



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

CCITT

COMITÉ CONSULTIVO
INTERNACIONAL
TELEGRÁFICO Y TELEFÓNICO

E.508

(10/92)

**RED TELEFÓNICA Y RDSI
CALIDAD DE SERVICIO, GESTIÓN
DE LA RED E INGENIERÍA DE TRÁFICO**

**PREVISIONES PARA NUEVOS SERVICIOS
DE TELECOMUNICACIÓN**



Recomendación E.508

PREFACIO

El CCITT (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico) es un órgano permanente de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Asamblea Plenaria del CCITT, que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiarse y aprueba las Recomendaciones preparadas por sus Comisiones de Estudio. La aprobación de Recomendaciones por los miembros del CCITT entre las Asambleas Plenarias de éste es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 2 del CCITT (Melbourne, 1988).

La Recomendación E.508 ha sido revisada por la Comisión de Estudio II y fue aprobada por el procedimiento de la Resolución N.º 2 el 30 de octubre de 1992.

NOTA DEL CCITT

En esta Recomendación, la expresión «Administración» se utiliza para designar, en forma abreviada, tanto una Administración de telecomunicaciones como una empresa privada de explotación reconocida de telecomunicaciones.

© UIT 1993

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

2 Clasificación de los nuevos servicios

2.1 Generalidades

Conviene distinguir entre los servicios que representan mejoras de los servicios existentes cursados por la red telefónica actual y los servicios que son nuevos.

Muchos de los servicios de esta segunda categoría serán cursados por la red digital de servicios integrados (RDSI). El objeto de esta sección no es ofrecer una lista exhaustiva de servicios sino establecer un marco para su clasificación. Este marco es necesario porque en cada caso pueden requerirse datos básicos y estrategias de previsión diferentes.

2.2 servicios mejorados ofrecidos por la red existente

Son servicios que se ofrecen por la red existente y que representan una mejora respecto a la utilización prevista originalmente de la red. Servicios como el servicio internacional de cobro revertido automático, llamada con tarjeta de crédito y los grupos cerrados de usuario son ejemplos de servicios vocales mejorados, mientras que el facsímil, el telefax y el videotex lo son de los servicios no vocales. Estos servicios pueden cursarse por la red existente y, por lo tanto, los datos se referirán a una utilización o a una carga ofrecida específica de la mejora. Se pueden establecer disposiciones para la medida de este tráfico, como el uso de códigos especiales de acceso a la red para las aplicaciones no vocales, o el muestreo de los circuitos salientes para determinar la relación entre el tráfico no vocal y el tráfico vocal. En el cuadro 1/E.508 figuran ejemplos de servicios mejorados.

CUADRO 1/E.508

Ejemplos de servicios mejorados

Servicios existentes mejorados
Teletex
Facsímil
Videotex
Sistemas de tratamiento de mensajes
Servicio internacional de cobro revertido automático
Llamada automática con tarjeta de crédito
Grupos cerrados de usuarios

2.3 servicios nuevos

Son los que implican ofrecimientos de servicios totalmente nuevos, muchos de los cuales pueden cursarse por la RDSI. En el caso de la RDSI, la Recomendación I.210 divide los servicios de telecomunicación en dos grandes categorías: servicios portadores y teleservicios. En ella también se definen los servicios suplementarios que modifican o complementan un servicio básico de telecomunicación. La definición de los servicios portadores soportados por la RDSI se encuentra en las Recomendaciones I.210 e I.211, mientras que la de los teleservicios aparece en las Recomendaciones I.210 e I.212. Los servicios portadores pueden incluir servicios con conmutación de circuitos desde 64 kbit/s a 2 Mbit/s y servicios con conmutación de paquetes. Los servicios con conmutación de circuitos a más de 2 Mbits quedan en estudio.

Los teleservicios pueden incluir el facsímil del grupo 4, texto y facsímil en modo mixto, el teletex y el videotex a 64 kbit/s, la videotelefonía, la videoconferencia, la transferencia electrónica de fondos y los servicios de transacciones de puntos de venta. Esta lista no es exhaustiva pero indica la naturaleza y el alcance de los servicios portadores y de los teleservicios. El cuadro 2/E.508 presenta ejemplos de servicios nuevos.

Ejemplos de servicios nuevos

Servicios «nuevos»	
Servicios portadores	Teleservicios
Servicios con conmutación de paquetes	Facsímil del grupo 4 Modo mixto Videofonía
Servicios con conmutación de circuitos	Videoconferencia Transferencia electrónica de fondos Transacciones de puntos de venta Teletex (64 kbit/s) Videotex (64 kbit/s)
– 64 kbit/s	
– 2 Mbit/s	
– Multipunto	
– 64 kbit/s	

Para algunos servicios nuevos la demanda surgirá a partir de las nuevas necesidades de comunicación. Estas necesidades y sus soluciones técnicas aún no se conocen con exactitud y pueden repercutir en la arquitectura de la red. Por consiguiente, es esencial conocer las aplicaciones de usuario que representan el contenido del servicio. En parte, esto es el resultado del desarrollo tecnológico y en parte el resultado del nuevo régimen reglamentario. La cadena tradicional de producción: industria suministradora-entidad operadora-usuario, se ha convertido en una estructura mucho más complicada, pasando a ser en cierta forma más larga, algo aproximado a esto: industria suministradora-servicio portador-servicios de red de valor añadido (VANS, *value added network services*)-servicios de información-usuario. La cadena se ha complicado por un cierto número de servicios secundarios de suministro de soporte lógico, soporte físico y sistemas. Además de la complejidad de la estructura, ha cambiado el elemento dominante de la cadena que ha pasado a ser, ahora, el suministrador del servicio de información que estructura toda la cadena. Esto es exactamente lo que exige el conocimiento de las aplicaciones de usuario. Como ejemplo ilustrativo pueden indicarse algunos de los problemas relativos a la previsión de demanda de la RDSI.

- La elasticidad del precio del servicio telefónico tradicional (POTS, *plain old telephone service*) parece ser relativamente baja en los países industrializados. Probablemente éste no será el caso para los nuevos servicios como los de la RDSI. En primer lugar, debido a que estos servicios serán más costosos que el POTS (al menos a corto plazo), pero también porque existe un cierto número de alternativas (por ejemplo, redes de datos, líneas arrendadas o medios de comunicación no basados en sistemas de telecomunicaciones).
- Aunque las tarifas para la RDSI tendrán vital importancia en la decisión de inversión de los usuarios, los costes relativos a la introducción de la RDSI incluyen otros muchos factores. Deben adquirirse e instalarse nuevos equipos, debe adiestrarse al personal y pueden ser necesarios cambios de organización. Los beneficios iniciales, fundamentalmente el ahorro en el pago de otros servicios de telecomunicación, deben compensar el total de estos costes o las nuevas aplicaciones deben ser muy convincentes.
- El rápido desarrollo tecnológico en el campo de las telecomunicaciones reduce la vida útil de las inversiones de los usuarios en la RDSI. La rápida disminución de precios de los equipos de telecomunicación disminuye igualmente la vida útil económica de las inversiones en soporte físico.
- El beneficio de un determinado servicio aumenta a medida que lo hace el número de usuarios conectados a él [2]. Este factor externo al mercado hace que el marco reglamentario adquiera una importancia particular. En un entorno liberalizado no existe ninguna garantía de que la RDSI sea siempre la norma predominante para los servicios de transmisión de datos. Las soluciones ofrecidas por los servicios competidores establecidos en redes privadas virtuales limitarán este desarrollo y reducirán la demanda.
- La demanda para la RDSI no depende únicamente del precio de las alternativas sino también de su calidad. En consecuencia, el interés por la RDSI ha sido mucho más acusado en países cuyas redes de datos no tienen un funcionamiento satisfactorio.

3 Parámetros de las previsiones

3.1 Medidas para los servicios mejorados

Se dispone el resultado de las medidas efectuadas para los servicios existentes, en forma de número de llamadas, duración de la comunicación, erlangs, etc. Estos procedimientos se tratan en el § 2 de la Recomendación E.506. Para medir o determinar los datos de un servicio mejorado a partir de otros datos de tráfico de la misma red, puede ser necesario aplicar procedimientos de muestreo o de otro tipo a fin de facilitar la estimación de dicho tráfico, según se describe en los § 4 y 5.

3.2 Servicios nuevos

Estos servicios, tal como se definen en el § 2, pueden cursarse por la RDSI. En el caso de la RDSI, los servicios portadores con conmutación de circuitos y sus teleservicios asociados se medirán por incrementos de 64 kbit/s. Los servicios portadores con conmutación de paquetes y sus teleservicios asociados se medirán en función de una unidad de caudal, por ejemplo kilocaracteres o kilopaquetes por segundo. Se necesitarán otras características cuando los usuarios de estos servicios indicados en el § 2 requieran características estadísticas adicionales distintas a las utilizadas por los servicios de telefonía y mejorados.

4 Procedimientos de previsión independientes

4.1 Generalidades

La falta de datos históricos es la diferencia fundamental entre la previsión de nuevos servicios y la de servicios existentes. Las propias metodologías de previsión dependen de los datos de base. Por ejemplo, para un servicio que ya existe en algunos países, los procedimientos de previsión para introducirlo en otro país tendrán en cuenta los datos históricos de los otros países, su aplicación al nuevo país y la comparación de las características de los países. En ambos casos, pueden aplicarse otros métodos basados en la opinión de expertos o en análisis socioeconómicos.

4.2 Estudios de mercado

Los estudios de mercado se efectúan para probar el comportamiento y la respuesta del consumidor. Estos estudios se efectúan mediante cuestionarios, análisis de mercado, demostración a grupos seleccionados, ensayos y entrevistas. Su finalidad es la de averiguar la intención del consumidor de utilizar un servicio, sus actitudes hacia los servicios nuevos y existentes, la sensibilidad a los precios y la elasticidad recíproca entre servicios. Los estudios de mercado ayudan a decidir qué nuevos servicios deben desarrollarse. En las etapas iniciales de la previsión de la demanda de un servicio nuevo se puede utilizar una combinación de las fases cualitativa y cuantitativa de los estudios de mercado.

Los estudios de mercado se diseñan considerando un marco para el muestreo, la estratificación cliente/mercado, la selección de una muestra estadísticamente aleatoria y la corrección de los resultados para compensar el sesgo por la falta de respuestas. La muestra puede provenir de la totalidad del mercado o de subsegmentos del mismo. Al muestrear diferentes segmentos del mercado, los factores que les caracterizan deben ser similares respecto al comportamiento del consumidor (pequeña varianza intragrupo) y deben diferir lo más posible de otros segmentos (gran varianza intergrupos); cada segmento es homogéneo, mientras que los segmentos diferentes son heterogéneos.

Los estudios de mercado pueden ser útiles para la previsión de servicios existentes o de la penetración de nuevos servicios. Se pueden utilizar para establecer previsiones para servicios nuevos o de cualquier servicio para el que no se disponga de datos históricos de la demanda. Es importante que los clientes potenciales reciban una descripción completa del nuevo servicio, con inclusión de los términos y condiciones con los que se va a prestar. También es esencial preguntar a los entrevistados si utilizarían el nuevo servicio con una diversidad de niveles y estructuras tarifarios ilustrativos. Este aspecto del estudio de mercado ayudará a redimensionar la demanda prevista al determinar la estructura tarifaria definitiva y la sensibilidad del cliente al precio inicial.

4.2.1 Procedimientos de previsión

4.2.2 Muestreo y diseño del cuestionario

Para los servicios nuevos, el método de previsión basado en estudios de mercado consta de cinco pasos. En el primero se define el alcance del estudio.

En el segundo se define y selecciona una muestra de la población, incluyendo ésta todos los clientes potenciales que puedan ser identificados por medio de un estudio cualitativo de mercado basado en entrevistas a grupos seleccionados. Para el estudio pueden utilizarse muestras estratificadas, lo que hace necesario agrupar la población en segmentos (o estratos) homogéneos y hacer luego un muestreo dentro de cada estrato. La estratificación evita una representación desproporcionada de algunos sectores de la población, deficiencia que puede presentarse en forma fortuita con el muestreo aleatorio simple. La muestra puede estructurarse para que incluya ciertos números especificados de entrevistados cuyas características se sabe o se cree afectan al tema del estudio. Dos ejemplos de estas características del cliente son su posición socioeconómica y su tipo de actividad comercial.

El tercer paso es el diseño del cuestionario. Hay que encontrar un término medio entre la necesidad de obtener la mayor información posible y la de dar al cuestionario una longitud razonable, tal como lo determine el entrevistador. La mayoría de los cuestionarios tienen tres secciones básicas:

- 1) preguntas calificadoras, para determinar si la persona entrevistada posee conocimientos del tema;
- 2) preguntas esenciales, que constituyen el cuerpo del cuestionario; y
- 3) preguntas de clasificación, para reunir información sobre las condiciones demográficas.

El cuarto paso implica la realización del estudio – la encuesta propiamente dicha. La realización de las entrevistas se debe confiar a entrevistadores profesionales o a empresas especializadas en estudios de mercado.

El quinto y último paso consiste en la tabulación y análisis de los datos del estudio.

4.2.3 Tasas de conversión para la muestra

Se utilizan tasas de conversión para calcular la proporción de entrevistados que expresan interés en el servicio y que podrían abonarse a él.

A continuación se expone el análisis de los datos de un estudio de mercado basado en el sondeo de una muestra; se trata de una muestra estratificada que abarca los segmentos del mercado, para un servicio de introducción reciente o planificado.

Sean

X_{1i} la proporción de empresas del segmento de mercado i que están muy interesadas en el servicio.

X_{2i} la proporción de empresas del segmento de mercado i que están interesadas en el servicio.

X_{3i} la proporción de empresas del segmento de mercado i que no están interesadas en el servicio.

X_{4i} la proporción de empresas del segmento de mercado i que no pueden decidir si están o no interesadas.

El ejemplo anterior tiene cuatro categorías de respuestas. Según la forma del cuestionario, se pueden utilizar más o menos categorías.

Observése que

$$\sum X_{ij} = 1 \quad (4-1)$$

para cada i , donde j es el índice de categorías de respuesta.

Algunas veces las empresas de estudios de mercado determinan tasas de conversión para tipos seleccionados de productos o servicios. Las tasas de conversión dependen de la naturaleza del servicio, del tipo de entrevistados, y del cuestionario y su implementación. Las tasas de conversión aplicadas a la muestra permitirán calcular la proporción estimada de empresas participantes en el sondeo que en un momento dado se abonarán al servicio, durante el periodo de planificación. Para los estudios relacionados con el cálculo de las tasas de conversión, véanse [3], [4] y [5].

Entonces:

$c_1 X_{1i}$ es la proporción de empresas del segmento de mercado i que expresaron mucho interés y que se espera que se abonen al servicio.

$c_2 X_{2i}$ es la proporción de empresas del segmento de mercado i que expresaron interés y que se espera que se abonen al servicio.

c_3X_{3i} es la proporción de empresas del segmento de mercado i que no expresaron interés, pero que se espera que se abonen al servicio.

c_4X_{4i} es la proporción de empresas indecisas del segmento de mercado i y que se espera que se abonen al servicio.

donde

c_j es la tasa de conversión para las respuestas de la categoría j .

La proporción de empresas en el segmento mercado i , P_i , que se espera se abonen al servicio, es igual a

$$P_i = \sum_{j=1}^4 c_j X_{ji} \quad (4-2)$$

La tasa de conversión se aplica en las situaciones en las que se ha alcanzado un conocimiento del mercado del 100%. Es decir, todos los entrevistados están perfectamente informados de la disponibilidad, modo de utilización, tarifas, parámetros técnicos, etc. del servicio. Por lo tanto, P_i , puede interpretarse como la proporción a largo plazo de empresas del segmento de mercado i que se espera se abonarán al servicio en un futuro instante T .

En el cálculo de la proporción de clientes que se abonarán al servicio se presentan dos problemas:

- 1) P_i se refiere a la muestra sondeada, pero los resultados necesitan extrapolarse para que representen a la población.
- 2) P_i es la proporción (máxima) a largo plazo de empresas que se espera que se abonen al servicio. Ahora bien, lo que interesa es predecir no sólo el número final de abonados, sino también los que lo serán durante los periodos intermedios, antes de que el servicio alcance su punto de saturación.

4.2.4 Extrapolación de la muestra a la población

Para extrapolar los datos de la muestra de manera que representen a la población se procede de la siguiente manera.

Sea N_i el tamaño del segmento de mercado i (medido, por ejemplo, por el número de empresas del segmento de mercado i).

S_i , que es el número de abonados esperado en el horizonte de planificación, viene dado por:

$$S_i = P_i N_i \quad (4-3)$$

4.2.5 Penetración en el mercado en función del tiempo

Para determinar el número esperado de abonados en diversos instantes, situados antes de que el servicio alcance su madurez, se procede así:

Sea P_{it} la proporción de empresas del segmento de mercado i que se espera que se abonen en el instante t .

Es evidente que:

$$P_{it} < P_i$$

y que

$$P_{it} \rightarrow P_i \text{ para } t \rightarrow T$$

La relación entre P_{it} y P_i pueden definirse explícitamente mediante la fórmula:

$$P_{it} = a_{it} \cdot P_i \quad (4-4)$$

a_{it} es una función de penetración que refleja el cambio del conocimiento y aceptación del servicio por parte del mercado en función del tiempo, dentro del segmento de mercado i . Una expresión funcional adecuada para a_{it} debería estar acotada por el intervalo $[0,1]$. Mediante demostraciones y ensayos puede actuarse sobre la evolución de a_{it} .

Como ejemplo, supongamos que a_{it} sea una función logística:

$$a_{it} = \frac{1}{1 + e^{b_{it}}} \quad (4-5)$$

donde $b_i \leq 0$ es la rapidez con que P_{it} tiende a P_i en el segmento de mercado i , como se ilustra en la figura 1/E.508.

Para otros ejemplos de funciones de penetración no lineales, véase el anexo A.

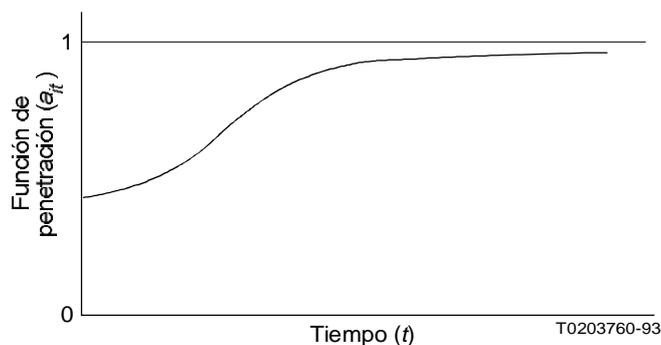


FIGURA 2/E.508
Tasa de penetración en el mercado

La introducción de un nuevo servicio normalmente difiere según el segmento de mercado. La tasa de penetración puede expresarse en función del tiempo, y la rapidez de ajuste (b_i) puede variar de un segmento a otro. Valores absolutos de b_i pequeños, para la función logística, implicarán tasas de penetración más rápidas.

Si bien la forma de la función de penetración, que relaciona la tasa de penetración con el tiempo, es la misma para todos los segmentos, el parámetro b_i varía según los segmentos, siendo mayor en los segmentos en los que la introducción del nuevo servicio es más tardía.

Sea con ello, t_{0i} el periodo de introducción del servicio en el segmento de mercado i .

$t - t_{0i}$ será el periodo de tiempo transcurrido desde la introducción del servicio en el segmento de mercado i .

En la ilustración esquemática de la figura 3/E.508 el servicio ha alcanzado el mismo nivel de penetración en el mercado, a_0 , en t_C tras su introducción en el segmento de mercado C como lo hizo en el instante t_A periodos tras su introducción en el segmento de mercado A . Las introducciones posteriores pueden no llevar necesariamente a mayores tasas de penetración en los segmentos. Sin embargo, dicha expectativa es razonable dentro de un mismo segmento de mercado entre países de características similares.

4.2.6 Desarrollo del segmento de mercado en función del tiempo

En el análisis precedente se ha considerado una penetración gradual del nuevo servicio en el mercado, suponiendo que P_{it} tiende a P_i con el paso del tiempo. El mismo razonamiento puede aplicarse al tamaño del segmento de mercado i con el paso del tiempo.

Sea n_{it} el tamaño del segmento de mercado i en el instante t .

El número estimado de abonados en el instante t , para el segmento de mercado i , viene dado por:

$$S_{it} = a_{it} \cdot P_{it} \cdot n_{it} \quad (4-6)$$

y

$S_t = \sum_i S_{it}$ es el número estimado de abonados en todos los segmentos de mercado en el instante t .

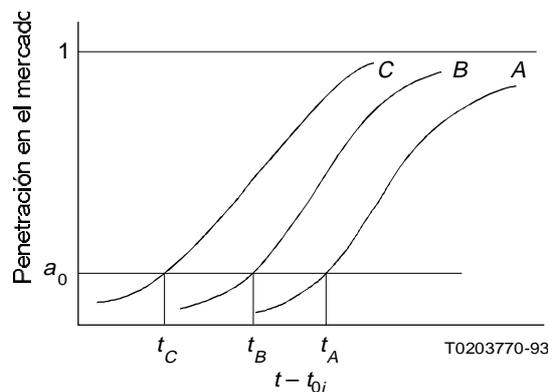


FIGURA 3/E.508
**Conocimiento del mercado en función del instante
de introducción del servicio**

4.2.7 *Magnitudes previstas*

El procedimiento anterior permite prever el número estimado de clientes de un nuevo servicio dentro de un país. Otras magnitudes interesantes pueden ser las líneas, los minutos, los mensajes, los ingresos, los paquetes, los kilobits, etc. El método más directo de previsión para algunas de estas magnitudes consiste en suponer relaciones constantes, como:

Líneas de acceso estimadas = (Media de las líneas de acceso) \times Número estimado de abonados.

Minutos estimados = (Uso medio por línea) \times Líneas de acceso estimadas.

Mensajes estimados = Minutos estimados / (duración media de las conversaciones).

Ingresos estimados = (tasa media por minuto) \times Minutos estimados.

Las constantes, que figuran entre paréntesis, pueden determinarse por medio de:

- 1) el proceso del estudio de mercado; o
- 2) las tendencias del pasado en servicios similares.

4.2.8 *Previsiones con datos históricos: análisis de aplicaciones*

Tras la introducción de un nuevo servicio, pueden analizarse los datos históricos para prever la demanda en otros países. El desarrollo de un nuevo servicio obedecerá a tendencias que dependen de la aplicación, como la transmisión de datos, las reservas de viajes, las comunicaciones internas de compañías y el contacto con proveedores. Las aplicaciones de un servicio varían considerablemente y por separado, ninguna de las variables puede ser un indicador adecuado de la demanda total.

El siguiente método relaciona la demanda con las características del país para prever la difusión de un nuevo servicio en otros países.

$$\text{Sea } D = (D_1, D_2, \dots, D_n)$$

que representa un vector de demanda anual del servicio en función del país para n países en los que el servicio existe actualmente. Sea C la matriz de las m características, relacionadas con cada uno de los n países, que son variables explicativas razonables de la demanda. Los componentes de m variarán según la naturaleza del servicio y su aplicación.

Algunos componentes esenciales de m serían el precio del servicio (o un índice que represente su precio) y algún indicador del conocimiento del mercado. Como se ha visto en secciones anteriores, el conocimiento del mercado es uno de los factores determinantes clave de la tasa de penetración del servicio en el mercado. Unos indicadores razonables serían los gastos en publicidad y el tiempo (medido como $t^* = t - t_0$) donde t^* sería la medida del tiempo transcurrido desde la introducción del servicio en el instante t_0 . El conocimiento por el mercado se puede caracterizar por una función no lineal de t^* , como se indica en el § 4.2.5. Otros componentes de m pueden ser las características socioeconómicas de los clientes, el tamaño del mercado y la ubicación de los clientes.

El modelo estimado es:

$$D = C\beta + u \quad (4-7)$$

donde

C es una matriz ($n \times m$) de las características de los países;

D es un vector ($n \times 1$) de la demanda;

β es un vector ($m \times 1$) de los coeficientes que corresponden a cada una de las características de m ;

u es un vector ($n \times 1$) de los términos de error.

La regresión estimada es:

$$\hat{D} = C\hat{\beta} \quad (4-8)$$

Se aplicarán los métodos tradicionales de cálculo de regresiones. La ecuación (4-8) puede utilizarse para predecir la demanda en cualquier país en el que se introduce el servicio por primera vez, siempre y cuando se disponga de los elementos de la matriz C .

4.3 *Métodos expertos*

Quedan en estudio.

4.4 *Econometría sectorial*

Mediante el análisis de los actuales servicios de telecomunicación para diversos sectores socioeconómicos o estudiando varios escenarios de desarrollo tecnológico se ha intentado determinar si ciertos sectores serán los usuarios fundamentales de un determinado servicio o si el servicio será de tipo universal. Se ha establecido una regla de inferencia o un conjunto de reglas mediante métodos econométricos o de otro tipo y dichas reglas señalan una relación entre variables en la economía y/o los sectores y la demanda para nuevos servicios de telecomunicación analizada bajo consideraciones de tipo cualitativo, como se indica. La demanda total puede establecerse una vez realizados cuantos análisis recursivos de ese tipo se estime pertinente.

En la figura 4/E.508 se representa este método a la RDSI de banda ancha.

Los valores de inferencia se desarrollan a partir del examen de los factores que influyen en la utilización de los servicios en cada sector económico de forma individual. En el anexo B aparece un ejemplo del procedimiento de influencia aplicado a un sector económico en un país.

5 **Combinación de previsiones**

5.1 *Generalidades*

La actual sociedad altamente tecnificada dispone de numerosos modelos de previsión y opiniones de expertos para obtener previsiones fiables. Cada modelo de previsión se ha desarrollado basándose en un conjunto particular de suposiciones e informaciones. Por consiguiente, un cierto método de previsión puede ser adecuado para predecir variables aleatorias en algunos dominios específicos, pero no en otros. En tal situación, puede resultar muy difícil tomar una decisión sobre el experto o el modelo de previsión que ofrecerá las previsiones más fiables sobre los procesos estocásticos en cuestión.

En consecuencia, una motivación principal para combinar las previsiones ha sido la de evitar una elección *a priori* del método de previsión a utilizar. Además, la combinación de estas previsiones da una previsión basada indirectamente en la unión de estos conjuntos de información. Ciertos estudios han demostrado que mediante una combinación de previsiones se obtienen mejores resultados que con la previsión basada en un solo modelo/experto [6], [7] y [8].

El planteamiento de la combinación de previsiones puede clasificarse en dos categorías principales. Una de ellas es la agregación de distintas previsiones mediante métodos de ponderación, y la otra un intento de modelar el proceso de decisión de la revisión de la previsión de opiniones mediante un planteamiento estructurado.

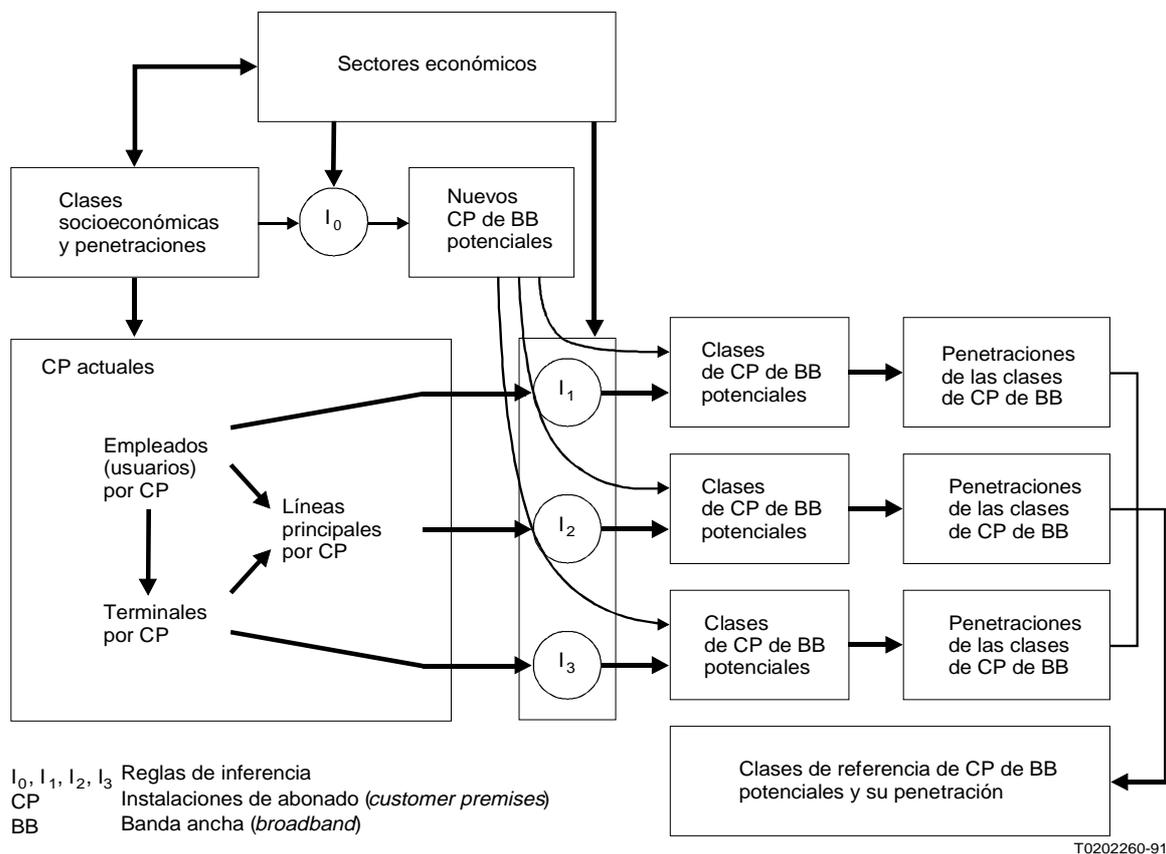


FIGURA 4/E.508
Ejemplo de previsión econométrica sectorial

5.2 Planteamiento de agregación

Es sabido que la agregación de previsiones obtenidas a partir de modos que pueden utilizar distintas funciones y/o conjuntos de información normalmente ofrecen resultados superiores que las previsiones individuales. Su fundamento conceptual es el siguiente.

Debido a la existencia de teorías contrapuestas sobre las relaciones causales subyacentes, la disponibilidad de datos y la consideración de los costes, las previsiones de una misma variable de interés se basan a menudo en diferentes conjuntos de información. Como alternativa menos costosa para obtener una previsión compuesta, combinando los propios modelos y conjuntos de información, puede utilizarse una combinación de estas previsiones que ofrece una previsión basada indirectamente en la unión de estos conjuntos de información.

Por otro lado, como cualquier técnica de previsión hace suposiciones específicas sobre el proceso estocástico que genera la serie considerada, y puede utilizar un criterio de minimización de errores diferente en la estimación de los parámetros, se ajustan los modelos y las previsiones ofrecidas pueden captar algunas características de las series no captadas por otras técnicas de previsión. Para más información véanse las referencias [9] y [10].

El método más popular con diferencia para captar y utilizar la información en diferentes previsiones es mediante agregación lineal. El problema de decisión auxiliar de cómo emplear más adecuadamente las previsiones se reduce entonces al problema de cómo seleccionar mejor los coeficientes de ponderación de agregación.

5.2.1 *Métodos simples*

Cuando la base de muestras es relativamente pequeña, se ha demostrado que los métodos más sencillos de combinación son los más potentes y eficaces.

- a) media simple;
- b) media ponderada: La ponderación puede ser la fracción de tiempo en que la previsión se ha comportado mejor en la realidad o la relación entre la estimación cuadrática media (MSE) y la MSE global de todas las previsiones, etc.

5.2.2 *Métodos basados en la regresión*

Aunque trabajar con las previsiones reales como variables dependientes en un modelo de regresión plantea problemas de multicolinealidad, el método actualmente preferido es el de combinaciones utilizando factores de ponderación de regresión.

- a) mínimos cuadrados ordinarios (OLS, *ordinary least square*) sin restricciones si las previsiones presentan sesgo, una DLS sin restricciones puede ser adecuado, puesto que imponiendo limitaciones se reduce la eficiencia de las previsiones combinadas fuera de la muestra;
- b) método de los mínimos cuadrados ordinarios con restricciones.

Si las previsiones que van a combinarse no tienen sesgo, o éste es muy pequeño, puede obtenerse ganancia en la eficiencia de las previsiones combinadas fuera de muestra utilizando un modelo de regresión sin restricciones.

5.2.3 *Método adaptativo*

Una de las grandes dificultades prácticas se deriva de la modificación no estacionaria y estructural en el patrón de errores de previsión. Para tratar este problema se han sugerido muchos métodos de combinación entre los que cabe citar:

- a) *El método estado-espacio*: Trata todas las previsiones que van a combinarse como variables endógenas, resolviendo así la pérdida de eficiencia de las previsiones combinadas debido al problema de multicolinealidad;
- b) *Método de los mínimos cuadrados ponderados*: Este método pondera las previsiones de manera diferencial basándose en el patrón de sus errores.

5.3 *Planteamiento estructurado*

La ausencia relativa de datos, o incluso la ausencia completa de datos, exige de cualquier planteamiento del problema de las previsiones para un nuevo producto que realice muchas suposiciones no excesivamente fiables. La mejor estimación se obtiene, por tanto, por combinación de un planteamiento múltiple, lo que permite considerar el problema desde muchas perspectivas y examinar las consecuencias de los distintos grupos de suposiciones que deben efectuarse. Como resultado de este examen, pueden realizarse ajustes adecuados de las suposiciones hasta obtener un conjunto coherente de las mismas que parezca aceptable a la luz de todos los datos disponibles.

Para la previsión de los nuevos servicios de telecomunicación, puede aplicarse el planteamiento estructural a técnicas de escenario que intenten evaluar estados futuros alternativos y estimar sus probabilidades.

La adición de un mecanismo de estructuración y comprobación de coherencia es necesaria para mejorar la calidad de funcionamiento de la técnica de escenario. Este concepto se denomina técnica de escenario estructural e intenta resolver los siguientes problemas:

- a) ¿cómo obtener un escenario coherente y eficaz?
- b) ¿cómo analizar la repercusión de los factores clave y su tendencia?

Para más información véanse las referencias [11], [12] y [13].

5.4 *Procedimiento*

La técnica de escenario estructural es la síntesis de las informaciones cualitativas y cuantitativas para obtener alternativas de futuro coherentes y probables con el siguiente procedimiento típico:

- Paso 1: Analizar las decisiones y problemas estratégicos, y proponer definiciones límite de objetivos.
- Paso 2: Identificar los factores clave de decisión.

- Paso 3: Identificar los factores clave de entorno que influyen en los factores de decisión, e identificar las áreas de influencia.
- Paso 4: Analizar los factores de entorno y probabilidades de desarrollo de dichos factores.
- Paso 5: Definir la lógica de escenario basada en la coherencia. Existen dos metodologías básicas para realizar la comprobación de coherencia. Una es el análisis de las interrepercusiones y la otra es el método de Battelle. Estos métodos se explican a continuación.
- Paso 6: Seleccionar los escenarios finales y estudiar las implicaciones.

5.4.1 *Análisis de las interrepercusiones*

El análisis de las interrepercusiones exige como datos de entrada las probabilidades marginales y condicionales para el par de eventos. A partir de estas probabilidades se clasifican los posibles escenarios por orden de verosimilitud, probabilidades de escenario que son las probabilidades conjuntas de los factores constituyentes. Para posteriores estudios se eligen los escenarios de mayor probabilidad. Se han desarrollado muchos algoritmos para obtener probabilidades de escenario basados en los datos disponibles.

5.4.2 *El método de Battelle*

El método de Battelle requiere unos datos de entrada mucho más sencillos: los valores de compatibilidad para cada posible par de resultados de factores, que son las ponderaciones subjetivas. El método de Battelle no utiliza explícitamente probabilidades y elige ciertos escenarios para un análisis más profundo basándose en los valores de compatibilidad media o en los criterios de valores de compatibilidad más desfavorables.

Ejemplo

Para ilustrar el método de Battelle, a continuación se presenta un ejemplo sencillo. Supóngase que la demanda de servicio en la nueva red de área metropolitana (RAM) viene determinada sobre todo por tres factores (X_i):

- 1) la tasa de crecimiento de la red de área local (RAL) instalada,
- 2) el progreso tecnológico en el mercado de los equipos en las instalaciones del cliente y
- 3) la tarifa relativa a la RAM; supóngase además que cada factor consta de dos eventos mutuamente excluyentes pero exhaustivos ($X_{ij} = E_k$).

En el siguiente cuadro aparecen representadas la probabilidad marginal (p_i) y la matriz de compatibilidad (k_{ij}).

Evento	p_i	k_{ij}
$E_1 = X_{11}$	0,60	0 1 4 2 3 3
$E_2 = X_{12}$	0,40	1 0 3 5 4 2
$E_3 = X_{21}$	0,65	4 3 0 1 2 5
$E_4 = X_{22}$	0,35	2 5 1 0 4 3
$E_5 = X_{31}$	0,70	3 4 2 4 0 1
$E_6 = X_{32}$	0,30	3 2 5 3 1 0

donde:

- 0 Sin relación
- 1 Incompatible
- 2 Compatibilidad baja
- 3 Compatibilidad media
- 4 Compatibilidad alta
- 5 Compatibilidad muy alta

En este caso existen ocho escenarios posibles

Escenario (SC)	Conjunto de compatibilidades	Compatibilidad de valor más desfavorable
SC1 E1E3E5	(4, 3, 2)	2
SC2 E1E4E5	(2, 3, 4)	2
SC3 E1E3E6	(4, 3, 5)	3
SC4 E1E4E6	(2, 3, 3)	2
SC5 E2E3E5	(3, 4, 2)	2
SC6 E2E4E6	(5, 2, 3)	3
SC7 E2E3E6	(3, 2, 5)	2
SC8 E2E4E5	(5, 4, 4)	4

Cuando se utiliza el criterio del valor de compatibilidad más desfavorable se elige el escenario 8 para un análisis más detallado.

Otros métodos utilizados en el planteamiento de escenario estructural son el de la lógica intuitiva y el análisis de la repercusión de la tendencia.

5.4.3 *Lógica intuitiva*

El planteamiento de la lógica intuitiva no está vinculado a ningún algoritmo matemático y se basa en un equipo de escenario experimentado.

5.4.4 *Análisis de la repercusión de la tendencia*

Este análisis se fundamenta en una previsión independiente de la variable dependiente clave, que se ajusta luego basándose en la aparición de eventos con repercusión. Este método combina con éxito otras técnicas de previsión tradicionales tales como las series temporales y la econometría con previsión cualitativa.

6 **Pruebas y ajustes de las previsiones**

6.1 *Generalidades*

Las pruebas y ajustes de las previsiones dependen de la metodología aplicada. Por ejemplo, en el caso de previsiones basadas en estudios de mercado es importante verificar las previsiones de tamaño del mercado, conocimiento del producto y tasa de penetración en función del tiempo y ajustar las previsiones en consecuencia. Pero cuando la metodología está basada en la aplicación, se emplearán las pruebas y ajustes tradicionales aplicables a los métodos de regresión tal como se expone a continuación.

6.2 *Análisis basados en estudios de mercado*

En este punto se examinan los ajustes de las previsiones basadas en la metodología descrita en el § 4.2. La metodología se basaba en la cuantificación de las respuestas obtenidas en una encuesta.

La previsión se hizo en dos partes:

- a) Extrapolación de la muestra a la población, utilizando el tamaño del mercado, N_i .
- b) Suposición de una penetración (conocimiento) gradual del nuevo servicio por parte del mercado, a_{it} en función del tiempo.

Los valores atribuidos a n_{it} (que representa el tamaño del segmento de mercado i en el instante t) y a_{it} pueden verificarse con el transcurso del tiempo, y los ajustes de las previsiones se hacen de la siguiente manera:

- a) Para un ejemplo de n_{it} , los segmentos podrían clasificarse como servicios de viajes o financieros. El tamaño del segmento sería el número de turistas y el número de grandes bancos. Cuando existen datos históricos sobre estas unidades de medida, pueden utilizarse para prever sus tamaños en cualquier momento futuro. Cuando no se cuenta con un historial, se pueden establecer factores de crecimiento razonables recurriendo a expertos en la materia y a experiencias previas. La previsión de n_{it} debe verificarse por comparación de valores de medidas reales y ajustarse si presenta desviaciones importantes.
- b) Es más difícil comprobar a_{it} a base de unas pocas observaciones hechas desde la introducción del servicio.

Dado que,

$$a_{it} = \frac{P_{it}}{P_i} \quad (6-1)$$

y se supone P_i es fijo (a largo plazo), la comprobación de a_{it} equivale a probar P_{it} . Se puede verificar P_{it} observando la proporción de entrevistados que realmente se abonan al servicio en el instante t . Esto supone la necesidad de observar a los mismos individuos entrevistados originalmente, como es costumbre en un estudio de grupos especiales (paneles). Los datos del grupo especial se obtienen analizando muestras de los mismos individuos tras cierto tiempo. Los estudios de grupos especiales se realizan con frecuencia en relación con encuestas socioeconómicas relativas a las familias. Habiendo observado P_{it} durante algunos periodos, se puede representar gráficamente los valores de a_{it} en función del tiempo para estudiar la naturaleza de la función de penetración, a_{it} y se debe elegir la forma funcional que mejor se ajuste a los datos. En las etapas iniciales de la introducción de un servicio, es razonable suponer que se aplican las formas tradicionales de la función de penetración en el mercado, como la función logística. Otras variantes de las funciones que describen la penetración en el mercado serían las curvas de crecimiento de Gompertz o Gauss. La restricción es que la función de penetración debe estar acotada por el intervalo $[0,1]$. En el anexo A se presenta el desarrollo algebraico completo de algunas formas funcionales.

Hay varias funciones estadísticas que pueden elegirse como representaciones de la función de penetración. La función adoptada debe basarse en alguna información teórica, como la naturaleza esperada de la penetración del servicio específico en función del tiempo.

La verificación continua de n_{it} , P_{it} y a_{it} en el tiempo permitirá ajustar estos valores cuando sea necesario y acrecentará la confianza en las previsiones.

6.3 *Análisis basado en la aplicación*

El análisis basado en la aplicación es un método de regresión, y se aplicarán en tal caso las pruebas tradicionales para un modelo de regresión. Por ejemplo, será necesario probar las hipótesis adoptadas para cada una de las variables explicativas incluidas en el modelo. En caso de duda, puede ser necesario introducir correcciones para tener en cuenta la heteroelasticidad, la correlación de la serie y la multicolinealidad. La metodología para realizar dichas pruebas se describe en la mayoría de los libros de texto sobre econometría. Como guía se pueden utilizar, en especial, las obras citadas en [2] y [4]. En la Recomendación E.507 se examinarán también estas correcciones.

Hay que hacer ajustes para reflejar las variables que debe incluir el modelo de regresión pero que no pueden cuantificarse con facilidad. Por ejemplo, el conocimiento del mercado resultante de las campañas publicitarias y promocionales juega un papel importante en el crecimiento de un nuevo servicio. Pero quizás no se disponga fácilmente de datos sobre dichos gastos o el grado de conocimiento alcanzado. Algunos servicios internacionales van dirigidos a los viajeros internacionales, y las fluctuaciones de los tipos de cambio serán un factor determinante. Dichas variables, aunque no sean imposibles de medir, pueden ser muy difíciles de conocer. Sin embargo, las estimaciones de las tendencias futuras de dichas variables pueden permitir al responsable de las previsiones el hacer estimaciones razonables de su repercusión sobre la demanda. Ciertos acontecimientos inesperados, como disturbios políticos y desastres naturales en ciertos países, también exigirán ajustes de las previsiones a posteriori con arreglo a criterios administrativos.

Otro ajuste importante que puede resultar necesario es la competencia que pueden representar otras entidades operadoras que ofrecen servicios similares o sustitutivos. Los precios de los competidores, si se conocen, pueden utilizarse como variables explicativas en el modelo y permitir la medida de las interrelaciones de los precios. En la mayoría de las situaciones es difícil conocer los precios de la competencia, y en tal caso es preciso desarrollar otros métodos para calcular la participación de la competencia en el mercado.

Cualquiera que sea la metodología, las previsiones definitivas deberán ser examinadas por la entidad responsable de la planificación del servicio así como por ingenieros de la red para determinar su viabilidad tanto desde el punto de vista de la puesta en práctica de lo planificado como desde un punto de vista técnico.

6.4 *Métodos generales de evaluación*

6.4.1 *Revisión bayesiana*

A menudo es necesario establecer una previsión de opiniones antes de que se disponga de ningún dato y revisarla luego por etapas a medida que se realizan observaciones. Una ventaja fundamental de los métodos bayesianos es la posibilidad de combinar datos sobre opiniones y empíricos de un modo estadísticamente correcto para mejorar la previsión. La revisión bayesiana ofrece un método para desarrollar una previsión revisada combinando datos empíricos con previsiones efectuadas antes de realizar las observaciones empíricas. La previsión revisada depende de la función de probabilidad de cada previsión, que es la medida subjetiva de rendimiento del método de previsión para el responsable de la adopción de decisiones, y de la previsión anterior de éste. Con la adición de la observación se revisan las funciones de probabilidad. Para más información, véase la referencia [16].

6.4.2 *Comprobación de la coherencia macroeconómica*

Conviene incluir una comprobación de la coherencia macroeconómica que consiste en verificar si la demanda estimada es compatible con el desarrollo económico general:

- Las fuertes inversiones en las redes vienen limitadas por el poder económico de las entidades operadoras de redes. Si deben obtenerse fondos adicionales, hay que considerar la probabilidad de obtener dichos fondos del Estado o de otras fuentes.
- Las inversiones en telecomunicaciones constituirán una parte cada vez mayor del total de las inversiones privadas. Sin embargo, los mayores incrementos en el nivel de las inversiones en telecomunicaciones exigirá un potencial de ahorro sustancial en la utilización de las telecomunicaciones; por ejemplo, mediante un incremento de la productividad, también a corto plazo. Este hecho se verá acentuado si es preciso un incremento en el nivel de inversión global.
- Restricciones en los balances de la economía nacional: es improbable que alguna política de telecomunicaciones sea compatible con unos costes que supongan un fuerte déficit de la balanza de pagos o de los presupuestos del Estado.

ANEXO A

(a la Recomendación E.508)

Funciones de penetración (curvas de crecimiento)

A continuación se ilustran algunos ejemplos de funciones de penetración no lineales.

A.1 *Curva logística*

$$a_{it} = \alpha / \{1 + e^{-bt}\} \quad (\text{A-1})$$

Para $\alpha = 1$, la curva queda acotada por el intervalo [0,1]. La variación de b alterará la pendiente de la curva. Cuanto mayor sea b más rápida será la penetración. Esta curva tiene forma de S y es simétrica con respecto a su punto de inflexión que se produce para:

$$\frac{d^2 a_{it}}{dt^2} = 0 \quad (\text{A-2})$$

A.2 Curva de Gompertz

$$a_{it} = \alpha \exp \{-be^{-kt}\} \quad (\text{A-3})$$

Cuando $t \rightarrow \infty$, $a_{it} \rightarrow \alpha$, límite del crecimiento.

Haciendo $k = 1$ y $\alpha = 1$, los valores superiores de b implicarán penetraciones más lentas. Esta curva también tiene forma de S, como la curva logística, pero no es simétrica con respecto a su punto de inflexión.

Cuando $t = 0$, $a_{it} = \alpha e^{-b}$, es decir, la tasa inicial de penetración.

A.3 Curva de Gauss

$$a_{it} = \alpha (1 - e^{-bt^2}) \quad (\text{A-4})$$

Cuando $t \rightarrow \infty$, $a_{it} \rightarrow \alpha$

Cuando $t \rightarrow 0$, $a_{it} \rightarrow 0$

Haciendo $\alpha = 1$, la curva queda acotada por el intervalo $[0,1]$.

ANEXO B

(a la Recomendación E.508)

Ejemplo de previsión mediante una regla de interferencia sectorial

En este anexo se presenta un ejemplo de previsión de demanda para RDSI en el sector del comercio al por menor. En este ejemplo se utiliza una tasa de inferencia sectorial. Los datos se basan en la zona de concesión de la Compañía Telefónica de Copenhague (KTAS, *Copenhagen Telephone company*) en Dinamarca.

B.1 Perfil de demanda para el sector del comercio al por menor

En Dinamarca existe un total de 48 898 establecimientos comerciales, de los cuales unos 21 000 se hallan en la zona de concesión de la KTAS.

Resulta difícil obtener datos sobre el consumo de servicios de telecomunicaciones a nivel sectorial. En este estudio, la participación del sector del servicio privado en la demanda total de telecomunicaciones se ha estimado en un 28%. Suponiendo que el sector del comercio minorista tiene la misma demanda media por empleado que los servicios privados en general, la demanda en este sector constituirá aproximadamente el 7,5% de la demanda total y el 11,5% de la demanda comercial.

Los servicios de telecomunicación que actualmente predominan en el sector del comercio al por menor, aparte del servicio telefónico, son el sistema de transferencia electrónica de fondos en el punto de venta (EFTPOS, *electronic funds transfer at the point of sale*) incluido en el sistema general de pago electrónico de Dinamarca, denominado Dankort, y el telefax. Además, en dicho sector se utiliza ampliamente el sistema de intercambio electrónico de datos (EDI, *electronic data interchange*).

A nivel nacional, el número de terminales de EFTPOS (excluidos los cajeros automáticos) era de 16 000 en 1990 (12 000 en 1989 y 8000 en 1988). Prácticamente todos los terminales se hallan en tiendas comerciales. Como algunas tiendas disponen de más de un terminal, están conectadas aproximadamente el 20% de las mismas, lo que, en nuestra región representa unos 4200 comercios conectados.

El número total de aparatos facsímil es de 100 000. La mayoría han sido adquiridos en los últimos tres años. Se prevé que este número se duplicará en 1993¹⁾. Se estima que el 7,5% de estos aparatos se utilizarán en el sector de consumo lo que supone que el 15% de comercios, aproximadamente 3100, estarán equipados con facsímil.

¹⁾ Las estimaciones se basan en las cifras de ventas observadas y estimadas de 1985 a 1994 (Politiken 28-11-90 y Fin Tech 146/6).

Mientras que las líneas arrendadas y las redes con conmutación de paquetes se utilizan ampliamente, por ejemplo, en el sector financiero, los actuales sistemas EDI aplicados en el sector del comercio se basan fundamentalmente en conexiones con marcación a través de la red telefónica ordinaria.

En la mayoría de los comercios se utiliza una forma sencilla de EDI para hacer los pedidos a los suministradores. El 84% de los pedidos se gestionan de esta forma. Otros tipos de comunicaciones distintos del simple pedido de mercancías se encaminan a través de otros medios.

No se dispone de cifras sobre el número de establecimientos comerciales que utilizan más de uno de estos servicios. Sin embargo, se supone que la utilización de los servicios se concentra en los mismos comercios. Partiendo de esta base se estima que el 30% de los comercios utilizan al menos un teleservicio además del de telefonía.

B.2 *Contenido de los servicios de telecomunicación*

La comunicación procedente del sector del comercio al por menor está orientada a los clientes y a los suministradores. Los canales de comunicación con estos dos grupos son bastante diferentes.

Hoy día el pago electrónico es el único servicio de telecomunicación utilizado en la práctica en relación con los clientes. Se trata realmente de una comunicación entre el sector de comercio al por menor y el sector financiero. La infraestructura a utilizar para la comunicación electrónica directa entre clientes y establecimientos comerciales (por ejemplo, la telecompra o la publicidad por fax o videotex) aún no está disponible.

La comunicación con los suministradores es una comunicación entre empresas y la infraestructura está casi tan desarrollada como las conexiones entre aparatos de facsímil.

Los beneficios que se derivan de la utilización de los servicios de telecomunicaciones son la reducción de costes y un servicio mejorado. En el pago electrónico, el ahorro derivado de la sustitución de los cheques repercute sobre todo en los bancos. Sin embargo, el sector del comercio al por menor también consigue algunas mejoras en los costes: un servicio más eficaz al cliente en los cajeros terminales, una contabilidad de caja más sencilla, una transferencia más rápida desde los bancos y una mayor seguridad. No obstante, la amplia aceptación por los consumidores de la tarjeta de pago electrónico danesa (*Dankort, Danish electronic payment card*), es el argumento más convincente a la hora de instalar terminales incluso en los establecimientos pequeños. Por consiguiente, la introducción de un medio de pago electrónico representa en gran medida, desde el punto de vista del sector comercial, un servicio mejorado a los clientes.

La mejora de los canales de comunicación a los suministradores mediante el facsímil o el EDI es fundamentalmente una cuestión de reducción de costes. Dicha reducción está relacionada con los costes de transmisión y también con una mayor eficacia en la gestión de almacenamiento, al disminuir los costes de almacenamiento, pero también al conseguir una mayor flexibilidad para atender las variaciones de demanda del mercado.

B.3 *Demanda de RDSI: Tres fases de difusión*

La utilización de la RDSI se desarrollará en las tres fases subsiguientes:

- 1) transmisión de los actuales servicios de telecomunicación por la RDSI;
- 2) mayor utilización de los servicios existentes debido a la mejor funcionalidad y mejores precios;
- 3) introducción de nuevos servicios basados en la RDSI.

En la práctica será difícil distinguir unas fases de otras, y habrá tendencia a la superposición. Sin embargo, las fases son un instrumento útil para describir la manera en que se desarrollará la demanda.

En la primera fase, una conexión RDSI puede sustituir a dos líneas ordinarias. En esta fase, la demanda dependerá fundamentalmente de los costes y tarifas iniciales: una tarifa inferior al precio de dos líneas telefónicas ordinarias constituirá un incentivo de coste incluso para los pequeños clientes²⁾. La influencia de los costes iniciales no se considera en el presente ejemplo.

²⁾ Las predicciones internacionales de la tarifa indican una tarifa comprendida entre 1,2 y 1,7 veces el precio de la telefonía convencional.

La reducción de costes originada por el telefax y los medios de pago electrónicos aumentará las elevadas tasas de crecimiento de estos servicios, especialmente en lo que se refiere a la utilización de telefax, ya que la demanda de sistemas de pago electrónico alcanzará en pocos años un nivel próximo al de saturación.

La introducción de facsímil del grupo 4 mejorará la calidad y reducirá considerablemente los costes para los usuarios de la RDSI. Por consiguiente, aumentará la utilización del facsímil.

El desarrollo del EDI y de los servicios relacionados será probablemente independiente del desarrollo de la RDSI. La transmisión no parece que sea un obstáculo importante para la difusión. La ausencia de normas y el bajo grado de penetración de los terminales desempeñan papeles más importantes.

En el sector se han lanzado iniciativas para resolver estos problemas, y el EDI sustituirá en pocos años a otros medios de comunicación entre los establecimientos comerciales y sus suministradores. Por consiguiente, el EDI reemplazará en gran medida a la utilización de los aparatos facsímil en el sector del comercio al por menor. En consecuencia, la demanda del servicio telefax tendrá unas tasas de crecimiento más moderadas que las previstas en el conjunto del sector económico.

A corto plazo, el paso del servicio telefax al EDI tenderá a reducir la demanda de tráfico, ya que el EDI es un medio mucho más eficaz de transferencia de datos estructurados. Sin embargo, a largo plazo esta eficacia puede hacer que se dispare la cantidad de datos transferidos, compensando así dicha reducción.

B.4 *Previsión de la demanda*

En el sector del comercio al por menor, la principal ventaja de la RDSI en la primera fase será la de integrar el tráfico de datos proveniente fundamentalmente de los terminales de EFTPOS y la telefonía convencional en una sola conexión. Si la tarifa por la utilización de la RDSI es inferior al doble de la de una línea telefónica convencional, ello representará una inmediata reducción de costes. Como esta aplicación no exige ninguna modificación en otras partes del proceso de conexión, puede preverse una difusión bastante rápida.

Lo mismo podría decirse sobre la integración del telefax o del EDI en la telefonía convencional. Ahora bien, en este caso la compartición de líneas también es posible hoy día, pero presenta algunas molestias.

La aplicación de la RDSI aumentará la velocidad de los terminales EFTPOS, mejorando así el servicio. Otra ventaja es que podría utilizarse para facsímil y telefonía el mismo número. Por estas razones existirá demanda aún si la tarifa sea el doble o superior a la de una conexión ordinaria. No obstante, en este caso la difusión será lenta.

Supongamos ahora que una tarifa inferior al doble del precio de una conexión telefónica da lugar a un 100% de conexión de todos los comercios que disponen de un terminal EFTPOS y a un 50% de conexión de los que disponen de EDI o telefax (pero no de terminal EFTPOS). Una tarifa superior a este nivel dará lugar a una tasa de conexión del 50% en los comercios con terminales EFTPOS y del 10% en comercios que utilicen facsímil o EDI. Los comercios que dispongan únicamente del servicio de telefonía no solicitarán la RDSI. Con estos supuestos se obtendría la demanda indicada en el cuadro B-1/E.508 si se introduce inmediatamente la RDSI.

CUADRO B-1/E.508

**Demanda de RDSI en el sector del comercio al por menor –
Primera fase**

	Número de comercios	Porcentaje del total de los comercios
Tarifa baja	5250	25
Tarifa alta	2300	11

En la segunda fase, la penetración de la RDSI entre los usuarios de las diversas aplicaciones se producirá al mismo nivel; no obstante el número de usuarios habrá aumentado debido a una mejora en la funcionalidad de las aplicaciones.

En la tercera fase se habrán desarrollado las aplicaciones que demanden la RDSI. Como ejemplos cabe citar el facsímil por la RDSI, los terminales EFTPOS avanzados con facilidades adicionales y el EDI. Esas aplicaciones darán lugar a una demanda menos sensible a las tarifas.

En la figura B-1/E.508 se representa la demanda en estas tres fases.

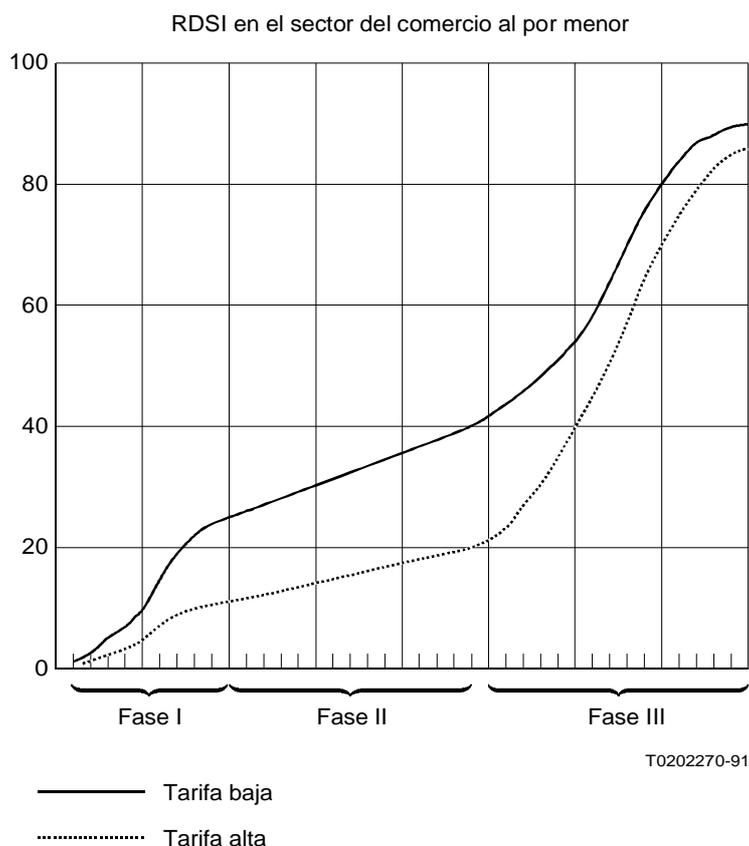


FIGURA B-1/E.508
Tres fases de la demanda

Referencias

- [1] DUNN (D.A.) y OH (H.S): The effect of User Cost on the Demand for Telecommunication Services in *Fontenay et. al. (ed) op.cit.*
- [2] LITTLECHILD (C.S): Two part tariffs and consumption externalities. *Bell Journal of Economics*, Vol. 6, 1975.
- [3] AXELROD (J.N.): Attitude measures that predict purchase, *Journal of Advertising Research*, Vol. 8, No. 1, pp. 3-17, New York, 1968.
- [4] KALWANI (M.U.) y SILK (A.J.): On the reliability and predictive validity of purchase intention measures, *Marketing Science*, Vol. 1, N.º 3, pp. 243-286, Providence, RI, 1982.
- [5] MORRISON (D.G.): Purchase intentions and purchase behaviour, *Journal of Marketing*, Vol. 43, pp. 65-74, Chicago, Ill., 1979.
- [6] BUNN (D.): Forecasting with more than one model, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 161-166, 1989.
- [7] DIEBOLD (F.X.) y PAULY (P.): Structural Change and combination of Forecasting, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 21-40, 1987.

- [8] GRANGER (C.W.J.): Combining Forecasts – Twenty years Later, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 167-173, 1989.
- [9] GUNTER (S.I.) y AKSU (C.N.): Step Combinations of Forecasts, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 153-267, 1989.
- [10] SESSIONS (D.N.) y CHATTERJEE (S.): The combining of Forecasts Using Recursive Techniques with Non-Stationary Weights, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 239-251, 1989.
- [11] BRAUERS (J.) y WEBER: A New Method of Scenario Analysis for Strategic Planning, *J. of Forecasting*, Vol. 7, pp. 31-47, 1988.
- [12] HUSS (W.R.) y HONTON (E.J.): Scenario Planning – What Style Should You Use? *Long Range Planning*, Vol. 20, N.º 4, pp. 21-29, 1987.
- [13] GRUSZECKI (M.) y ANDRIES (R.N.): Some New Concepts in Demand and Traffic Forecasting and Planning of Future Telecommunication Services, *ITC Specialist Seminar*, Adelaide, 1989.
- [14] JOHNSTON (J.): *Econometric methods*, Second Edition, *McGraw-Hill*, New York, 1972.
- [15] KMENTA (J.): *Elements of econometrics*, *Macmillan Publishing Co.*, New York, 1971.
- [16] ANANDALINGAM (G.) y CHEN (I.): Linear Combination of Forecasts: a General Bayesian Model, *J. of Forecasting*, Vol. 8, pp. 199-214, 1989.
- [17] ROHLFS (J.H.): A Theory of interdependent demands for a communication service. *Bell Journal of Economics and Management Science*, 5(1), 1974.