

# ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES

Ing. EDGARDO ZAMORANO ILLESCA

Con la colaboración de:

Gabriel Zamorano Silva  
alumno de Ingeniería Industrial de la U. de Chile

Daniel Céspedes Casanova,  
alumno de Ingeniería en Redes y Comunicación de Datos  
de la Universidad Nacional Andrés Bello

Este trabajo se debe a:

las enseñanzas de mi padre,  
los cuidados de mi madre,  
el apoyo de mi mujer y  
la existencia de mis hijos.

Edición 2008

## **Agradecimientos.**

Agradezco a:

- El Ejército de Chile, donde tuve la oportunidad de tomar mi primer contacto con la técnica de las Telecomunicaciones.
  
- La Empresa Nacional de Telecomunicaciones S.A., que me ofreció el primer trabajo dentro del ámbito de los servicios públicos de Telecomunicaciones nacionales.
  
- Todos los clientes que me permitieron observar una realidad y aceptaron mis recomendaciones.
  
- A aquéllos que me han escuchado en la exposición de estas ideas, entregándome siempre sus valiosas críticas.
  
- A la Universidad de Las Américas, primera institución de educación superior en que pude exponer estas materias, como un curso regular de Ingeniería.

Ing. Edgardo Zamorano I.

## C O N T E N I D O

### Capítulos.

Primeras palabras.	9. Inversiones y gastos.
1. Introducción.	10. Contratos que afectan a los servicios del Sistema.
2. Funciones y obligaciones de la Administración.	11. Operación de los servicios del Sistema.
3. El Sistema de Telecomunicaciones.	12. Administración de Personal.
4. Normas e instrucciones.	13. Acceso a y circulación por las instalaciones.
5. Descripción del Sistema.	14. Tratamiento de situaciones de emergencia.
6. Ocupación del Sistema.	15. Administración dinámica del espectro.
7. Comportamiento técnico del Sistema.	16. Informe periódico de Administración.
8. Modificaciones al Sistema.	17. Iniciación de un proceso de Administración.

### Figuras.

1.1 Efecto multiplicador de las Telecomunicaciones.	3.1 El Sistema Nacional de Telecomunicaciones.
1.2 Descripción de un sistema inicial.	3.2 Sistemas, redes, equipos y servicios.
1.3 Descripción de un sistema con 10 años de uso.	5.1. Diagrama de un Sistema de Telecomunicaciones.
1.4 Descripción de un sistema renovado.	5.2 Descripción de una red de cables.
2.1 Funciones de la Administración en Telecomunicaciones.	7.1 Distribución de responsabilidades de mantención.

### Apéndices.

3.1 Política de Desarrollo de Telecomunicaciones.	11. Formato de instructivo de operación.
3.2 Tecnologías analógica y digital.	7 Formato de bitácora.
5.1 Símbolos y abreviaturas.	16.1 Estadística de instalaciones menores.
5.2 Registro de cables y Programa computacional de control de la red de cables.	16.2 Parámetros de tráfico y su procesamiento.
5.3 Formato de registro de líneas telefónicas urbanas.	16.3 Formato de Informe de Administración.

## PRIMERAS PALABRAS

Me parece conveniente entregar brevemente algunos antecedentes y razones que me han impulsado a abordar esta tarea, antes de entrar al desarrollo del tema.

En primer término, debo decir que éste es el resultado de muchos años de observación, en distintos ambientes, de sistemas públicos y privados de Telecomunicaciones. En cada lugar y de cada ocasión fui recogiendo detalles, aislados, que como en un rompecabezas de a poco pude integrar y estructurar, en un todo consistente y de validez general.

En segundo lugar, lamento decir que no he visto buenos ejemplos de manejo de los Sistemas de Telecomunicaciones, especialmente de los privados. Alto grado de improvisación, poca planificación, casi ninguna estadística y por sobre todo, tremendos esfuerzos de modernización que inmediatamente después de ejecutados, quedan abandonados a su suerte. Todo ello, a pesar del tremendo avance tecnológico que ha afectado en el último tiempo, especialmente a los servicios de Telecomunicaciones, lo que ha hecho crecer su importancia relativa en comparación con otros servicios básicos y aumentar la capacidad de su manejo a disposición de los usuarios.

En los servicios de Telecomunicaciones se dan dos características contradictorias: por un lado, mucho se espera de ellos y por el otro, reciben poca preocupación. Parece que se cree que pueden funcionar satisfactoriamente sin atención. (Los especialistas suelen quejarse de que los servicios de Telecomunicaciones se notan sólo cuando fallan, lo cual, lamentablemente, debo reconocer que mi experiencia lo confirma).

La tercera razón, íntimamente relacionada con la segunda, es por tres características propias de los servicios de Telecomunicaciones: son **complejos, trascendentes y caros**.

La **complejidad** debiera ser indiscutible, a pesar de que aún es posible encontrar personas que no lo han notado y se atreven a intervenir, muy superficialmente por cierto, sin contar con la formación adecuada.

La **trascendencia** se mide por la cantidad de funciones, dentro de cualquier organización, civil o empresarial, que para el logro eficaz y eficiente de sus objetivos, dependen del apoyo que reciban de los servicios de Telecomunicaciones.

La misma complejidad de la técnica implica **altos costos de desarrollo y producción**. Por otra parte, debido a su trascendencia tienen una demanda que los hace comercialmente atractivos.

La última razón y perdón por mi deformación profesional, es que tengo fe en las Telecomunicaciones. Creo que gracias a estos servicios, la vida de la sociedad ha cambiado y seguirá cambiando, para bien. Por lo tanto, más vale la pena atenderlos adecuadamente.

Este trabajo está orientado preferentemente hacia los sistemas privados de Telecomunicaciones. Sin embargo, igualmente debiera interesar a los operadores de sistemas públicos, ya que en ellos el requerimiento de Administración también existe. Además, las empresas de servicios públicos son proveedoras naturales de sistemas privados, por lo que deben considerar el tema y aplicar sus principios.

De igual forma, los principios que se proponen son de índole general, no exclusivos de Telecomunicaciones, pudiendo aplicarse, por lo tanto, en cualquier organización independientemente de su naturaleza, tamaño y complejidad y por cualquier nivel profesional u orgánico.

¿No se teme editar un texto sobre una materia tecnológica, que en un muy corto plazo quedará obsoleto? En parte sí, porque efectivamente habrá novedades en cuanto a los procedimientos (computacionales) que se proponen. Pero los principios generales, los fundamentos de la necesidad de administrar, se mantendrán inalterables, como ha ocurrido desde siempre.

Si es que se puede destacar una característica beneficiosa, sería que se ha pretendido usar un lenguaje lo más simple posible, entendible por cualquier lector y no sólo por los especialistas.

## 1. INTRODUCCION

1.1 **Administrar**, es el conjunto de técnicas y procedimientos a aplicar para conseguir un permanente máximo aprovechamiento de los recursos humanos, técnicos y económicos de que se disponga para una cierta finalidad.

1.2 La Administración está y ha estado siempre presente en todas las actividades humanas, incluida la vida diaria de cada individuo. Siempre estamos administrando, siempre tenemos que administrar. Lo hacemos permanentemente, a cada momento.

La Administración es tan universal y cotidiana, que después de leer estas notas se comprobará que en ellas sólo se han tratado aspectos de sentido común. Es decir, se trata de una proposición de principios, ordenados y de efectivo interés, aunque, debo advertir, no se encontrará nada espectacular.

1.3 Administrar es una aplicación directa de la **Ley del mínimo esfuerzo**, condición que es una constante de la naturaleza. Por ejemplo, no se concibe hacer algo en una hora si se puede hacer en 15 minutos. Eso es buscar el óptimo aprovechamiento, eso es administrar.

Los seres humanos aprendemos desde niños, o mejor aún, nacemos con el principio de la economía de energía, que comenzamos a aplicar desde el acto de la lactancia. En efecto, el lactante siempre tratará de adoptar la posición física desde la cual le cueste menos succionar el pecho materno, o sea, que le demande el menor consumo de energía. Lo mismo se puede comprobar después, en los primeros juegos infantiles.

Otros seres también lo aplican. ¿Por qué las bandadas de pájaros vuelan en cuña? ¿Por qué su forma aerodinámica o la hidrodinámica de los peces? ¿Por qué las plantas, para lograr luz, hacen el esfuerzo de alcanzarla, torciéndose y extendiéndose, sólo cuando no la reciben en forma directa?

1.4 Como se ha dicho, con un poco de atención puede observarse que la Administración es una preocupación permanente. Administra la dueña de casa, el estudiante, el jefe, el empresario, el trabajador. Hasta el tiempo de ocio debe ser administrado.

1.5 Si se reconoce que los recursos siempre son limitados o que siempre se quiere hacer más cosas que las que buenamente se puede, también habrá que reconocer que buscar el mejor aprovechamiento de esos recursos es parte importante del problema.

1.6 Los servicios de Telecomunicaciones no escapan a la condición. Administrarlos es una necesidad ineludible, para lo cual existen técnicas y procedimientos que toman en cuenta las especiales características de este campo, todo lo cual tiene como objetivo final **la oportuna y adecuada satisfacción de las necesidades, en este caso el transporte de información, con el mínimo empleo de recursos.** (En el Capítulo 3 se amplía este concepto).

1.7 Ahora bien, si la Administración es una necesidad tan generalizada, cabe preguntarse por qué un tratamiento especial para los servicios de Telecomunicaciones. Pueden darse varias causas:

a. Desde luego, la complejidad técnica de estos servicios. Un Sistema de Telecomunicaciones está compuesto por una amplia diversidad de elementos, que además, se encuentran muy distribuidos en el territorio. Por ejemplo, saber qué hay en cada lugar es una necesidad que corresponde atender a la Administración.

b. Tal vez más que ningún otro, los servicios de Telecomunicaciones deben funcionar de manera integrada y por lo tanto, tienen que ser integrables. Debido a esta característica, cualquier medida o acción que se aplique en un lugar producirá



un efecto, mayor o menor, beneficioso o perjudicial, en el resto del Sistema.

Esto significa que no debe haber decisiones locales, aisladas, independientes; el Sistema tiene que estar permanentemente manejado como un todo.

Cabe llamar la atención sobre el término **SISTEMA** utilizado en el título y reiteradamente después en este trabajo, en vez de otro, como podría haber sido **SERVICIOS**. En **SISTEMA** está implícita la integración, en **SERVICIOS** no. Visto desde otro punto, puede también afirmarse que siempre que haya uno o más servicios habrá un Sistema, aunque a veces éste sea desorganizado, improvisado, inarmónico, ineficiente e ineficaz.

Por otra parte, debe anotarse la importancia que los servicios de Telecomunicaciones tienen para toda Organización, cualquiera que sea su naturaleza, por ser el medio más eficaz para satisfacer una necesidad esencial: la transferencia de información. Tan esencial es esta necesidad, que es lícito afirmar que no existe actividad humana que pueda realizarse eficiente y competitivamente, si no cuenta con el apoyo de los recursos de Telecomunicaciones.

Así, se reconoce que los servicios de Telecomunicaciones constituyen el Sistema nervioso de toda Organización, o sea, las vías por donde transitan las señales correspondientes a las órdenes, a los controles para verificar el cumplimiento de esas órdenes y las consecuentes necesidades de reiterarlas, modificarlas, etc. Es decir, una Organización sin servicios de Telecomunicaciones es como un cuerpo sin dirección ni sensibilidad ni control.

c. Desde otro punto de vista, si se revisan los factores de los que históricamente han dependido la producción y el desarrollo, se verá que inicialmente sólo era el **capital**, representado de manera característica por la figura del señor feudal.

---

**Nota al pie de la página**

Recientemente se ha introducido en el mercado el concepto de multimedia, nombre que describe la capacidad que ciertos servicios hoy tienen de manejar señales de distintas fuentes originales (voz, televisión, mando, control, datos, etc.), es decir, de ser integrados. Sin embargo, ésta es una preocupación de la década de los 40 o 50 y ya resuelta según las limitaciones de la técnica de entonces. La diferencia con lo que hoy ocurre está sólo en la inmensa capacidad de manejo de información que tiene la tecnología digital, por lo cual se logra el objetivo de manera mucho más versátil, fácil, flexible, etc.

---

Posteriormente, con la revolución industrial, se reconoció que el **trabajo** también jugaba un papel fundamental. Más adelante, con la crisis del petróleo de los años '60 debió aceptarse que las **materias primas** eran, asimismo, factores decisivos. Hoy se proclama la misma posición para la **información**. Las Telecomunicaciones son imprescindibles en la obtención, el aprovechamiento, la distribución, la transferencia y el buen uso de esta última.

ETAPA	CAPITAL	TRABAJO	MATERIAS PRIMAS	INFORMACION
<i>Feudalismo</i>	SI			
<i>Revolución Industrial</i>	SI	SI		
<i>Crisis del Petróleo</i>	SI	SI	SI	
<i>Hoy</i>	SI	SI	SI	SI

Cierto, ¿de qué sirve un conocimiento si no se traspa ni se comparte?

¿Cómo se entera, quien debe reaccionar frente a un hecho importante, si está lejos y no lo puede apreciar directamente? ¿Cómo se logra acortar los tiempos de reacción ante un accidente de un trabajador o el desperfecto de una maquinaria?

Observando el cuadro anterior, ¿se puede concluir que sólo ahora la información es importante? No es ésa la conclusión acertada. Lo que pasa es que recién ahora la información se puede manejar en volúmenes y a una velocidad que la hacen un factor significativo.

Hay personas que hoy pueden acceder a una gran cantidad de información muy rápidamente, lo que establece una diferencia significativa con otras que no lo pueden hacer.

Definitivamente, la Administración debe mantener sobre el Sistema de Telecomunicaciones, la misma preocupación que hubo durante el proyecto que se encargó de su diseño, especificación, instalación y puesta en marcha.

d. Finalmente cabría agregar la dinámica que hoy muestra cualquier organización para atender la necesidad de adaptarse a las permanentes variaciones, de toda índole, que le plantea su entorno. Así como evoluciona la organización, debe hacerlo su Sistema de Telecomunicaciones, para mantener la congruencia entre organización y sistema. Para este propósito existe la Administración.

Por otra parte, hay que sumar la variación de los propios servicios de Telecomunicaciones. En efecto, a la constante preocupación de adaptarse a las variaciones del usuario, deben considerarse las novedades comerciales y tecnológicas del mercado de las Telecomunicaciones, que hacen que, después de un breve tiempo, las soluciones en uso estén obsoletas o muestren un preocupante nivel de ineficiencia.

Hay que destacar que la Administración de Telecomunicaciones toma más importancia, cuando el Sistema corresponde a una organización muy dinámica, es decir, que está cambiando rápidamente en el tiempo y/o en el espacio. Piénsese, por ejemplo, en una unidad militar, empeñada en una operación en un cierto territorio y que va encontrando variadas situaciones a medida que va avanzando. (Ejemplo: Operación Tormenta del Desierto).

1.8 Otra situación importante a considerar, en lo que a Administración de Sistemas de Telecomunicaciones se refiere, corresponde al **costo del control** compara-

do con **el costo de lo controlado**, lo que debiera ser una relación  $\ll 1$ . Y aquí entramos a un aspecto crítico: ¿cuál es el costo de mi sistema, que deseo controlar?

Esta es una pregunta difícil, porque su respuesta tiene 2 componentes: el **costo directo** y el **costo indirecto**.

a. El costo directo contiene los valores que, por concepto de inversión o gastos, corresponden a Telecomunicaciones. Aquí hay que incluir la compra o arriendo de equipos, el tráfico, la mantención, la operación, las obras civiles, etc. El costo directo es relativamente fácil de determinar.

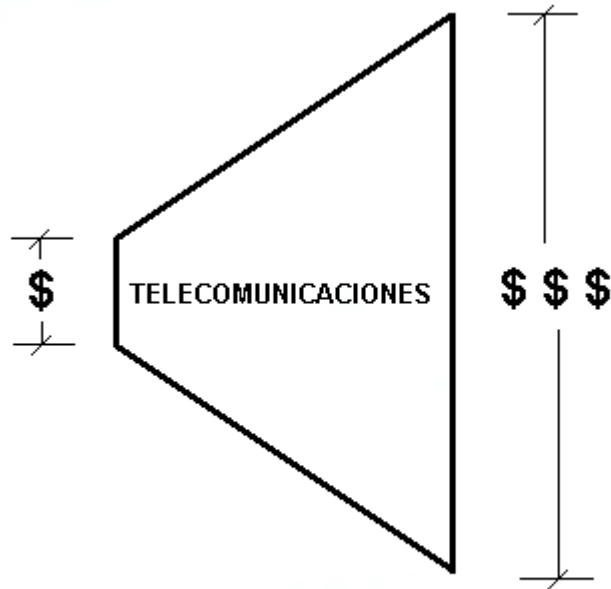
b. Llamamos costo indirecto a la suma de aquellos valores que son sustituidos por los servicios de Telecomunicaciones. Es decir, cuánto me costaría hacer lo mismo, con idéntico resultado, si no dispusiera de estos servicios. Y aquí está la dificultad, porque no es un simple problema de aritmética elemental; debe considerarse también las diferencias de rendimiento mediante la adecuada ponderación de unos u otros.

Tomemos como ejemplo el costo de disponer de una máquina de fax comparado con la alternativa, un mensajero. No cabe duda de que el fax tiene un rendimiento muy diferente al mensajero, en el sentido que la recepción es inmediata, en circunstancias que el mensajero tiene que trasladarse físicamente, lo que le tomará un tiempo mayor, diferencia que debe ser tomada en cuenta.

Se puede mencionar, para mayor claridad, al **efecto multiplicador de las Telecomunicaciones**, con referencia al hecho de que estos servicios, con un costo X, influyen fuertemente en el resultado de otros elementos de la organización, cuyo costo es varios X. (Fig. 1.1).

Para reafirmar lo dicho, puede mencionarse el siguiente caso real.

Un importante Banco de mi país quiso saber qué pasaría si repentinamen-



**Fig. 1.1 Efecto multiplicador de las Telecomunicaciones**

te quedara sin recursos de Telecomunicaciones. Para ello, un grupo de especialistas llevó a cabo un ejercicio, en el que anotaron los efectos que gradualmente se irían produciendo. Las dramáticas conclusiones fueron:

- \* El primer día no pasaría nada.
- \* El segundo día.....no pasaría nada.
- \* A la semana el Banco ha quebrado.

Los servicios de Telecomunicaciones, constituidos en un Sistema, deben ser tan eficaces para la Organización, que estén constantemente “empujándola” en la dirección del logro de sus objetivos, gracias a la participación de sus recursos y procedimientos especializados. De manera importante, eso se consigue por la Administración del Sistema.

1.9 Debe señalarse también que, tratándose de la **Administración de Sistemas de Telecomunicaciones**, el trabajo está orientado a las acciones y cuidados que se deben enfrentar y atender desde el día siguiente en que el Sistema ha entrado

en operación. Las etapas de diseño, especificación y construcción del Sistema ya quedaron atrás.

Es decir, dado un Sistema de Telecomunicaciones en funcionamiento, ¿qué debe hacerse para mantener sus niveles de eficacia y eficiencia, supuestamente satisfactorios en el momento inicial?

No se puede concebir que después de hacer una inversión considerable para poner en servicio un Sistema de Telecomunicaciones, se le deje abandonado a su suerte. Algo habrá que hacer para cuidar que esa inversión dé los mejores resultados durante el tiempo más prolongado posible. Este principio es especialmente importante, dada la dinámica que caracteriza a la Organización (demanda) y a la técnica (oferta). La opción de una solución externalizada no elimina la necesidad.

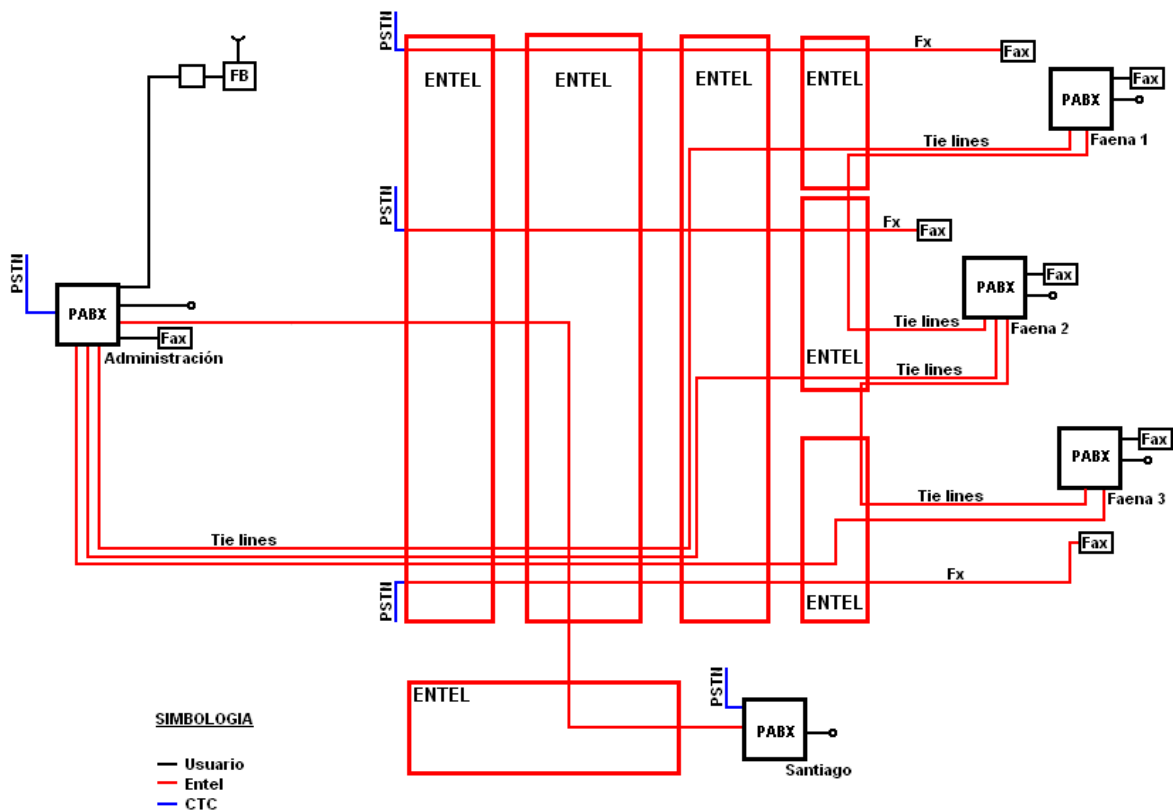


Fig. 1.2 Sistema inicial.

Si la demanda y la oferta, esencialmente dinámicas, no están siendo siempre actualizadas, llegará muy pronto el momento en que el sistema estará obsoleto y aparecerán las nefastas soluciones de parche, adoptadas inorgánicamente por cualquier persona sin capacidad ni oportunidad para ver el sistema global.

Como ejemplo de lo anterior, obsérvese la información contenida en la sucesión de Figs. 1.2, 1.3 y 1.4, que representan la forma en que evolucionó, dentro de un lapso de menos de 10 años, un Sistema Privado de Telecomunicaciones correspondiente a un caso real.

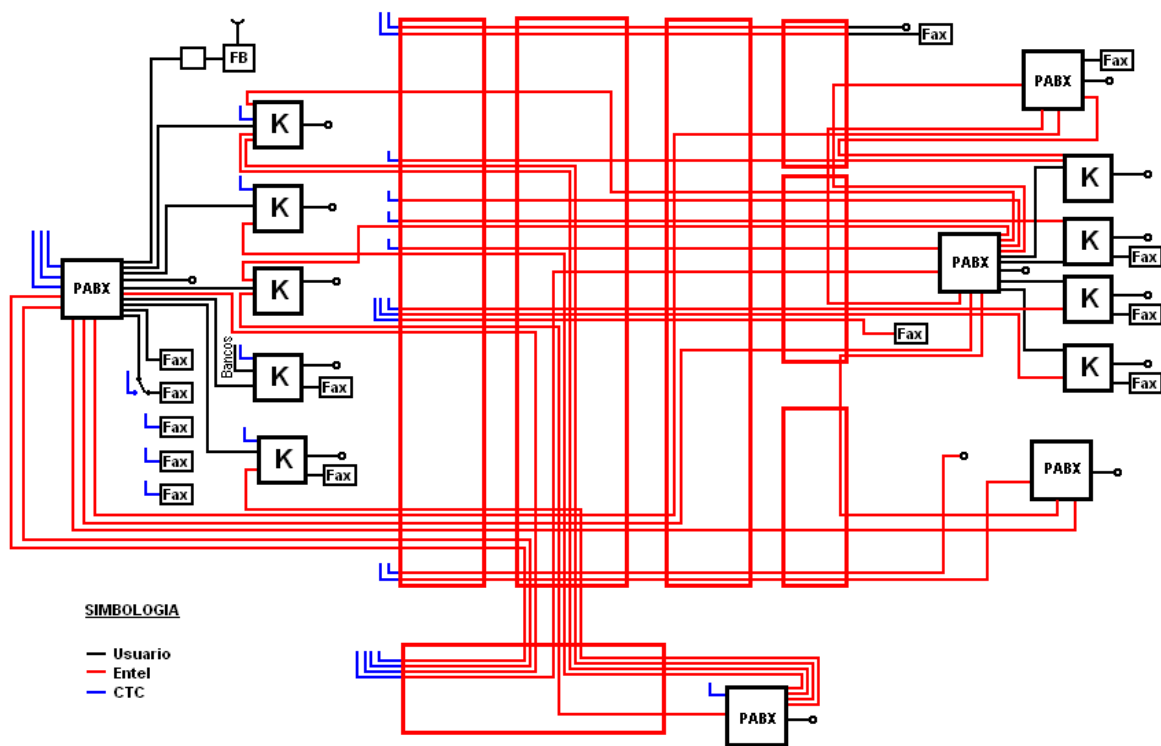


Fig. 1.3 Sistema actual.

En la primera figura, se aprecia un sistema “limpio”, “claro”, “despejado”, en que un mínimo de elementos atiende los requerimientos iniciales.

En la segunda figura, el sistema ideal del comienzo ha desarrollado múltiples “colgajos”, sin que se aprecie un criterio uniforme ni optimizador. Se trata de agregar cualquier cosa, donde caiga, seguramente por decisión de muchos participantes, diferentes e independientes.

La tercera imagen, que corresponde al resultado de la intervención realizada a los 12 años de funcionamiento, muestra otra vez un sistema óptimo al que se le han incorporado las novedades tecnológicas. (Las novedades comerciales, también incluidas y nada de despreciables, lógicamente no se aprecian).

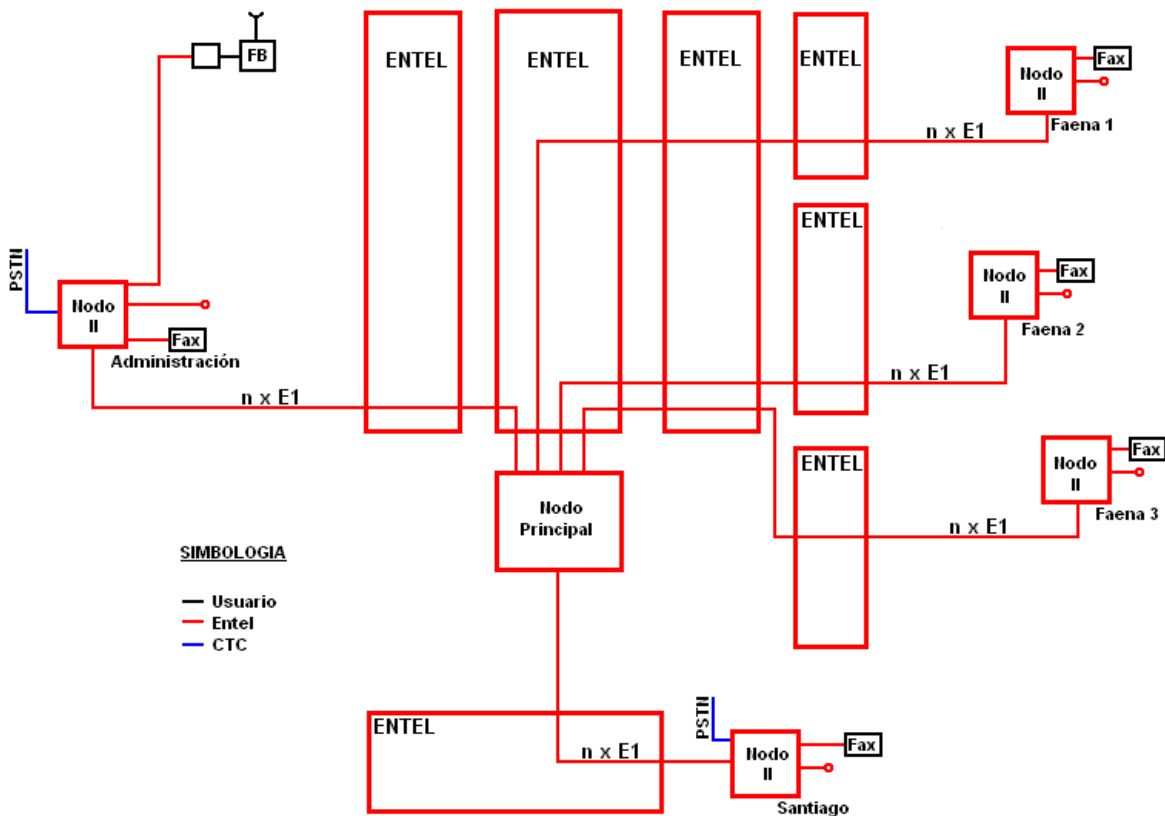


Fig. 1.4 Sistema renovado.



Y si la Administración es una necesidad de muchas (o de todas las) actividades humanas y de nuestras obras, la inquietud sobre la conveniencia de estructurar procedimientos para administrar los Sistemas de Telecomunicaciones seguramente es aplicable a muchas otras situaciones. Por ejemplo, la programación de la construcción de un puente es un problema absolutamente resuelto y se enseñará en todas las escuelas de ingeniería del mundo, con muy pequeñas variaciones. Pero, ¿qué hay de la Administración del puente después de la inauguración y de su entrada en servicio? ¿Qué controles se llevan a cabo y qué datos se registran? ¿Cómo se procesa la información recogida? ¿Cuáles son los niveles aceptables? No puede haber dudas de que esta necesidad se atiende, pero es probable que haya tantas modalidades como puentes existen. Si bien estos son apuntes sobre Telecomunicaciones, presenta principios que son aplicables a casi cualquier campo. Exagerando un poco la nota, hasta en el matrimonio se da la situación que se quiere tratar. En efecto, a partir del día siguiente de la ceremonia nupcial después de cumplidos todos los requisitos previos de toda índole, seguros de haber dado un paso muy meditado, sentido y deseado, ¿qué debe hacer la pareja para mantener (o prolongar lo más posible) las ideales condiciones iniciales, en definitiva, la ilusión?

Pero por otra parte, la misma Administración de Telecomunicaciones se ha complicado por la flexibilidad y versatilidad de los equipos y de sus programas de trabajo. Por ejemplo, ahora existe una gran cantidad y variedad de atributos a disposición de los usuarios, quienes son una fuente permanente de demanda de modificaciones.

Dicho de manera muy simple y gráfica, antes “mandaban los alambres”, es decir, lo que el Sistema hacía se determinaba por el alambrado de sus equipos y cualquier modificación, si bien factible, se complicaba por tener que hacerse en el equipo mismo, muchas veces con corte del servicio. Hoy, por ejemplo, cada direc-

ción (terminal) es un código, parte de un programa computacional, en el que cabe una gran cantidad de conversiones, direcciones virtuales o fantasmas, etc., que se hace remotamente y sin ninguna interrupción para los usuarios.

1.10 En consecuencia con lo dicho en el párrafo precedente, hay que reconocer que emprender la tarea de elaborar notas como éstas, dedicadas a un tema tecnológico, tiene también el riesgo de una rápida obsolescencia. Es decir, este texto pronto podría quedar superado por el avance de la tecnología, la cual, en todo caso podrá hacer variar el **cómo**, pero no el **qué**.

En efecto, el valor de este trabajo es la metodología que plantea, cuyo contenido tendrá que actualizarse cada vez que surjan nuevos procedimientos y herramientas tecnológicos.

Sin embargo, en esta ocasión parece que es más importante el factor positivo, o sea, la factibilidad que ahora se observa de llevar a cabo una buena Administración estaría indicando que la importancia del tema irá creciendo, a medida que las herramientas sean más poderosas y eficientes. En efecto, la necesidad de la Administración siempre existió, sólo que antes, su limitado alcance estaba de acuerdo con la calidad de los medios disponibles.

1.11 El acelerado desarrollo del Sistema Público de Telecomunicaciones permite ofrecer a sus usuarios, entre otras características, la disponibilidad detallada de resultados, mucho más amplios y baratos que hasta hace pocos años. Estos resultados deben permitir al usuario medir el rendimiento y detectar la necesidad de buscar soluciones más eficientes, posibles en un mercado abierto. Para aprovechar esta capacidad hay que aplicar los principios que se presentan en este trabajo.

1.12 Como se verá, la Administración, es decir, el control para obtener el mejor rendimiento permanente de los recursos que constituyen un Sistema de Telecomu-

nicaciones, depende de una cantidad de factores, de variada naturaleza, todos los cuales son tratados en los párrafos que siguen.

Cabe llamar la atención sobre el hecho que la calidad global que se obtenga del esfuerzo que se dedique a la Administración, depende del conjunto de factores anteriores, sin olvidar que la estabilidad de una construcción depende del ladrillo más débil que la compone, es decir, en nuestro caso, la calidad total estará limitada por el factor al que se le preste menos atención.

1.13 Este trabajo está especialmente basado en, y orientado hacia, lo que ocurre en un Sistema Privado de Telecomunicaciones. Sin embargo, vale también tener presente que los principios y metodologías son igualmente aplicables en un Sistema Público.

1.14 Otro de los objetivos de la Administración es desarrollar capacidad de predicción, es decir, al llevar un registro de los eventos y de los recursos humanos, materiales y económicos utilizados, se sea capaz de predecir, de adelantarse a los hechos, para tener la mejor reacción estudiada y lista para ser ejecutada, en el momento preciso.

Idealmente y después de algún tiempo de experiencia, la Administración debería ser capaz de modelar las distintas situaciones y su tratamiento.

Esto es válido para todos los aspectos inherentes al comportamiento del Sistema.

1.15 Casi al terminar esta Introducción dejemos constancia de ciertos principios que deben regir en forma permanente la estructura, el equipamiento, la configuración, el dimensionamiento, la operación, etc., de todo Sistema de Telecomunicaciones, que la Administración deberá observar, mantener y cumplir.

Como tiene que existir una perfecta y permanente **congruencia** entre el Sistema y la organización (nacional, empresarial, institucional, etc.) a la que sirve,

(ver párr. 1.7 d), el Sistema debió ser diseñado y construido:

a. con suficiente flexibilidad para incorporar con facilidad y oportunamente, las modificaciones que se requieran a lo largo del tiempo, sea por variaciones en la demanda (necesidades del usuario) o en la oferta (nuevos productos y servicios, nuevas condiciones comerciales);

b. con los medios para detectar instantáneamente las variaciones que experimenten las necesidades de transporte de información de la Organización; y

c. como un Sistema integrado, condición que comprende dos aspectos:

\* las soluciones para los servicios que contiene deben estar basadas en la mayor cantidad de elementos comunes (optimización de los recursos), y

\* desde todo terminal (ej.: voz) se puede alcanzar cualquier otro, del mismo servicio o red (ej.: telefonía, radiotelefonía).

1.16 En el trabajo que se desarrolla a continuación se presentan el campo de acción, las responsabilidades y las actividades propias de la Administración de Telecomunicaciones, las cuales estarán concentradas o distribuidas en diferentes actores, dependiendo de la forma como se haya contratado el suministro del Sistema.

En efecto, si el Sistema se ha suministrado íntegramente en un régimen de *outsourcing*, gran parte de la Administración estará en manos del mismo proveedor, correspondiéndole al usuario sólo la tarea de los controles finales y los planteamientos que deba hacerle al proveedor, cuando se produzcan resultados deficientes. Por el contrario, si el Sistema está constituido por partes provenientes de diferentes fuentes y es el propio usuario quien le da la configuración final, le corresponderá a éste la mayor parte o toda la atención de las tareas de Administración.

En cualquier caso e independientemente de quien las atienda o como se distribuyan, las tareas de Administración son siempre las mismas.

Todas las técnicas y servicios posibles de constituir un Sistema de Telecomunicaciones, permiten y requieren la aplicación integral de las metodologías de la Administración que aquí se presentan, independientemente de quienes sean sus propietarios y de los regímenes contractuales que regulen los suministros. Es decir, las tareas de Administración son cumplidas por el usuario, el proveedor o se dividen entre uno y otro, pero no quedan sin atención.

1.17 Y para terminar, en síntesis se puede destacar que la Administración debe tener presente que todas las medidas que se decida aplicar tendrán como condición esencial que serán válidas **después del logro del objetivo** de la cosa Administrada, el que debe estar muy claramente determinado, para evitar las confusiones.

Este es un principio también general, de aplicación continua. Veamos algunas situaciones.

Si mi objetivo es **viajar a Rancagua**, yo puedo hacerlo en un helicóptero, en auto o en bus. Si administro bien mis recursos económicos, lo haré en el medio más barato, en este caso, el bus.

Pero si mi objetivo fuera **viajar a Rancagua en el medio más rápido e inmediato posible**, claramente distinto del anterior, tendría que arrendar un helicóptero, a pesar de ser más caro.

Nótese que en ambas situaciones primero se está cumpliendo el objetivo, absorbiendo el gasto correspondiente.

Si se tratara de la administración de un condominio de viviendas, el objetivo debería ser lograr para los habitantes la mejor calidad de vida, segura, higiénica y grata. Para ello hay que consumir algunos recursos humanos, materiales y económicos, que una Administración eficaz tratará de que sean los menos posibles, aceptando que jamás podrán ser nulos. Igualmente, si erradamente se planteara como objetivo gastar lo menos posible puede proponerse el absurdo de prescindir de

la Administración, eliminando totalmente los gastos, pero aceptando vivir en un ambiente de mala calidad, inseguro, sucio e ingrato.

En el caso de las Telecomunicaciones ocurre lo mismo. A partir del principio de que estos servicios son imprescindibles, porque el objetivo es disponer de los medios para el intercambio de información, la Administración tendrá la misión de hacer que se cuente con el servicio de mejor calidad, con el mínimo empleo de recursos.

1.18 Y un comentario adicional. En mi larga trayectoria profesional, no he conocido ninguna obra (texto, libro) que abarque toda la temática de la Administración de Sistemas de Telecomunicaciones, en la forma amplia que ésta pretende.

## 2. FUNCIONES Y OBLIGACIONES DE LA ADMINISTRACION EN TELECOMUNICACIONES.

La Administración de Telecomunicaciones, además de las tareas genéricas que se encuentran en todas las áreas, atiende un amplio y variado espectro de preocupaciones que son específicas, es decir, particulares de esta técnica.

2.1 En general, para Telecomunicaciones pueden anotarse las siguientes funciones de Administración, explicadas en detalle en los párrafos posteriores:

a. Observación y cumplimiento de la **Política de Desarrollo** de los servicios de Telecomunicaciones que la Organización haya establecido.

b. Dictación de **normas** que regulan todas las funciones, obligaciones, controles y actividades que afecten al Sistema.

c. **Descripción** del Sistema.

d. Registro y análisis de **aspectos económicos**.

e. Control de la **ocupación** del Sistema.

f. Control del **comportamiento técnico** del Sistema.

g. Organización y control del **mantenimiento** de equipos, redes e instalaciones.

h. Fijación de procedimientos para atender las necesidades de **modificación** del Sistema.

- i. Control de los **gastos e inversiones**.
- j. Generación y control del cumplimiento de los **contratos**.
- k. Control de la **operación** de los servicios.

En la Figura 2.1 se muestran esquemáticamente las funciones de la Administración de Telecomunicaciones.

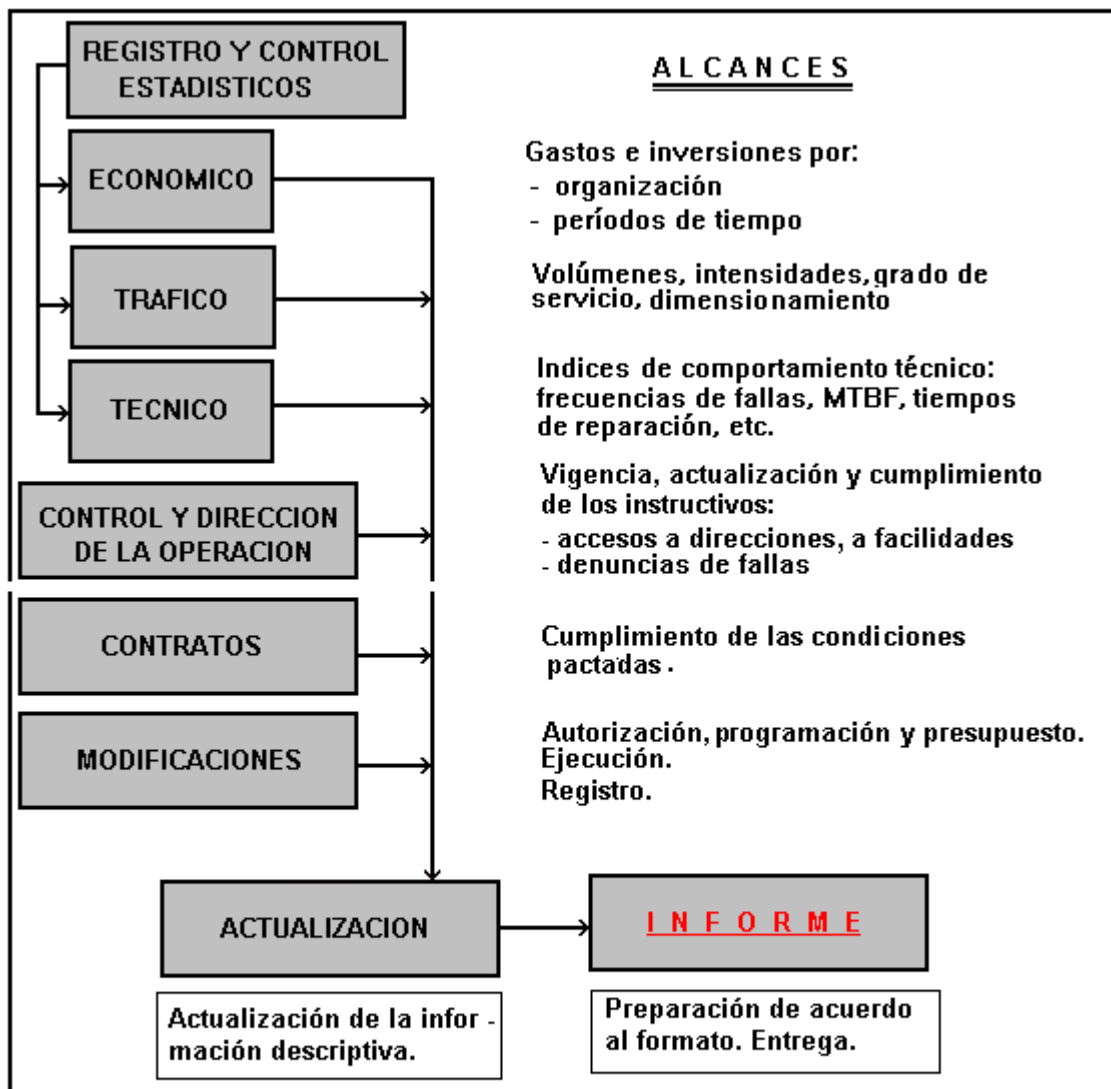


Fig. 2.1 Funciones de la Administración



2.2 Más específicamente y relacionado con el párrafo precedente, el responsable de la Administración del Sistema de Telecomunicaciones de una organización, debe atender las siguientes obligaciones:

a. Programar y presupuestar las tareas que resulten recomendables para el mejor logro del objetivo del servicio de Administración.

b. Mantener actualizada la descripción técnica del Sistema, lo que incluye configuración, equipamiento, dimensionamiento, asignación, instalaciones, propiedad y toda la información que lo caracteriza. (Ver Cap. 5).

c. Registrar estadísticamente y analizar los gastos mensuales. Presentar a la Dirección o Gerencia que corresponda, las recomendaciones que resulten pertinentes. (Ver Cap. 9).

d. Aprobar el pago de los cobros que los proveedores de Telecomunicaciones presenten a la organización. (Ver Cap. 9 y Cap. 10).

e. Registrar estadísticamente y analizar la ocupación (tráfico) de los servicios del Sistema y entregar a la Dirección o Gerencia de la organización que corresponda, las recomendaciones que sean pertinentes. (Ver Cap. 6).

f. Controlar el comportamiento técnico, registrar estadísticamente los resultados y obtener los datos relativos a la calidad de los servicios que entrega el Sistema. Recomendar las medidas de mejoramiento. (Ver Cap. 7).

g. Coordinar y supervisar la intervención de proveedores de equipos y servicios y contratistas de instalaciones, durante los trabajos que estos deban ejecutar

en el Sistema o que lo afecten. Asistir a las pruebas de calidad que correspondan y aprobar el término de los trabajos. (Ver Cap. 8 y Cap. 10).

h. Controlar el inventario de equipos. (Ver Cap. 5).

i. Supervisar la calidad de las instalaciones.

j. Controlar el cumplimiento de las obligaciones impuestas a terceros por contratos relacionados con el Sistema de Telecomunicaciones. (Ver Cap. 10).

k. Controlar la correcta operación de los servicios del Sistema. Programar y supervisar la ejecución del reentrenamiento de los usuarios, por quien corresponda. (Ver Cap. 11).

l. Presentar proposiciones para satisfacer oportunamente las nuevas necesidades que se presenten, dentro de un plazo apropiado dependiendo de la envergadura y complejidad de cada requerimiento y de la oportunidad con que es planteada la necesidad.

m. Proponer medidas de adecuación del Sistema, en cualquiera de los aspectos que lo caracterizan. (Ver Cap. 16).

n. Estudiar la aplicabilidad de los nuevos servicios y equipos que ofrezca el mercado de las Telecomunicaciones y hacer las recomendaciones correspondientes.

ñ. Estar disponible para participar en las reuniones de estudio de planes y proyectos de la organización a las que sea convocado, para emitir la opinión especializada de Telecomunicaciones.

o. Estar disponible para desplazarse a cualquier lugar en el que la organización tenga interés para los fines que sean convenientes, dentro del alcance del servicio.

### 3. EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES.

Resultará evidente que si se desea hablar de Administración de Sistemas de Telecomunicaciones, lo primero será asegurarse de conocer, por lo menos, las características más importantes de aquello que se va a administrar.

Se aclara que se incluye este capítulo sólo porque se estima imprescindible manejar algunos conceptos elementales, a pesar de que no es el objetivo de este trabajo.

#### 3.1 Definición.

Sistema de Telecomunicaciones es un conjunto de instalaciones, desplegadas en el terreno, interconectadas, sujetas a determinadas normas técnicas y administrativas, destinadas a transportar información entre los puntos en que se produce (o existe) hasta otro (u otros) en que se necesita o utiliza.

En particular, en un Sistema Privado de Telecomunicaciones (SPT), las instalaciones están dedicadas a atender las necesidades de una organización específica, sea en régimen de propiedad o de arriendo, real o virtual.

#### 3.2 Principios.

Para lograr el óptimo funcionamiento de un Sistema de Telecomunicaciones, éste debe cumplir con los siguientes principios, a tener en cuenta en el momento de su diseño y que posteriormente la Administración debe mantener durante todo el tiempo de su operación:

a. Como se anuncia en el párrafo 2.1 a., el Sistema de Telecomunicaciones debe responder a una Política de Desarrollo, previamente dictada, la cual establece las condiciones en que dicho Sistema debe estar enmarcado.

En el Apéndice 3.1 se muestra lo que puede ser una Política de Telecomunicaciones, importante como ejemplo que contiene los aspectos más relevantes sobre los que debiera pronunciarse toda organización.

b. Tiene que existir una perfecta y permanente **congruencia** (calce) entre el Sistema y la Organización a la que sirve.

c. Para cumplir lo anterior el Sistema tiene que:

(1). ser lo suficientemente **flexible** para incorporar las modificaciones que se requieran a lo largo del tiempo; y

(2). disponer de los medios para detectar oportunamente las **variaciones** que experimente la Organización.

d. Debe ser **integrado**, condición que envuelve 2 aspectos:

(1). Las soluciones para los servicios que contiene deben estar basadas en la mayor cantidad de elementos comunes. (Optimización de los recursos); y

(2). desde todo terminal se puede alcanzar cualquier otro, del mismo servicio o red.

e. Idealmente, debe poseer rutas alternativas, como respaldo en casos de desperfectos o sobrecarga.

f. Constituido por el mínimo de equipos servicios, que satisfagan efectivamente las necesidades, considerando adecuados márgenes de seguridad.

g. Los costos de instalación, tanto como los de operación y mantención, sean los menores posibles. Dentro de estos, considerar la cantidad de personas de operación y mantención, los espacios y los consumos de energía.

h. Satisfaga las necesidades presentes y futuras inmediatas, contemplando algún margen de crecimiento.

i. Disponga de elementos de control y registro del comportamiento y ocupación, lo más automatizados posibles.

j. Esté basado en la tecnología más reciente.

k. Ofrezca la mejor confiabilidad.

l. Presente la máxima flexibilidad, en todos los aspectos, es decir, configuración, dimensionamiento, operación, programación, etc.

m. Los tiempos necesarios para la intervención y solución de fallas sean permanentemente menores.

n. Aproveche al máximo lo previamente existente.

La mejor confiabilidad se ha logrado con la tecnología electrónica - en reemplazo de los elementos electromecánicos - y los diseños modulares, que permiten el cambio de una unidad fallada en un tiempo muy breve; con las facilidades de control y autodiagnóstico incorporadas y de intervención remota.

El incremento de la flexibilidad es una característica propia de los sistemas controlados por programación.

El menor requerimiento de espacio es un factor característico de la tecnología actual, lo cual incide favorablemente en los costos de instalación.

La dimensión de los tiempos de intervención se logra por las facilidades de mantención que se han mencionado.

### 3.3 Algunos comentarios.

Se complementa lo dicho en los dos párrafos precedentes con algunos breves comentarios, que a falta de un tratamiento más extenso, permiten aclarar los conceptos utilizados.

a. Lo primero que puede llamar la atención en la definición dada en el párr. 3.1 es el concepto de **conjunto**. Es decir, son varios y variados los elementos que componen un Sistema de Telecomunicaciones, destinados a atender distintas funciones.

Puede agregarse que hay elementos mecánicos, eléctricos, neumáticos, hidráulicos, electrónicos, ópticos, térmicos, magnéticos, electromagnéticos, es decir, de todas las áreas de la física y todas las tecnologías.

Cabe añadir y de manera destacada, la necesidad de considerar la inteligencia con que hoy está dotado todo Sistema de Telecomunicaciones, contenida en los programas gracias a los cuales se logra la operación de los distintos servicios y su adaptación a los particulares requerimientos de los usuarios.

La diversidad de los elementos que componen un Sistema obliga a la participación de distintos especialistas, en mayor o menor medida.

b. El segundo concepto destacable, en la misma definición, es el de **instalación**. Se denomina así, genéricamente, a cada punto del Sistema, que está constituido por los elementos necesarios para cumplir la función que dicho punto tiene, dentro del conjunto.

Perdonando la redundancia, lo normal es que en cada **instalación** haya tenido que instalarse algún elemento o equipo.

Lamentablemente para el lenguaje, el proceso de instalar los elementos constitutivos de una **instalación**, también se llama instalación.

c. El tercer aspecto que llama la atención es la condición de que las instalaciones se encuentren **desplegadas en el terreno**.

Aunque ésta es una condición obvia, no está de más señalarla, dado que el terreno juega un papel muy importante en las características del Sistema, de su complejidad, de su costo, etc. Hay terrenos fáciles y difíciles, caros y no tanto, etc. Dependerá de las distancias a cubrir, de la topografía, del clima.

En cualquier caso, el conjunto de las instalaciones ocupa un área de cierta extensión; no es concebible que exista un Sistema relativamente importante, con todos sus elementos concentrados en un solo punto.

d. La sujeción a **normas técnicas y administrativas** es una condición que puede tener dos versiones.

Por una parte, no cabe dudas de que todo Sistema, no sólo los de Telecomunicaciones, para ser tales, tienen que estar regidos por normas adecuadamente estudiadas y dictadas. Desde luego, en un capítulo más adelante se habla extensamente del tema.

Y por otra parte, sin embargo, también hay que afirmar que siempre existe un Sistema, por muy anárquico, ineficiente, improvisado e inorgánico que sea.

e. La **información** y su **transporte** es la función y objetivo esenciales del Sistema de Telecomunicaciones, su razón de ser.

Si se parte de la base de que el Sistema de Telecomunicaciones tiene que trasladar algo, convendrá, como primer paso, conocer ese algo.

Análogamente, si se desea organizar un servicio de transporte de carga, será necesario saber, por ejemplo, que dicha carga estará contenida en bultos, paquetes y encomiendas, de ciertos pesos y volúmenes; las características físicas (solidez, humedad, temperatura, etc.) de los contenidos; donde y cuando se recoge y se entrega. ¿Interesa saber cómo se generó la carga y su contenido y para qué? Obviamente que no.



Lo mismo ocurre con los servicios de Telecomunicaciones. Es decir, interesará conocer ciertas características físicas de la información, que afectan al Sistema, pero nada más.

La **información** es conocimiento contenido (normalmente incorporado de manera deliberada) en el cambio que experimenta en el tiempo, alguno de los parámetros de un fenómeno físico, por ejemplo, el sonido de la voz humana. (Si se dice aaaaaaaa, durante un tiempo, no se dice nada o muy poco; no hay conocimiento contenido en ese sonido, porque no cambia). En una página escrita y por lo tanto estática, el cambio está en el espacio, pero se pasa al dominio del tiempo en el proceso de barrido, es decir, en el tiempo necesario para recorrerla recogiendo las figuras que representan los sonidos.

La **información** puede ser definida, descrita y analizada desde distintos puntos de vista y con diversos objetivos y alcances, algunos bastante complejos.

Sin embargo, tomando en cuenta sólo el interés de este trabajo la tarea puede resultar relativamente sencilla.

---

**Nota al pie de la página.**

Pero, ¿hay algo más que se pueda decir sobre la información, para entender mejor el concepto? Digamos simplemente que información, es **conocimiento** que está almacenado en algún lugar o que se desea transportar entre dos sitios.

Para entender la sucesión de pasos desde que se concibe hasta que se transmite la información, imaginemos una situación que es perfectamente análoga a lo que ocurre en un Sistema de Telecomunicaciones. Una persona se asoma a la ventana de una habitación y desde ahí le dice a otra que está al interior: "Está comenzando a llover". El hecho de saber que está comenzando a llover, es **información**. La primera persona capta la situación, luego la concibe (la entiende, la clasifica) en su cerebro y guarda la **información** que la describe.

A continuación, estructura mentalmente una oración que expresa el conocimiento que desea transmitir. Es decir, **codifica** este conocimiento usando los elementos del lenguaje.

Finalmente, y para transmitírselo a la otra persona, emite un sonido y sobre él, **monta** la oración estructura da mediante otro proceso de **codificación**. Aquí se tiene ya una señal acústica variable que contiene la información.

Bastará que esa señal acústica se transforme en una eléctrica, para tener a la información lista para entrar al Sistema de Telecomunicaciones.

---

En efecto, si se considera la **información** a partir del momento en que es recibida por el Sistema para su transporte en la dirección requerida, se puede observar que se trata de una señal eléctrica, continua o discreta, **variable**, que será necesario adecuar (codificar) para dejarla en condiciones de que el Sistema la tome y la lleve a su destino. En este punto deberá ocurrir el proceso inverso (decodificar), adaptándola para su entrega al destinatario.

El **transporte** implica también la **captación** previa y la **entrega** posterior de la información, normalmente, después de algún procesamiento (análisis, síntesis, etc.).

En resumen, el objetivo del Sistema de Telecomunicaciones es tomar esta señal eléctrica, adaptarla para el transporte, transportarla y en el extremo opuesto, ponerla en condiciones de ser recibida por el destinatario.

f. La **congruencia** entre el Sistema y la Organización que atiende es una condición evidente.

El Sistema tiene que estar hecho a la medida del usuario, condición que la tecnología actual permite, con gran ventaja para el usuario. El mejor Sistema de una ciudad no le sirve a otra. De igual manera que el Sistema de Telecomunicaciones que atiende las necesidades de un Banco no le sirve a un hospital.

Asimismo, el Sistema de Telecomunicaciones de una industria hoy, no le sirve a la misma industria 5 años después, ya que en el ínter tanto se han producido cambios en el usuario que alteran sus requerimientos.

La congruencia es una atención permanente de la Administración.

g. La **flexibilidad** es una condición esencial del Sistema, ya que es necesaria para poder aplicar, precisamente, los resultados de la Administración.

h. El incremento de la capacidad (de almacenamiento [bits] y de velocidad de transporte [bps]) constituye una preocupación permanente. Por un lado, se estudia

elevar cada vez más las frecuencias de las emisiones radioeléctricas, factor del que depende la velocidad de transmisión.

Por otra parte, se desarrollan diversas técnicas de compresión de la información, lo que permite un mejor aprovechamiento de la capacidad (velocidad, ancho de banda) disponible.

La fibra óptica, en plena evolución, es una herramienta cuya capacidad de transporte es tal vez su característica más relevante.

i. En la técnica digital, el canal unitario se ha normalizado a la velocidad de 64 Kbps. A partir de esta velocidad básica, es posible derivar varios servicios de voz, mensajes y datos, subdividiendo el rango mediante dispositivos y técnicas de canalización. Esta subdivisión puede ser variable, adaptándose dinámicamente a requerimientos cambiantes en el tiempo.

Para aplicaciones que demanden una mayor velocidad, como debe ser la interconexión de dispositivos de datos más veloces, se plantea la posibilidad de un canal (o varios) de banda ancha. (En Chile se ha elegido la velocidad de 2.048 Kbps, correspondiente a 30 canales de voz y 2 de señalización (30 B + 2 D).

***En efecto, la función más importante de la Administración es detectar las necesidades de adaptación a nuevos requerimientos y la conveniencia de incorporar nuevas soluciones, lo cual sería muy difícil de cumplir con un Sistema rígido.***

### 3.4 Origen del Sistema.

En el párrafo 1.9 se incluyó la oración: “dado un Sistema de Telecomunicaciones en funcionamiento...” Es evidente, en todo caso, que el resultado que se logre con su Administración posterior depende, en importante medida, de la calidad inicial de ese Sistema. No cabe duda de que, si el Sistema fue muy mal concebido

y ejecutado, ni la mejor Administración logrará corregir los errores con que haya partido.

Vale la pena, entonces, considerar aquí algunas condiciones que debieron tenerse presentes en el momento de la gestación del Sistema y que, eventualmente, a la Administración le corresponderá verificar, al asumir esa responsabilidad. Para ello, le convendrá conocer y analizar:

- a. Las Bases y Especificaciones que dieron origen al Sistema.
- b. El (los) contrato(s) que rigen (rigieron) el suministro.
- c. Las actas de recepción al término de la instalación.
- d. Todos los documentos emitidos que se refieran al desempeño del Sistema.

El detalle y profundidad con que se han elaborado previamente todos los documentos anteriores, su grado de cumplimiento por parte del proveedor e instalador y los usuarios, son los antecedentes necesarios para conocer previamente la calidad del sistema.

### 3.5 Tipos y composición.

a. Tal vez la clasificación más importante de Sistemas de Telecomunicaciones se refiere a la cobertura que atiende. Así se tendrá un Sistema Nacional de Telecomunicaciones, dividido en un Sistema Público de Telecomunicaciones, junto con diversos y variados sistemas privados de Telecomunicaciones.

En el cuadro de la Figura 3.1 se muestran las condiciones que caracterizan a los sistemas público y privados de Telecomunicaciones.

<b>SISTEMA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES</b>	
<b>SISTEMAS PRIVADOS</b>	<b>SISTEMA PUBLICO</b>
Servicios a disposición de una organización específica.	Servicios a disposición del público en general, contra el pago de una tarifa.
Permite intercambiar información sólo entre los miembros de la organización.	Permite intercambiar información con cualquier otro abonado al sistema, sin restricción.
El propietario puede ser el usuario u otro cualquiera.	Es propiedad de las empresas concesionarias.
<b>EJEMPLOS</b>	
<b>Redes y servicios del sistema público</b>	<b>Sistemas privados</b>
Red Telefónica Pública Red Pública de Télex Red Pública de Datos - Paquetes Red Digital de Servicios Integrados Canales de radiodifusión Canales de televisión Redes de televisión por cable Servicios de telefonía móvil Servicios de busca-personas (beepers)	Ejército de Chile Banco de Chile Ministerio de Obras Públicas Forestal Millalemu Corporación del Cobre de Chile Sociedad Pesquera Coloso Administradora de Fondos de Pensiones Provida Empresa Nacional de Electricidad Hotelera San Cristóbal Carabineros de Chile

**Fig. 3.1 El Sistema Nacional de Telecomunicaciones.**

b. En cuanto a los recursos materiales, en general, todo Sistema de Telecomunicaciones estará compuesto por equipos y servicios.

En el caso privado, habrá equipos propios o arrendados y servicios contratados.

c. Aunque no está normalizado, suele ser práctico utilizar el concepto de red para el conjunto de elementos y servicios referidos a una sola técnica (Ej.: Telefonía) y de sistema, para los que contienen diversas redes (o técnicas). (Ver Fig. 3.2).

Los equipos son los elementos y dispositivos dedicados e instalados exclusivamente para el sistema de que se trate. Los servicios, en cambio, son facilidades que provienen de otros sistemas. En la Figura 3.2 se entrega un ejemplo en el que se aprecian los conceptos de equipos y servicios.

En un Sistema Privado, la diferencia entre equipo y servicio no es primordial, salvo desde el punto de vista contable, financiero y del inventario, ya que los equipos interesan sólo como los elementos que proporcionan un servicio.

En general y como se dijo en la Fig. 3.1, un Sistema puede estar integrado, entre otros servicios, por:

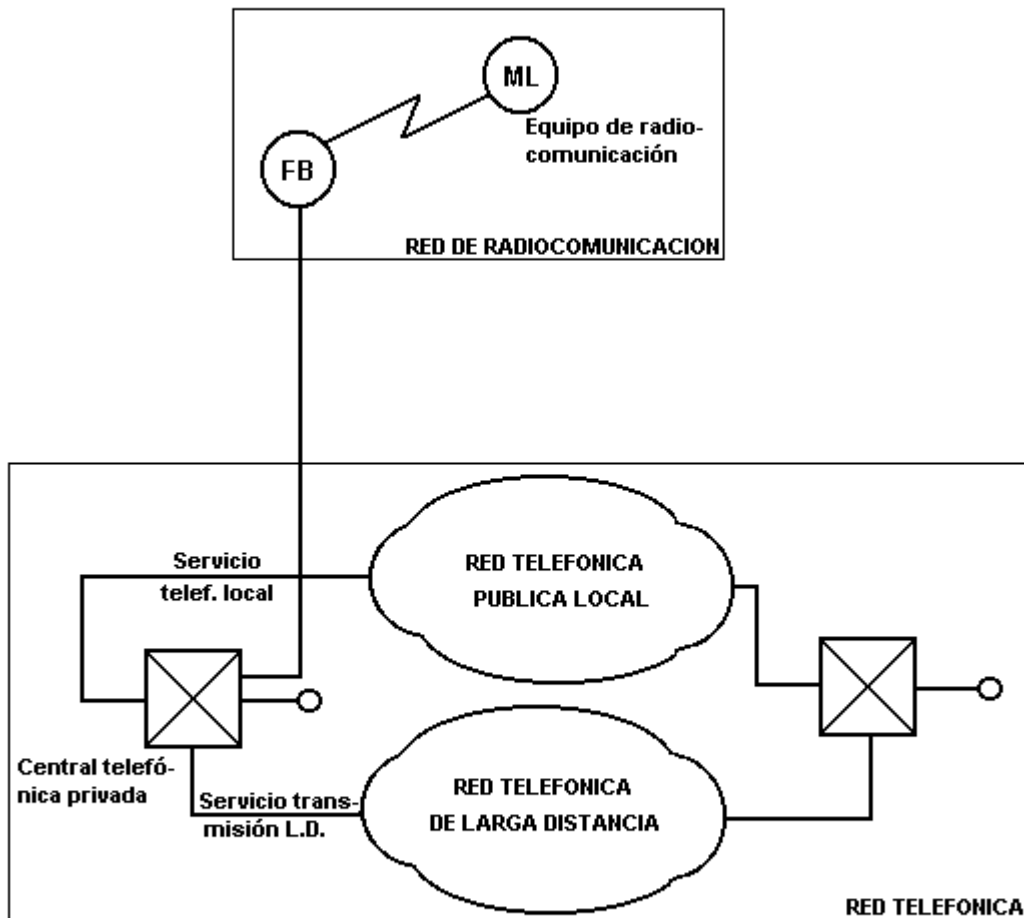
- Redes Telefónica fija y móvil, urbana y rural.
- Red de radiocomunicación.
- Red de datos.
- Servicio de videoconferencia.
- Circuito cerrado de Televisión.
- Servicio de busca-personas.
- Servicio de música ambiental y avisos por parlantes.

Es importante consignar que estos servicios y redes están basados en tecnologías analógica y digital. (Ver Apéndice 3.2).

d. Caben aquí algunos comentarios, para mayor claridad de los conceptos:

(1) Sea cual sea la procedencia de los distintos elementos que constituyen el Sistema, el objetivo final que interesa y preocupa al usuario es el servicio que de dichos elementos se obtendrá.

DIAGRAMA DESCRIPTIVO DE  
UN SISTEMA Y SUS REDES



**Fig. 3.2 Redes en un Sistema.**

(2) La división dada en b., entre equipos y servicios, sirve sólo para destacar la propiedad o el régimen contractual en que se entregan al usuario, ya que ambos tienen el mismo objetivo final, prestar un determinado servicio

(3) En definitiva, para los fines de su utilidad, el Sistema de Telecomunicaciones, que debe funcionar como un todo integrado, no debe presentar ninguna diferencia entre equipo o servicio, desde el punto de vista del usuario.

#### 4. NORMAS E INSTRUCCIONES.

Se preocupa por la existencia actualizada de instrucciones con respecto a autorizaciones, procedimientos, controles, registros, operación, etc., referidos a todos los aspectos relacionados con los sistemas y los servicios de Telecomunicaciones.

Las normas tienen por objetivo básico establecer unidad de criterio entre las personas que cumplen alguna tarea, tales como los operadores, los usuarios, los instaladores, etc. Resulta claro que no es conveniente que cada persona que intervenga en un Sistema de Telecomunicaciones lo haga como mejor le parezca. Si así fuera, al poco tiempo ese Sistema se habrá convertido en un caos que nadie entendería.

Además, las normas tienen el propósito de asegurar que cualquier trabajo, intervención u operación se realice por el procedimiento más adecuado, es decir, el más seguro, confiable, rápido y que ocupe el mínimo de elementos.

Hay que tener en cuenta que la importancia de los Sistemas de Telecomunicaciones aumenta con el tamaño y la dispersión de la Organización a que sirve. En efecto, si necesito comunicarme con mi vecino y mi línea telefónica está con desperfecto, tengo la alternativa de desplazarme hasta su casa. Distinto es el caso si deseo hablar con mi pariente que vive a 600 Km. de distancia.

Por otra parte, mientras más grande y dispersa es la Organización, más cuesta obtener información global de resultados, siempre interesante y necesaria. Es evidente que la natural dificultad de la distancia se incrementa si no hay un lenguaje y un procedimiento comunes y uniformes, en cuanto al control de calidad de los servicios. Es como si quisiéramos saber cuanto arroz genera una empresa que tiene varias plantas de producción, pero en una lo expresan en Kgr/día, en otra en q/hora, en otra en ton/mes y por último, en otra no se registra el dato.

La complejidad técnica, la cantidad de componentes, el costo, la variedad y cantidad de datos necesarios para una completa descripción y control de los sistemas



de Telecomunicaciones, hacen especialmente crítica la condición de establecer procedimientos y lenguajes uniformes.

Entre dichas normas, que se estiman recomendables, deben considerarse los procedimientos y formas para atender:

- a. La **descripción** del Sistema.
- b. El registro y el control del **uso** (o tráfico) de los servicios.
- c. El control del **comportamiento** técnico de los elementos. El **mantenimiento** de equipos y redes.
- d. Las necesidades de **modificaciones**.
- e. El control de las **inversiones y gastos**.
- f. Las necesidades de **contratación** de servicios externos.
- g. La **operación** de los servicios del Sistema.
- h. La **administración** de personal.
- i. El **acceso** a y la **circulación** por las instalaciones.
- j. El tratamiento de situaciones de **emergencia**.
- k. La elaboración y distribución de **informes** de resultados periódicos.

En los párrafos que siguen dentro de este Capítulo 4, se entrega la justificación de la existencia de normas para cada uno de los tópicos anteriores. Los capítulos siguientes están destinados a describir el contenido de las distintas materias que debe considerar la Administración en el tratamiento de los mismos tópicos, incluyendo recomendaciones y sugerencias, basadas en experiencias recogidas.

4.1 La **descripción del Sistema** comprende toda la información que permite conocer, en cualquier instante, todos los aspectos que caracterizan al Sistema, tales como:

- a. Su configuración.
- b. Su dimensionamiento.
- c. El equipamiento y los servicios que lo componen.
- d. La tecnología utilizada.
- e. Las capacidades y las asignaciones.
- f. Las topologías y los trazados de las redes de distribución.
- g. La distribución de facilidades y atributos.
- h. La propiedad de los distintos elementos y servicios.

Resulta evidente que para iniciar cualquier tarea de administración, es necesario conocer, con un adecuado detalle, qué se va a administrar. Con ello, se logrará dimensionar correctamente la tarea a abordar, su alcance, objetivos particulares,

tecnologías comprometidas, territorio, etc. La forma en que se registra la información anterior, y otros antecedentes que en cada caso se determinen, deberá estar establecida por normas uniformes, conocidas y aplicadas por toda la Organización, para obtener la necesaria compatibilidad.

Las normas relativas a la descripción del Sistema establecerán la forma en que se titularán y numerarán los distintos documentos y cuáles deberán existir para cada tipo de instalación.

4.2 Las normas deben preocuparse de establecer los procedimientos para recoger, concentrar, transmitir, procesar y analizar la información referida a la **ocupación** del Sistema (tráfico), de tal manera que la forma y la oportunidad sean compatibles en toda la Organización y se facilite la necesaria síntesis global.

Uno de los factores de que depende la calidad del servicio, preocupación permanente y principal de la Administración, es la ocupación del Sistema.

En el Capítulo 6 se entregan detalles de contenido y forma de normas sobre ocupación de Sistemas de Telecomunicaciones.

4.3 La normalización se justifica también por la necesidad de que el registro y el proceso de la información que describe el **comportamiento técnico** de los elementos que componen el Sistema, se desarrolle con un criterio uniforme, lo cual cobra mayor importancia, como se ha dicho, a medida que la Organización es más grande y más dispersa, lo que determinará que el Sistema sea complejo.

También aquí se requiere resumir los datos que describen el comportamiento.

El comportamiento técnico del Sistema es otro de los factores que afecta a la calidad del servicio.

En el párr. 7 se entregan sugerencias y recomendaciones al respecto.

4.4 Los procedimientos de **mantención**, que tienen una estrecha relación con el comportamiento técnico del Sistema ya comentado, deben ser establecidos por la Administración, para evitar la improvisación y la falta de uniformidad en el Sistema.

La única manera de obtener la máxima eficiencia en el esfuerzo que se realice será por la existencia de normas de mantención.

4.5 Es necesario establecer los procedimientos que se seguirán para atender las necesidades de **modificaciones**, que en el caso de los servicios de Telecomunicaciones, son bastante frecuentes.

En este caso, las normas se justifican por la necesidad de mantener un cierto orden y evitar el caos que significaría la falta de límites claros para la solicitud de modificaciones al sistema. (Es decir, no cualquier persona puede solicitar cualquier cosa).

4.6 Como se ha dicho, para cualquier Organización los servicios de Telecomunicaciones implican costos de niveles importantes, además de que debido a la alta competencia que caracteriza a este mercado, las condiciones comerciales que ofrecen los proveedores están en permanente variación.

El registro, el análisis y la síntesis permanentes de **inversiones y gastos** es otro aspecto fundamental de toda Administración, lo cual, para asegurar su efectividad, debe estar adecuadamente normalizado.

4.7 Todos los factores que caracterizan a los sistemas de Telecomunicaciones, integrados normalmente por una diversidad de servicios y equipos, provenientes de variadas fuentes, indican que es recomendable que su incorporación esté regulada por **contratos**.

Será conveniente que la forma en que se preparen, se tramiten y se aprueben dichos contratos esté definida para toda la Organización, respetando el criterio

de uniformidad ya recomendado y evitando, como ya se ha dicho reiteradamente, las improvisaciones.

4.8 La forma de **operar** los servicios que el Sistema pone a disposición de los usuarios debe estar establecida de manera clara y completa.

Este es otro factor que influye en la calidad del servicio, ya que con frecuencia el mal rendimiento se debe a desconocimiento de parte del usuario o a lo menos, a una indolente falta de motivación, para cumplir con los instructivos de operación.

Dictar normas de operación, otra responsabilidad de la Administración, resulta imprescindible, igual que su divulgación y reiteración. Corresponderá al usuario conocerlas y aplicarlas.

4.9 Los resultados de la gestión deberán vaciarse en **informes** periódicos, cuyo contenido, estructura, circulación, etc., tendrán que estar adecuadamente establecidos, como única manera de poder resumir y hacer un seguimiento efectivo de la evolución de los indicadores de calidad y rendimiento.

4.10 En toda Organización pueden producirse situaciones de **emergencia**, de diferente naturaleza, las que dependen de diversos factores y presenta variadas características.

Normalmente dichas situaciones, que debieran estar previstas, sacan a la Organización de la rutina, obligándola a adecuar la distribución de sus recursos mientras la emergencia está presente.

La previsión de estas situaciones debe registrarse en las normas de procedimiento, establecidas para tantas situaciones de emergencia como sea posible, de carácter general o particular de Telecomunicaciones.

4.11 Además de las normas, conviene dictar instrucciones sobre determinadas materias que afectan a la calidad y seguridad del Sistema. Por ejemplo:

a. Acceso a y circulación por las instalaciones.

La razón de esta necesidad es la misma que respalda similar medida en diversas otras instalaciones, como las computacionales, es decir, el mantenimiento de las rigurosas condiciones ambientales y la naturaleza del elemento esencial que ahí se maneja: **información**.

Las instrucciones, emitidas por la Administración, se referirán a:

- Los espacios cuyo acceso será sólo con autorización expresa.
- Quién otorgará las autorizaciones.
- Las circunstancias bajo las cuales personal ajeno puede acceder a las instalaciones.
- Las condiciones que se deben cumplir para ingresar.

b. Cuidado y **respeto** a las instalaciones.

El cuidado se explica por la calidad de los equipos que en las instalaciones de Telecomunicaciones existen.

Por su parte, la imposición de respeto se debe a la tendencia de que en las dependencias destinadas a las instalaciones de Telecomunicaciones, suelen albergar otros elementos, de variados naturaleza y objetivo, que no corresponde que compartan espacio con los equipos de esta técnica.

La instrucción, en este caso, tendrá que establecer, simplemente, que en las instalaciones de Telecomunicaciones no podrá haber ningún elemento ajeno al servicio ni se podrá usar como dependencia de almacenamiento.

## 5. DESCRIPCION DEL SISTEMA.

5.1 Como resulta lógico, la primera obligación y necesidad de una Administración de Telecomunicaciones es disponer de una completa información descriptiva del Sistema a administrar. Ello se cumple con la disposición, a lo menos, de los siguientes antecedentes, señalados como ejemplos:

a. Plano de la configuración y dimensionamiento del Sistema.

Podemos tomar como ejemplo, el Sistema descrito en la Figura 1.4.

Esto es lo que se llamaría **la concepción del Sistema**, es decir, su visión global, sin duda la más importante y fundamental, porque a través de ella se puede apreciar lo que se espera del conjunto.

Previo a la confección de dicho plano se tendrá que establecer un código que contenga los símbolos y abreviaturas que conocerán y usarán todos los que participen en su elaboración o uso, requisito muy importante para que la forma en que se consigne la información descriptiva del Sistema y de sus instalaciones, sea compatible en toda la Organización. Como es evidente, no conviene inventar nada, aprovechando, en cambio, los símbolos y abreviaturas oficiales o los que normalmente usan los servicios especializados, a nivel nacional.

La existencia de este código facilita el proceso de la información, en especial de su síntesis y de la visión global del Sistema.

En el Apéndice 5.1 se entregan ejemplos de símbolos oficiales o de uso común. Lo más importante es que tanto los símbolos como los nombres y las abreviaturas, sean únicos, conocidos y aplicados en todo el Sistema.

b. En el mismo plano descrito anteriormente se registrará el lugar geográfico de cada instalación; el tipo, marca y modelo de cada equipo; la capacidad de los equipos; las características fundamentales de los enlaces (tipo, propiedad, capacidad, distancia, tecnología).

Aquí se entra en algunos detalles, a partir de la información del párrafo precedente.

En la Fig. 1.2 se mostró un ejemplo de diagrama de Sistema de Telecomunicaciones. Como se aprecia, la figura entrega la siguiente información, también señalada en el párrafo anterior:

- (1). Los lugares de cada instalación.
- (2). Los tipos de equipos existentes en cada instalación, con su marca, modelo, propiedad y capacidades.
- (3). Los lugares que se encuentran interconectados.
- (4). Las capacidades de las vías de interconexión (enlaces), su propiedad y la técnica usada en cada caso.
- (5). Los servicios externos recibidos

Se logra que a la primera mirada se capten todos los aspectos fundamentales que deben conocerse de un Sistema.

c. En las instalaciones de radiocomunicaciones, corresponde anotar lo que haya dispuesto la respectiva Administración Nacional de Telecomunicaciones, en el caso de Chile, la Subsecretaría de Telecomunicaciones en su Resolución N° 352 (1). Además, conviene contar con planos de planta de cada instalación, del emplazamiento y orientación de las antenas, de la posición de las torres, etc.

Es necesario conocer y entender lo dispuesto en la Resolución antes mencionada y por lo tanto, ella queda incorporada a este trabajo.

---

**Nota al pie de la página.**

- (1) (Esta Resolución establece las condiciones que en la República de Chile debe cumplir un petionario de Servicio Limitado de Radiocomunicación, es decir, el que formará parte de una red privada, también llamada empresarial, para presentar la respectiva solicitud de permiso y la asignación de la(s) frecuencia(s) de operación. Según el objetivo que tienen estos apuntes, se estima que ésta es una situación típica en que podrían participar sus lectores. Las peticiones de autorización referidas a los servicios públicos de Telecomunicaciones o los de radiodifusión, que deben ser preparadas por especialistas en el tema, tienen que cumplir condiciones mucho más estrictas y considerar una mayor cantidad y variedad de información.
-



d. Planos de planta indicando el recorrido y configuración de las redes físicas y la posición de cada equipo o elemento.

No cabe duda de que el conocimiento de la forma en que cada uno de los elementos del Sistema ocupa el terreno es una información relevante, ya que la intervención física después de ejecutada la instalación, es una necesidad permanente.

La Fig. 5.2 presenta la descripción de una red de cables, que debe manejar la Administración. Cada elemento de la red debe estar descrito con todos los antecedentes que puedan ser necesarios. Tipo y dimensión de las cámaras, material de los postes, características de las cajas de distribución, acceso a cada elemento, etc. Es decir, el técnico que necesite intervenir no debiera encontrarse con con ninguna sorpresa o imprevisto a la hora de abordar un trabajo en terreno.

e. Registro de la categoría o atributos de cada anexo de central telefónica o terminal.

Como se sabe, las centrales telefónicas modernas ofrecen una gran cantidad y variedad de servicios y accesos, los que se asignan a los anexos por programación, determinando diferentes categorías o clases de servicio. Cada una de estas categorías debe estar definida y además, debe indicarse a cual categoría o clase de servicio pertenece cada anexo.

Lo mismo ocurre con los atributos asignados a otros terminales, como pueden ser los de transmisión de datos y todas sus múltiples aplicaciones.

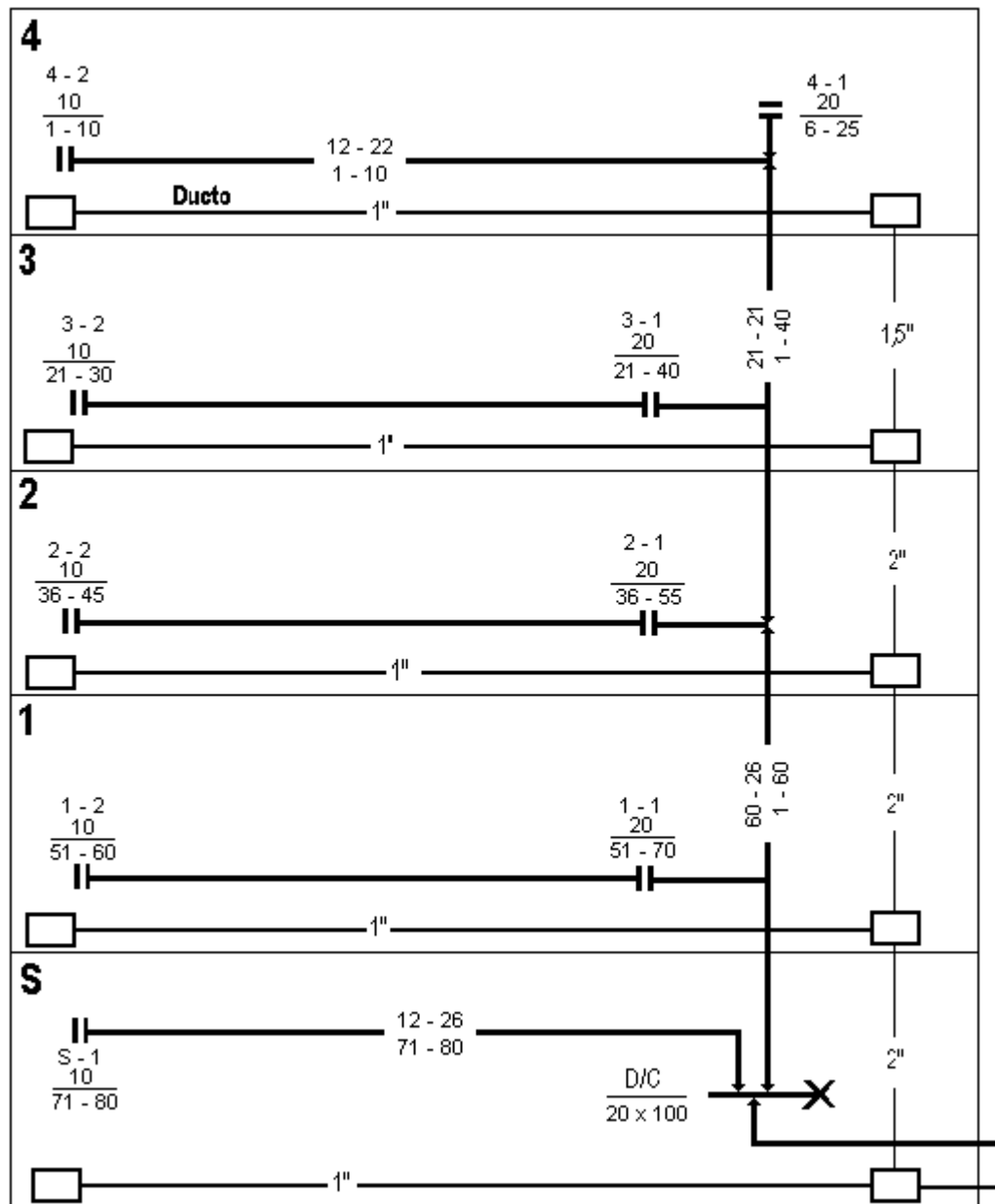
La información recién señalada puede estar incluida en el Registro de Cables, que se menciona más adelante.

f. Las asignaciones, es decir, la relación entre servicios y usuarios.

Dentro de un Sistema hay varios elementos que son asignables unívocamente con los usuarios del mismo. Por ejemplo, los números de una central telefónica.

Para mantener el orden, estas asignaciones deben estar contenidas en un registro permanentemente actualizado.

**Fig. 5.2 PLANO DE RED INTERIOR DE DISTRIBUCION DE CABLES TELEFONICOS Y DATOS**



### SIMBOLOS Y ABREVIATURAS

	Ducto de 1 pul de diametro		Caja de distribución Nº 2 de piso 1, de 10 pares, de cuentas 51 a 60
	Caja		Caja Doble Conexión, de 20 pares de entrada (exteriores) y 80 pares interiores
	Cable de 12 pares, calibre 26 AWG, con cuentas de los pares 71 a 80		Empalme c/cambio calibre
	Empalme s/cambio calibre		Empalme c/cambio calibre

La asignación permite conocer cuál es la situación de la capacidad de cada conjunto de elementos asignables, para determinar el momento oportuno de revisar la disponibilidad e iniciar una ampliación; o para saber a quién corresponde determinado servicio, frente a una necesidad de suspensión, reparación, etc.

Esta información puede estar en el Registro de Cables, mencionado en el párrafo que sigue.

#### g. Registro de cables.

Esta es una de las asignaciones importantes de un Sistema. Las redes de cables de distribución están constituidas por una determinada cantidad de líneas, que hacen un recorrido por el terreno (oficina, ciudad, industria, edificio, etc.), para repartir servicios Telefónicos, de facsímil, de datos, etc. Por cada línea (par, circuito) se distribuye uno de estos servicios.

Conocer la **asignación** en la red, es decir, saber qué servicio va por cada línea, cuáles líneas están libres, cuáles tienen desperfectos, etc., es una tarea fundamental de Administración. También se necesita registrar el nombre del usuario, el tipo de terminal que tiene, su posición física, etc. En el Apéndice 5.2 se entrega un modelo de un Registro de Cables y se anuncia un programa computacional que facilita la Administración de una red, con entradas múltiples y extracción de datos seleccionados.

Durante el servicio normal, las necesidades de intervención en la red de distribución son permanentes, para fines de mantención y para la ejecución de

nuevas instalaciones o traslados de servicios. En ambos casos el conocimiento de la asignación de la red es imprescindible, para identificar rápidamente el punto en que se debe intervenir, evitando pérdidas de tiempo y por lo mismo, mejorar la calidad y la disponibilidad del servicio.

Los servicios externos, que normalmente implican líneas de servicios públicos o de otros sistemas asociados, son parte esencial de todo sistema y de su Administración y por lo tanto, su conocimiento mediante un detallado registro es importante. En el Apéndice 5.3 se presenta un formato modelo para atender esta necesidad.

h. Memorias descriptivas.

El objetivo de las memorias es complementar la información contenida en otros documentos, como los planos. Son textos, generalmente in extenso, que pueden entregar conocimientos variados sobre un Sistema, de acuerdo a sus características y los fines específicos que pueda tener el documento.

Así habrá memorias sobre la distribución de los elementos que componen el Sistema, la forma en que están instalados, cómo deben operarse o controlarse los servicios, el procedimiento de recoger información de tráfico, etc.

Las memorias estarán mutuamente apoyadas con los planos ya mencionados.

i. La descripción de las redes de servicios básicos, que puedan afectar al comportamiento de los servicios de Telecomunicaciones o el diseño y las especificaciones de las futuras instalaciones, es una necesidad de la Administración.

Es muy importante lo referido a alimentación de energía eléctrica. También la descripción de redes de agua y alcantarillado, considerando a veces la profundidad.

## 5.2 Asignación de espacios.

La asignación de los espacios es otra información que importa tener registrada, para poder controlar lo existente y en especial, programar los cambios que sean necesarios.

Aquí, lo más frecuente será *lay outs* con la distribución en planta, aunque también podrán ser necesarias vistas verticales de edificios (para mostrar bajadas de cables) y la estructura de torres de antenas.

Este, igual que otros aspectos que se tratan en este trabajo, debió quedar resuelto cuando se instaló el sistema. Sin embargo, a la Administración le podrá corresponder la reasignación de espacios, atendiendo a requerimientos en tal sentido, que provengan de la evolución del sistema.

## 6. OCUPACION DEL SISTEMA.

La **calidad del servicio** es el aspecto más importante que la Administración del Sistema de Telecomunicaciones debe estar permanentemente conociendo, corrigiendo, mejorando. Depende de varios factores mencionados en diferentes partes de este trabajo. Uno de dichos factores se refiere a la forma en que se atiende la demanda de servicio que el Sistema recibe, tema que se analiza en este párrafo.

La ocupación del Sistema, o sea, volumen de tráfico que por él circula y su distribución en el tiempo, es el antecedente básico que debe ser registrado y permanentemente analizado y optimizado, como tarea básica de la Administración.

A partir de la definición de Sistema de Telecomunicaciones (ver párr. 3.1), se entiende que el tráfico que circula por el Sistema es el antecedente más importante, pues informa sobre las condiciones en que dicho Sistema está cumpliendo su objetivo fundamental.

6.1 Se entiende por **Tráfico** a las características que presenta la demanda por servicio de comunicaciones dentro de un Sistema y la forma en que ésta es atendida.

De lo anterior, en primer lugar se infiere que la forma que tiene la demanda de servicio no es igual para las distintas organizaciones y comunidades que la generan, dependiendo de su naturaleza y otras características. ¿Qué significa *la forma que tiene la demanda*? Es el comportamiento que tiene esta demanda frente a determinados parámetros que la definen. Veamos algunos de tales parámetros:

- a. La duración de las llamadas.
- b. La distribución del tiempo de ocupación y de la cantidad de llamadas según los orígenes.

c. La distribución del tiempo de ocupación y de la cantidad de llamadas según los destinos.

d. La distribución de la demanda dentro de cada período diario.

Si se grafican los datos anteriores para un período de tiempo (Ej.: 24 horas) correspondientes a áreas de oficinas, habitacionales, un Banco o una industria, se verá que arrojan valores y formas diferentes.

No es objetivo de estos apuntes profundizar en la **Teoría de Tráfico**. Pero como constituye una materia esencial para todo estudio referido a Sistemas de Telecomunicaciones, a continuación se recordarán algunos conceptos y definiciones básicos.

Existen varios conjuntos de definiciones, dependiendo del organismo que las planteó, como la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), administraciones nacionales, universidades, fabricantes, etc. Aquí se entregan algunas que son fáciles de encontrar en documentos y trabajos frecuentes.

(1). **Volumen de tráfico**: Es la cantidad de minutos de comunicación que se cursa (acumulativamente) a través de una vía (ej.: línea) o elemento (ej.: terminal) de un Sistema, dentro de un período de tiempo.

Unidades corrientes de expresión del **Volumen** son el min/llam, el min/día o el min/mes.

Se dice, entonces, que una llamada tuvo como duración un volumen de 1,7 min o un determinado servicio cursó un volumen diario de 400 min o de 8.500 min mensuales.

(2). **Tráfico medio**. Es el volumen medio en un período de tiempo.

(3). **Tráfico punta**. Volumen máximo en un período de tiempo.

(4). **Intensidad de tráfico:** Es el volumen que se registra en un período, dividido por la duración de dicho período. Se expresa en Erlangs. La intensidad de tráfico entrega el porcentaje de ocupación con respecto al tiempo de observación de un determinado servicio de Telecomunicaciones.

(5). **Tráfico ofrecido.** Es la intensidad de tráfico que llega a un elemento de un sistema, para ser cursado.

(6). **Tráfico cursado.** Intensidad de tráfico que es aceptada por el elemento.

(7). **Tráfico desbordado.** Intensidad de tráfico que se deriva hacia una ruta alternativa.

(8). **Tráfico perdido o rechazado.** Intensidad de tráfico ofrecido que no se cursa ni se desborda.

(9). **Tráfico de espera.** Intensidad de tráfico derivado a esperar la disponibilidad de facilidades en la dirección o destino deseados.

(10). **Tráfico originado.** Tráfico producido por las fuentes de tráfico de una red, sin tomar en cuenta su destino.

(11). **Tráfico terminal.** Es el que se destina a una red o a una central considerada, sin tomar en cuenta su procedencia.

(12). **Tráfico interno.** Es el que se origina y termina en la red que se considere. También llamado tráfico local.



(13). **Tráfico saliente o de salida.** Es el destinado a una instalación ajena a la red considerada, sea originado dentro o fuera de ésta (tránsito).

(14). **Tráfico entrante o de entrada.** Es el destinado a la red considerada, originado fuera de ella.

(15). **Tráfico de tránsito.** Es el que pasa a través de la red o central considerada, que no se origina ni termina en ella.

(16). **Hora cargada:** Lapso de 60 minutos de duración continua en que se produce el máximo **volumen**, durante un día.

En un gráfico que muestre el volumen instantáneo diario cursado por una instalación o vía de Telecomunicaciones, la **hora cargada** corresponde al rango de tiempo que determina la mayor área bajo la curva.

(17). **Volumen en la hora cargada:** Es la cantidad total de minutos de comunicación que se registran durante la hora cargada.

(18). **Factor de concentración:** Porcentaje del volumen diario que se produce durante la hora cargada.

(19). **Intensidad en la hora cargada:** Es la intensidad medida en la hora cargada, o sea, el volumen en la hora cargada, expresado en minutos, dividido por 60.

(20). **Congestión o bloqueo.** Condición en la que se encuentra un Sistema, red o central, al que se ofrecen llamadas que es imposible cursar, por falta de vías disponibles.

(21). **Congestión interna.** Condición en la que no puede realizarse una conexión entre una entrada determinada y cualquier salida conveniente, debido a la falta de vías libres entre dichos puntos.

(22). **Intento:** Acto o procedimiento mediante el cual un usuario expresa su deseo de establecer una comunicación.

(23). **Grado de servicio:** Probabilidad de pérdida o rechazo a un intento de comunicación, descartando la situación en que el terminal llamado está ocupado. Se mide en porcentaje entre la cantidad de éxitos y la de intentos.

(24). **Duración de la llamada:** Tiempo que toma la comunicación, incluido el de operación. Es decir, comprende los tiempos de establecimiento, de conversación y de liberación de una llamada. (Se le conoce también como **holding time**).

El tiempo de conversación es el **tiempo tasable**.

(25). **Accesibilidad.** Potencial de conexión entre un elemento de una etapa y el conjunto de elementos de la etapa siguiente de un Sistema, red o equipo.

(26). **Grading.** Organización de la forma en que se conectan grupos de elementos paralelos o consecutivos, que no tienen accesibilidad total, para optimizar el rendimiento en la atención de una cierta demanda.

El *grading* tiene plena vigencia a nivel de Sistema.

6.2 La configuración y el dimensionamiento del Sistema serán aquéllos que satisfagan cada tipo de necesidades, es decir, ajustado a la demanda específica de cada caso, de la manera más eficiente. Sin embargo, como todo es dinámico, estas necesidades van variando en el tiempo, con mayor o menor rapidez, por distintas causas. De ahí que sea necesario un seguimiento de la evolución de la Organiza-

ción o comunidad atendida por el Sistema de Telecomunicaciones, que implique variaciones de la demanda.

El dimensionamiento que el Sistema debe mantener, debe ser aquél que proporcione un servicio de una calidad que satisfaga las expectativas de la Organización, con una calidad y un costo aceptables. Si el Sistema presenta una dimensión menor que la necesaria, la calidad del servicio será inferior a la esperada y por lo tanto, no dará el apoyo que otras funciones de la Organización requieren, que consecuentemente se verán resentidas; por el contrario, si tiene una dimensión mayor, habrá un mal aprovechamiento de los recursos, es decir, será un servicio más caro que lo que debía ser.

Cabe aclarar que el Sistema puede justificadamente estar sobredimensionado, **según la exclusiva perspectiva de Telecomunicaciones** y de los procedimientos y métodos que rigen esta técnica. Son los casos en que la administración superior de la Organización decide, por razones ajenas al campo de Telecomunicaciones, que determinado servicio debe existir aunque no haya una demanda que lo justifique. Por citar dos ejemplos, pueden ser las situaciones en que está afectada la seguridad de las personas o la continuidad de la producción.

Es evidente que podrá haber servicios, aunque no tengan tráfico, pero que sean vitales en determinadas emergencias en que se precisa una inmediata reacción.

6.3 Uno de los factores que incide en la calidad del servicio, preocupación principal de la Administración de todo Sistema de Telecomunicaciones, es la relación que exista entre la **intensidad de tráfico en la hora cargada** (el parámetro que preferentemente describe las características de la demanda), la **dimensión del Sistema** (la cantidad de líneas disponibles para atender la demanda) y el **grado de servicio** aceptado (ya definido más arriba). La relación entre estos parámetros dio origen a las **Tablas de Erlang**, las que se encuentran disponibles en Internet, para su aplicación inmediata, en varias versiones. Por ejemplo en:

[www.math.vu.nl/~koole/ccmath/ErlangC/index.php](http://www.math.vu.nl/~koole/ccmath/ErlangC/index.php);

[www.Teleco.com.br/en/en\\_erlangc.asp](http://www.Teleco.com.br/en/en_erlangc.asp);

[www.erlang.co.uk/excel.htm](http://www.erlang.co.uk/excel.htm)

La intensidad en la hora cargada se determina a partir de los datos que describen las llamadas registradas, recién mencionados.

6.4 Diversos métodos han existido para observar o medir el tráfico en una instalación de Telecomunicaciones. Con el avance tecnológico, que ha significado la capacidad de disponer de mejores recursos para el registro y el manejo de información, esta importante tarea se ha hecho más eficaz y eficiente. Es decir, el análisis del tráfico, una necesidad de máxima importancia que siempre ha existido, con independencia del tamaño del Sistema de que se trate, hoy resulta absolutamente factible.

En efecto, las centrales telefónicas modernas, las redes de radiocomunicación, las redes de transmisión de datos, etc., disponen de los elementos para registrar todos los eventos que en ella ocurren, anotando todos los factores que es necesario conocer para su completa descripción. Por ejemplo, en una llamada telefónica queda constancia de:

- (1). La identificación del terminal que la genera.
- (2). La identificación del terminal de destino.
- (3). La hora inicial.
- (4). La hora de término.
- (5). La duración.
- (6). La vía usada.
- (7). La fecha.

Después del registro, debe procederse a la síntesis de la información recogida, para lo cual hay varios programas computacionales disponibles. En la dirección

<http://www.erlang.com/calculator/erlb/> hay un ejemplo de los muchos que se pueden encontrar en Internet.

6.5 Trabajemos a continuación tres casos, con situaciones reales de empresas de tamaño pequeño o mediano y tratemos de obtener las conclusiones que podrían interesar.

Se puede observar que cada uno corresponde a una situación diferente y que se plantean buscando destacar distintos resultados, que dependen del caso específico. A eso se debe la diferencia de formas que presentan. De cualquier forma, los tres se refieren al mismo tema, el tráfico telefónico.

#### **Primer caso. SINTESIS DE LA DEMANDA DE TRAFICO DE SALIDA**

Volumen mensual [Min/mes]	242.560
Volumen diario [Min/día]	10.107
Volumen hora cargada [Min h.c.]	1.415
Intensidad en hora cargada [Erlangs h.c.]	23,58
Líneas para 1 % de pérdida	34

En este caso, se trató de determinar la cantidad de líneas telefónicas necesarias para cursar un tráfico, del que se conoce la cantidad de minutos mensuales cursados. A partir de ese dato inicial y como se observa, se hacen los sucesivos cálculos hasta llegar el resultado buscado.

#### **Segundo caso. DURACION MEDIA DE LAS LLAMADAS**

Después de resumir el tráfico externo (de entrada y de salida) que ha cursado en un mes una central telefónica privada, se obtienen los siguientes valores promedios diarios.

H O R A	CANTIDAD DE LLAMADAS	MINUTOS TOTALES	DURACION MEDIA DE LA LLAMADA (minutos)
7 – 8	2	5	2,5
8 – 9	42	101	2,4
9 – 10	242	496	2,04
10 – 11	259	541	2,08
11 – 12	266	596	2,24
12 – 13	319	740	2,31
13 – 14	213	383	1,8
14 – 15	134	387	2,88
15 – 16	291	673	2,31
16 – 17	358	843	2,35
17 – 18	232	645	2,78
18 – 19	188	424	2,25
19 – 20	73	105	1,43
20 – 21	33	85	2,57
21 – 22	5	7	1,4
22- 23	8	24	3
23 – 24	12	49	4,08
<b>TOTAL</b>	<b>2.677</b>	<b>6.100</b>	<b>2,28</b>

Para simplificar el cuadro que sigue, cada período de 60 minutos coincide con el lapso de una hora reloj, lo que no tiene que ser necesariamente así en la realidad.

Con relación a los aspectos que se desea destacar, en la situación podemos observar y concluir:

- (1) Existe una clara variación de la demanda, a lo largo del día.
- (2) La duración promedio de la llamada es menor que lo probablemente esperado.

(3) La duración promedio aumenta notoriamente en la noche. Se deberá a que la naturaleza de esas llamadas es distinta a la de las diurnas. Quizás, los vigilantes aprovechan de hacer llamadas personales en vez de cumplir sus obligaciones.

(4) La hora cargada se produce entre las 16 y 17 horas.

(5) El volumen en la hora cargada es 843 min.

(6) El factor de concentración es 13,82 %.

(7) La intensidad en la hora cargada en 14,05 Erlangs.

(8) Aplicando las tablas de Erlang, para un grado de servicio dado de 1 % de pérdida se requiere contar con 23 líneas.

### Tercer caso. INTENSIDADES DE TRAFICO Y GRADOS DE SERVICIO

Unidad o grupo	I h.c.			Grad. Serv.	Cant. líneas	Líneas 3 %	Conc. %
	Ent	Sal	BW				
PABX Ent	18,5	0	18,5	15	19	25	11,76
PABX Sal	0	21,1	21,1	7	25	28	12,05
Serv. Mant. PC	0,06	0,08	0,14	0,9	2	2	15,94
Gcia. General	0,22	0,48	0,7	0,008	7	3	13,24
Cent. Técnica	1,26	0,06	1,32	0,9	5	4	12,51
Serv. Téc. PC	0,35	0	0,35	0,5	3	2	15,28
Gcia. Comercial	0,75	0,61	1,36	1	5	4	12,58
DEAL	0,24	0,22	0,46	0,1	4	2	15,21
Capacitación	0,12	0,12	0,24	20	1	2	21,52
FAXs	0,44	0,42	0,86	4	3	3	14
Gcia. Técnica	0,14	0,18	0,32	25	1	2	13,74
Servicios	0,12	0,05	0,16	12	1	2	13,03
A. Bancos	0,24	0,15	0,39	28	1	2	12,42

Ingeniería	0,03	0,15	0,18	15	1	2	13,84
Medios Magnéticos	0,32	0,06	0,38	28	1	2	23,54
Gcia. de Software	0,09	0,14	0,23	18	1	2	13,25
Automatización	0,09	0,3	0,39	28	1	2	13,47
Administración	0,03	0,38	0,41	6	2	2	13,85
Cons. Software	0,02	0,14	0,15	13	1	2	17,83
SGcia. Operaciones	0,04	0,2	0,24	20	1	2	14,13
Repuestos	0,05	0,17	0,22	20	1	2	13,63
<b>Total</b>	<b>22,7</b>	<b>24,3</b>	<b>47,1</b>		<b>86</b>	<b>97</b>	<b>11,34</b>

La información corresponde al registro del tráfico telefónico de una empresa relativamente importante en cuanto a su tamaño y que presenta una buena dependencia de la calidad del servicio telefónico, para calificar el resultado del servicio posventa a sus clientes.

Lo que el usuario ha pretendido ver es la calidad de servicio con que cuentan distintas unidades de su Organización, para redistribuir sus recursos. Las diferencias se aprecian a la vista.

6.6 El análisis del tráfico es tal vez la actividad más importante de la Administración del sistema, porque se preocupa del objetivo principal del servicio.

El estudio del tráfico debe referirse a cada uno de los componentes dentro de un sistema. La calidad global será igual a la calidad de su parte más débil.

Al detectarse una debilidad, la medida de corrección dependerá de la naturaleza del elemento que presenta esa debilidad. Así, podrá requerirse modificar el dimensionamiento de una vía de comunicación, la programación del encaminamiento de las comunicaciones o en el caso que se detecte un mal aprovechamiento de los recursos, tal vez deba insistirse en las instrucciones de operación a los usuarios.



6.7 En síntesis, el control de la ocupación del sistema se refleja en sus 2 parámetros fundamentales: configuración y dimensionamiento, señalados especialmente en el párr. 4.1.

En efecto, a través de los procedimientos de control de la ocupación, la Administración podrá verificar que estos parámetros estén permanentemente en sus valores óptimos, dados los requerimientos que se vayan observando. De lo contrario, si no se atiende esta función, será inevitable que el sistema se degenera, a partir de su situación inicial, ya que cada usuario terminará incorporando las pequeñas soluciones que demandan sus necesidades individuales. Así, se observará la evolución (y degradación) que muestran las Figs. 1.2, 1.3 y 1.4, en que por pérdida de la calidad del servicio (o por la aparición de necesidades no detectadas ni atendidas de forma centralizada y global) aparecen sistemas Telefónicos satélites de la central principal y líneas directas que dependen de la red pública, “parches” que afectan negativamente a la eficiencia global.

6.8 Finalmente, en el Apéndice 16.3 se propone un formato para el Informe de Administración, que incluye los aspectos relacionados con el Tráfico, tratado en este capítulo.

## 7. COMPORTAMIENTO TECNICO DEL SISTEMA.

7.1 Se ha dicho que una de las preocupaciones fundamentales de la Administración es velar, permanentemente, por la calidad del servicio, concepto que comprende varios aspectos, uno de ellos el tráfico, comentado en el párrafo anterior.

Otro de esos aspectos se refiere a la calidad técnica del Sistema, lo que se puede resumir en:

a. La forma en que se cumplen las normas técnicas de calidad internacionales (Unión Internacional de Telecomunicaciones), nacionales (Subsecretaría de Telecomunicaciones) o las propias del usuario (especificaciones del servicio, condiciones del contrato).

b. Los desperfectos o fallas, sus soluciones, las necesidades de intervención, el consumo de repuestos, los tiempos fuera de servicio, los costos, etc.

c. Los índices estadísticos de ocurrencia de fallas.

La Administración se preocupará, igual que en todos los otros aspectos que atiende, de determinar y aplicar las medidas para lograr la mejor calidad técnica del Sistema, al mínimo costo. Dichas medidas debieran estar contenidas en normas e instrucciones sobre mantención, es decir, aquéllas que regulan las acciones que se llevan a cabo sobre el Sistema, referidas a su comportamiento técnico.

Sin embargo, las medidas correspondientes a la mantención no siempre son responsabilidad de la Administración del Sistema. En efecto, lo que sí atañe a ésta es la verificación de la calidad, ya que su logro corresponde al proveedor del servicio, que puede ser distinto de la organización usuaria.

7.2 Las normas de calidad (párr. 7.1 a.) constituirán una permanente referencia, por lo cual, la Administración se preocupará de mantener información completa y al día, estableciendo y manteniendo las vías de actualización (desde el exterior y hacia el interior) e incorporando las novedades que constantemente se producen en este campo.

7.3 Las normas de calidad técnica del usuario debieran estar contenidas en las especificaciones que rigieron el proyecto que generó al Sistema, cuyo comportamiento dependerá, en primer término, de la forma (amplitud y profundidad) en que se han preparado dichas especificaciones y de su grado de cumplimiento por parte del proveedor e instalador.

A pesar de la evidencia de este principio, hay que destacar que en la realidad es frecuente observar casos en los que esta condición básica no se cumple, la mayoría de las veces, por un descuido del futuro usuario, es decir, de quien constituye la primera causa de todo el proceso. Son los casos en los que las especificaciones, que deben ser establecidas por el consumidor, están ausentes, son incompletas o demasiado blandas. Naturalmente esto ocurre cuando estas especificaciones no han estado a cargo de un especialista en el tema.

Aquí cabe un paréntesis. Si bien es cierto que en todas las especialidades existen los llamados “espontáneos”, es decir, personas que sin preparación se atreven a asumir responsabilidades y tomar decisiones para las que no están capacitadas, en el campo de las Telecomunicaciones la ocurrencia parece ser mayor. Y buscando una explicación al fenómeno, la única razonable podría estar en que esta técnica se ha desarrollado desde del simple teléfono que ha habido en cada casa, en forma gradual e imperceptible, a pesar de la aceleración que ha experimentado a partir del inicio de los ‘80. Y hay personas que, habiendo compartido toda su vida con el teléfono, no se han percatado de los cambios que se han producido. De ahí que, como ven el problema de una tremenda sencillez, no le tienen el respeto que

deberían. Esta podría ser una causa que explica la existencia de especificaciones inadecuadas.

Recién se hacía mención al proyecto que generó el Sistema cuyo comportamiento técnico se quiere controlar. Cabe aclarar que siempre que se desee introducir una modificación o llevar a cabo la instalación de un servicio, por pequeña que sea, habrá un proyecto, aunque en los casos más sencillos todo el proceso sea mental, breve y rápido. Ello implica el desarrollo de las siguientes etapas clásicas, ponderadas de acuerdo a la modalidad que la Política de Desarrollo de Telecomunicaciones (ver Apéndice 3.1) determine para el suministro y que decidirá a quien y en qué medida le corresponde la atención de cada actividad del proyecto:

- (1). Definición del objetivo y de las necesidades que se desea satisfacer.

Es el factor que da inicio a todo trabajo, su justificación.

Es interesante partir de la base que la necesidad a atender es información básica que está en poder del usuario. Al especialista o responsable del servicio de Telecomunicaciones le corresponde establecer y aplicar mecanismos para extraerla y darle una forma adecuada para su análisis y para montar un procedimiento para su satisfacción.

La satisfacción constituirá el objetivo del trabajo a realizar y en especial, de la solución que se proponga.

- (2). Diseño del Sistema. Concepción de la solución global.

Es el comienzo de la solución técnica que se ofrece a la necesidad definida. Es la solución a nivel de Sistema o dicho en otros términos, es la especificación de las características técnicas del Sistema, que lo afectan o pueden afectar en su conjunto. En el caso de una modificación o ampliación, es la forma en que los nuevos elementos se integran al Sistema ya existente.

- (3). Redacción de las bases administrativas y especificaciones técnicas. Condiciones que tendrán que cumplirse en el suministro y en la operación posterior.

Es la definición de las características de detalle que la solución propuesta tendrá y que, lógicamente, no están consideradas en la etapa anterior. A manera de ejemplo se puede mencionar:

- La ganancia de una antena.
- La orientación de una antena.
- La altura de la torre de una antena.
- La pérdida máxima aceptable para un cable de alimentación de antena.
- La potencia de un transmisor de radio.
- La sensibilidad de receptor de radio.
- La cantidad de frecuencias y tonos sub-audibles de un enlace de radiocomunicación.
- La forma a alimentación de energía.
- La cantidad de anexos de una central telefónica.
- Las facilidades de los anexos de una central telefónica.
- La tecnología de una central telefónica.
- La velocidad de transmisión de un facsímil.

(4). Solicitud de ofertas.

Aquí se incluyen todas las opciones para ejecutar la solución, que implican participación de entes ajenos, desde la licitación pública hasta la simple solicitud de cotización. La modalidad que se use dependerá naturalmente, de la naturaleza de la organización, de las normas que al respecto cada organización tenga, de la magnitud de la obra, etc.

En párrafo aparte se habla de la forma en que se debe proceder a la contratación de los trabajos.

(5). Evaluación y análisis comparativo de las soluciones. Negociación. Contrato.

La comparación de las ofertas debe hacerse sobre la base de los parámetros definidos en las especificaciones técnicas, convenientemente ponderados para establecer la importancia relativa entre ellos.

Paralelamente a las especificaciones, toda adquisición o contratación debe ceñirse a condiciones administrativas, que también determinan una pauta de comparación. Se supone que estas condiciones administrativas, de uso general en la organización, son elaboradas por una unidad especializada en estas materias.

(6). Contratación.

Seleccionado el oferente más favorable, corresponde la firma de un contrato (eventualmente una simple Orden de Trabajo), antes del inicio de los trabajos. Aspectos ineludibles a considerar dentro de un contrato de suministro de equipamiento o de servicio de Telecomunicaciones son:

- El precio y la forma de pago.
- El plazo de entrega del servicio correspondiente.
- El tiempo de duración del contrato y las eventuales condiciones de renovación. (Aspecto importante es el estudio de la tarifa, que debe sufrir una importante rebaja, suponiendo que el equipamiento se habrá depreciado en el primer período de vigencia).
- El entrenamiento a los usuarios y operadores y la entrega de los instructivos adecuados. (Ver Cap. 11).
- La entrega de información técnica y de Administración completa.
- El soporte de una garantía efectiva (que responda por el servicio, no por elementos) dentro de un plazo aceptable.
- El compromiso de otorgar servicio de mantención cuando cese la garantía, a un costo conocido y de una calidad establecida (igual a la garantía).

El texto del contrato será más simple, en la medida que las condiciones administrativas y técnicas que rigen la selección sean claras y completas.

(7). Diseño de la instalación.

El diseño de la instalación es el conjunto de planos y otros documentos que la describen y que han sido anteriormente mencionados. Este diseño se realiza más apropiadamente después de conocer la marca y el modelo del equipamiento en que se basará el sistema, red o servicio a instalar.

(8). Instalación. Puesta en marcha. Recepción. Capacitación.

Estas son cuatro actividades que van juntas en todo proyecto de Telecomunicaciones. Hay diversas modalidades para la realización de las tres primeras, por ejemplo, si se llevan a cabo por etapas o totalmente, por áreas geográficas, orgánicas o por técnicas.

En algún momento debe ejecutarse la capacitación de los operadores y usuarios, aplicando los principios que se señalan en el Cap. 11, mencionados preferentemente para la recapacitación.

Debe tenerse presente que, en determinados proyectos, se requerirá de la aprobación previa de la Subsecretaría de Telecomunicaciones para proseguir con el desarrollo del proyecto, lo que se solicita de acuerdo a un procedimiento establecido por la norma pertinente. (Ver [www.subtel.cl](http://www.subtel.cl)).

Por otra parte, en cuanto al cumplimiento de las condiciones establecidas por el futuro usuario por parte del proveedor o instalador, y a pesar de que el área comercial de las empresas de Telecomunicaciones ha mejorado muchísimo en el último tiempo, alcanzando un nivel de profesionalismo que en general da plenas garantías, no se puede descartar absolutamente la existencia de proveedores, de equipos o servicios, que no hayan llegado a ese mismo buen nivel. Es decir, la precaución sigue siendo válida.

En síntesis, la determinación de las necesidades a atender, las condiciones técnicas y administrativas que satisfacen dichas necesidades, el suministro, la instalación y la recepción del Sistema, son parte de un proceso especializado, no improvisable.

7.4 La normalización, en cuanto al comportamiento técnico del Sistema, se debe referir a:

- a. Las condiciones de capacitación que debe cumplir el personal de mantención;
- b. la forma en que se atienden las reparaciones;
- c. el stock de repuestos;
- d. la frecuencia de las intervenciones preventivas;
- e. los procedimientos de mantención (avisos y registros de fallas); y
- f. los registros y estadísticas de mantención.

7.5 Como resulta evidente y lógico, la capacitación del personal de mantención debe garantizar, en primer lugar, su idoneidad técnica a toda prueba, con la mejor capacidad de diagnóstico y para resolver situaciones imprevistas.

Además y de manera muy importante, el personal de mantención tiene que tener consciencia de que, normalmente, deberá actuar en el ámbito del usuario, ajeno a la especialidad, donde existen otras prioridades y condiciones de trabajo, a veces, distantes de las ideales de Telecomunicaciones.

Tan importante como la capacidad de resolución de la situación es la capacidad de hacer sentir al usuario que está debidamente apoyado y que su problema es prioritario.

Este es un aspecto psicológico que influye fuertemente en la calificación final del servicio por el usuario.



7.6 El comportamiento técnico del Sistema tiene que ver directamente con su mantención y el cumplimiento de los principios que rigen esta actividad, previa su adaptación a las condiciones particulares de cada caso. En dichos principios se basan las recomendaciones contenidas en los párrafos siguientes.

Junto con la instalación de todo equipo o elemento de Telecomunicaciones, tiene que quedar establecida la forma en que se atenderá su mantención preventiva y correctiva. Es decir, la mantención es una función que debe estar resuelta durante la etapa de proyecto, aunque la Administración posterior pueda introducir modificaciones para mejorar su rendimiento.

Por principio, la mantención de los equipos de Telecomunicaciones debe ser atendida por el mismo proveedor, sujeta a un contrato redactado en términos establecidos en el momento de la adquisición.

Un concepto a tener en cuenta es el referido al compromiso de visitas preventivas, el que ha ido perdiendo significado (aunque no puede desaparecer del todo), a medida que la electrónica ha dominado la construcción de los equipos. Actualmente tiene más sentido el compromiso en que el contratista de mantención acepta, contra el pago de un honorario fijo, mantener en perfecto estado de funcionamiento los equipos a su cargo, independientemente del esfuerzo que tenga que dedicarle para lograrlo.

A la Administración le corresponde supervisar la mantención en todos los aspectos, especialmente en lo que respecta a su organización y a los resultados, lo que no debe entenderse que tenga que encargarse, necesariamente, de su ejecución.

7.7 Si las condiciones lo permiten, lo ideal es disponer de una organización de mantención con estructura de árbol, tanto en lo que respecta al personal técnico como a los repuestos y talleres, todo dependiendo, claro está, de la magnitud y dispersión de la Organización. Aprovechando la organización administrativa del país, podrá hablarse, por ejemplo, de centros nacional, regionales y locales.

En principio, habrá entonces intervenciones más complicadas, que requirirán de personal y elementos más especializados e intervenciones más simples, en que ocurrirá lo contrario.

Probabilísticamente, las intervenciones complicadas deben ser menos frecuentes que las simples.

7.8 Dado lo dicho en el párrafo precedente, corresponderá a la Administración preocuparse porque existan las normas que fijen niveles de intervención, para definir responsabilidades, impidiendo que alguien se exceda sin el conocimiento suficiente o al revés, que no se resuelva un problema simple por esperar innecesariamente a un especialista distante.

Las normas podrán provenir de diferentes fuentes, algunas de la propia Administración, otras de los proveedores. De cualquier forma, deberán formar un conjunto armónico.

Habrá distintos niveles de mantención, dependiendo de las condiciones en que se haya acordado el suministro del servicio o sistema, de la preparación técnica del personal que compone cada nivel y del grado de complejidad o profundidad de las situaciones en que pueden intervenir. Esta división en niveles es especialmente conveniente y necesaria cuando existen instalaciones apartadas de los lugares de mayores recursos (centros urbanos). En tales casos, parece atractivo que los niveles de mantención más bajos sean absorbidos por personal de la propia organización usuaria, pero preparado, dirigido y supervisado por el proveedor o contratista, quien no debe perder la responsabilidad total y final por el servicio.

Así, habrá que determinar quién hace qué, dentro del Sistema, con respecto a su mantención. Es decir, hasta dónde puede llegar cada tipo de especialista que participa en la atención del Sistema.

En la Fig. 7.1 se entrega un cuadro que contiene un ejemplo de la que podría ser una distribución de responsabilidades de mantención, por niveles del personal técnico.

7.9 A la Administración del Sistema le corresponde definir qué niveles de man-  
tención habrá y quiénes los cubren.

### NIVELES DE MANTENCION

I	II	III
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar indicadores luminosos.</li> <li>- Encender y apagar equipos.</li> <li>- Reponer fusibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reemplazar unidades defectuosas.</li> <li>- Aclarar dudas de operación a los usuarios.</li> <li>- Reponer fusibles.</li> <li>- Inicializar equipos y servicios.</li> <li>- Hacer determinadas anotaciones en la bitácora de mantención.</li> <li>- Ejecutar ciertas instalaciones.</li> <li>- Recargar material fungible (papel, cinta, tinta, etc.).</li> <li>- Reponer fusibles.</li> <li>- Leer y registrar mediciones de Instrumentos de los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Todas las acciones de mantención, necesarias, que superen la capacidad de los otros niveles.</li> </ul>

**Fig. 7.1 Distribución de responsabilidades de mantención por niveles.**

a. El primer nivel de mantención lo constituye el operador del equipo o servicio o el usuario.

Su responsabilidad se reduce, normalmente, al aseo exterior, a la medición de niveles y a informar de inmediato que se detecte una anomalía, por los canales que la Administración haya establecido.

b. El segundo nivel correspondería a cierta capacidad de intervención dentro de la Organización del usuario, a la que le toca la interpretación de las alarmas y el reemplazo de unidades.

Este nivel es especialmente necesario en instalaciones alejadas de los centros urbanos más importantes.

c. El tercer nivel cuenta con los máximos recursos humanos y técnicos y le corresponde la efectiva reparación de los elementos fallados.

Otro aspecto importante son las instrucciones que deben estar en conocimiento de los usuarios, referidas a los pasos a seguir en el caso de detección de anomalías o desperfectos. Estas instrucciones deben estar contenidas en los manuales de operación que haya preparado y distribuido el proveedor, junto con la capacitación de los usuarios. (Ver Cap. 11).

Corresponde aquí indicar a todos los usuarios, qué debe hacer toda vez que detecte alguna anomalía, real o aparente, en el servicio de que dispone.

Interesa señalar a quien debe acudir y muy importantemente, conviene que el instructivo indique qué se debe informar, de tal forma que el técnico enfrente la situación con la mejor información posible, que acorte su tiempo de búsqueda y diagnóstico, de tal manera que pueda determinar y aplicar la solución adecuada en el mínimo tiempo.

7.10 Cabe reiterar un principio establecido al comienzo de este trabajo. Las instrucciones a que alude el párrafo anterior deben ser uniformes para cada uno de los puntos geográficos que constituyen el Sistema y sus usuarios.

7.11 En cuanto al *stock* de repuestos, hay varios principios que le cabe a la Administración hacer respetar.

Como se dijo en el párrafo 7.7 y como principio general, convendrá disponer de una estructura tipo árbol, contemplando distintos niveles de almacenamiento de repuestos.

Consideremos, en todo caso, que en el estado actual de la tecnología, cuando se habla de repuestos se refiere a equipos o unidades, de fácil e inmediata sustitución. La reparación efectiva ocurre en una sola instalación, que probablemente es de propiedad del proveedor correspondiente.

7.12 La forma en que se organice la mantención, los niveles que se establezcan y los lugares en que se llevará a cabo cada función, determinan varias previsiones y acciones que deberían haberse realizado en las etapas que dieron origen a la instalación a mantener. Nos referimos al proyecto y a la negociación del suministro con el proveedor.

En efecto, antes de la puesta en servicio deberá estar resuelta la forma en que se atenderán las futuras necesidades de mantención, lo que implica:

a. Determinar los lugares geográficos en que estarán radicados los distintos niveles.

b. Programar y ejecutar los entrenamientos que se necesiten para capacitar a los funcionarios del usuario que atenderán los primeros niveles de mantención.

c. Definir los niveles de repuestos que tendrá el usuario, en los casos en que se encuentre alejado de las instalaciones del proveedor.

d. Establecer los procedimientos administrativos que regulan los procesos de atención de la mantención.

Es evidente que la mejor oportunidad para establecer todos los aspectos anteriores son las bases administrativas y las especificaciones técnicas que el usuario tiene que preparar para la selección del proveedor, (ver párr. 7.3), complementadas con la oferta del proveedor elegido.

7.13 La Administración debe pronunciarse sobre la necesidad de que existan talleres de mantención, en todos los aspectos que ello implica: lugares, objetivos, dotación de recursos humanos y materiales, técnicas específicas, etc.

7.14 La tecnología actual permite exigir al proveedor de equipos, en la negociación del suministro, que las reparaciones sean hechas mediante la sustitución de unidades, primando la continuidad del servicio por sobre cualquier otra consideración.

Esta condición es aplicable durante el período de garantía y posteriormente, en el supuesto que el usuario acuerde un servicio de mantención con el proveedor, lo cual es fácil de conseguir en los casos en que la solución se ha basada en la compra de equipos.

En el caso de contratación del suministro de servicios, la situación es bastante más simple, porque el proveedor se compromete a su continuidad y todas las reparaciones corren con su cuenta, las que atenderá en el mínimo tiempo posible para sufrir las menores consecuencias en sus honorarios.

Existe una tercera opción, el *leasing*, que presenta algunas complicaciones dado que tiene la estructura de un préstamo financiero, poco ligado al producto a

que se destine, salvo como garantía de servicio del mismo. El usuario tendrá que considerar esta restricción y tratar de lograr la mejor garantía de servicio, en los términos que se han planteado.

7.15 Debe elaborarse una historia completa de cada desperfecto que se presente, con el objetivo de ganar experiencia que permita el acortamiento de los tiempos de intervención futuros.

Con dicho propósito, hay que registrar las circunstancias en que se presenta cada falla, anotando con el máximo detalle las condiciones en que se encontraba el Sistema, el síntoma observado, las pruebas que fue necesario realizar, el diagnóstico, la identidad de los técnicos que intervinieron y la solución. Como parte de esta última, corresponde dejar constancia de los repuestos utilizados. Las intervenciones por mantención correctiva pueden originarse en una alarma que automáticamente alerte al personal responsable o en un reclamo de algún usuario.

Para el segundo caso, cada usuario tiene que aplicar el procedimiento, a seguir desde el instante en que detecta una anomalía, incluido en el instructivo de operación que será parte de la Guía Telefónica Interna, suponiendo un Sistema Privado de Telecomunicaciones.

La Administración tiene que prever la necesidad de hacer seguimiento a cada aviso y evaluar el resultado final.

Un ejemplo de procedimiento de aviso y reparación podría ser el siguiente:

a. En las instrucciones que como se dijo deben ser parte de la Guía Telefónica Interna se incluye, con el nombre de **REPARACIONES** un número al que los usuarios deben llamar.

Condiciones ideales para ese número:

- (1). Ojalá sea 104 u otro breve y fácil de memorizar.
- (2). Uniforme para todo el Sistema.

b. En el punto de recepción de la petición de intervención se abre una boleta (idealmente electrónica), la que debe contener los siguientes datos, a lo menos:

(1). Nombre, número telefónico o casilla electrónica y de quien da el aviso.

(2). Fecha y hora del momento.

(3). Descripción del síntoma.

(4). Fecha y hora del inicio de la intervención.

(5). Diagnóstico.

(6). Solución adoptada.

(7). Elementos empleados en la reparación.

(8). Identificación del técnico realizó la reparación.

(9). Fecha y hora del término de la intervención y del reingreso al servicio. Nombre del usuario que recibe.

7.16 La Administración del Sistema deberá establecer la forma en que se registra estadísticamente el comportamiento técnico, que permita:

a. Obtener conclusiones válidas para programar intervenciones preventivas que resulten aconsejables.

b. Optimizar el procedimiento de reacción ante desperfectos.

c. Prever la ocurrencia de situaciones que afecten a la calidad del servicio.

d. Elaborar el programa óptimo de mantención preventiva.

e. Determinar los requerimientos de personal especializado.



f. Definir el parque de elementos de repuesto y su distribución en el territorio que ocupa la Organización.

7.17 Los factores que indican cuál es el comportamiento técnico de un Sistema, normalmente utilizados son:

a. Disponibilidad.

Es la relación que existe entre un tiempo total de observación y el tiempo del desperfecto. Para ello se aplica la expresión:

$$\frac{\text{Tiempo total} - \text{Tiempo fuera de servicio}}{\text{Tiempo total}}$$

La disponibilidad se expresa en porcentaje. En promedio, la disponibilidad de un servicio es aceptable por sobre el 95 %, dependiendo de la incidencia que cada servicio tenga en el rendimiento global de la Organización usuaria.

El tiempo total debiera definirse en función de lo que a la Organización interese. Por ejemplo, para un hospital o una industria puede ser todo el año 24 horas diarias. En cambio en una gran tienda puede ser sólo dentro de las horas laborales.

b. Tiempo medio entre fallas (MTBF).

Tal como su nombre lo indica, es el tiempo promedio transcurrido entre dos desperfectos.

El MTBF debe calcularse y registrarse a nivel del Sistema global y parcialmente a sus componentes.

El MTBF deberá establecerlo cada vez el usuario, antes de decidir un contrato por servicio o adquisición. 6 meses es un período aceptable, aunque dependerá de las circunstancias y de la negociación.

c. Tiempo medio de reacción ante fallas.

Es el tiempo promedio que transcurre desde el momento de la detección y aviso de la falla hasta que el personal técnico responsable está sobre el problema.

El tiempo de reacción ante fallas se mide en horas y será directamente proporcional a la magnitud del área del servicio afectada.

d. Frecuencia de los desperfectos.

Cantidad de oportunidades en que cada tipo de desperfecto ocurre dentro de un período de tiempo.

La frecuencia de aparición de desperfectos no debe ser muy alta. Es decir, cualquier falla que se repite idénticamente dentro de un plazo de días, semanas o incluso meses, debe ser investigada a fondo para determinar su verdadera causa y atacar el problema en su origen.

Un mes es un período de tiempo de observación de una duración adecuado, para los parámetros definidos de a. a c.

7.18 Los parámetros correspondientes al comportamiento técnico del Sistema tienen que quedar registrados en cada instalación y, al mismo tiempo, enviados hacia el punto en que se centraliza la Administración, siguiendo la trayectoria y los tiempos que se establezcan. (Ver cap. 16).

La transferencia de información desde los niveles inferiores hasta el máximo superior, siguiendo la pirámide organizacional, se podrá hacer fácilmente aprovechando los medios de transmisión de datos actuales.

7.19 La información relativa a las fallas tendrá que analizarse en forma sistemática, para sacar las conclusiones estadísticas que favorezcan la mejor planificación de mantención, es decir y como siempre, la que permite el mejor resultado con el mínimo esfuerzo.

7.20 Una de las conclusiones importantes que deben sacarse de toda la estadística del comportamiento técnico del Sistema se refiere a las recomendaciones sobre la frecuencia óptima de las intervenciones por mantención preventiva, para cada tipo de instalación o componente.

No es intención de estos apuntes profundizar sobre el tema. Cabe recordar, sin embargo, que existe un punto crítico para la cantidad de intervenciones preventivas, que optimiza la disponibilidad, por sobre el cual el resultado tiende a revertirse. Además de las recomendaciones del fabricante, los resultados estadísticos que obtenga la Administración del Sistema irán indicando cuál es la frecuencia más recomendable.

No obstante lo anterior, debe considerarse que la mantención preventiva tradicional ha disminuido considerablemente en el último tiempo, gracias a la tecnología en que se basan los equipos actuales. Nos referimos a las facilidades de autocontrol permanente, de autodiagnóstico y alarmas remotas y a la construcción modular de estos equipos, todos factores que han hecho más breves las intervenciones por mantención correctiva y por lo tanto, menos dramáticas para las mediciones de la disponibilidad de los servicios.

7.21 Hay otro aspecto que si bien no se refiere a mantención ni reparación de desperfectos, sí incide en la calidad del servicio que percibe el usuario y puede considerarse como parte del comportamiento técnico del servicio. Nos referimos a la reacción frente a peticiones de modificaciones y trabajos menores.

Al respecto, la Administración también debe establecer el procedimiento para atender este requerimiento, que es de un volumen normalmente importante,

de tal forma que periódicamente se pueda conocer la calidad del servicio que se está recibiendo.

7.22 En párrafos posteriores, al tratar el tema del informe periódico de Administración, se indicará el contenido que éste tendrá con relación al comportamiento técnico del Sistema y se entregan ejemplos de formatos.

7.23 Las intervenciones por mantención o cualquier otra causa, que se haga en todo equipo o instalación, tiene que quedar registrada en una bitácora que debe existir junto a cada elemento.

La forma, contenido, material de que está hecho, las instrucciones para su llenado, etc., son parte de las normas de Administración sobre el tema.

En el Apéndice 7 se entrega un modelo de formato de bitácora.

7.24 Otro aspecto importante, que no es mantención propiamente tal, es lo referido al consumo de servicios básicos, como energía (eléctrica y de otra naturaleza), agua, combustible, etc.

Resulta conveniente aprovechar la estructura de la Administración para controlar estas variables y tratar de minimizar estos gastos.

7.25 Las obras civiles también requieren una particular atención, con la participación de personal y elementos especializados, de una complejidad y variedad proporcional a la magnitud, cantidad y variedad de obras a atender.

En este rubro cabe mencionar a los edificios, casetas, caminos, torres, los que no tienen el beneficio de la tecnología y por lo tanto, son más dependientes de la mantención preventiva. Por lo tanto, los programas de revisiones y controles periódicos son más necesarios.

7.26 El control y la regulación de las condiciones ambientales suelen ser críticos. Aquí corresponde preocuparse de la temperatura, la humedad, la calidad del aire, las vibraciones, etc.

Por su parte, la alimentación de energía eléctrica es el otro aspecto que exige una especial preocupación, en particular, en cuanto a las variaciones de tensión, el ruido y las interrupciones.

7.27 Los últimos conceptos de este párrafo, en la medida que sea conveniente o necesario, debieran ser considerados en el respectivo registro estadístico. En el Apéndice 16 párr. 3 se incluyen ejemplos de formatos y contenidos de diversas estadísticas de mantención.

7.28 Se inició este capítulo planteando como objetivo la calidad del servicio.

Tras el mismo objetivo, es recomendable hacer participar al usuario, tanto como sea posible, de los “**secretos**” y “**misterios**” de las Telecomunicaciones. **Introducirlo a la técnica, enseñarle, hacérsela amistosa, restarle hostilidad.** No hay que olvidar que **lo desconocido es siempre distante, indiferente, hermético.**

Así, toda vez que se requiera tocar el tema, sea para aclarar ideas antes de una decisión o para buscar la mejor solución a un requerimiento, se haga en términos conocidos.

## 8. MODIFICACIONES AL SISTEMA.

La experiencia demuestra que inmediatamente después de que se pone en servicio un nuevo Sistema de Telecomunicaciones, comienzan las necesidades de cambios, derivados básicamente de dos causas: variaciones de la demanda (lo que el usuario quiere y necesita) y variaciones de la oferta (lo que el mercado y la técnica proponen).

Frente a las necesidades por variaciones de la demanda, es inconcebible no reaccionar con la máxima eficacia, junto con mantener una permanente preocupación por la eficiencia. De otra forma, se forzaría a la solución existente, corriendo el riesgo de permitir, aunque sea por omisión, la aparición de soluciones de parche, que tomarán espontáneamente los usuarios al sentirse no atendidos.

Por otra parte, las aplicabilidades de las novedades de la oferta (nuevos servicios, nuevas modalidades comerciales) deben ser consideradas prontamente, para agregar dentro del menor tiempo posible las condiciones que signifiquen una ventaja al usuario.

8.1 Hay que tener presente que cualquier modificación presentará varios aspectos a considerar.

a. En primer lugar, estará el costo directo, es decir, cuanto cuesta su ejecución, sobre lo cual tendrá que estar establecido, seguramente de acuerdo al monto, quién puede conceder la autorización para la inversión o el gasto.

El costo directo será determinado por la Administración de Telecomunicaciones.

b. Junto con el costo anterior, deberá considerarse el costo indirecto, el cual, si se hace en forma completa, considerando todos los factores, tendría que ser inferior al costo presente.

Es muy probable que en este cálculo tengan que participar varias personas, cada una aportando un conocimiento específico, respecto al área que dominan.

c. Otro punto importante a tomar en cuenta se refiere a las variaciones en la operación que pueda implicar la modificación que se desea. La Administración del Sistema también deberá prever este aspecto y con la máxima oportunidad, preparar y distribuir las correcciones a los instructivos que se vean afectados.

Hay que tener presente que una modificación en cualquier punto, independientemente de su magnitud, puede alterar o afectar a cualquier otro del Sistema, lo cual debe preverse para contrarrestar los efectos indeseados.

d. También la Administración del Sistema deberá estudiar y determinar la fecha en que se procederá a la modificación, la que dependerá de la magnitud que dicha modificación tendrá y del impacto que producirá, a los usuarios y a los servicios pre-existentes.

8.2 La evaluación de todos los factores anteriores permitirá decidir la conveniencia de proceder a la modificación, desde los puntos de vista económico y técnico.

La decisión económica podrá corresponder a diversos cargos de la Organización, dependiendo del monto y del área que se vea afectada. De ninguna manera conviene que ello esté en manos sólo de especialistas en Telecomunicaciones, porque se corre el riesgo de no considerar otras funciones tanto o más importantes.

La decisión técnica tendrá que estar en manos sólo de la Administración del Sistema.

8.3 Las necesidades de modificación se producen, en primer lugar, por la dinámica propia del usuario, la que genera variaciones en la demanda.

Toda Organización muestra, normalmente, un alto grado de dinamismo. Las actividades económicas están constantemente modificando sus estructuras, sus procedimientos, sus áreas de acción, sus mercados, sus productos, su dotación de personal, la ubicación de sus grupos de trabajo, las personas que ocupan distintos cargos, etc.

Por otra parte, la solución de Telecomunicaciones debe ser permanentemente congruente con la Organización a la que sirve, es decir, tiene que existir un calce perfecto entre el Sistema y la Organización. Por lo tanto, si la Organización evoluciona, el Sistema tiene que ser capaz de seguirla, en perfectas sincronía y oportunidad.

Si el Sistema de Telecomunicaciones no está atento a seguir las variaciones de la Organización, llegará a producirse una total disociación entre la necesidad (de transporte de información) y su solución (de Telecomunicaciones). Cada cambio al interior de la Organización motivará una reacción de parte de sus servicios de Telecomunicaciones.

8.4 Las variaciones de la demanda, motivadas por cambios de la Organización usuaria del Sistema, pueden ser de variada magnitud (costo, plazo, impacto, etc.).

En primer término, la normativa debe establecer la necesaria relación entre nivel orgánico y autoridad para disponer la ejecución de todos los trabajos rutinarios posibles y los extraordinarios. Las variaciones mayores serán de origen gerencial o de la planificación de la Organización. Las menores, provendrán de las unidades y de los usuarios. Digamos, para ser justos, que habrá otras de magnitud intermedia y que pueden estar basadas en las conclusiones de la propia Administración.

En general, será la Administración quien proponga las reglas bajo las cuales se atenderán las necesidades de modificación.



8.5 A la Administración de Telecomunicaciones le corresponde asimilar todos los aspectos que puedan interesar a la Organización usuaria, en lo que a modificaciones al Sistema se refiere. Por ello, debe participar en el estudio de todos los cambios que se vayan a producir dentro de dicha Organización, de cualquier naturaleza, previendo la forma en que reaccionará el Sistema de Telecomunicaciones, frente a las nuevas condiciones. Sólo quedará excluida de los cambios que se programen para las actividades que no requieren servicios de Telecomunicaciones. (O sea, ninguna).

Esta condición obedece al principio, ya señalado, de que todo cambio que se produzca en la Organización debe producir alguna adecuación del Sistema de Telecomunicaciones, mayor o menor.

Por otra parte, hay que prever la posibilidad de que haya iniciativas, generadas en otras áreas, que impliquen cambios en Telecomunicaciones que sean impracticables, sea por razones técnicas o económicas.

En la elaboración de planes comerciales, de producción o industriales, la participación o la consulta a Telecomunicaciones es imprescindible. Lo mismo ocurre en la concepción y programación de todo proyecto originado en cualquier área de la Organización.

8.6 Las necesidades de cambios pueden provenir, también, de las observaciones que la propia Administración ha hecho, a través de los registros estadísticos que maneja.

Si la demanda por servicio (tráfico) aumenta o disminuye, como producto de cambios en las condiciones de trabajo de la Organización, la Administración deberá proponer las modificaciones que se justifiquen, redimensionando los servicios y aplicando, en general, las ventajas de la economía de escala.

8.7 Se reconoce que el mercado de las Telecomunicaciones es el más dinámico del último tiempo. Está constantemente presentando nuevas soluciones técnicas, en nuevas condiciones comerciales.

Es fácil que la solución óptima encontrada y aplicada a una Organización deje de serlo en un plazo muy corto, mucho antes que lo conocido hasta hace poco tiempo, debido, precisamente, a la constante renovación de las soluciones que los proveedores proponen, con ventajas siempre crecientes y precios cada vez más atractivos.

La Administración tiene la responsabilidad de estar permanentemente informada de las novedades, técnicas y comerciales, que el mercado anuncia, determinar su aplicabilidad y hacer las proposiciones que procedan, con los respectivos planes, programas y costos.

8.8 Entre otros aspectos, habrá que establecer los niveles jerárquicos que están facultados para solicitar y autorizar modificaciones, con sus respectivos límites de acción.

Las normas que rijan sobre este aspecto tendrán muy presente que las Telecomunicaciones se basan en una técnica cara, compleja y trascendente, imposible de improvisar. Además, y tal vez lo más importante, se refiere al hecho de que todo buen Sistema de Telecomunicaciones es integrado, lo que significa, entre otros aspectos, que una intervención en cualquier punto afectará, en mayor o en menor medida, al resto del Sistema, como ya fue dicho.

8.9 Cada trabajo a realizar debe estar dispuesto y programado adecuadamente, previendo contar con los recursos humanos y técnicos necesarios y muy especialmente, tratando por todos los medios que el servicio existente no se interrumpa. Todos estos aspectos deben estar considerados en la Orden de Trabajo que habrá emitido la autoridad responsable.

8.10 Todas las modificaciones que se realicen, sean cambios, traslados, ampliaciones, retiros, reprogramaciones, etc., deberán ser registrados inmediatamente en los planos y otros documentos descriptivos de la instalación o servicio (bitácora) del Sistema afectado. (Ver párr. 7.23).

8.11 Las modificaciones de mayor envergadura serán motivo de un proyecto, el que deberá tener el tratamiento administrativo que cada organización tenga dispuesto. (Ver párr. 7.3). En general, un proyecto no debe ser parte de la Administración.

En cambio, las intervenciones de menor tamaño podrán ser manejadas por la propia Administración, para lo cual, ella tendrá que elaborar el diseño, la especificación, someter el presupuesto para aprobación y preparar el programa correspondiente, junto con ejecutar la instalación y la prueba de puesta en marcha del caso.

## 9. INVERSIONES Y GASTOS.

En primer lugar, hay que decir que una buena Administración tiene un costo, que debiera estar acotado de alguna manera. (Podría ser absurdo que la Administración cueste más que la operación de lo administrado).

¿Hasta cuánto conviene gastar en Administración? Si quisiéramos establecer una regla, podría decirse que se puede gastar hasta **igualar lo que, gracias a la Administración, se economice en gastos directos, más lo que se gane en rendimiento global**. Ello, además de consideraciones “*no aritméticas*”.

La instalación y la operación de un Sistema de Telecomunicaciones exigen la necesidad de atender inversiones y gastos, que no son en absoluto despreciables. Por ello, un control riguroso se justifica plenamente. Además, el control es la única forma de determinar el grado de eficiencia de la solución que se esté aplicando en un determinado momento y la conveniencia de modificaciones.

Por otra parte, la dinámica comercial del mercado de las Telecomunicaciones, con proposiciones y tarifas en constante variación, será aprovechable en la medida que se disponga de información histórica de un tiempo razonable, ordenada y detallada.

Por último, el registro y control estadísticos son necesarios para disponer de los antecedentes requeridos para la preparación de presupuestos y de programas de flujos de caja.

9.1 Las inversiones deberán obedecer a planes y programas elaborados con una adecuada anticipación, de tal forma que en ningún momento se tenga que improvisar una inversión. (Esta condición se consigue, precisamente, a través del cumplimiento de todas las recomendaciones contenidas en este trabajo).

Los planes y programas, dentro de los que debe estar encuadrada toda inversión, tendrán una orientación eminentemente técnica y partirán por un análisis y

definición de los efectos que la inversión producirá a nivel de Sistema, es decir, dentro de todo el conjunto de servicios de Telecomunicaciones existente.

Las inversiones que maneja la Administración corresponden a los requerimientos financieros para atender las innovaciones o modificaciones del Sistema, relativamente menores, es decir, de un monto (económico) o magnitud (relativa al tamaño del Sistema) que no justifique la definición de un proyecto, situación en la cual el caso caería fuera de su ámbito de responsabilidades.

9.2 Igual que en otros aspectos de los que se preocupa la Administración, procede aquí fijar los niveles de autorización de inversiones y gastos, es decir, a qué cargos orgánicos y bajo qué condiciones, circunstancias y montos se podrán autorizar dichos movimientos.

9.3 Tanto las inversiones como los gastos deben quedar registrados según la forma en que esté establecido. Puede ser por localidad o instalación, por red o servicio, por unidad orgánica, etc. La forma en que se registren será la adecuada para su posterior procesamiento, de acuerdo a los resultados que se desee lograr y que se mencionan en el Capítulo 15, pertinente al informe de Administración periódico.

9.4 En cuanto a las inversiones:

a. Los períodos de observación podrán ser naturalmente más largos que los gastos.

b. Puede ser conveniente registrar las inversiones también separadamente, por unidades, servicio de Telecomunicaciones, área geográfica, etc.

9.5 Los gastos deben corresponder a los servicios contratados.

Dentro de los gastos, están todas las necesidades relativas a la operación, insumos, personal, mantención, uso (tráfico).

El control de los gastos se hace más simple en la medida que los documentos de referencia (Bases, Especificaciones y Contrato) se prepararon con más cuidado, previendo todas las situaciones que pueden presentarse durante la prestación del servicio. Uno de los aspectos importantes para lograr esta simplicidad, es mediante la externalización del total de los requerimientos, con lo que el usuario logra entenderse con un solo proveedor, que debe concentrar todas las soluciones, eventualmente y si es necesario, subcontratando parte de ellos y asumiendo el total de las responsabilidades correspondientes.

9.6 Además de los datos que se mencionan en el Capítulo 15 relativos al contenido del informe periódico de resultados, conviene que el registro y el procesamiento de la información sobre inversiones y gastos se programe para obtener conclusiones referidas a:

- a. Montos totales que la Organización invierte y gasta, anuales y mensuales.
- b. Montos por unidades organizacionales, por servicio de Telecomunicaciones, por área geográfica, por usuario o terminal.
- c. Relación producción/gastos.
- d. Costo del minuto de comunicación, para cada uno de los servicios, por unidad de distancia, si procede.

En el Apéndice 15 se propone un formato de Registro de Gastos, como parte del Informe Periódico de Administración.

9.7 Hay que decir que las inversiones por parte del usuario tienden a disminuir, gracias a nuevas soluciones tecnológicas (que permiten la existencia de, por ejemplo, las redes privadas virtuales) y comerciales, como el *outsourcing*, en que el proveedor se compromete a la solución integral.

Por su parte, el registro y control de los gastos tiende a simplificarse debido a la posibilidad de contratar sistemas integrales, que incluyen todos los servicios que una organización requiere, por el cual se extiende una sola factura de cobranza.

## 10. CONTRATOS QUE AFECTAN A LOS SERVICIOS DEL SISTEMA.

La descripción de un Sistema no está completa si no se conocen los contratos que regulan la participación de los agentes proveedores de los servicios que lo integran.

La Administración debe conocer en detalle cuáles son sus obligaciones y derechos, frente a cada uno de los servicios suministrados a la Organización. Le corresponderá, en primera instancia, atender las obligaciones y exigir el cumplimiento de los derechos.

Aunque no corresponde específicamente a la Administración, es conveniente detenerse un instante en la gestación de los contratos.

La negociación y los términos del contrato por la prestación de servicios de Telecomunicaciones son aspectos tanto o más delicados que los otros que definen una solución a necesidades por estos servicios, en especial, a medida que aumenta el tamaño y la dispersión territorial del usuario.

Ello se debe, entre otras causas, a la dificultad natural que presenta la implementación de grandes Sistemas. Por ello, no existe real posibilidad de arrepentirse una vez materializada una decisión, ya que el cambio de proveedor no es algo que pueda hacerse de la noche a la mañana. En otras palabras, se trata de reconocer que una vez instalado un Sistema, en la mayoría de los casos el proveedor tiene todas las ventajas a su favor.

10.1 Con relación a los contratos que afecten al Sistema de Telecomunicaciones, la primera norma debe establecer que no puede haber servicios externos que no estén regulados por un contrato de prestación.

10.2 En segundo término, la Administración propondrá el contenido de los contratos referido a las condiciones de cumplimiento permanente, durante la vigencia del servicio.



La organización debe intentar, en especial cuando exista una mayor cantidad de servicios contratados a diferentes proveedores, disponer de formatos tipos que faciliten la redacción en cada caso particular.

10.3 Otro aspecto importante es establecer la forma en que se tramitarán los contratos, incluyendo la participación de todos los actores que tienen alguna responsabilidad, asegurando que en las decisiones se tomen en cuenta todas las opiniones especializadas que deben existir en cada caso.

10.4 Considerando la velocidad con que evoluciona la tecnología en el campo de las Telecomunicaciones, al usuario no le conviene acordar plazos mayores que 4 años. Es cierto que se puede establecer una condición en que el proveedor se comprometa a actualizar técnicamente la solución en uso, pero llegado el caso no resultará fácil comprobar su cumplimiento.

10.5 Corresponde a la Administración preocuparse de prever todas las acciones que convengan, oportunamente, con respecto al término de la vigencia de los contratos.

10.6 Como primera obligación de la Administración, está dominar el conocimiento de cada contrato referido al Sistema de Telecomunicaciones y realizar todos los controles que sean pertinentes, para asegurar su más estricto cumplimiento.

10.7 La Administración llevará un registro con los comentarios que le merezcan las condiciones de los contratos que, según su opinión, deban ser modificadas, complementadas, aclaradas o eliminadas, como experiencia para la renovación del mismo o la negociación de otro, cuando llegue el momento.

10.8 Se estima perfectamente lícito y aceptable que el proveedor pueda introducir todos los cambios tecnológicos que convengan, bajo las siguientes condiciones:

- a. No impliquen ningún costo para el usuario, sea de instalación o de renta.
- b. No afecten negativamente la calidad del servicio.
- c. En el caso de renovación del período de vigencia del contrato, no significar un aumento en la tarifa que se había pactado.

Para fomentar que el proveedor tome la iniciativa de introducir avances tecnológicos en la solución existente, se puede acordar que las ventajas económicas que impliquen dichos avances sean de beneficio del proveedor, durante el período de vigencia del contrato.

## 11. OPERACION DE LOS SERVICIOS DEL SISTEMA.

11.1 Se ha dicho reiteradamente que la misión fundamental de la Administración es lograr el mejor aprovechamiento posible de los servicios que constituyen el Sistema de Telecomunicaciones. Uno de los medios mediante el cual se consigue ese objetivo es el dominio que los usuarios deben tener del manejo de dichos servicios.

Las normas sobre operación son un conjunto de instructivos sobre la forma en que los usuarios tendrán acceso a los distintos servicios que el Sistema ofrece y la manera de activarlos. En el Apéndice 11 se propone un formato para la elaboración de este documento, a repartir a los usuarios junto con su capacitación.

En lo que respecta al servicio telefónico, interesa que los usuarios dispongan de instrucciones claras sobre la forma de establecer todas las comunicaciones que sean posibles (códigos de acceso, necesidad de intervención de operadoras, etc.) y de activar las facilidades de las centrales telefónicas.

Las instrucciones deben referirse también a las restricciones que puedan existir en cuanto al acceso a las determinadas direcciones o facilidades, como por ejemplo, al servicio de larga distancia público, las condiciones para establecer una conferencia, etc.

Con relación a las comunicaciones escritas, las normas deben definir las personas que están autorizadas para enviar documentos, en cada una de las direcciones posibles, los formatos y el lenguaje y abreviaturas a usar.

En el caso que existan varias vías para dar curso a una comunicación o mensaje, las instrucciones deben referirse a las prioridades en la elección de rutas, incluyendo los procedimientos de acercamiento por rutas de menor costo.

11.2 Las instrucciones deben estar contenidas en un Instructivo de Operación, que se entregue en un formato claro y preciso, de la mínima extensión posible, sin largas explicaciones, en un formato como el propuesto en el Apéndice 11.

Por el contrario, no es conveniente entregarle al (a la) usuario(a) más información que la que en su caso requiere, por ejemplo, un manual completo en el que él (ella) tenga que buscar su caso particular. Ante la innegable dificultad, va a desistir y abandonar el intento. Para el propósito señalado, es recomendable que las instrucciones se impriman en hojas separables, lo cual permite entregarle a cada interesado sólo las que le corresponden a su nivel.

11.3 La forma en que se operan los servicios de un Sistema de Telecomunicaciones es tanto o más importante que los otros aspectos que se han mencionado en los párrafos precedentes.

¿De qué serviría ser propietario del más moderno de los aviones si no se sabe pilotarlo o de un fino violín si no se puede sacar ninguna melodía?

11.4 Para facilitar el acceso y la operación de los diferentes servicios que puede ofrecer el Sistema de Telecomunicaciones, la preparación de los instructivos de operación deben ser elaborados respetando principios didácticos, de tal forma que su utilización sea fácil, rápida y segura.

La confección y distribución del primer instructivo de operación es responsabilidad de los encargados del proyecto. Sin embargo, sus consecuencias afectarán directamente a la Administración futura y por esa razón, caben aquí algunos comentarios.

El instructivo debe constar de gráficos y cuadros, tantos como sea razonablemente posible y contener sólo las instrucciones que le corresponda a cada usuario, según su categoría, función, cargo, equipos a utilizar, etc.

La existencia de instructivos generales, en los que cada persona debe buscar su caso particular, perjudica el rendimiento. Los instructivos que normalmente ofrecen los proveedores tienen la limitación de ser de tipo *standard*, es decir, son todos iguales, sin considerar las diferencias entre modelos de equipo o la clase de

servicio de los usuarios. Por lo tanto, cada uno de ellos tiene que buscar en el manual su caso particular.

El responsable de la Administración, si tiene la oportunidad (y ojalá la consiga), debe lograr que existan tantas versiones del instructivo de operación como tipo de usuarios haya. Con ello, el procedimiento de acceso posterior a la información se hace más amigable y se fomenta el uso de las facilidades del Sistema.

11.5 Para dar comienzo a la operación de un nuevo sistema, red o servicio, es tradicional el desarrollo de un entrenamiento inicial, normalmente a cargo del respectivo proveedor, oportunidad en que se entrega el correspondiente instructivo de operación.

Dicho entrenamiento tiene que estar totalmente orientado al caso específico de que se trate y condicionado en las bases y especificaciones que dieron origen a la instalación. Es decir, no es aceptable la entrega de una capacitación tipo *standard*, que no considere, en cada caso, las particularidades de la organización de que se trate. Por ejemplo, al entrenar a usuarios de una central telefónica, que es parte de una red más amplia, el encargado de la capacitación debe conocer el resto de esa red y utilizar ese conocimiento para poner diversas aplicaciones como ejemplos.

11.6 El entrenamiento inicial siempre resulta muy poco eficaz, aunque los usuarios hayan entendido todo de inmediato, dado que el tema no tiene nada de complicado. Se tiende a olvidar gradualmente lo recibido, reteniendo sólo con una reducida cantidad de instrucciones, las de uso más frecuente, limitando el accionar a una mínima parte de las potencialidades del servicio.

Para mayor dificultad, el instructivo de operación que se habrá recibido estará a los pocos días relegado a un rincón del escritorio o lugar de trabajo y poco después, estará definitivamente extraviado y por último, ni siquiera se sabrá que alguna vez existió uno.

11.7 Por ello, la Administración debe programar y ejecutar reentrenamientos, los que convendrá acotar en su contenido, en la cantidad de destinatarios y por supuesto, en el tiempo destinado cada vez al efecto. Con ello, se logra que esta actividad tenga un carácter de más permanente y no se distrae excesivamente al personal de sus otras obligaciones.

El control de la ocupación del sistema (Cap. 6) podría ser una fuente importante de información sobre la necesidad de programar reentrenamientos, si considera estadísticas de la aplicación de características y facilidades. La falta de uso de atributos típicos podría indicar que se desconocen.

La reiteración de instrucciones de operación no tiene que ser, necesariamente, obligando al personal a asistir a exposiciones de tipo tradicional. Es evidente que se puede recurrir a otros medios, como circulares, afiches y especialmente, procedimientos de telecapacitación, con comentarios sobre los resultados estadísticos recogidos.

11.8 Las observaciones que se hagan del rendimiento del sistema, según lo que se anota en el Cap. 15, son la base para determinar las necesidades de reentrenamiento.

Esas observaciones indican las “fallas de operación” que deben ser corregidas, su intensidad, amplitud, trascendencia e importancia, prioridad, etc.

11.9 Puede haber hasta 3 niveles de operación en un Sistema de Telecomunicaciones:

- a. Los usuarios.
  
- b. Las operadoras.

c. Los encargados de los dos primeros niveles de mantención. (Ver párr. 7.8).

Cada uno debe estar convenientemente capacitado y disponer de la información necesaria, para responder las constantes consultas.

11.10 Un aspecto importante que debe cuidar la Administración se refiere a evitar que la operadora atienda otras obligaciones aparte de la simple transferencia de las llamadas de entrada.

Funciones adicionales, más o menos frecuentes de observar, suelen ser:

a. Recepción de visitas.

b. Recepción y registro de correspondencia.

c. Preparación de llamadas, externas e internas.

d. Atención de informaciones telefónicas sobre personal, aspectos comerciales, organizacionales, procedimientos, etc.

e. Verificación de cobros por servicios telefónicos.

f. Distribución (manual) de gastos, entre unidades y personas.

g. Cajera.

Funciones como las anteriores pueden justificarse en organizaciones de mínimo tamaño, siempre que no entorpezcan ni entraben la fluidez ni la calidad del servicio esencial.

11.11 Disponer de instructivos almacenables en PCs es una buena alternativa, considerando que es un recurso de uso bastante difundido y creciente.

Si existe red de datos, la posibilidad es aun más favorable, ya que es un excelente medio para actualizar la información para los usuarios.

11.12 Las características de la organización podrían hacer recomendable la existencia de soluciones de operación automática, los que deben estar muy bien dimensionados, para que constituyan un aporte efectivo.

Entre estas soluciones, se pueden mencionar para una red telefónica:

- a. El servicio de Selección Directa de Anexos (S D A).
  
- b. El servicio de operadora automática, con o sin opción de mensajería de voz. (Interactive Voice Response, IVR).
  
- c. Automatic Call Distribution, ACD.
  
- d. Computer Telephone Integration CTI.
  
- e. Call and Contact Center.



## 12. ADMINISTRACION DE PERSONAL.

El personal es uno de recursos esenciales del que depende el resultado que se obtendrá del Sistema de Telecomunicaciones. Su correcta administración, por lo tanto, incidirá en la calidad, en el rendimiento y en el costo del servicio que se logre.

12.1 En un Sistema de Telecomunicaciones se puede encontrar personal dedicado a:

- a. La operación.
- b. La mantención.
- c. Los proyectos y obras.
- d. La Administración.

Cada una de estas actividades requiere personal especializado y capacitado para el efecto.

La operación concentra, como el nombre lo dice, a los(las) operadores(as).

La mantención reúne a la gente dedicada a la reparación, sea preventiva o correctiva, que trabaja en terreno o en talleres. El personal de proyectos y obras atiende todo lo referido a modificaciones del sistema, desde su trabajo teórico previo hasta la ejecución. La Administración se encarga de todo lo que fue definido al inicio de este trabajo.

12.2 La Administración de Personal debe velar por:

a. La adecuada dotación, estableciendo los requerimientos en cuanto a cantidad, calidad, dependencia orgánica y ubicación física del personal.

b. La justa y oportuna calificación del personal, para lo cual deben existir las pautas correspondientes, en conocimiento de los afectados.

c. La constante capacitación.

d. Los reemplazos.

12.3 La Administración debe considerar que cada una de estas actividades genera tipos de trabajos que presentan ciertas particularidades.

a. Así, por ejemplo, la que realizan las operadoras telefónicas o los(las) agentes de los centros de llamada o de contacto, es reconocidamente una actividad pesada, para cuya atención es recomendable establecer turnos no muy extensos, con descansos programados de algunos minutos durante los cuales el personal abandona el recinto de operación.

La capacitación de las operadoras debe considerar que ellas son la “portada telefónica” de la organización. Por lo tanto, además de conocerla muy bien, deben estar dotadas de sicología y paciencia para atender y encauzar los pedidos difíciles, que nunca faltan.

Dependiendo del tráfico y de la cantidad de llamadas que requieran un mayor tiempo de atención de la operadora, será conveniente que exista una posición de desborde, destinada a evacuar consultas, informaciones y otros servicios e especiales.

b. La mantención exige una excelente capacitación y la disponibilidad para trabajar en horarios muchas veces irregulares, con jornadas que pueden exceder el

tiempo legal. La adecuada motivación del personal es imprescindible, con aplicación del principio de que la continuidad del servicio constituye siempre la primera prioridad.

c. Los proyectos y obras impone la participación de personal especializado que domine la técnica de que se trate y que conozca muy bien el sistema en el que va a trabajar y al usuario.

d. Por último, para la Administración se necesita personal ordenado, que conozca muy bien al Sistema, los procedimientos establecidos y las técnicas que se aplican.

### 13. ACCESO A Y CIRCULACION POR LAS INSTALACIONES.

#### 13.1 Acceso y circulación.

En general, por las instalaciones de Telecomunicaciones no debe circular personal ajeno a ellas. Por lo tanto, en circunstancias excepcionales el ingreso debe ser autorizado por quien tenga la capacidad para ello, de acuerdo a lo establecido por la Administración General de la organización.

La razón de esta restricción es la misma que respalda similares medidas en muchas otra áreas, como las instalaciones computacionales, es decir, el mantenimiento de rigurosas condiciones ambientales para el logro de un excelente nivel de higiene, de seguridad y de cuidado de equipos delicados y, por otra parte, la naturaleza del elemento esencial que ahí se maneja: **información**.

Corresponde a la Administración de Telecomunicaciones definir las áreas restringidas y los procedimientos de acceso y otorgar las autorizaciones, con las debidas precisiones.

El contenido de tales procedimientos dependerá de las circunstancias, en particular, de la arquitectura interior y del tamaño de las instalaciones.

Las instrucciones, emitidas por la Administración, se referirán a:

- Los espacios cuyo acceso será sólo con autorización expresa.
- Quién otorgará las autorizaciones.
- Las circunstancias bajo las cuales personal ajeno puede acceder a las instalaciones.
- Las condiciones que se deben cumplir para ingresar.

#### 13.2 Cuidado y respeto de las instalaciones.

Es muy frecuente observar que las instalaciones de Telecomunicaciones no son debidamente cuidadas ni respetadas, lo cual, a nuestro juicio, depende en

gran medida de los proveedores quienes, quizás para no “complicar” el suministro, no establecen las exigencias debidas en el momento de la negociación.

En ese sentido hay que decir también que si el usuario fuera más riguroso con la garantía y la calidad futura y responsabilizara contractualmente al proveedor de ellas, éste se vería obligado a establecer condiciones de instalación más apropiadas.

Por otra parte, también es frecuente ver que el lugar de instalación, aunque haya sido cuidadosamente establecido al inicio, con el tiempo tiende a degradarse o degenerarse. Es así que es fácil encontrar, en el mismo lugar, otros elementos que no sólo no tienen nada que ver con el servicio, sino que resultan francamente perjudiciales. Nos referimos a archivos antiguos, máquinas diversas en desuso, elementos de propiedad privada, materiales de oficina, hasta útiles de aseo.

La instrucción, en este caso, tendrá que establecer, simplemente, que las instalaciones de Telecomunicaciones deberán permanecer con llave y en ellas no podrá haber ningún elemento ajeno al servicio ni se podrá usar como dependencia de almacenamiento de ningún tipo de especie, permanente o temporal.

La Administración deberá estar muy atenta a impedir que ocurran estos hechos, que atentan al servicio en muchos aspectos.

El cuidado se explica por la calidad de los equipos que en las instalaciones de Telecomunicaciones existen.

## 14. TRATAMIENTO DE SITUACIONES DE EMERGENCIA.

Como se sabe, existen diferentes tipos de situaciones de emergencia. En una primera aproximación, se puede decir que las hay de dos naturalezas: las internas y las externas. Es decir, las que se producen dentro del propio Sistema de Telecomunicaciones y las que provienen de otros ámbitos.

Por otra parte, es distinta la situación cuando la afectada es sólo la instalación de Telecomunicaciones o, por el contrario, cuando compromete la operación de toda la organización, llegando incluso a detenerla. Cuando gran parte o todos los servicios se ven interrumpidos y en consecuencia, también se suspende la operación, son otras las medidas de reparación y las correspondientes a Telecomunicaciones, quedan subordinadas a las de carácter general.

Las situaciones de emergencia serán más trascendentes, en la medida que se trate de una instalación más autónoma, lo que implica, necesariamente, una mayor cantidad de elementos.

Por el contrario, hay soluciones que, entre otras ventajas, reducen la cantidad y complejidad del equipamiento de las instalaciones del usuario, lo que de cierta manera, simplifica y facilita la recuperación en casos de emergencias.

Un ejemplo claro de esta situación es la solución VPN (Red Privada Virtual) que, naturalmente, exige una menor cantidad de equipos en las dependencias del usuario.

### 14.1 Las internas.

En un buen proyecto y en una buena Administración posterior, todas las situaciones de emergencia de carácter interno deben estar previstas y sus programas de reacción detalladamente establecidos y conocidos. Así tiene que ser, porque los efectos de las emergencias inciden en la calidad de servicio y en la disponi-

bilidad, dos de los parámetros básicos por los cuales se miden los resultados.

Algunas de las previsiones se pueden referir a:

a. El sistema tendrá todas las redundancias que sean necesarias, dependiendo de la calidad que se haya especificado.

b. De acuerdo al Plan de Mantenimiento, se deberá disponer de unidades críticas para sustituir las que presenten un desperfecto, en el mínimo plazo. (Ver Cap. 7).

c. Habrá personal capacitado para reemplazar a los que se ausenten, en especial, operadores(as) y agentes.

Este personal estará constantemente desempeñando los puestos a cubrir, en períodos discontinuos, para no perder sus capacidades.

#### 14.2 Las externas.

Las causales externas son más difíciles de prever en su totalidad, debido a que ocurren dentro de un espectro mucho más amplio de factores y a que, en algunos casos, al personal de Telecomunicaciones sólo le cabe una actitud más bien pasiva. Entre varias otras, se pueden mencionar las siguientes situaciones, que deben estar previstos en un buen Plan de Emergencias:

a. Corte de suministro de energía eléctrica.

Esta situación, aunque externa, estará totalmente prevista. Sin embargo, puede ocurrir que se presente un corte sólo en el circuito de alimentación de un determinado equipo, por ejemplo, una central telefónica, lo que queda resuelto de forma automática y sin interrupción gracias a las baterías de respaldo. Al respecto, cabe recordar dos aspectos importantes:

- No debe ocurrir que no haya ninguna indicación que denuncie la entrada de las baterías, lo que se sabrá sólo cuando ellas hayan agotado su carga y el equipo que alimentaban se apague.

- La solución es colocar una alarma, que advierta al responsable del servicio que debe revisar y reparar el corte principal, inmediatamente después de que las baterías iniciaron su respaldo.

- Otro aspecto importante es colocar un temporizador para que las baterías reaccionen sólo si el corte se produce durante las horas de trabajo. Ha ocurrido que la interrupción ha ocurrido a las 22 horas, cuando la oficina está cerrada, las baterías se consumen a lo largo de la noche (cuando no hay tráfico), resultando que al inicio de la jornada siguiente, no hay servicio telefónico.

b. Destrucción (total o parcial) del recinto de la instalación.

Hay casos en los que una situación como ésta se puede dar. Por ejemplo, en una faena minera, un camión choca contra una caseta que aloja una estación repetidora de una red de radiocomunicación. (Las repetidoras no están siempre en la cumbre de un cerro).

Dependiendo del riesgo que se habrá previsto en el proyecto y de las condiciones de operación, la Administración deberá contar con los elementos para recuperar el servicio en el más breve plazo.

c. Destrucción o interrupción de tendidos físicos. Caída de postación por fenómenos atmosféricos o choque de vehículos.

La posibilidad de rutas alternativas y de respaldo vía inalámbrica son soluciones posibles.

d. Inundación.

Es muy extraño que una instalación de telecomunicaciones y sólo ella se inunde. Sin embargo, situaciones como ésta han ocurrido. Se registra un caso de



claro error de proyecto.

Similar a b.

e. Incendio.

Similar a b.

## 15. ADMINISTRACION DINAMICA DEL ESPECTRO.

Bajo este título, se presentan los atributos y facilidades que interesan a la Administración, derivados de la tecnología digital, como producto de una de sus características esenciales: su capacidad de manejo de información.

En efecto, la expresión digital de cualquier señal original (o sea, la generada por la fuente original), se puede descomponer al detalle más elemental (1 bit), para analizarla, descomponerla, componerla, etc.

Esta mayor capacidad de manejo que la tecnología digital posee, (comparada con la analógica), le permite a la Administración disponer de una importante mayor cantidad de herramientas y procedimientos, que entregan una versión mucho más completa sobre el comportamiento del sistema y sobre las opciones para un mejor aprovechamiento de los recursos, o sea, una mejor administración de los mismos.

La tecnología digital le entrega al sistema la capacidad de detectar las variaciones de la demanda y de adaptarse instantáneamente a ella (*event monitoring – event correlation*), aprovechando su flexibilidad.

La Administración siempre ha sido necesaria y por lo mismo ha existido. Pero ahora ha dado un tremendo salto hacia adelante gracias a la tecnología digital, que ha facilitado la observación del comportamiento, la captación y registro de información y la adopción inmediata de medidas de adecuación, todo con la precisión de esta tecnología.

Algunos de los atributos o facilidades de que puede disponer un sistema moderno y que la Administración debe considerar:

a. Detección de fallas, aislamiento automático de la unidad o elemento afectado y generación del aviso correspondiente.

b. Modificación del plan de encaminamiento por fallas o requerimientos de tráfico.

c. Uso de rangos de velocidades compartidos.

Esta última facilidad es la que le da el nombre al presente párrafo.

En una configuración de sistema típica, habrá varios nodos interconectados de tal manera que constituyan una malla (normalmente un grafo incompleto), mediante vías de distintas velocidades.

Cada una de estas vías estarán dimensionadas para transportar cierta cantidad de información, que será la suma de varios requerimientos, por ejemplo, voz, datos, videoconferencia, teledicada, etc., demanda que presenta alguna variación a lo largo del día.

La Administración Dinámica del Espectro es una técnica que permite asignar la velocidad total de la vía de manera variable en el tiempo, de acuerdo a la demanda instantánea y a las prioridades que se definan. Un ejemplo típico es establecer que durante la jornada laboral tenga cierta preferencia el tráfico telefónico, asignando toda la velocidad a la transmisión de datos en el resto del tiempo.

El procedimiento está basado en un programa computacional, fácilmente controlable y modificable.

Esta técnica no se explica en detalle en este texto, porque escapa a su alcance.

## 16. INFORME PERIODICO DE ADMINISTRACION.

En los párrafos precedentes, se mencionó la necesidad de recoger información relativa al uso, a los aspectos económicos y al comportamiento técnico (fallas) del sistema.

Antes de entrar al detalle, veamos un diagrama esquemático del proceso, para entender mejor el contenido que debería tener el Informe Periódico:

16.1 En primer lugar, debe establecerse qué información es la que interesa recoger. En ese sentido, se pueden mencionar, a manera de ejemplo, los siguientes parámetros, teniendo presente que todo esto tiene por objetivo conocer la calidad del servicio que se está logrando en su más amplio espectro, los aspectos económicos relacionados y la dinámica del Sistema:

### a. Tráfico.

- Cantidad de llamadas, comunicaciones o mensajes.
- Tiempo de duración de cada llamada, comunicación o mensaje.
- Fecha y hora de cada llamada, comunicación o mensaje.
- Identificación del origen y destino de cada llamada, comunicación o mensaje.
- Vía usada en cada llamada, comunicación o mensaje.
- Cantidad de intentos fallidos desde cada origen y a cada destino.
- Cantidad de llamadas atendidas por la operadora telefónica.
- Tiempo de reacción de la operadora.
- Cantidad de llamadas de entradas abandonadas.

### b. Comportamiento técnico.

- Cantidad de desperfectos ocurridos por servicios, equipos o instalaciones.

- Frecuencia de ocurrencia de esos desperfectos.
  - Tiempos de duración de los desperfectos.
- c. Gastos e inversiones.
- Rentas por distintos tipos de servicios o equipos.
  - Gastos por tráfico por cada uno de los servicios.
  - Instalaciones.
  - Adquisiciones.
- d. Ejecución de trabajos menores.
- Instalaciones.
  - Traslados.
  - Modificaciones.
- e. Reprogramaciones.

Toda la información anterior, si es necesario y posible, estará particionada por unidades o actividades dentro de la Organización, para incorporarla a la evaluación de sus respectivos rendimientos y costos de operación.

Cada Organización debe darse su propio esquema y mantenerlo en el tiempo

16.2 Definida la información requerida, corresponde establecer los procedimientos mediante los cuales ella será recogida en cada uno de los lugares en que proceda o convenga y los períodos de tiempo en que ello debe realizarse.

Se dice “los procedimientos” porque puede que haya más de uno solo, uniforme para todo el Sistema. En efecto, eso dependerá del equipamiento, de las condiciones y otras características de cada una de las instalaciones y servicios.

Así, podrán existir desde procedimientos manuales hasta otros totalmente automatizados. Para cada lugar, instalación o servicio del Sistema, la Administración debe establecer el procedimiento de captura de información que más convenga, a partir del contenido definido para cada punto, unidad, etc.

El período que cubra cada recolección (fechas inicial y final y duración), en cambio, idealmente debe ser uno solo para todo el Sistema. Sin embargo, aquí es probable toparse con una dificultad basada en las diferencias en las fechas de cierre que pueden tener distintos proveedores de servicios, vinculados al Sistema. El Administrador deberá tratar de eliminar esas diferencias, con oportunidad de las negociaciones que se lleven a cabo para la selección y contratación de dichos servicios, con el propósito de tener la máxima uniformidad posible.

16.3 Una vez recogida la información anterior, por los niveles orgánicos que corresponda y en la forma y frecuencia establecidas, procede su transmisión desde el lugar en que se recoge hacia donde se procesará. Para ello debe establecerse, para cada tipo de información:

- a. El recorrido que deberá hacer.
- b. La forma en que estará presentada.
- c. La oportunidad de su transmisión.
- d. El medio a utilizar.
- e. Las características técnicas propias de la transmisión. (Ej.: velocidad, horario, vía utilizada, etc).

16.4 El traspaso de información tendrá como objetivo su concentración en niveles orgánicos superiores o especializados, con el propósito de procesarla, para obtener antecedentes totales tales como:

- a. Inversiones totales.
- b. Inversiones por redes o servicios.
- c. Gastos totales.
- d. Gastos por redes o servicios.
- e. Inversiones por lugares geográficos.
- f. Gastos por lugares geográficos.
- g. Cantidad total de comunicaciones.
- h. Cantidad total de minutos de tráfico telefónico.
- i. Cantidad total de mensajes.
- j. Cantidad de comunicaciones, minutos de tráfico telefónico y mensajes desde cada origen y hacia cada destino.
- k. Cantidad de comunicaciones, minutos de tráfico telefónico y mensajes por día laboral promedio.
- l. Duración promedio de comunicación telefónica.

- m. Extensión promedio de mensaje.
- n. Día de máximo tráfico en el período. Variación con respecto al promedio.
- ñ. Distribución porcentual en tiempo, costo y en la cantidad de las comunicaciones de salida de cada lugar geográfico hacia los diferentes destinos.
- o. Determinación de la comunidad de intereses entre los distintos lugares geográficos.
- p. Cantidad de fallas totales.
- q. Cantidad de fallas por red o servicio.
- r. Tiempo total fuera de servicio.
- s. Tiempo medio entre fallas.
- t. Tiempos de reparación por redes o servicios.
- u. Tiempo de falla por redes o servicios.
- v. Confiabilidad o disponibilidad.
- w. Cantidad de intervenciones por instalaciones menores, horas x hombre y costos. (Apéndice 16.1).

La forma en que se procesa la información básica dependerá de las facilidades que existan para el efecto. La frecuencia en que este análisis debe realizar-



se lo determinará la Administración, en concordancia con la movilidad de la organización, es decir, la necesidad de análisis puede ser menos frecuente mientras menos variaciones ocurran dentro de ella, a lo largo del tiempo

Como se dijo antes, cada Organización debe establecer su propio procedimiento. A manera de ejemplo, el Apéndice 16.2 muestra varias posibilidades de cálculo para aplicar en diversos objetivos o circunstancias

El procesamiento de la información tiene por objetivo la preparación de un Informe de Administración, que contiene el resultado global, cuyo formato puede ser el que se muestra en el Apéndice 16.3. En éste se incluye la información recogida según varios capítulos anteriores, a partir del cual, cada organización tiene que definir su propio modelo.

16.5 Las situaciones anómalas, extrañas o extraordinarias reveladas por el informe, se consultarán a los funcionarios o unidades que tengan alguna responsabilidad o relación, para que entreguen la explicación que proceda.

16.6 Abundando en el tema, la Administración de un Sistema de Telecomunicaciones contempla la obtención, transmisión y procesamiento de diversa información referida a su comportamiento, uso y costo, con el objeto de disponer de una estadística que permita:

a. Definir los valores normales y sus rangos de variación aceptables, de todos los parámetros que definen al Sistema.

b. Detectar las variaciones excesivas de cualquier parámetro, para buscar la explicación de su causa, determinar su efecto y disponer la reacción que corresponda.

c. Estudiar permanentemente la relación entre los parámetros, para determinar medidas de mejoramiento.

16.7 Convendrá tener una curva que registre el comportamiento en el tiempo de cada uno de los parámetros que considere el Informe, propuesto en el Apéndice 16.1. A continuación, se darán algunos ejemplos de situaciones que se manifiestan como variaciones importantes y que debieran implicar alguna reacción de la Administración del Sistema.

a. El gasto en un lugar geográfico aumenta. Diversas causas pueden originar un aumento parcial en el gasto. Descartando el abuso (que también puede existir y debe preverse), el aumento en el gasto puede deberse a un cambio en la demanda, debido a alguna modificación de la situación (aumento de las actividades de la organización o del lugar específico, transferencia a Telecomunicaciones de actividades o funciones que ocupaban otros medios, etc.). Si el mayor gasto se debe a un legítimo aumento de las necesidades, la Administración debe determinar si procede una ampliación de la solución, lo que puede significar un cambio total del tipo de solución o una ampliación de la misma (Ej.: tráfico telefónico que pasa del servicio público a una línea privada permanente o aumento de la cantidad del mismo tipo de líneas existentes).

b. El gasto en un lugar geográfico disminuye. Lo más probable es que corresponda a una disminución en las actividades de la organización. En tal caso, lo que procede es estudiar la conveniencia de disminuir proporcionalmente los servicios de Telecomunicaciones, esperando un tiempo prudencial en que la disminución se asiente y dejando alguna reserva, o sea, sin eliminar en forma drástica. (Cuando se sugiere una disminución proporcional, se refiere a una proporción aplicando la teoría de tráfico, de la cual se hace mención en el capítulo 6).

c. El gasto en una red o servicio aumenta. (Sin que haya crecido el tamaño de la red o del servicio). El gasto en una red propia puede aumentar porque los costos de mantención crecen, por lo repuestos y/o la mano de obra. El gasto en un servicio arrendado puede aumentar porque las tarifas, que normalmente debieran ser negociables por el usuario, han experimentado alzas. En ambos casos, la Administración debe determinar si existen otras soluciones, que satisfagan de igual forma la necesidad, pero a un costo menor.

d. La cantidad de comunicaciones por lugar geográfico varía. Si la cantidad de comunicaciones aumenta, se observará una pérdida en la calidad del servicio. (Habrà una mayor demanda y se tendrá atochamiento). En el caso opuesto, existirá un servicio subutilizado. En ambas situaciones debe estudiarse la conveniencia de realizar las modificaciones del caso, suponiendo la permanencia de las nuevas condiciones.

e. La duración promedio de la comunicación telefónica aumenta. Esto puede deberse al abuso o a que se está usando una vía telefónica para transmitir información que debiera usar otro medio más eficiente. Por ejemplo, dictar información contenido en un documento, como un listado con antecedentes de personal, de materiales, etc., que serían mejor transmitidos vía fax o correo electrónico. La Administración debe investigar, detectar y corregir.

f. El tráfico, medido de cualquier manera, con un lugar no perteneciente a la organización, aumenta. Si esta situación se presenta, estaría indicando que existen puntos de interés fuera de los propios de la organización. En primer término, debe buscarse una solución eficiente para esta necesidad y además, avisar a quien corresponda para determinar la conveniencia de incorporar ese lugar al territorio de la organización. Un Banco, que está integrado por su Oficina Central y un conjunto de agencias y sucursales, nos sirve de ejemplo. Si se detecta que el tráfico con un

lugar en que no hay oficina bancaria aumenta, debería estudiarse la conveniencia de instalar alguna forma de representación.

g. La cantidad de fallas o de tiempo de fallas aumenta. Esta es una situación que debe observarse con la máxima atención. La cantidad de fallas o del tiempo de fallas aumenta porque hay un equipo que ha cumplido su vida útil o porque el servicio de mantención es de mala calidad o porque se ha introducido una causa externa perturbadora. En todos los casos corresponde una intervención de la Administración.

h. El tiempo de reparación aumenta. Se puede deber a una pérdida en la calidad del servicio de mantención, por algún cambio en los recursos humanos o por falta de oportuno suministro de repuestos.

El control adquiere total validez cuando se ha acumulado una suficiente estadística que permita conocer cuales son los valores “normales” o referenciales y explicar las desviaciones que se produzcan.

Lo ideal es que, con el tiempo, el control sea muy simple y rápido, restringido a ciertos parámetros globales relevantes.

## 17. INICIACION DE UN PROCESO DE ADMINISTRACION.

Está dicho que la Administración es un proceso permanente, que comienza el día en que el Sistema entra en operación. Por esa razón, ella debe planificarse y organizarse durante la etapa de proyecto, que dio origen al Sistema.

Sin embargo, habrá muchas ocasiones en que ese ideal no ocurra y haya que organizar la Administración tiempo después, cuando el Sistema esté en plena operación. Vamos a ponernos en ese caso, que es el que presenta un mayor grado de complejidad o dificultad.

17.1 La forma en que se inicie la Administración depende de la historia de cada Sistema.

Lo simple, es que se trate de un sistema nuevo, probablemente de una organización también nueva, como podría ser una industria recién establecida. Por ejemplo, todas las instalaciones correspondientes a la explotación de un yacimiento minero que inicia la producción.

Resultará evidente que en tal caso, junto con la puesta en marcha del Sistema se inicie su Administración.

17.2 Lo frecuente, en cambio, es que se trate de un sistema constituido por un conjunto de equipos, servicios e instalaciones, que se fueron agregando en el tiempo y que no obedecen a una concepción global óptima.

En este caso, llegará el momento en que debido a la complejidad, costo o dispersión del sistema se llegue a la conclusión de que es necesario atender su Administración.

Ello significará que a partir de ese instante, habrá que dar inicio a este proceso, lo cual significará instalar una variedad de operaciones y controles, que hasta entonces no existían, por lo menos de manera sistematizada.

17.3 Podría afirmarse que en cualquier sistema de Telecomunicaciones, la Administración siempre existe, aunque a veces pueda hacerlo de manera rudimentaria, implícita, permanentemente improvisada.

Pero en algún momento, especialmente dependiendo del tamaño o dispersión del sistema, se tomará conciencia de la necesidad de sistematizar esta actividad.

17.4 Si se trata de un sistema nuevo, convendrá que dentro de sus especificaciones se haya considerado la necesidad de establecer su Administración y que el proveedor deberá contemplar.

Al tratarse, en cambio, de un sistema con algún tiempo de uso al cual se le quiere agregar facilidades de Administración, habría que proceder de la siguiente manera:

a. Disponer de una completa descripción, incluyendo configuración, dimensionamiento, equipamiento, instalaciones, calidad de la mantención, condiciones de operación, proveedores.

b. Conocer los costos de operación del sistema.

c. Conocer los contratos que afectan al Sistema.

d. Definir las medidas que haya que adoptar para llevar al sistema a un nivel, a lo menos, de una mínima calidad aceptable.

Elaborar un programa de ejecución de dichas medidas, incluyendo sus costos.

e. Asignar las personas que asumirán las responsabilidades derivadas de la función. Programar y llevar a cabo la capacitación correspondiente.

f. Definir, seleccionar e instalar los recursos físicos necesarios.

g. Establecer los procedimientos y determinar los recursos destinados a la detección, el registro, el procesamiento y el control de la información que se define.

**Apéndice 3.1**

**POLITICA DE DESARROLLO DE LOS**

**SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES**

**DE**

**(Cada organización usuaria debe crear su propia Política, tomando ésta, si le parece pertinente, como ejemplo, guía o referencia)**



## POLITICA DE DESARROLLO DE LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES DE

### **1. Definiciones.**

a. Sistema Privado de Telecomunicaciones (SPT) es el conjunto de equipos, instalaciones y servicios de Telecomunicaciones destinado a satisfacer las necesidades de intercambio de información de la organización.

Para los fines de esta Política, el personal de supervisión, operación y mantenimiento es parte también del mismo sistema.

b. Son equipos, instalaciones y servicios de Telecomunicaciones aquéllos cuyo propósito es la transmisión y distribución de información, contenida en la forma de señales eléctricas, electrónicas, electromagnéticas u ópticas, total o parcialmente.

c. Independientemente de la calidad de los servicios, de la propiedad de los elementos, del tamaño de la red o de sus partes, de las técnicas específicas, de las formas de administración o de cualquier otra condición, el sistema es uno solo y como tal, debe ser considerado en todo lo pertinente a sus diseño, especificaciones, objetivos y medidas de optimización, operación y administración.

### **2. Objetivo.**

El SPT tiene por objetivo establecer los servicios que la Organización requiera con el fin de distribuir la información que la organización necesite, con la calidad, la seguridad y en la oportunidad que se especifiquen.

### **3. Condiciones.**

El SPT debe cumplir las siguientes condiciones primarias:

a. Mantener la mejor relación calidad/costo, después de satisfacer las necesidades que se hayan definido para la Organización.

b. Ser flexible para permitir modificaciones con facilidad y a bajo costo.

c. Permitir la incorporación de los nuevos desarrollos técnicos que se justifiquen, previo estudio del impacto en cuanto a costos directos e indirectos, tanto de instalación como de operación.

d. Mantener la integración como característica esencial de las soluciones que se propongan.

e. Satisfacer las necesidades con el mínimo de recursos humanos, económicos y materiales.

f. Ofrecer una operación sencilla y transparente para los usuarios.

g. Disponer de los elementos necesarios para una eficaz administración del sistema.

h. Ofrecer las mejores condiciones de seguridad para la información que se cursa.

### **4. Dependencia orgánica.**

4.1 La responsabilidad final sobre todos los servicios que constituyan el sistema de Telecomunicaciones recae en la Gerencia de XXX .

4.2 A la Gerencia de XXX corresponde, por lo tanto:

- a. Velar por el mejor cumplimiento de esta Política.
- b. Dictar las normas de operación del sistema, fijando las formas que regirán la situación normal y cada tipo de emergencia.
- c. Supervisar la correcta prestación de los servicios de acuerdo a lo dispuesto en los contratos vigentes.
- d. Supervisar la correcta operación de los servicios, por parte de los usuarios.
- e. Controlar el conocimiento que los usuarios tienen sobre las instrucciones de operación del sistema. Preparar y distribuir los instructivos de operación. Disponer la realización y la reiteración de los entrenamientos.
- f. Controlar la facturación y autorizar la cancelación de los cobros por la prestación de los servicios recibidos.
- g. Representar los intereses de Telecomunicaciones en los comités y grupos de trabajo de la Organización u externos.
- h. Detectar, conocer y prever la solución de nuevas necesidades.

i. Recibir, estudiar y proponer soluciones para nuevas demandas expresadas.

j. Almacenar la información estadística de los resultados de la operación del sistema de Telecomunicaciones de la organización.

k. Negociar la contratación de los servicios.

l. Incorporar soluciones técnicas que aumenten la eficacia y/o la eficiencia del sistema.

m. Controlar y proponer la eliminación de los gastos superfluos, como no utilizar las vías más eficientes en cada caso, no aplicar las facilidades del sistema que mejoran el rendimiento, etc.

n. Ser el único representante oficial y autorizado de la Organización, ante el (los) proveedor(es) de los servicios y equipos de Telecomunicaciones y las autoridades del sector.

4.3 No obstante lo dispuesto en 4.1, los servicios que formen el SPT podrán tener distintas dependencias primarias, de acuerdo a:

a. Su área de cubrimiento, es decir, la porción de la organización que los utiliza.

b. Su grado de especialización técnica.

c. Su incidencia en la seguridad del personal o de las instalaciones.

Tal es así que:

a. Los que sirvan a la operación general se mantienen bajo la responsabilidad de la Gerencia de XXX.

b. Los que afecten a una unidad o actividad específica o sean altamente especializados, podrán quedar bajo el control de la unidad o actividad que exclusiva o preferentemente los usa o que por la calidad de su personal, esté en mejores condiciones para su atención.

4.4 Para el cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo 4.1, los jefes de las unidades que tengan a cargo algún servicio de Telecomunicaciones, según lo que señala el párrafo precedente, deberán acatar las normas que al respecto emita la Gerencia de XXX, entregando los antecedentes que se les soliciten, en la oportunidad y con el contenido que estén dispuestos.

## **5. Formas de control y regulación.**

5.1 Los siguientes aspectos de control y regulación deben atenderse como parte de la operación normal del SPT:

a. Incidencia.

b. Gastos.

c. Calidad de servicio.

d. Operación.

e. La vigencia técnica de las soluciones en uso.

5.2 La incidencia es el grado de importancia relativa que los servicios de Telecomunicaciones tienen con respecto al resto de las actividades de la Organización, sean éstas de producción o de apoyo.

La Gerencia de XXX deberá efectuar estudios frecuentes, de acuerdo a como evolucionen la situación de la Organización, la técnica y el mercado de Telecomunicaciones, para establecer la forma y grado de dependencia que las otras áreas tienen o debieran tener del SPT.

Con esta medida se pretende contar con la información necesaria para decidir sobre la asignación de recursos y los cambios que puedan ser propuestos o previstos.

5.3 El control de los gastos tiene por objetivo verificar que:

a. Su monto se justifique por la importancia relativa de la unidad o actividad que los genera.

b. La solución en uso sea adecuada al monto, aplicándose economías de escala.

c. Los cobros sean correspondientes al uso y a los términos pactados con el(los) proveedor(es).

d. Los gastos se distribuyen de acuerdo a la forma que esté prevista.

5.4 La calidad del servicio se refiere y se mide mediante los siguientes conceptos:

- a. El grado de servicio.
- b. Los niveles de transmisión o relación señal/ruido.
- c. La respuesta en frecuencias, ancho de banda o velocidad.
- d. La tasa de error.
  - Aceptación.
  - Rechazo.
- e. Los tiempos de respuesta de los servicios conmutados.
- f. La confiabilidad o disponibilidad.
- g. Tiempos de reacción ante peticiones de intervención.
  - Falla mayor que el 20 %.
  - Falla menor que el 20 %.
  - Instalación o modificación menor de instalación.
- h. Tiempo medio entre fallas.
- i. Frecuencias de fallas.

Los valores para los parámetros correspondientes se establecerán cuando sea necesario, con la instalación y puesta en marcha de cada nuevo servicio.

5.5 En cuanto a la operación, el control pretende asegurar el mejor aprovechamiento de los servicios a través de la correcta y permanente aplicación de las facilidades del sistema por los usuarios.

Para ello, deberán existir los instructivos que correspondan, realizar las capacitaciones que sean necesarias y reiterarlas en forma selectiva y constante.

5.6 Dada la dinámica de la técnica y del mercado de Telecomunicaciones, con su permanente evolución e introducción de soluciones que incorporan nuevas ventajas, es necesario controlar la vigencia de los servicios en uso para evitar la obsolescencia que afectará no sólo a su propio rendimiento directo, sino que también y, más importante, al rendimiento general de la organización y de cada uno de sus trabajadores, arriesgando la posición de la Organización en el mercado y debilitándola ante la competencia.

Este control debe estar orientado a detectar oportunamente la aparición de nuevos servicios cuya incorporación implique un incremento en la razón calidad/costos directos y/o de la calidad del apoyo global que Telecomunicaciones preste.

## **6. Servicios que integran el sistema.**

6.1 En el párrafo 1. b se entrega una definición sobre cuáles son los servicios del sistema de Telecomunicaciones, abierta a la incorporación de los que el desarrollo tecnológico ofrezca en el futuro. En cuanto a la situación actual, son servicios de este Sistema:

- a. La red telefónica.
- b. El servicio de mensajería de textos e imágenes fijas vía facsímil.
- c. La red de radiocomunicación privada.
- d. El servicio de transmisión (y conmutación) de datos.



e. La red de circuito cerrado de televisión (CCTV).

f. Las redes de seguridad.

6.2 De acuerdo a lo establecido en el párrafo 1.4, las redes y servicios anteriores dependerán de:

Red telefónica:	Gcia. de XXX
Mensajería de texto:	Gcia. de XXX
Radiocomunicación móvil:	Gcia. de XXX - Jefe de Sucursal.
Transmisión de datos:	Gcia. de XXX.
CCTV:	Gcia. de XXX.
Seguridad:	Unidad de Seguridad.

## **7. Niveles de calidad de los servicios.**

Los niveles de calidad quedarán establecidos cada vez que se instale un nuevo servicio. En general, los niveles de calidad se referirán a los aspectos definidos en el párrafo 5.4.

## **8. Propiedad de los recursos materiales.**

8.1 En principio, todos los recursos materiales, equipos, instalaciones y servicios, serán de propiedad de una empresa contratista, especializada en Telecomunicaciones.

8.2 Excepcionalmente, determinados elementos podrán ser adquiridos e instalados por la Organización, cuando ocurra alguna de las siguientes causales:

a. Resulte imposible recibir ofertas por servicios en condiciones aceptables por la Organización.

Oferta inaceptable puede ser la que se base en una renta que signifique un plazo de amortización extremadamente breve y que, en tal situación, resulte más conveniente la propia inversión.

b. Constituyan un servicio altamente especializado, que obligue a la preparación particular del contratista y/o éste no tenga experiencia previa.

c. Exijan una confidencialidad extremadamente alta por su incidencia en la operación o en la seguridad del personal o de las instalaciones.

8.3 Toda intervención que afecte al Sistema de Telecomunicaciones se hará mediante un proyecto que mantenga su concepción global. Dicha intervención podrá dividirse en tantas etapas como resulte conveniente, para su mejor ejecución.

## **9. Importancia relativa y relación con otras actividades y funciones.**

9.1 Se reconoce que los servicios de Telecomunicaciones tienen el carácter de imprescindibles para la Organización. Tal es así, que no hay actividad o función, dentro de la organización, que no se vea afectada por la calidad de estos servicios.

9.2 Siendo la información un recurso básico en toda actividad económica de hoy, la capacidad para recibir, distribuir y enviar información de manera simple, expedita, confiable, oportuna y eficaz, incide fuertemente en el rendimiento de toda la organización, de sus unidades y de cada uno de sus trabajadores.

9.3 El Sistema de Telecomunicaciones permite una concentración virtual de todos los agentes de la organización, dentro de un reducido espacio, aunque se en-

cuentren efectivamente muy dispersos, facilitando el intercambio de información requerido.

9.4 Todas las funciones de la organización reciben apoyo de los servicios de Telecomunicaciones obteniendo un positivo incremento en el rendimiento de cada una de las unidades. En particular, las siguientes funciones básicas se ven especialmente afectadas por los servicios de Telecomunicaciones:

- Vigilancia.
- Importaciones.
- Sucursales.
- Contratos.
- Administración y Finanzas.
- Computación.
- Capacitación.
- Supervisión.
- Ventas.

## **10. Nivel de eficiencia.**

La eficiencia (relación entre el resultado logrado y el esfuerzo aportado) del Sistema de Telecomunicaciones puede observarse desde dos puntos de vista: el global (eficiencia indirecta) y el particular de Telecomunicaciones (eficiencia directa).

10.1 La eficiencia se consigue con el cumplimiento de lo establecido en el párrafo 3.a.

De ello se desprende que el primer objetivo es la eficiencia indirecta, es decir, del total de la organización, aunque sea en perjuicio del rendimiento de los servicios de Telecomunicaciones.

Tal es así, que se estableció que se buscará la mejor relación calidad/costo **después de satisfacer las necesidades de Telecomunicaciones** (3. a). Es decir, en primera prioridad está la atención de los requerimientos y después la optimización del costo que tenga. Con ello, se está reconociendo el alto grado de importancia que tienen los servicios de Telecomunicaciones para la Organización.

10.2 La eficiencia directa, por su parte, se logrará con el estricto cumplimiento de todo lo dispuesto en el párrafo 4.2.

## **11. Actualización y desarrollo. Incorporación de nuevas tecnologías.**

11.1 Hay dos causas para la actualización: nuevas necesidades, nuevas soluciones.

Las nuevas necesidades se originan en los cambios internos correspondientes a la evolución normal de la Organización, a los cambios en sus estrategias y objetivos y a los servicios que se le contraten; las nuevas soluciones podrán ser de carácter tecnológico o comercial.

11.2 La planificación, la programación, la especificación y el diseño de cualquier cambio en la Organización (modificación, ampliación, traslado, etc.), deberá considerar la correspondiente reacción y participación de los servicios de Telecomunicaciones, previendo los tiempos, los espacios, los costos, los recursos económicos, los equipos, el personal, etc., que correspondan a nuevas necesidades de estos servicios y sus soluciones.

Para ello, será responsabilidad de cada jefe de unidad entregar oportunamente a la Gerencia de XXX, los antecedentes descriptivos de toda modificación, obra, nuevo servicio, etc., que permitan hacer las previsiones de Telecomunicaciones correspondientes.

11.3 La concepción técnica del sistema, su equipamiento, la estructura de los controles que se realicen y los contratos que regulen los servicios que se presten, deberán prever y facilitar la constante incorporación de nuevas tecnologías que presenten ventajas a la calidad y a la relación calidad/costo del sistema.

11.4 La Organización asigna primera prioridad a los resultados globales de la Organización. Por ello, tiene importancia el impacto que los servicios de Telecomunicaciones producen en el rendimiento general de la Organización, más que los costos directos de los mismos.

11.5 El(los) contratista(s) que participe(n) en la provisión de los servicios deberá(n) ser estimulado(s) a la actualización de las soluciones en uso, con el único objeto de mejorar la calidad del servicio prestado y por ende, incrementar el rendimiento global de la Organización.

Para lograr este propósito:

a. La Gerencia de XXX dispondrá de la capacidad necesaria para:

- Efectuar análisis y emitir opiniones técnicas estableciendo los procedimientos necesarios para mantener información actualizada;
- comprobar en forma periódica la eficiencia de las soluciones vigentes;
- evaluar la calidad de los servicios prestados por el(los) proveedor(es),
- evaluar la aplicabilidad y ventajas de nuevas soluciones; e
- interactuar con el(los) contratista(s) de Telecomunicaciones.

b. Los convenios que se firmen para el suministro de servicios podrán establecer que las ventajas económicas directas que se obtengan por la renovación de soluciones, que unilateralmente decida(n) el(los) proveedor(es), beneficien sólo a éste(éstos).

c. Toda innovación a cualquier característica del sistema, generada en la organización, se evaluará y decidirá atendiendo al impacto global que produzca en la(s) función(es) que apoye. En general, no habrá cambios en el sistema sin beneficios globales.

Corresponde a la Gerencia de XXX, dentro del marco de sus atribuciones, la decisión y aprobación final sobre cualquier modificación al Sistema.

## **12. Distribución del gasto.**

En compatibilidad con las normas referidas al manejo presupuestario de la organización, existirá un procedimiento destinado a distribuir los gastos de servicios de Telecomunicaciones de acuerdo a quien los genera.

12.1 Los gastos derivados de los servicios de Telecomunicaciones serán cargados a quien los utilice, de acuerdo a un tarifado propuesto por la Gerencia de XXX y conocido por todos los usuarios.

12.2 Para dicha distribución, la Gerencia de XXX preparará y mantendrá actualizado el procedimiento que sea necesario.

12.3 El esquema de distribución considerará los servicios destinados a atender necesidades correspondientes a:

- a. La administración general de la Organización.
- b. La administración de cada unidad de la Organización.
- c. Los contratos por servicios prestados.

d. Los usuarios o clientes.

e. El personal de la Organización.

12.4 El procedimiento de distribución de gastos considerará que Administración y Finanzas reciba periódicamente la información necesaria para efectuar los cargos que se deriven.

12.5 Los siguientes servicios de Telecomunicaciones se considerarán individualmente en la estructura de costos:

a. Instalación mayor.

- Las que así sean clasificadas por la Gerencia de XXX.

- Aquéllas que afecten a una parte importante del sistema y de la Organización.

- Las que sean parte de un proyecto específico de la Organización, con programa y presupuesto independientes.

b. Instalación menor.

- Las que así sean clasificadas por la Gerencia de XXX.

- Las que afecten sólo a un centro de costo.

c. Reprogramación.

Igual tratamiento que las instalaciones.

d. Reparación.

Las que sean de responsabilidad de la Organización.

e. Tráfico.

- Interno.

Dentro de la misma instalación. Tarifa plana.

- Larga distancia privado.

A otra central del sistema de la Organización, con la que exista conexión directa. Por la duración de la llamada.

- Local.

Hacia la red pública local. De acuerdo al tarifado de la respectiva compañía de servicio.

- Nacional público.

Hacia la red pública nacional. De acuerdo al tarifado de la respectiva compañía de servicio.

- Internacional público.

Hacia la red pública internacional. De acuerdo al tarifado de la respectiva compañía de servicio telefónico.

#### 12.6 Distribución de los gastos.

- a. Instalación mayor.

De la forma en que la Gerencia de XXX lo indique cada vez.

- b. Instalación menor.

El respectivo centro de costo.

- c. Reprogramación.

Igual que las instalaciones.

- d. Reparación.

El(los) centro(s) de costo afectado(s). El respectivo jefe determinará el grado de responsabilidad que corresponda a los usuarios.



e. Tráfico.

- Interno. El centro de costo del usuario.

- Larga distancia privado.

El centro de costo del usuario que genera la llamada.

- El resto.

\* De servicio propio. El centro de costo del usuario que genera la llamada.

\* De cliente. El cliente, proyecto o contrato que origina la llamada.

\* Privado. La cuenta personal del usuario que genera la llamada.

12.7 Todos los servicios que por su naturaleza no sean transparentemente asignables a algún sector de la Organización, serán presupuestados y absorbidos por la Gerencia de XXX.

### **13. Procedimientos.**

Los procedimientos necesarios para la aplicación de la presente Política serán creados y mantenidos por la Gerencia de XXX.

## Apéndice 3.2

### TECNOLOGIAS ANALOGICA Y DIGITAL

Parece interesante incorporar a este trabajo, una breve descripción de estas técnicas, permanentemente mencionadas en cualquier situación referida a Telecomunicaciones y que por lo tanto, todo Administrador debe por lo menos entender, aunque no necesariamente resolver.

1. Si partimos del principio que el Sistema de Telecomunicaciones tiene como objetivo el transporte de información, habrá que aceptar tres aspectos iniciales:

a. Siempre la información que se desea transportar está contenida en una señal. Se llama así a alguna forma de energía variable en el tiempo, que es, obviamente, transportable por algún medio. En dicha variación es donde está contenida la información que interesa transmitir.

b. La información está expresada en algún "**estado original**", propia de la energía utilizada en cada caso. Los estados más conocidos serían, sonido (voz, música), imagen fija (dibujo, fotografía, diagrama), imagen móvil (escena de un ambiente con movimiento), datos (listado de personas, con nombres, cargos, fechas de nacimiento y de contratación).

Ese **estado original** puede ser de dos tipos:

- **Continuo**, como el sonido, que está permanentemente presente en el tiempo, cambiando de niveles o valor sin interrupción.

- **Discontinuo** o **discreto**, como los datos, en que los cambios de niveles o valores es a saltos, o sea, yendo de un valor a otro sin pasar por los intermedios.

c. Para que el sistema acepte a la información que se desea transportar, eventualmente ella debe ser sometida a una adaptación, desde su **estado original** a otro contenido en una forma o expresado en un lenguaje que el sistema entienda.

Esta transformación se conoce con el nombre genérico de **codificación**, lo cual se logra de diferentes procedimientos, dependiendo del **estado original** de la información y de la tecnología en que esté basado el Sistema de Telecomunicaciones del caso.

2. Históricamente, los sistemas de Telecomunicaciones fueron diseñados para aceptar directamente las señales continuas. Es decir, eran naturalmente capaces de entender y aceptar cualquier señal con información que viniera también expresada en esa tecnología. Esta técnica se conoce con el nombre de **analógica**, igual que los sistemas y servicios que la utilizan.

Entonces, si bien la voz entraba “directamente”, los datos tenían que adaptarse antes de ingresar. Ahí fue necesaria la aparición de los “**modems**”, cuya función sería “**digitalizar**” (transformar en continua) una señal discontinua.

3. Luego, gracias al empuje de los diseños digitales (que son discontinuos), se aplicó esta tecnología al diseño y construcción de equipos y sistemas de Telecomunicaciones, gracias a lo cual, las señales discontinuas pueden ingresar directamente, siendo las señales continuas las que previamente tienen que someterse a un proceso de “digitalización”.

---

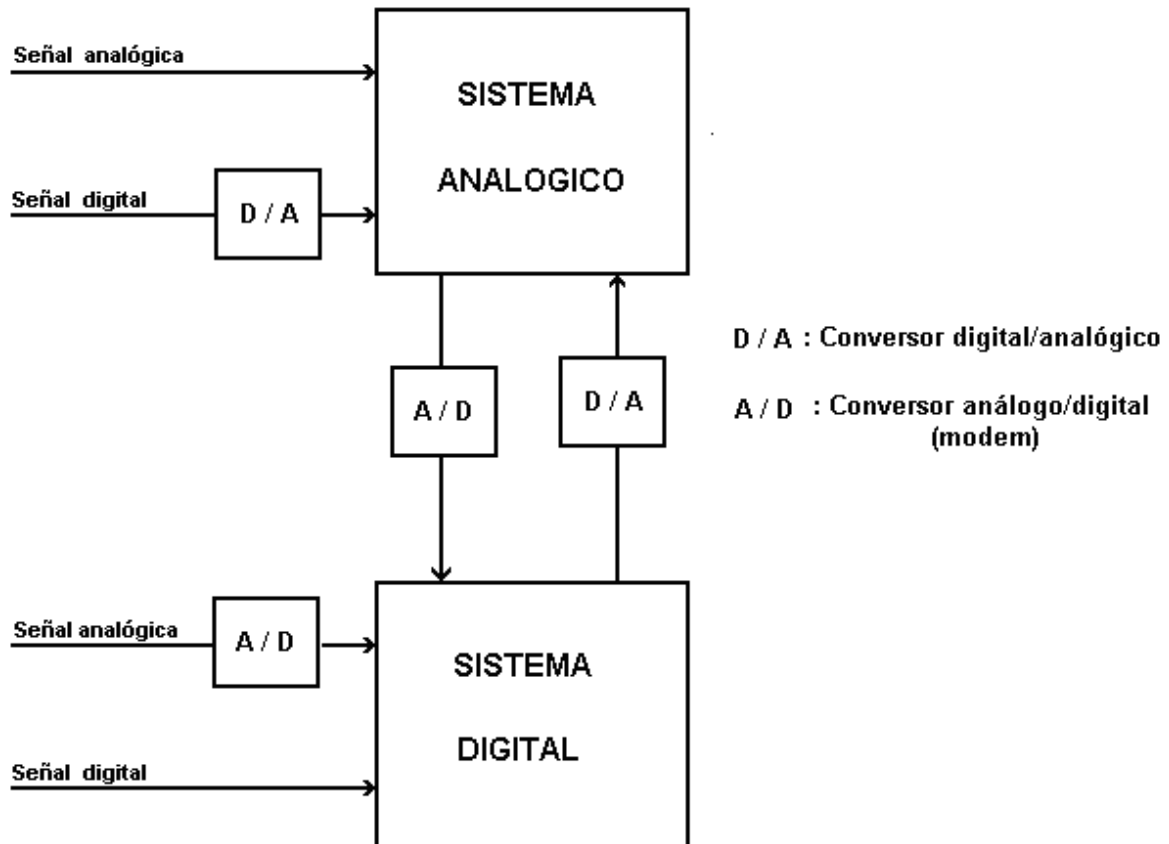
**Nota al pie de página.**

En el párrafo 1.c. se dice que la señal “eventualmente” debe adaptarse. No confundir con la transducción que de todas formas es necesaria, para convertir su forma original en una señal eléctrica.

Así, el sonido, se presenta como una energía mecánica, que debe ser convertida al campo eléctrico.

---

4. Las situaciones descritas se grafican en la Figura siguiente.





**Apéndice 5.2**

**REGISTRO DE CABLES**

Par Nº	Caja	Servicio	Terminal (modelo)	Categoría	Posición	Comentarios
1	4-2	Ax 208	A240	3	Of. 402	
6	4-2 4-1	Fax			Secretaría 4º p.	DID a Ax 300
10	4-2 4-1	Ax 321	H300	1	Of. 410	
21	4-1 3-1 3-2					
25	4-1 3-1 3-2					
30	3-1 3-2					
36	2-2 2-1 3-2					
40	2-2 2-1 3-2					
45	2-2 2-1					
51	1-2 2-1 1-1					
55	1-2 2-1 1-1					
60	1-2 1-1					
70	1-1					
71	S-1					
80	S-1					

**Nota:** En el ejemplo se ha registrado, abreviadamente, el caso de la Fig. 5.3.

En CD aparte, se puede obtener un

**PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA  
LA ADMINISTRACION DE UNA RED DE CABLES**



Apéndice 7.

FORMATO DE BITACORA

HOJA DE VIDA DE ..... Marca.....

Modelo ..... Instalado en.....

Proveedor .....

Dirección.....

Teléfono .....Fax .....Casilla.....

Mantenición ..... Dirección .....

Teléfono .....Fax .....Casilla.....

Contacto .....

Fecha	Hora	Síntoma	Diagnóstico	Intervención	Nombre y firma responsable




ADMINISTRACION DE SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES Ing. EDGARDO ZAMORANO I.

**Apéndice 11.**

**FORMATO PARA INSTRUCTIVO DE OPERACION**

<b>Función</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Posición inicial</b>	<b>Operación</b>
Nombre de la función	Propósito que se persigue con la aplicación de la función.	Estado en que se encuentra el aparato antes de iniciar la aplicación de la función.	Paso a paso a seguir. Ej.: 1. Descolgar. 2. Recibir tono marcar interno. 3. 9. 4. Recibir tono marcar externo. 5. N° externo.

**Espacio en blanco para insertar Apéndice 16.1**

**(Archivo en xls)**

Apéndice 16.2

**PROCEDIMIENTOS PARA EL CALCULO DE PARAMETROS DE TRAFICO**

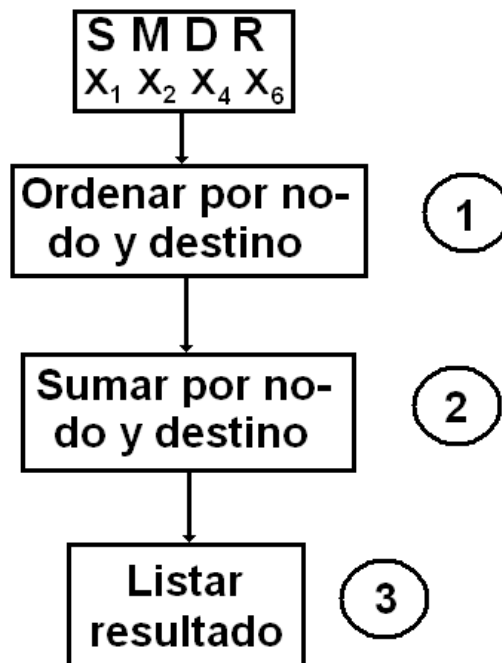
1. Los datos básicos estarán contenidos en los siguientes 3 archivos, en el PC.



2. A continuación se muestran algunos ejemplos de procesamientos que podrían interesar, (cada organización debe darse su propio esquema) aplicando un programa que estará archivado en el PC, diseñado y configurado según el caso particular de cada sistema, en lo que habrá que considerar los siguientes antecedentes:

- a. La configuración y equipamiento del sistema.
- b. Los intereses particulares del usuario.
- c. La información disponible.
- d. Hay datos que deben provenir directamente de la compañía telefónica.

3. Los resultados interesantes de obtener, para tener una completa evaluación del rendimiento del Sistema, realizada por períodos mensuales, podrán ser:



### 3.1 Volumen diario por nodo y destino.

a. Los datos iniciales ( $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_4$  y  $X_6$ ) se obtienen del PC (SMDR).

b. Ordenar los datos de las llamadas generadas en cada nodo, por su destino.

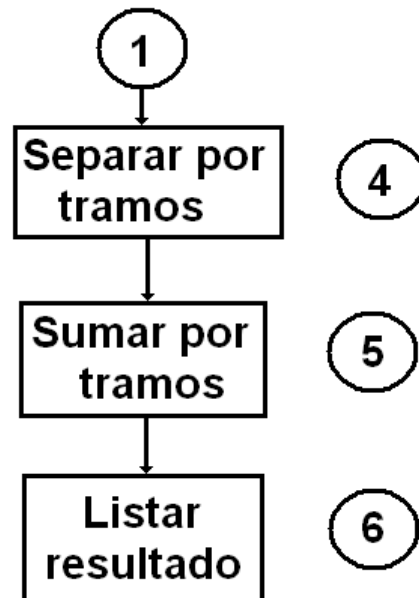
c. Sumar las duraciones las llamada, separadas por nodo de origen y destino y listar los resultados.

Se mide en minutos, [min].

### 3.2 Volumen diario por tramo.

Suma de los volúmenes de las parejas de origen – destino.

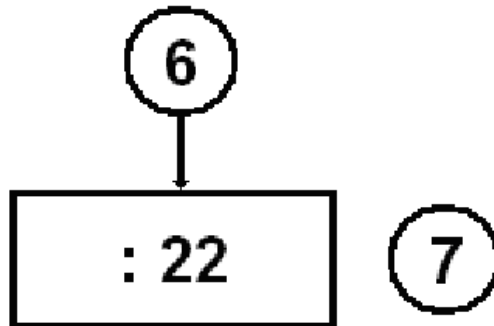
Se mide en minutos, [min/dia].



### 3.3 Volumen diario medio por tramo.

Dato inicial de 3.2, dividido por 22 (o por la cantidad que se determine que represente los días laborales del mes).

Se mide en minutos diarios [min/dia].

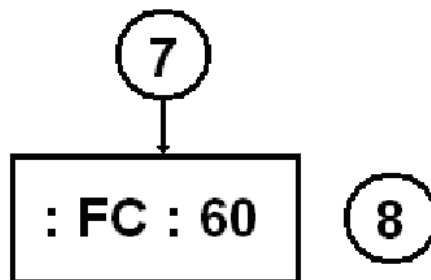


3.4 Intensidad en la hora cargada por cada tramo.

Dato inicial de 3.3, multiplicado por el factor de concentración, dividido por 60.

El factor de concentración (FC) es el porcentaje del volumen de tráfico diario que se produce en la hora cargada. La hora carga son los 60 minutos seguidos en los que se cursa el mayor volumen de tráfico.

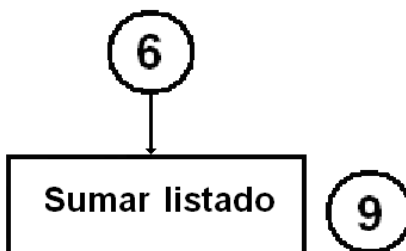
Se mide en Erlangs, [Erlangs].



3.5 Volumen diario en el total del sistema.

Suma de los volúmenes registrados para todos los nodos registrados en 3.

Se mide en minutos, [min].



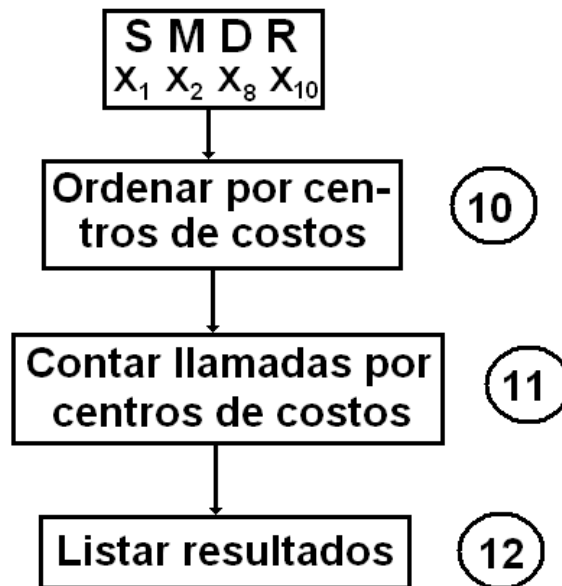
3.6 Cantidad de llamadas por cada centro de costos.

a. Los datos iniciales ( $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_8$  y  $X_{10}$ ) se obtienen del PC (SMDR).

b. Ordenar los datos de las llamadas generadas en cada nodo, por su centro de costo.

c. Contar las llamadas, por centro de costo y listar los resultados.

Se mide en número adimensional.



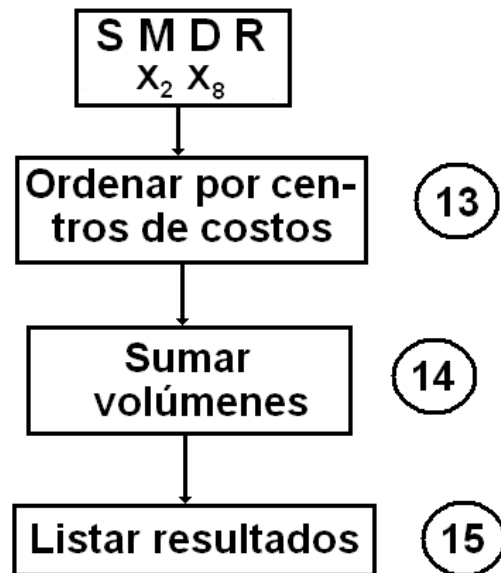
3.7 Volumen por cada Centro de Costos.

a. Los datos iniciales ( $X_2$ , y  $X_8$ ) se obtienen del PC (SMDR).

b. Ordenar los datos de las llamadas generadas en cada nodo, por su Centro de Costo.

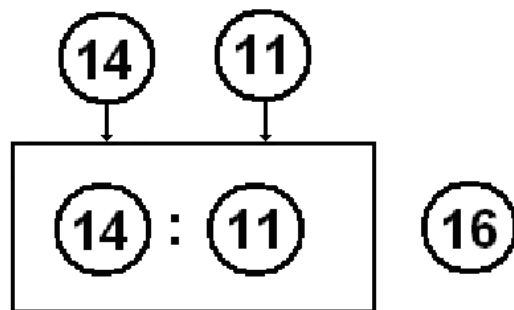
c. Sumar las duraciones las llamada, separadas por Centro de Costos y listar los resultados.

Se mide en minutos, [min].



3.8 Duración media de las llamadas por cada Centro de Costos.

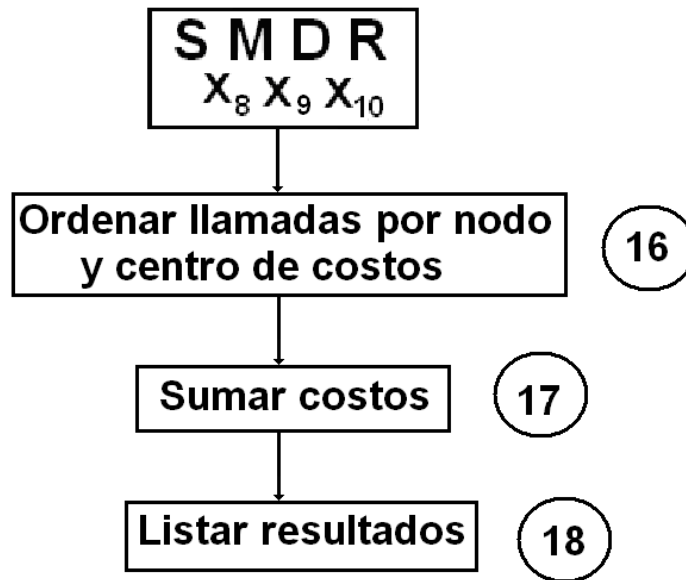
Tomar el resultado de 3.7 y dividirlo por el resultado de 3.6.



3.9 Gasto total por cada centro de costos.

- a. Los datos iniciales (X<sub>8</sub>, X<sub>9</sub>, X<sub>10</sub>) se obtienen del PC (SMDR).
- b. Ordenar los datos de las llamadas generadas en cada nodo, por su centro de costo.
- c. Sumar los costos de las llamadas, separados por centro de costos y listar los resultados.





**Apéndice 16.3**

**Formato de Informe de Administración**

Hoja N° \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Mes: \_\_\_\_\_ Año: \_\_\_\_\_

**1. TRAFICO**

**1.1 Volúmenes (min/mes) totales unidireccionales y hora cargada.**

	A:	Localidad 1	Localidad 2	Localidad 3	Localidad n
<b>De:</b>					
<b>Localidad 1</b>	Vol				
	h.c.				
<b>Localidad 2</b>	Vol				
	h.c.				
<b>Localidad 3</b>	Vol				
	h.c.				
	Vol				
	h.c.				
<b>Localidad n</b>	Vol				
	h.c.				

**1.2 Volúmenes totales (min/mes) bidireccionales.**

	Localidad 2	Localidad 3	Localidad n
<b>Localidad 1</b>			
<b>Localidad 2</b>			
<b>Localidad 3</b>			