcionaran correctamente, era algo que pocas personas podían ver y que menos personas aún podían realizar.

Entender que un servicio realizado de forma incompleta, deficiente o fuera de tiempo podría afectar las ventas, porque un cliente inconforme busca comprar en otro lado, es algo que muy pocas personas podían entender.

Entender que un cliente molesto reclamándote por un error cometido en la etapa de ventas, no te está reclamando a ti si no a la empresa en su conjunto, no es un problema de ventas, es un problema dentro del proceso y tu como parte de la empresa debes buscar cómo ayudar a mitigar estos problemas.

Era muy común encontrarte con problemas que desde la perspectiva del cliente eran emergencias, pero desde la perspectiva del proveedor o el fabricante, no lo eran.

La comunicación también es parte importante de la formación, la carrera me permitió tener una mejor visión de este tema tan importante, pude desarrollar habilidades de comunicación, de expresión tanto verbal como escrita mediante la elaboración de tareas y trabajos que nos pedían en las diferentes asignaturas, la redacción, la sintaxis, la formulación de ideas mejoraron notablemente durante todos estos años de formación académica.

Escuchar, escribir y expresar ideas son habilidades que van mejorando con el tiempo y la experiencia.

Sin duda alguna gracias a mi formación académica pude desempeñar mis labores de ingeniería de la forma correcta y ayudé a que las empresas que me contrataban obtuvieran buenos resultados sobre mi gestión.

Durante mi gestión como ingeniero en el área de implementaciones realice actividades de instalación de equipos por cerca de 8 años. Durante ese tiempo participé inicialmente como aprendiz y conforme fui adquiriendo experiencia fui mejorando y después ya participé como responsable principal de la instalación, inclusive ya casi al final como mentor de ingenieros recién egresados que estaban en el proceso inicial del aprendizaje.

Realizaba actividades como el montaje de los equipos, el tendido de los cables tanto eléctricos como telefónicos, la conectividad de los mismos, el armado lógico de los equipos,

la revisión e interconexión de la tierra física, la calibración del sistema de rectificación, la instalación del software, la programación de las funciones, las pruebas operativas para determinar que el sistema estuviera funcionando de acuerdo a las especificaciones, interconexión y pruebas de conectividad con proveedores externos para la correcta integración con las empresas proveedoras de servicios telefónicos como TELMEX, Alestra, AXTEL, etc.

Hablando ya de la operación realice actividades como el armado, etiquetado y configuración de los teléfonos, el diseño de los programas de capacitación, elaboración de los guías rápidas para los usuarios, pues a veces era muy difícil que los usuarios aprendieran todo lo que se les explicaba en una sesión de 30 ó 60 minutos, entonces se les entregaba una guía rápida de máximo 3 ó 4 hojas con las instrucciones esenciales para que ellos pudieran consultarla si no recordaban algo de lo que se les había explicado en la capacitación. Esto ahorra mucho tiempo de los ingenieros pues no tenían que estar yendo a los lugares de los usuarios a explicarles 2 ó 3 veces lo que ya se les había explicado en el curso.

En este periodo utilice mucho los conceptos eléctricos aprendidos durante la carrera, los conceptos de programación y análisis de señales, por que las actividades realizadas en el área de implementación eran de este tipo.

En el área de servicio post-venta realice actividades de soporte técnico por más de 10 años. En esta etapa continúe aplicando mis conocimientos adquiridos en la carrera y aplicados de manera inicial en el área de implementaciones porque esta área es de resolución de fallas y problemas que presentan los sistemas que ya están en operación y muchas veces las fallas son causadas por una mala instalación, una mala configuración, un incorrecto diseño del alambrado eléctrico, una incorrecta interconexión de los cables telefónicos, una medición incorrecta de la tierra, etc.

Durante este periodo analice muchos equipos, detecte muchos problemas de cableado, problemas de cables mal conectados, mal asegurados, detecte sistemas de tierra física sin mantenimiento, es decir que no daban la medición correcta con el megger.

Encontré equipos mal programados, donde no se siguieron los lineamientos de los manuales técnicos, funciones que, por diseño entraban en conflicto entre ellas y que no se programaron adecuadamente.

Para todo esto desarrolle habilidades analíticas importantes gracias a todos los ejercicios analíticos de materias como estática (Mecánica I), cinemática (Mecánica II), algebra y geometría analítica, etc.

Lo interesante de todas estas materias es que ejercitan tu cerebro para desarrollar habilidades analíticas que te servirán en cualquier área de la ingeniería que te desenvuelvas.

Existen manuales con información sobre fallas que te pueden ayudar, existen referencias en intranet que también son útiles, pero cuando no hay nada documentado tienes que hacer uso de tu ingenio para encontrar la solución.

Finalmente, en el área de preventa, diseñe muchas soluciones por cerca de 10 años. Aquí aplique todo lo anterior, pues debes saber, que tipo de cable se debe usar, que cantidad de corriente consumirán los equipos y dimensionar adecuadamente el sistema de energía y la cantidad de rectificadores requeridos, que tipo de pastillas se solicitaran al área eléctrica para que no haya problemas de sobrecalentamiento de los circuitos, que tipo y cantidad de baterías se requieren dependiendo del tiempo de respaldo deseado, en caso de falla eléctrica.

Muy puntualmente sobre los productos que fuentes de poder utilizar, cuantos servidores agregar, que funciones provisionar y que se requiere para que funcionen correctamente.

Realice muchas visitas de inspección con clientes para entender sus necesidades, visualizar sus requerimientos, comparar contra lo que tenían instalado y lo que deseaban tener. Muchas veces por el afán de vender se ofrecen cosas que técnicamente no son viables o posibles, y los diseños resultantes son incorrectos.

Un mal diseño, genera problemas, insatisfacción del cliente, gastos innecesarios para corregir las soluciones y una mala percepción del proyecto en general.

Cursos de especialización y certificados.

Como parte de la formación recibida en las empresas que trabajé, atendí cursos de entrenamiento sobre los productos y servicios manejados, a continuación, se muestra la lista de éstos, así como los certificados obtenidos durante estos años.

Cursos.

#	Nombre del curso	Duración
1	Installation & maintenance for Meridian 1, options 11 to 71	2 semanas
2	Configuration & administration for Meridian 1, options 11 to 71	2 semanas
3	ACD-2 (Automatic Call Distribution)	1 semana
4	ACD (Automatic Call Distribution - supervisor & reports)	3 días
5	Installation & maintenance course for Succession 2.0	1 semana
6	Configuration & administration course for Succession 2.0	1 semana
7	Installation & maintenance course for BCM 1.0 (Business Communication Manager)	1 semana
8	Installation & configuration course for OTM 6.6	3 días
9	Installation, configuration & maintenance course for ITG Trunk 1.0	3 días
10	Installation, configuration & maintenance course for ITG ISDN Trunk 2.0	3 días
11	Installation, configuration & maintenance course for ITG Line 2.0	3 días

12	Tech Transfer about Intel Pentium II processor for Large Systems	1 semana
13	Installation & maintenance course for Succession 3.0	1 semana
14	Installation & maintenance course for BCM 3.0	3 días
15	Tech Transfer about Communication Server 1000 release 4.0	1 semana
16	Installation & maintenance course for Callpilot 3.0	1 semana
17	Administration & configuration course for Callpilot 4.0	1 semana
18	AVA00836H00-R1164 – Avaya Communication Manager Basic Administration	1 semana
19	AVA00956H00-R0099 – Avaya Solution Pillar – IP Telephony	1 semana
20	AVA00894H00-R0110 – Advanced IP Telephony Design Workshop	1 semana
21	Data Fundamentals course	1 semana
22	UNIX fundamentals course	1 semana
23	7 habits of highly effective people	3 días
24	Listening and Responding course	3 días
25	Effective Presentations course	3 días
26	Assertive Communications course	3 días
27	Staff supervision techniques course	1 semana
28	Leadership techniques course	3 días
29	Consultant sales	3 días

Certificados.

#	Nombre del certificado	Vigencia
1	NNCSS – VoIP BCM 3.0 Nortel Networks Certified Support Specialist	Expirado
2	NNCSS – VoIP Succession 1000/1000M release 3.0 installation & maintenance Nortel Networks Certified Support Specialist	Expirado
3	NCTS –Converged IP Telephony Solutions Nortel Certified Technology Specialist	Expirado
4	NCSS – Callpilot 4.0 System Administrator Nortel Certified Support Specialist	Expirado
5	NCSS – Communication Server 1000/1000M release 4.0 installation & maintenance Nortel Certified Support Specialist	Expirado
6	NCDS – BCM50 Release. 2.0 and BCM200/400 Release. 4.0 Sales Engineering Nortel Certified Design Specialist	Expirado
7	NCDS – Communication Server 1000 Release. 5.0 Networking Design Nortel Certified Design Specialist	Expirado
8	NCSS – CallPilot Release. 5.0 System Administration Nortel Certified Support Specialist	Expirado
9	NCSS – CallPilot Release. 5.0 Installation and Configuration Nortel Certified Support Specialist	Expirado
10	NCDS – Communication Server 1000 Release. 6.0 Networking Design Nortel Certified Design Specialist	Expirado
11	PPQ5304W - CS1000 Rel. 6.0 for Sales Engineers	Expirado
12	QSP5321W - Communication Server 1000 Release 7.0	Expirado
13	6027J - Business Communications Manager (BCM) Release 6.0 Sales Engineering	Expirado

14	ACA – Avaya Certified Assistance – IP Telephony	Expirado
15	ACS – Avaya Certified Specialist – IP Telephony	Expirado
16	APDS – 2000 – Avaya Professional Design Specialist – Unified Communications	Expirado
17	ESEP – Elite System Engineer	Expirado
18	Avaya Video Solution Design	Expirado
19	ACSS – Avaya Certified Solution Specialist Avaya video solution	Expirado
20	ACIS-6303 – Avaya Certified Implementation Specialist – Call Pilot	2021
21	ACIS-6005 – Avaya Certified Implementation Specialist – CS1000	2021
22	ACSS-3205 – Avaya Certified Support Specialist – Call Pilot	2021
23	ACSS-3105 – Avaya Certified Support Specialist – CS1000	2021

Bibliografía y/o referencias.

La última consulta de todas las referencias fue realizada el día 16 de octubre de 2021

Referencia de la invención del telégrafo por Samuel morse

<https://www.history.com/topics/inventions/telegraph>

Referencia de la invención del teléfono por Alexander Graham Bell

<https://www.history.com/topics/inventions/alexander-graham-bell>

Referencia de la invención del conmutador digital

<https://bebusinessed.com/history/history-of-pbx/>

Referencia de la invención del teléfono celular

<https://www.sciencemuseum.org.uk/objects-and-stories/invention-mobile-phones>

Referencia de TDM (Time Division Multiplexing)

<https://whatis.techtarget.com/definition/time-division-multiplexing-TDM>

Referencia de marcación por pulsos vs marcación por tonos

<http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-tone-dialing-and-pulse-dialing/>

Referencia sobre telefonía IP

https://en.wikipedia.org/wiki/Voice_over_IP

Referencia sobre Intranet

<https://en.wikipedia.org/wiki/Intranet>

Referencia de términos y conceptos de la arquitectura del sistema telefónico pueden encontrarse en la documentación del fabricante, sin embargo, dichos documentos son

privados, propiedad del fabricante, y solo pueden ser consultados por personal autorizado. Aquí listo algunos de los consultados para este trabajo:

NN43021-110_04.01_CS1000M-overview
NN43021-220_04.01_planning_engineering_CS_1000M
NN43001-254_04.01_planning_CS1000_Equipment_Ident_Ref
NN43021-310_04.02_installation_commissioning_CS_1000M
NN43001-311_04.02_installation_Circuit_Card_Reference
NN43001-611_04.01_administration_Software_Input_Output_Ref
NN43001-711_04.01_maintenance_Software_Input_Output_Ref
NN43001-712_04.03_troubleshooting_SwIO_system_messages

Referencia sobre time-slot

<https://www.yourdictionary.com/time-slot>

Referencia de cable Amphenol

https://en.wikipedia.org/wiki/Telco_cable

Referencia de Backplane

<https://en.wikipedia.org/wiki/Backplane>

Referencia de dip-switch

https://en.wikipedia.org/wiki/DIP_switch

Referencia de puerto serial

https://en.wikipedia.org/wiki/Serial_port

Referencia de DTE

https://en.wikipedia.org/wiki/Data_terminal_equipment

Referencia de DCE

<https://networkencyclopedia.com/data-communications-equipment-dce/>

Referencia de null-modem

https://en.wikipedia.org/wiki/Null_modem

Glosario o definiciones.

TDM – Time Division Multiplexing

- Método mediante el cual se realiza la conmutación telefónica basado en el tiempo, esto permite tener comunicación para diferentes usuarios mediante un mismo medio.

DTMF – Dual Tone Multi Frequency

- Método mediante el cual la marcación de dígitos se realiza utilizando frecuencias en lugar de pulsos.

VoIP – Voice over Internet Protocol

- Se refiere a la tecnología que permite enviar voz sobre la red de datos.

IP –Internet Protocol

- Se refiere al protocolo utilizado para transmitir mensajes de voz a través de las redes de datos.

Telefonía IP

- Tradicionalmente la telefonía utilizaba su propia red de transmisión. El termino telefonía IP se utiliza para indicar que las comunicaciones a través de teléfonos se realizan mediante la red de datos.

Red IP

- Se refiere a la red telefónica que utiliza VoIP para realizar llamadas de voz.

Intranet

- Se refiere a la red corporativa para manejo de voz, datos y video, es una red de uso interno y solamente tienen acceso a ella las personas que están dentro de las instalaciones.

Extranet

- Se refiere a la red externa a la red corporativa, o también conocida como internet. Esta red es publica y todo mundo puede acceder a ella mediante los proveedores de servicios.