



COSITU

Modelo de la UIT para el cálculo de costos,
tarifas y tasas de interconexión de los
servicios telefónicos

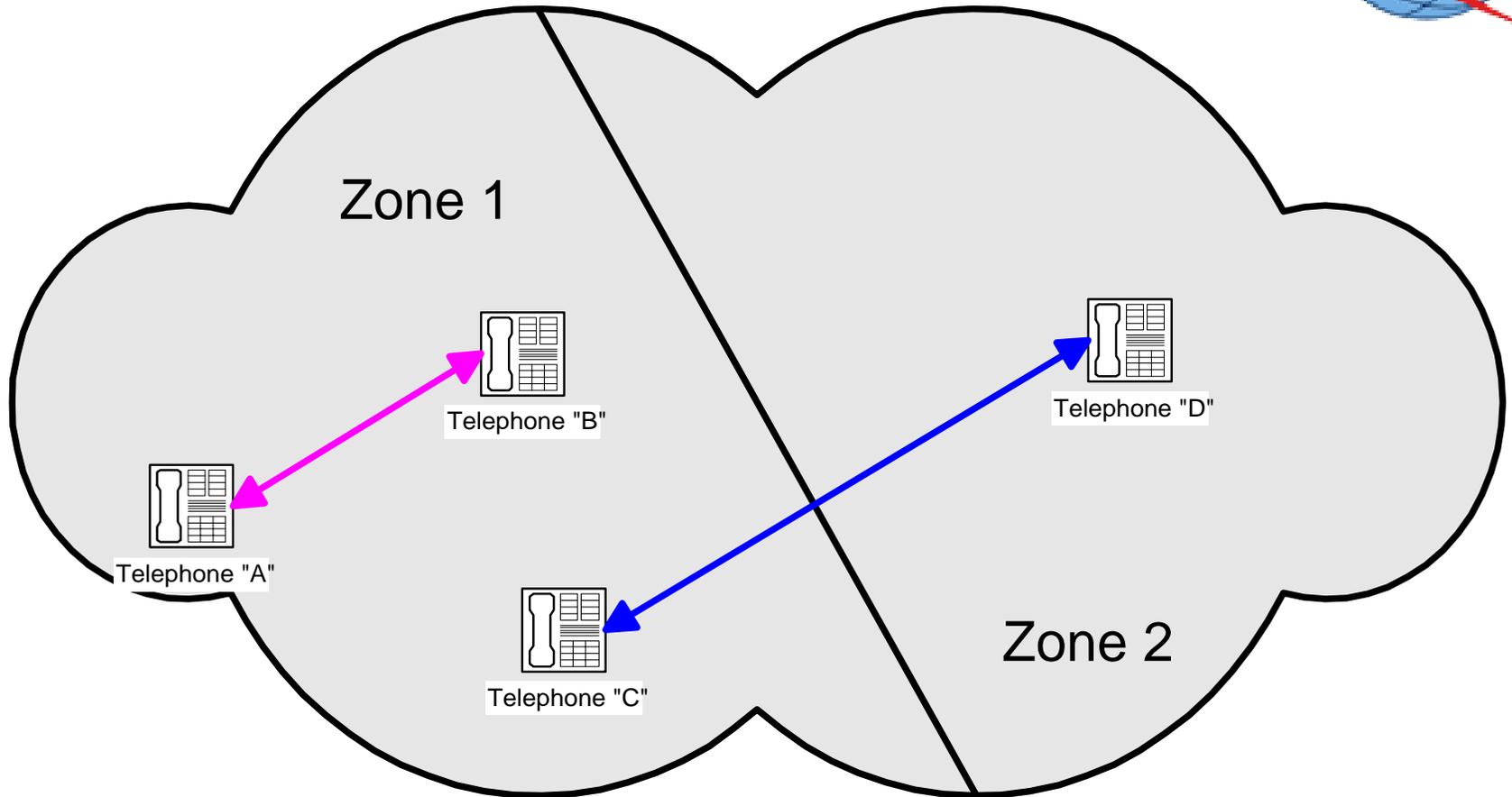


NOTA: Las opiniones expresadas en este documento son las del autor y no representan necesariamente las de la UIT o sus Miembros.

Los términos y definiciones utilizados son los del autor y no se sustituyen de ningún modo a las definiciones oficiales de la UIT.

pape-gorgui.toure@itu.int

Servicios Domésticos

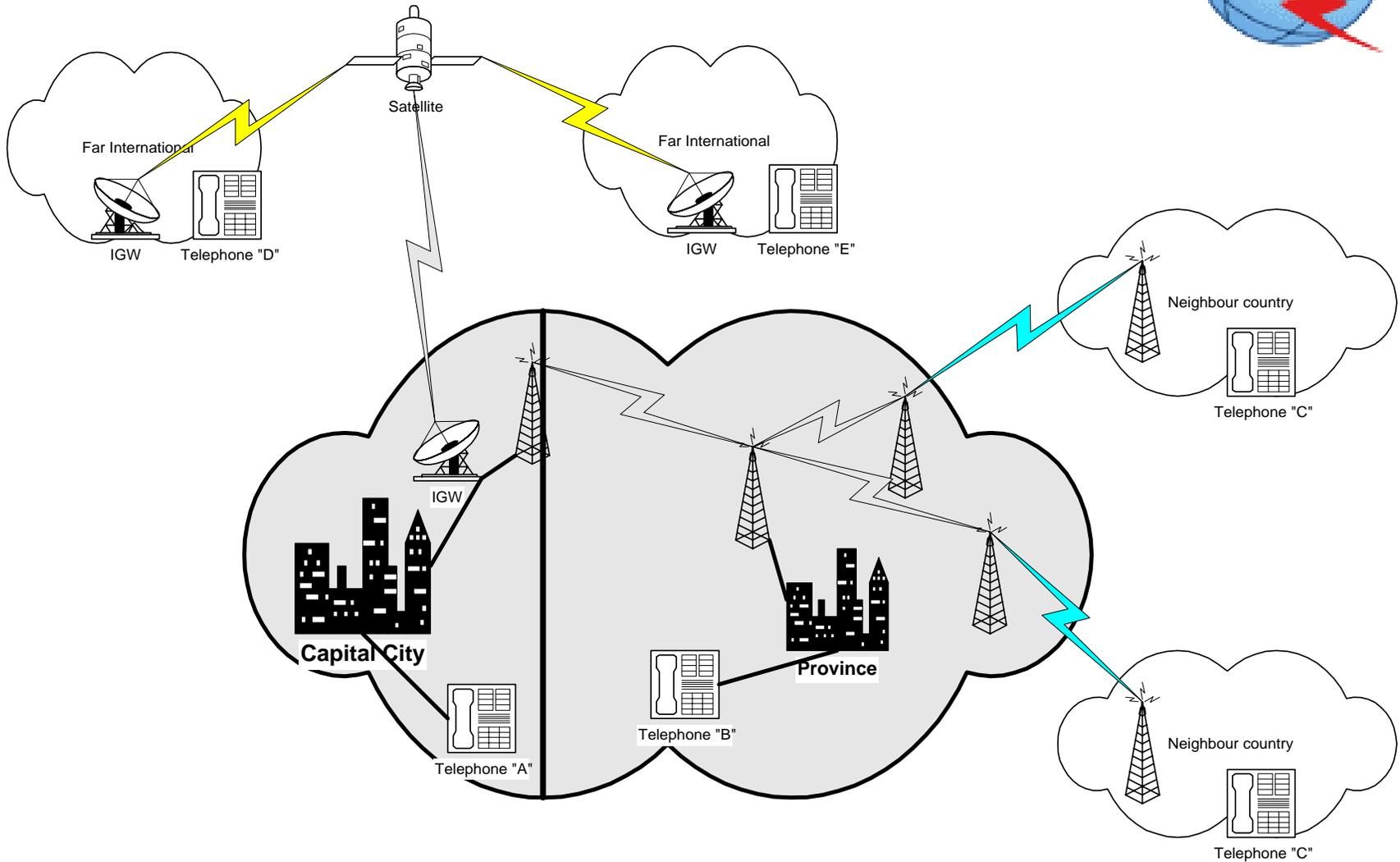


Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



- **Urbano:** El tráfico se cursa únicamente dentro de la red del operador para el cual se realizan los cálculos, entre usuarios situados en la misma zona de tasación local.
- **Interurbano:** El tráfico se cursa únicamente dentro de la red del operador para el cual se realizan los cálculos, entre usuarios situados en diferentes zonas de tasación local.
- **Internacional saliente:** Llamada efectuada por un usuario conectado a la red del operador que explota la cabecera de línea internacional a un interlocutor situado fuera de las fronteras nacionales.

Servicios internacionales tradicionales



Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



- **Internacional entrante:** Llamada efectuada por un usuario situado fuera de las fronteras nacionales a un usuario conectado a la red del operador que explota la cabecera de línea internacional.
- **Subregional saliente:** Llamada efectuada por un usuario conectado a la red del operador que explota la cabecera de línea internacional a un interlocutor situado fuera de las fronteras nacionales, en un país al que se puede acceder por medios terrenales que también se utilizan para las llamadas interurbanas.

Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



- **Subregional entrante:** Llamada efectuada por un usuario situado fuera de las fronteras nacionales, en un país al que se puede acceder por medios terrenales también utilizados para el tráfico interurbano, a un usuario conectado a la red del operador que explota la cabecera de línea internacional.

Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



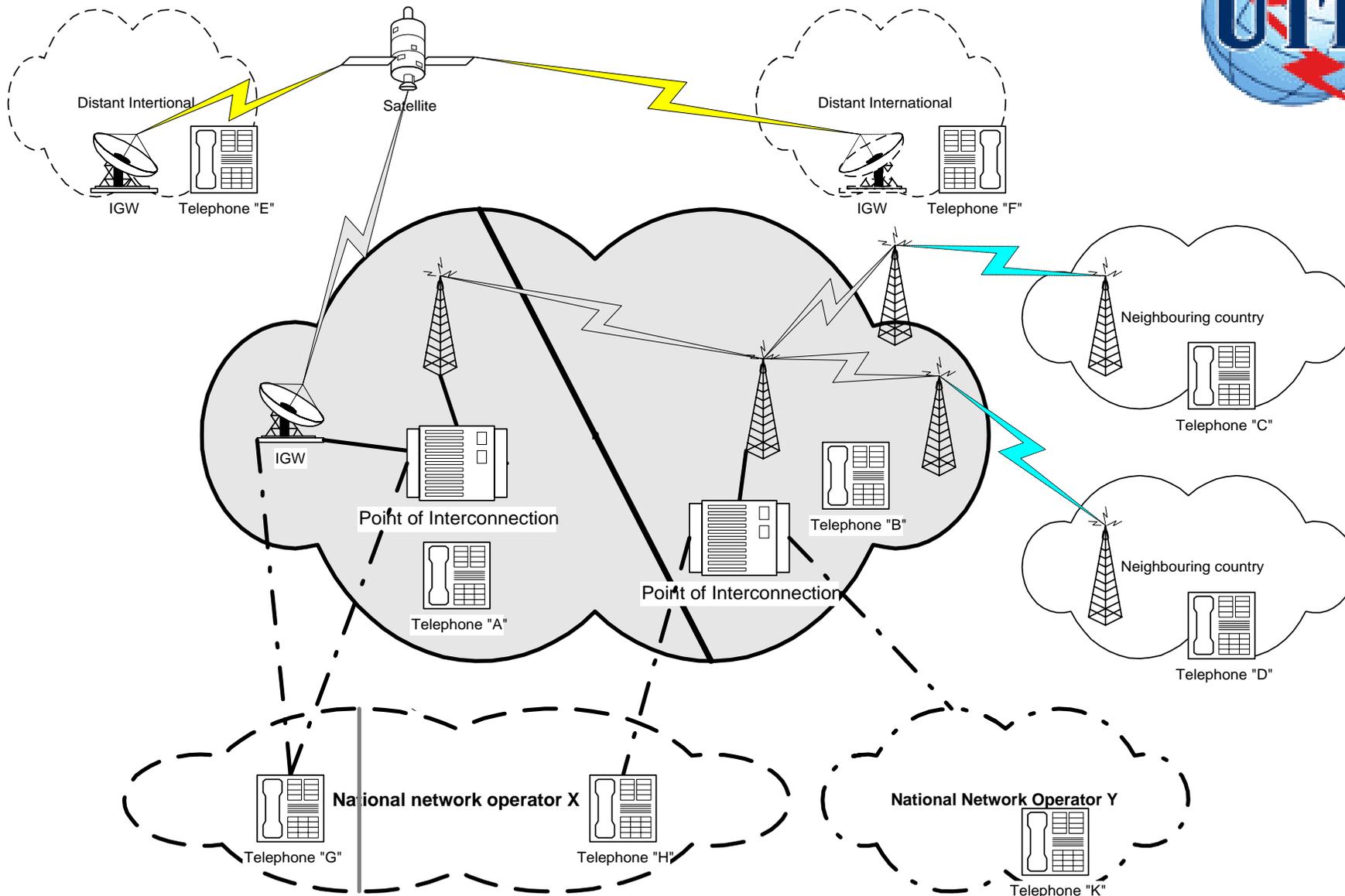
- **Internacional a internacional:** Llamada efectuada entre dos interlocutores internacionales no subregionales a través de la cabecera de línea internacional del operador para el cual se realizan los cálculos.
- **Internacional a subregional:** Llamada efectuada por un interlocutor internacional no subregional a un interlocutor subregional a través de la cabecera de línea internacional del operador para el cual se realizan los cálculos.

Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



- **Subregional a internacional:** Llamada efectuada por un interlocutor subregional a un interlocutor internacional no subregional a través de la cabecera de línea internacional del operador para el cual se realizan los cálculos.
- **Subregional a subregional:** Llamada efectuada entre dos interlocutores subregionales a través de la cabecera de línea internacional del operador para el cual se realizan los cálculos.

Servicios Nacionales



Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



- **Internacional a nacional:** Llamada efectuada por un interlocutor internacional a un operador sin cabecera de línea internacional situado dentro de las mismas fronteras políticas que el operador que explota la cabecera de línea internacional para el cual se realizan los cálculos.
- **Nacional a internacional:** Llamada efectuada por un operador sin cabecera de línea internacional situado dentro de las mismas fronteras políticas que el operador que explota la cabecera de línea internacional para el cual se realizan los cálculos a un interlocutor internacional.

Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU



- **Nacional saliente:** Llamada efectuada por un usuario de la red del operador para el cual se realizan los cálculos a otro operador situado dentro de las mismas fronteras políticas que el primero.
- **Nacional entrante, de tránsito simple:** Llamada procedente de la red de otro operador nacional a un usuario situado en la zona de tasación del punto de interconexión y conectado a la red del operador para el cual se realizan los cálculos.

Definición de los servicios cuyos costos son calculados por COSITU

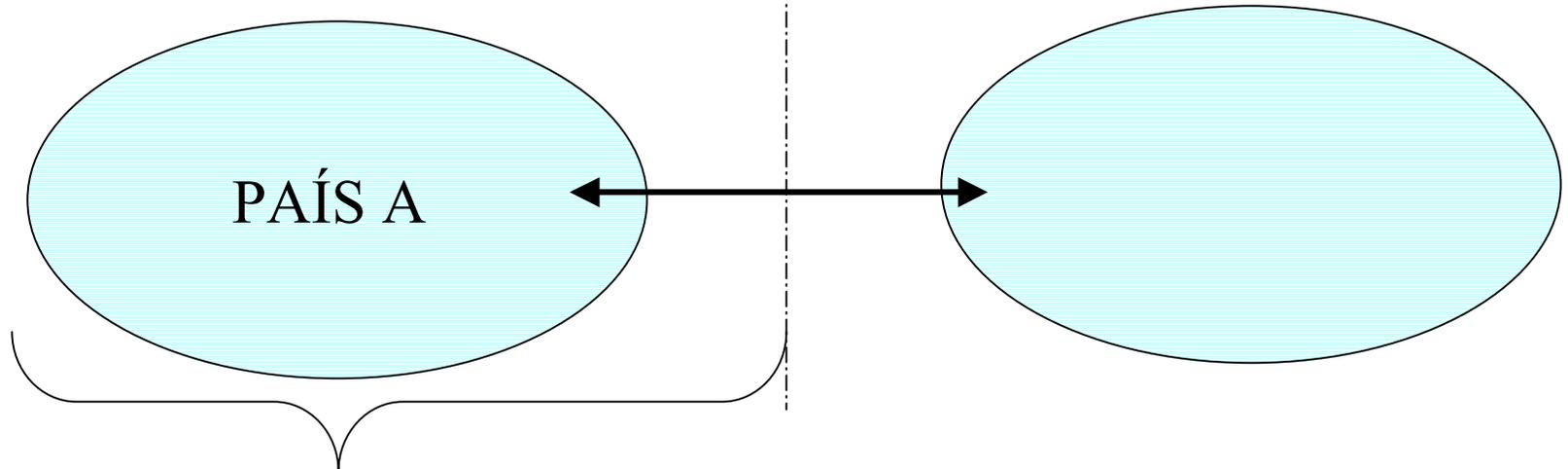


- **Nacional entrante, de tránsito doble:** Llamada procedente de la red de otro operador nacional a un usuario situado fuera de la zona de tasación del punto de interconexión y conectado a la red del operador para el cual se realizan los cálculos.
- **Nacional a nacional:** Llamada de tránsito entre dos operadores nacionales a través de la red del operador para el cual se realizan los cálculos.

Fronteras internacionales de las redes



- Las fronteras políticas no siempre coinciden con las fronteras internacionales de las redes: un punto imaginario en medio de la zona internacional delimita el “medio circuito” internacional que completa la red nacional.

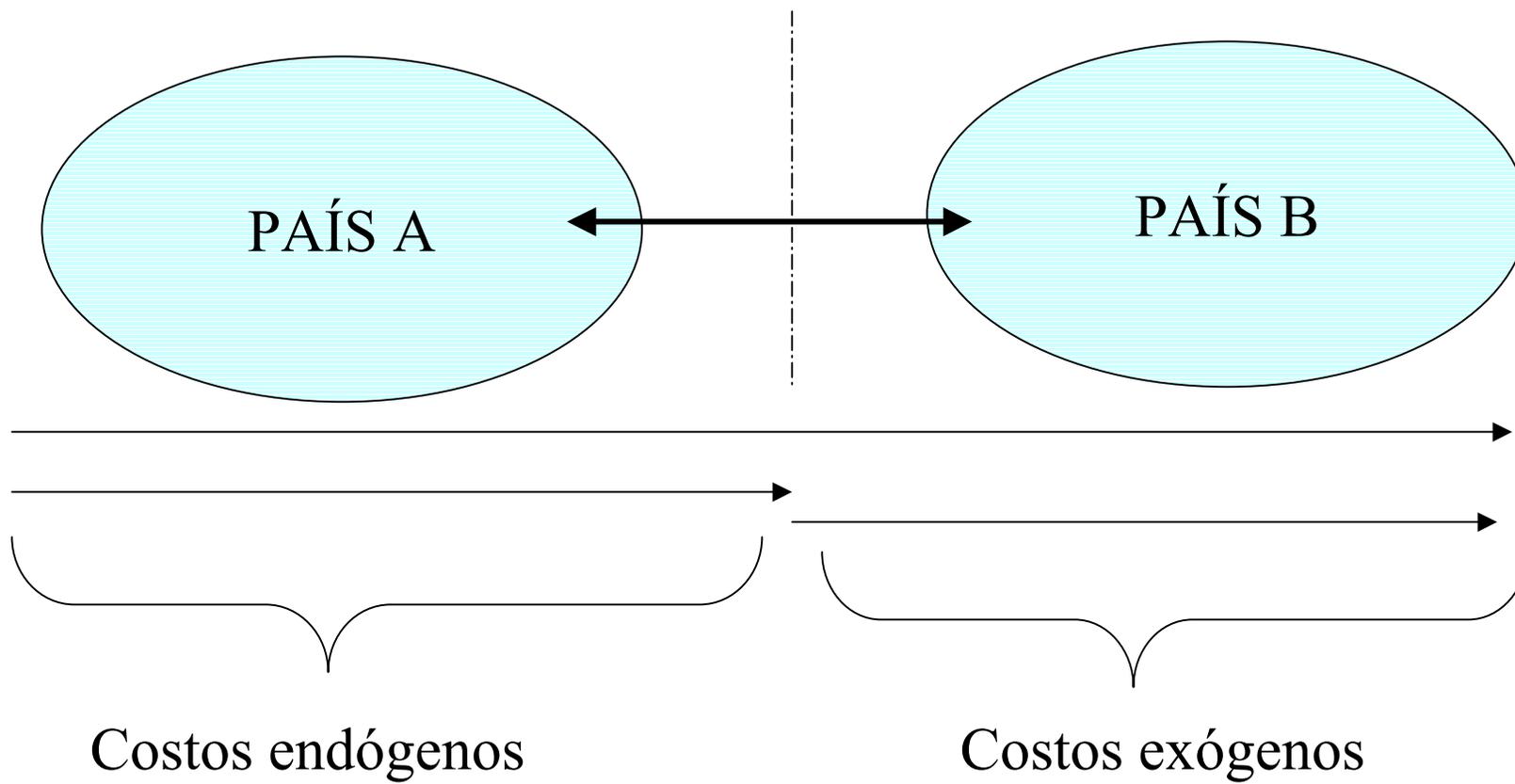


Fronteras nacionales de las redes y bases de la interconexión

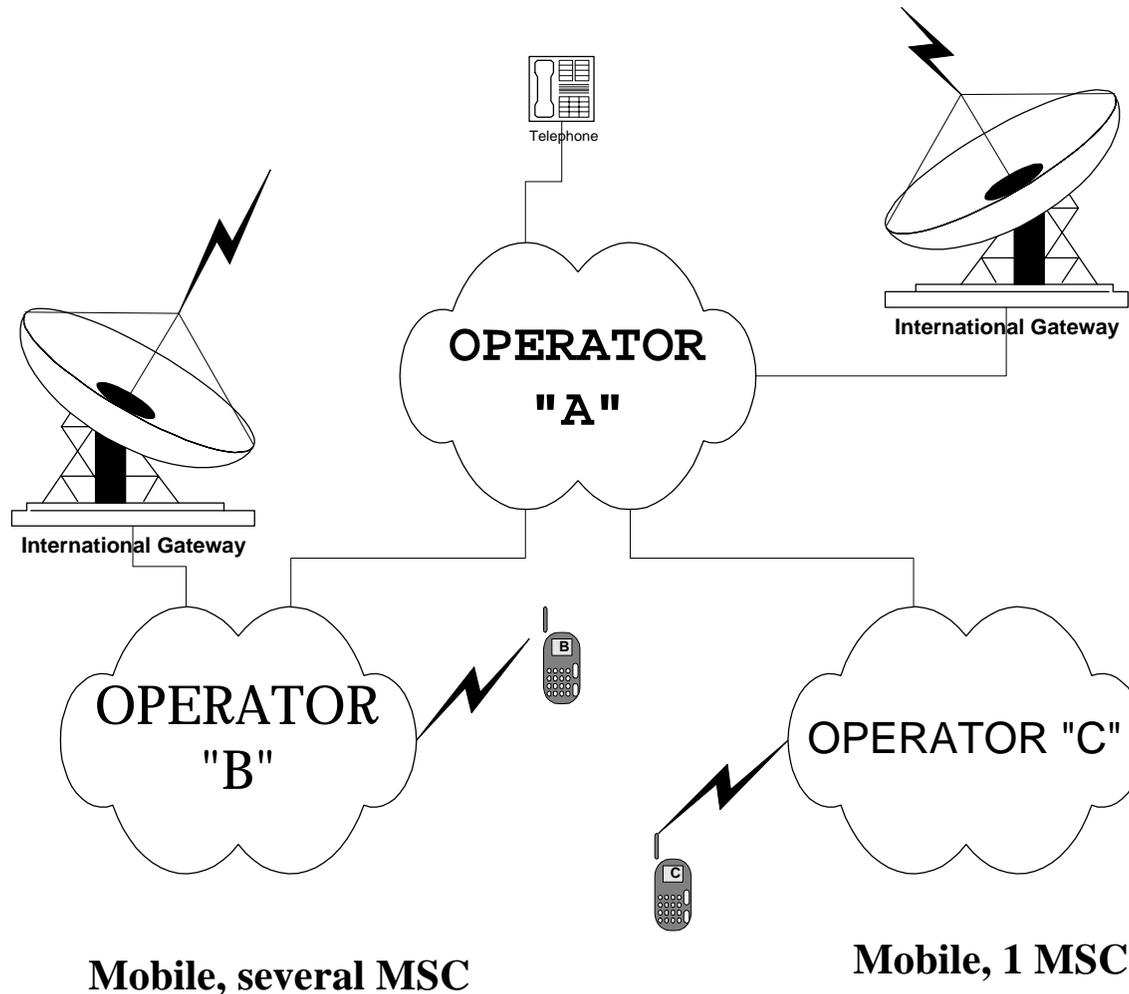


- Dentro de una jurisdicción determinada, los puntos de interconexión establecen las fronteras de la red.
- Los costos sufragados dentro de las fronteras de una red son endógenos, y el propio operador tiene libertad para mejorarlos.
- Salvo en el caso de las tasas de tránsito identificadas en la transmisión, los pagos a otros interlocutores en concepto de tráfico terminal son costos exógenos que no cuentan para el establecimiento de los costos en las fronteras.

Costos endógenos y costos exógenos



Cuáles son para cada operador, los servicios que generan costos Endógenos ?



Gestión del cambio



- Costos históricos: Se basan en el precio del equipo y los servicios.
- Costos actuales: Tienen en cuenta los cambios del entorno: bajada de los precios del equipo de telecomunicación, depreciación monetaria. COSITU utiliza los costos actuales confirmados en el mercado correspondiente.

Costos reales comparados con costos óptimos



- Los costos (incluso los costos actuales) que se hayan sufragado para prestar el servicio no son necesariamente óptimos.
- La eficiencia de la prestación del servicio puede ser un factor importante.
- No obstante, se deberían tener en cuenta las realidades estructurales de los distintos tipos de mercados al efectuar cualquier evaluación.

Principios básicos para los modelos de costos



- **Transparencia:**

Libre disponibilidad de la información utilizada en el proceso de cálculo de costos para permitir que un analista externo especializado pueda comprender la tasa final.

- **Practicidad:**

Aptitud para aplicar una metodología de cálculo de costos con exigencias razonables en lo que respecta a la disponibilidad y el procesamiento de datos, para que el ejercicio de fijación de costos sea económico y útil.

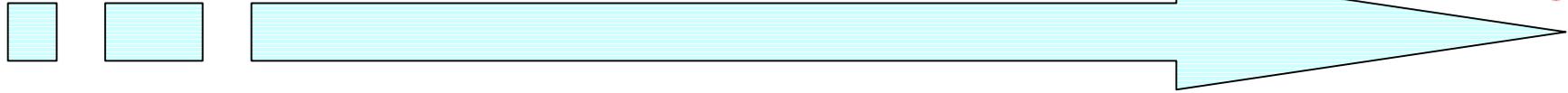


- Causalidad:
 - *Demostración de una relación clara de causa a efecto entre la prestación del servicio, por un lado, y los elementos de la red y otros recursos utilizados en dicha prestación, por otro, considerando los factores pertinentes que determinan los costos (factores de los costos).*



- Contribución a los costos comunes:
 - *Las metodologías de cálculo de costos deberían contemplar una contribución razonable a los costos comunes.*
- Eficacia:
 - *La predicción de las reducciones de los costos que resultan de una combinación de recursos más eficaz.*

Etapas de la fijación de precios orientados a los costos contempladas en COSITU



<ul style="list-style-type: none">•Costo de los componentes de red•Costos de explotación y mantenimiento•Tráfico de servicios	<ul style="list-style-type: none">•Reglas de amortización•Tendencias en los precios del equipo•Costo del capital	<ul style="list-style-type: none">•Costo del apoyo funcional•Costos identificables directos e indirectos•Otros costos comunes•Cuadro de encaminamiento•Distribución de los costos	<ul style="list-style-type: none">•Costos endógenos unitarios de los servicios•Componentes fiscales•Obligaciones del servicio universal	<ul style="list-style-type: none">•Tarifas endógenas orientadas a los costos•Reequilibrado de las tarifas•Simulación de las obligaciones de servicio universal
---	--	---	---	--



“Ascendente” o “Descendente”

- La diferencia entre estos dos métodos estriba en el modo de determinar el costo de los componentes de la red:
 - *Ascendente (“nodo quemado” o “nodo terreno”): se establece una red ficticia a partir de una estimación de las necesidades de tráfico sobre la base de datos estadísticos.*
 - *Descendente: la red existente se utiliza como fuente de toda la información.*
- COSITU incorpora ambos métodos, y la etapa inicial del método ascendente se completa fuera del modelo.



Costos plenos o incrementales

- El método de cálculo de costos plenamente distribuido asigna todos los costos a todos los servicios.
- El método de cálculo de costos incremental asigna una variación de costos a la variación -a partir de un balance preestablecido- en el volumen de tráfico que la ha generado.
- Importante: En términos de cumplimiento estricto de las normas de orientación a los costos, el método de cálculo de costos incremental exige una rotación completa de todos los servicios y una asignación adicional de costos comunes para equilibrar el funcionamiento (real o ficticio), en cuyo caso es muy similar al cálculo de costos plenamente distribuido.

Costos plenos o costos incrementales



- En un mercado en el que compiten varios actores, conviene que los proveedores de servicios apliquen el método de cálculo de costos incremental, sin rotación, a un determinado servicio si ya son competitivos en los demás servicios (teoría del “valor añadido en cada etapa”).
- El cálculo de costos de un servicio mediante el método de cálculo de costos incremental sin rotación equivale a transferir los costos fijos de ese servicio a los demás servicios (¡subvención cruzada!).
- Sin embargo, en términos económicos, es aceptable siempre que no produzca ni un aumento de los precios de los otros servicios ni un arbitraje contrario a la competencia, que reduce la eficacia del mercado.

Costos plenos o costos incrementales



- El modelo COSITU puede incorporar cualquier método que se utilice para establecer los costos y el tráfico.
- No obstante, COSITU ha sido optimizado para utilizar información real de las cuentas y datos técnicos de operadores de red reales, con el fin de asignar equitativamente los costos a los servicios que los generan, de manera colectiva o individual.
- COSITU no depende de la tecnología elegida, y aborda directamente los servicios vendidos al por menor y al por mayor.



Depreciación ajustada (1/3)

- La depreciación lineal es la norma que más se aplica en las cuentas de los operadores de telecomunicaciones.
- Sin embargo, es posible tener en cuenta la evolución natural de los precios del equipo en el mercado específico y ajustar la depreciación en consecuencia.

Depreciación ajustada (2/3)



- Asimismo, se debe tener en cuenta la depreciación monetaria:

$$\varepsilon = 1 - \sqrt[n]{\frac{C_0}{C_n}}$$

- donde:
 - *C_0 representa el valor de un DEG en la moneda nacional en el año de adquisición;*
 - *C_n representa el valor de un DEG en la moneda nacional en el año N .*
- En términos estadísticos, la edad del equipo de una red de telecomunicaciones *ordinaria* es $D/2$ (la mitad de la vida útil).



Depreciación ajustada (3/3)

- $ACC = AMO * ((1 + \tau)^{D/2} / (1 - \varepsilon)^{D/2} - 1)$

donde:

- ACC = ajuste a los costos actuales
- AMO = dotación en concepto de amortización
- τ = índice anual medio de crecimiento del precio del equipo
- ε = tasa anual media de depreciación monetaria
- D = periodo de depreciación



Eficacia (1/2)

- La eficacia se calcula mediante una combinación de los siguientes factores:
 - *capacidad instalada;*
 - *capacidad utilizada;*
 - *índice anual medio de crecimiento de la cartera de abonados;*
 - *periodo de reposición.*

Eficacia (2/2)



$$K' = \text{Max}(0 ; \Delta K - K_u * [(1 + \tau)^N - 1])$$

donde :

K' representa la capacidad en reserva;

ΔK representa la diferencia entre la capacidad instalada y la capacidad utilizada;

K_u representa la capacidad utilizada;

τ representa el índice anual medio de crecimiento de la cartera de abonados;

N representa el tiempo de ampliación necesario.



Causalidad

- La variación del volumen de tráfico no afecta al costo del bucle local.
- Es una inversión básica que presta servicio a la red mundial.
- El costo del bucle local debe recuperarse sistemáticamente en todos los servicios.



Costos de explotación y mantenimiento

- Costo de los insumos
 - *Compras y cambios de las existencias*
 - *Transporte*
 - *Servicios externos*
- Costos de personal
- Impuestos y gravámenes
- Otros gastos
- Gastos financieros y similares
- Disposiciones de explotación



Costo del capital

- Efecto combinado de la deuda y los activos netos
- Los acreedores piden intereses
- Los propietarios piden dividendos
- La proporción

beneficio neto / activos netos

da una idea del rendimiento actual de los activos netos

- Sin embargo, los inversores con frecuencia piden un rendimiento que corresponda a las condiciones imperantes en el mercado financiero internacional.



Costo del capital

- El modelo de valoración de activos financieros (CAPM) ofrece una indicación de la manera de determinar un rendimiento mínimo de los activos netos en un mercado determinado:

$$\sigma = i_F + \beta.(r_M - i_F)$$

i_F = *tipo de interés libre de riesgos*

r_M = *rendimiento del mercado*

β = *sensibilidad a los riesgos del mercado*



Cómo calcular BETA

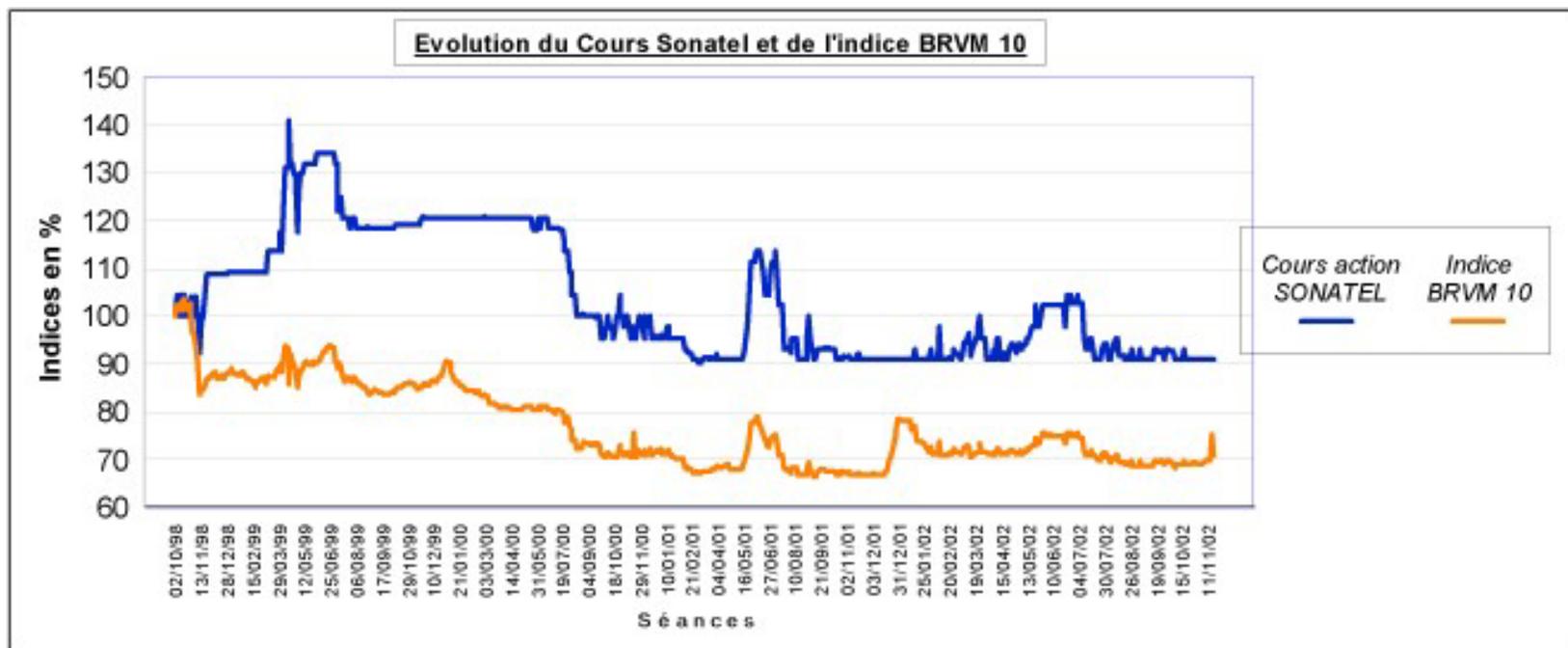
- La BETA de un activo corresponde a la pendiente de regresión de su rentabilidad frente a la del mercado. Dicho de otro modo, por definición:

$$\beta_T = \frac{\text{Cov}(r_T, r_M)}{V(r_M)}$$

i.e.

$$\beta_T = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n p_{i,k} (r_{T_i} - \overline{r_T})(r_{M_k} - \overline{r_M})}{\sum_{i=1}^n p_i (r_{M_i} - \overline{r_M})^2}$$

Sensibilidad del título de la SONATEL al riesgo del mercado



Bêta SONATEL = 1,18...

BETA de los principales grupos europeos



$\beta < 0,65$		$0,65 < \beta < 0,8$		$0,8 < \beta < 1,0$		$1,0 < \beta < 1,15$		$\beta > 1,15$	
UNIBAIL	0,12	BENETTON	0,67	MICHELIN	0,80	CAP GEMINI	1,00	RANDSTAD	1,16
GEHE	0,24	BULGARI	0,67	THYSSEN KRUPP	0,82	SAP	1,00	SCHNEIDER	1,16
PERNOD-RICARD	0,34	HENKEL	0,70	PARMALAT	0,83	M6	1,01	SIEMENS	1,17
AIR FRANCE	0,39	CANAL +	0,70	ITALGAS	0,86	USINOR	1,02	PORSCHE	1,22
AGF	0,42	TF1	0,70	VOLKSWAGEN	0,86	SAGEM	1,02	L'OREAL	1,24
HEINEKEN	0,45	DANONE	0,70	BASF	0,88	AXA	1,02	DEUTSCHE BANK	1,24
LINDE	0,49	CARREFOUR	0,72	LUFTHANSA	0,88	ALLIANZ	1,03	DASSAULT SYSTEMES	1,27
EUROTUNNEL	0,50	DEUTSCHE TELEKOM	0,72	CLUB MEDITERRANEE	0,90	DRESDNER BANK	1,03	ALTRAN	1,27
CASINO	0,51	LAFARGE	0,75	BAYER	0,91	THOMSON-CSF	1,03	BNP-PARIBAS	1,29
METRO	0,52	GENERALI	0,75	SAINT GOBAIN	0,91	FRANCE TELECOM	1,05	SOCIETE GENERALE	1,29
TOTAL FINA ELF	0,54	ITALCEMENTI	0,77	CONTINENTAL	0,92	PEUGEOT	1,07	PORTUGAL TELECOM	1,29
CASTORAMA	0,55	AUTOGRILL	0,77	UNILEVER	0,92	BOUYGUES	1,08	TELEFONICA	1,29
BEIERSDORF	0,57	SUEZ LYON.DES EAUX	0,78	GUCCI	0,92	OLIVETTI	1,08	CHRISTIAN DIOR	1,29
STMICROELECTRONICS	0,59	REPSOL	0,78	PIRELLI	0,95	TELECOM ITAL MOBL	1,08	LAGARDERE	1,31
RWE	0,60	COMMERZBANK	0,78	VIVENDI	0,95	ATOS	1,11	NOKIA	1,33
SODEXHO ALLIANCE	0,61	ALITALIA	0,78	BAAN	0,95	RENAULT	1,11	ABN AMRO	1,38
AIR LIQUIDE	0,61	DEXIA	0,79	FIAT	0,96	SOLVAY	1,12	LVMH	1,38
VEBA	0,62	ALTADIS	0,79	CCF	0,97	HAVAS ADVERTISING	1,13	PHILIPS	1,43
SIDEL	0,64	EDISON	0,79	INFOGRAMES	0,98	PINAULT PRINTEMPS	1,13	BBV ARGENTARIA	1,45
ENI	0,64	PECHINEY	0,79	AVENTIS	0,99	TELECOM ITALIA	1,13	ALCATEL	1,52

Source: Datastream

Evolución de la prima de riesgo del mercado en Europe



Evolution de la prime de risque en Europe

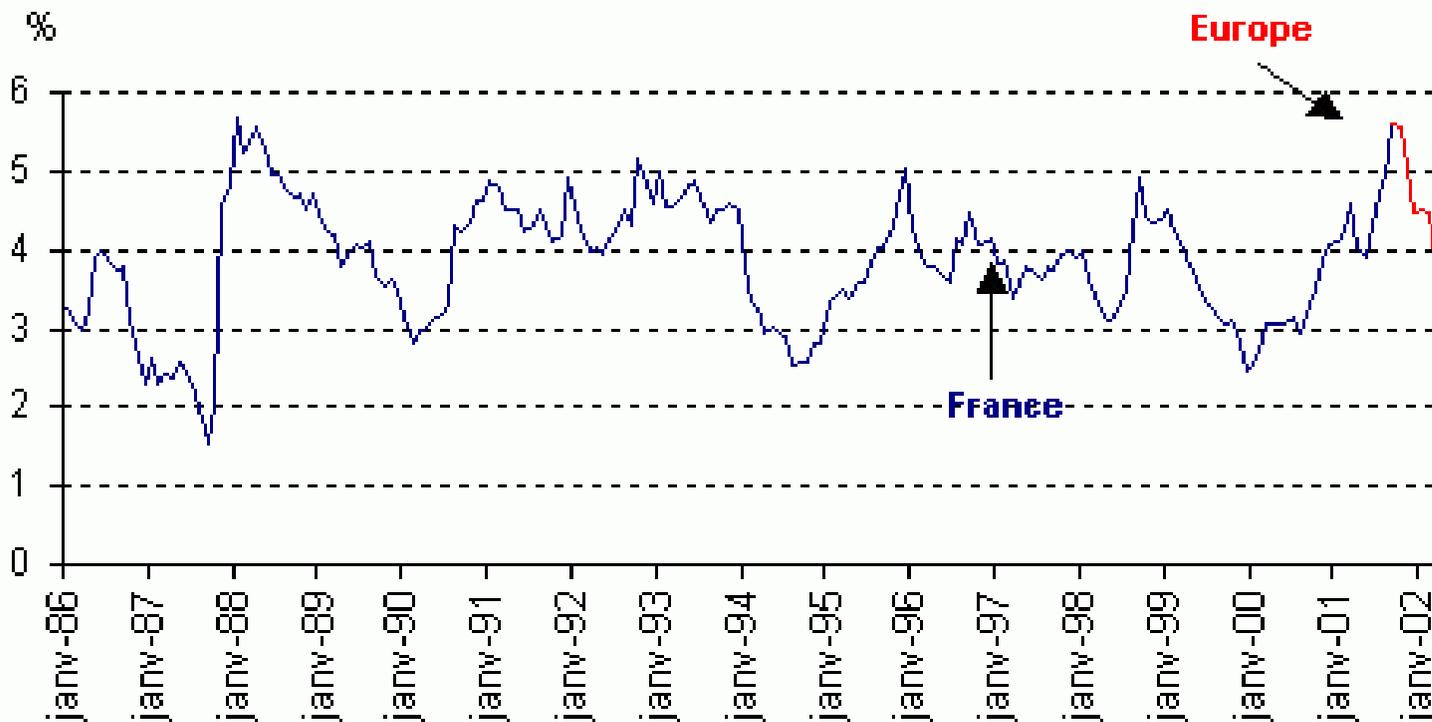


Source: BNP-Paribas

Evolución de la prima de riesgo de mercado en Francia y Europe

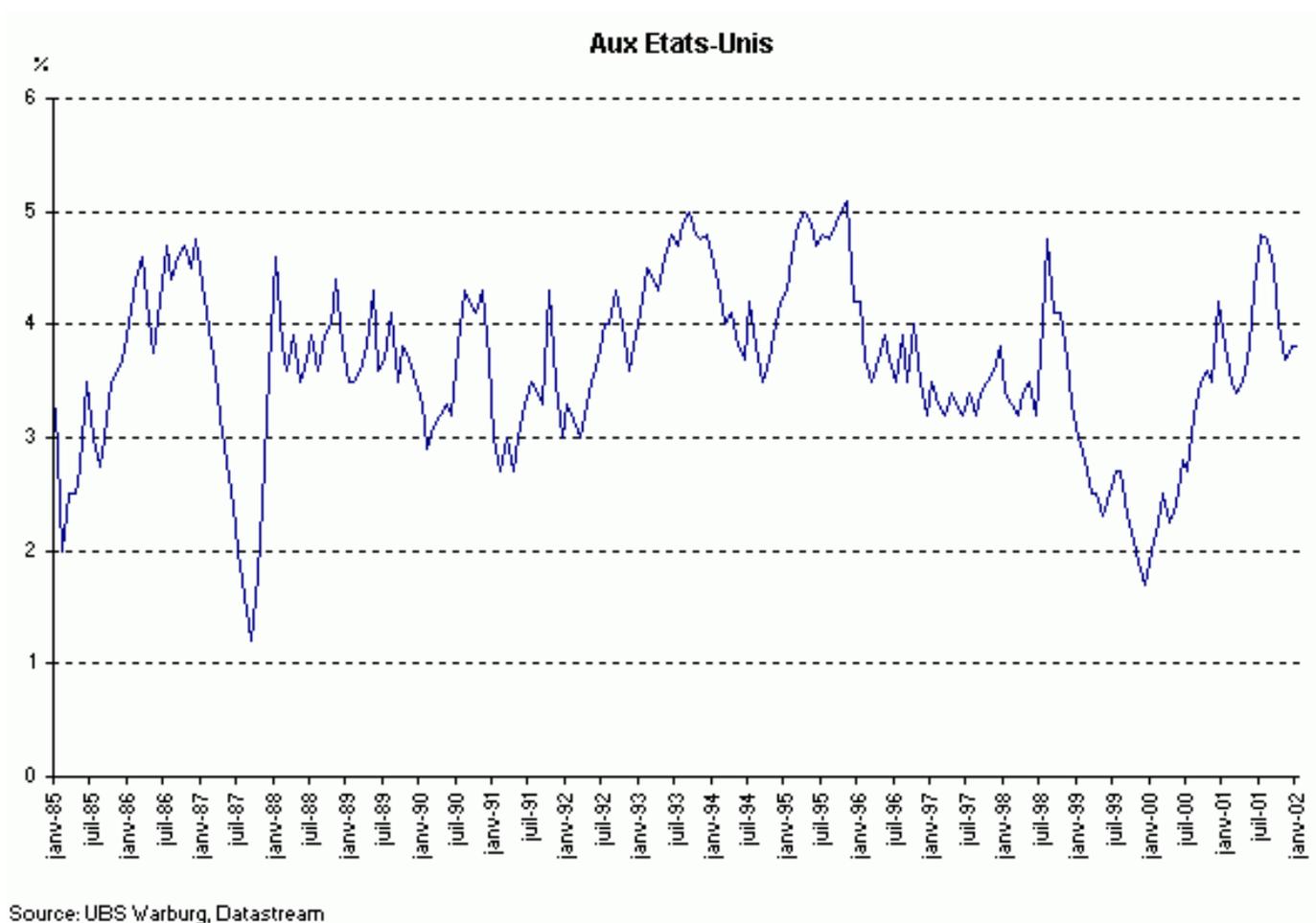


En France et en Europe



Source: Associés en Finance

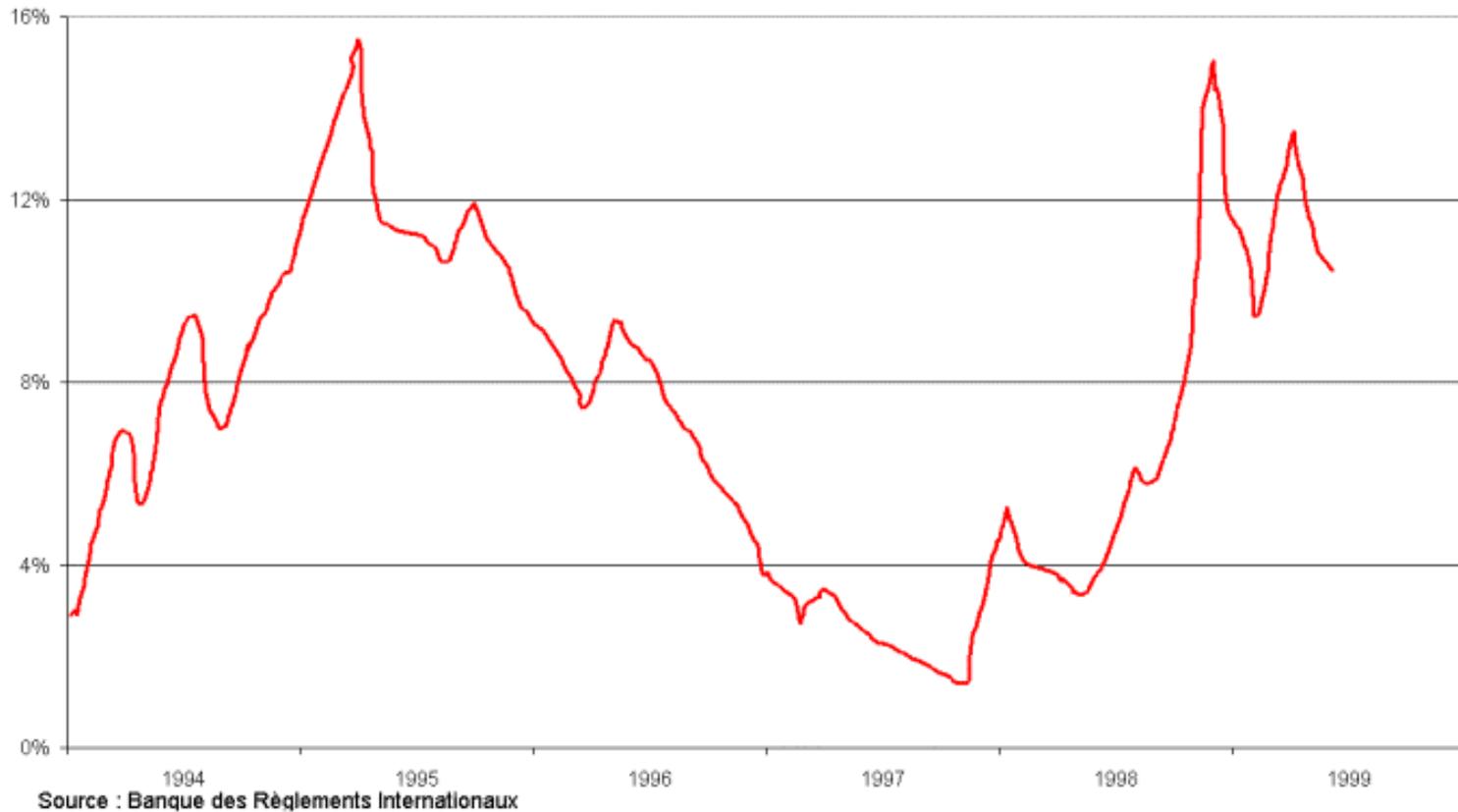
Evólución de la prima de riesgo del mercado en los Estados Unidos



Evolución de la prima de riesgo en los países de mercados emergentes



Dans les pays émergents



BETA: conclusiones



- Lo siguiente demuestra que el CAPM sirve para calcular el rendimiento previsto de los activos netos únicamente si se dispone de datos abundantes y fiables en relación con el mercado en cuestión.
- COSITU no se apoya solamente en este enfoque, dadas las particularidades de los países en desarrollo.
- Cuenta con un enfoque adicional, que es fundamentalmente comparativo.



Algunos hechos básicos

- Los mercados de los países en desarrollo están expuestos a circunstancias adversas de todo tipo, cuyos efectos se miden, en su mayoría, en términos de riesgo monetario.
- La mayoría de los préstamos en estos mercados (en el sector de las telecomunicaciones) se realizan en monedas convertibles.
- Los nuevos inversores en estos mercados también invierten en los mercados financieros internacionales.

Consecuencias



- El tipo de interés aplicado a las deudas en moneda fuerte debe ser ajustado para la prima de riesgo de los mercados emisores y adaptado a las condiciones locales mediante la tasa de depreciación monetaria.
- La tasa de rendimiento prevista también debe ser ajustada, sobre la base de indicaciones del mercado financiero internacional o del mercado de origen de los propietarios.

Cómo calcular la prima de riesgo asociada a la depreciación monetaria



$$\frac{n\varepsilon \left[1 + \frac{(n+1)}{2} i_F \right] - 1 + \frac{1}{(1+\varepsilon)^n}}{n - \frac{1}{\varepsilon} \left[1 - \frac{1}{(1+\varepsilon)^n} \right]} - i_F$$

n = duración media del préstamo

ε = depreciación monetaria

i_F = tipo de interés del dinero libre de riesgo

Rentabilidad de los activos netos: Europa



Ratios sectoriels européens (principales sociétés cotées)

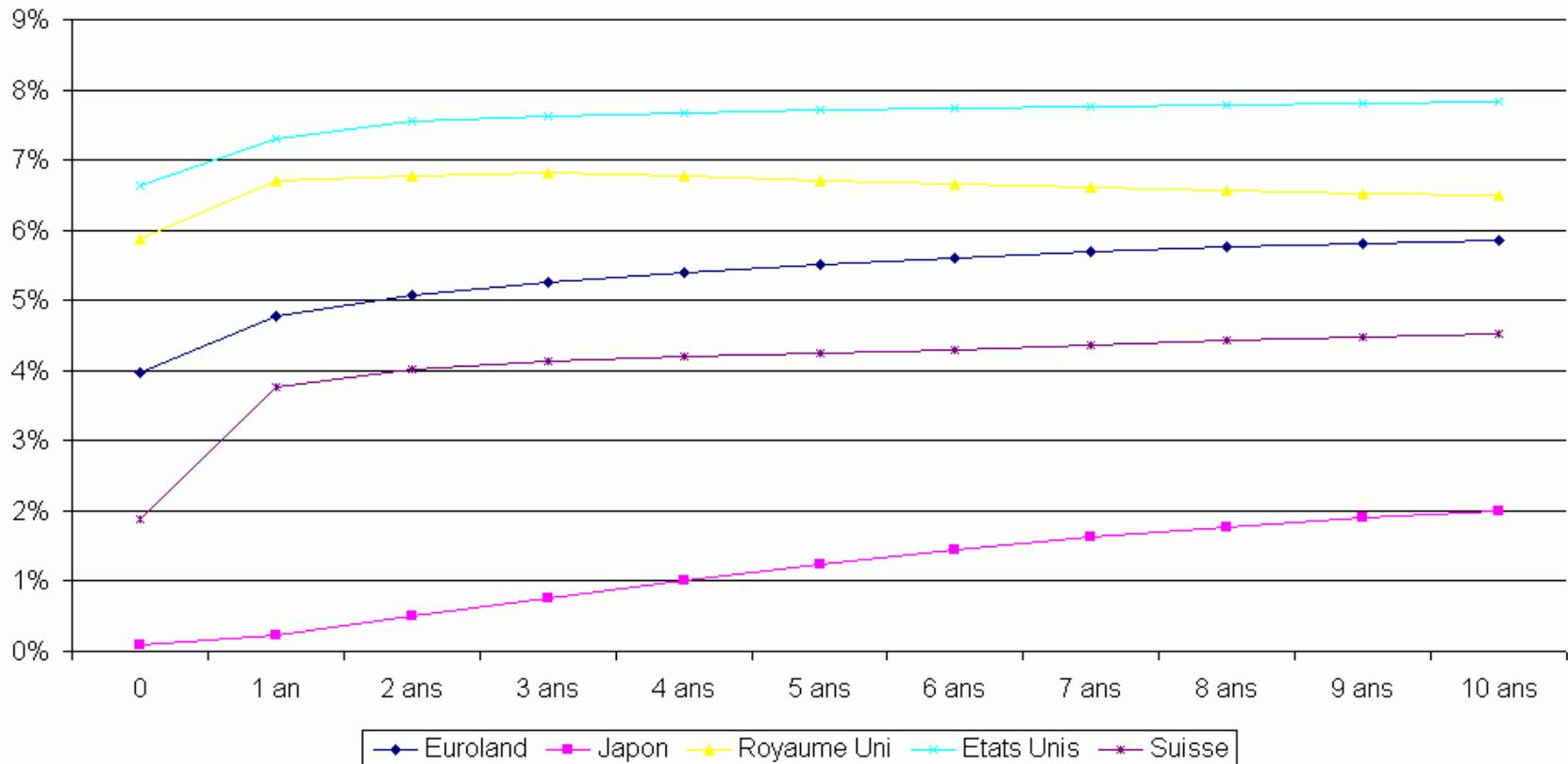
Rentabilité des capitaux propres	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000e
Automobile	-1,0%	3,0%	-17,0%	5,2%	2,8%	5,3%	4,9%	4,9%
Agro-alimentaire	9,0%	10,0%	9,7%	10,8%	65,1%	53,9%	10,0%	15,0%
Boissons	6,0%	7,0%	11,0%	8,7%	8,6%	7,0%	6,3%	7,1%
Chimie	4,0%	5,0%	8,8%	6,0%	5,3%	4,9%	4,6%	4,8%
Grande distribution	7,0%	6,0%	10,0%	8,6%	6,5%	5,2%	6,0%	5,7%
Matériaux de construction	7,8%	12,1%	12,1%	12,2%	11,7%	10,6%	11,3%	12,0%
Matériel électrique et électronique	5,7%	2,5%	5,9%	6,3%	6,0%	6,1%	5,5%	8,1%
Média	11,0%	13,0%	15,3%	11,8%	9,1%	7,5%	6,5%	8,2%
Opérateurs de téléphonie	8,0%	9,0%	7,4%	7,7%	6,6%	4,3%	4,2%	4,4%
Pharmacie	11,0%	9,0%	19,5%	18,9%	15,6%	10,1%	17,5%	24,4%
Sidérurgie	-5,0%	4,0%	21,9%	19,5%	17,4%	15,6%	5,0%	7,9%

Source: BNP Paribas

Tipos de interés mundiales



Les courbes de taux d'intérêt dans le monde



Source: Financial Times, mai 2000

Ejemplo



- Tomemos una empresa de telecomunicaciones que prevé una rentabilidad de los activos netos del 6,6% en Europa.
- Supongamos un tipo de interés del 5,8% durante diez años.
- Para que a la empresa le interese invertir en el mercado de un país en desarrollo con un tipo diferencial de depreciación monetaria del 3,5% annual, y para obtener la misma rentabilidad de los activos netos, en euros durante 10 años, su tasa de rendimiento prevista en la moneda local debería ser del 10,93%.



El costo del capital: conclusión

- COSITU puede calcular, suponiendo un riesgo de inflación predominante para las empresas de telecomunicación en los países en desarrollo (riesgo del sector \simeq riesgo del mercado \rightarrow BETA \simeq 1), los elementos fundamentales del costo del capital ajustados a las condiciones locales.
- A partir de ello, se aplica la fórmula tradicional para el costo del capital:

$$\gamma = \frac{D}{D + E} i(1 - \tau) + \frac{E}{D + E} \sigma$$



Costos especiales

- Es fácil distinguir algunos costos especiales incluso cuando el operador no dispone de un sistema de gestión analítica de los costos:
 - *Estudio de los productos y servicios*
 - *Tasación*
 - *Publicidad*
 - *Red de distribución*
 - *Servicio de atención al cliente*
 - *Actividades internacionales*
 - *Actividades nacionales*
 - *Reserva para deudas incobrables*

Cuadro de encaminamiento



- El cuadro de encaminamiento es una herramienta fundamental la tasación orientada a los costos.
- Permite asignar a cada servicio, conforme a la intensidad de la demanda correspondiente a cada uno, una parte de los recursos necesarios para su producción.
- El elemento determinante de los costos utilizado por COSITU es el volumen del tráfico (ajustado mediante el coeficiente de corrección geográfica) para la asignación de costos del componente de red.

Costos unitarios y costos de referencia



- Sobre la base del cuadro de encaminamiento, COSITU asigna a los servicios la parte de cada componente del costo que les corresponde.
- El costo derivado de un servicio se divide por el volumen de tráfico real correspondiente con el fin de obtener el costo unitario del servicio.
- En ese momento, el servidor COSITU efectúa una comparación en línea con otros operadores de redes telefónicas,
- En este caso los costos son intrínsecos endógenos, y no tienen en cuenta las necesidades específicas de los Estados.



De los costos a las tarifas



Otros elementos tarifarios

- La autoridad de reglamentación puede imponer limitaciones a los precios aplicados por un proveedor de servicios de telecomunicaciones:
 - *Impuesto sobre los beneficios.*
 - *Contribución a las obligaciones del servicio universal.*
 - *Déficit de acceso.*

Impuesto sobre los beneficios (1/2)



- Los beneficios de un operador se distribuyen entre:
 - *Los accionistas, a través del rendimiento del capital.*
 - *El Estado, a través de una tributación reglamentaria de los beneficios.*
- Con frecuencia los accionistas piden un rendimiento del capital después de los impuestos.

Impuesto de los beneficios (2/2)



$$L_{beneficios} = \frac{\tau_{gravamen}}{1 - \tau_{gravamen}} * \rho_{capital} * Capital$$

- L: Valor totales de los impuestos
- τ : gravamen de impuesto sobre los beneficios
- ρ : rendimiento del capital propio
- Capital: capital propio

Contribución a las obligaciones del servicio universal



- Un Estado puede solicitar una deducción de los ingresos de un operador con el fin de financiar los costos de la USO.
- Las USO pueden estar o no combinadas con el déficit de acceso.
- Cuando proceda.

$$USO = \rho_{uso} * \left(L_{beneficio} + \sum_{i=1}^n k_{si} * T_i \right)$$

Déficit de acceso (1/4)

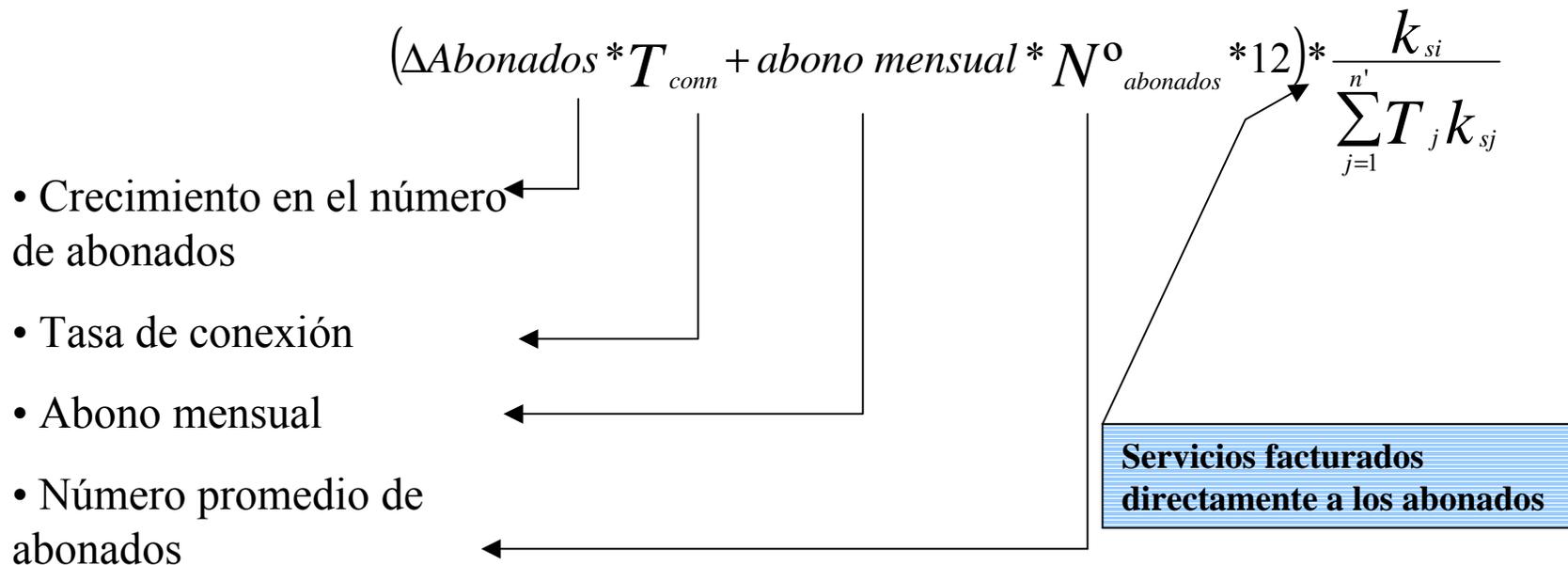


- Se puede producir un déficit de acceso cuando la autoridad de reglamentación se oponga al ajuste basado en los costos de los siguientes componentes :
 - *la tasa de conexión;*
 - *el abono mensual;*
 - *el precio por minuto de una llamada local;*
 - *el precio por minuto de una llamada interurbana.*



Déficit de acceso (2/4)

- Al redistribuir el déficit de acceso se debe tener presente que sólo los usuarios locales pagan la tasa de conexión y el abono mensual.
- La tasa por minuto aplicada a las llamadas salientes se debería reducir mediante:



Déficit de acceso (3/4)



- La cuantía del déficit de acceso se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$D = T_{local} * (k'_{local} - p_{local}) + T_{interurb} * (k'_{interurb} - p_{interurb}) - Dom. Inef$$

Déficit de acceso (4/4)



- Si $D > 0$, el déficit de acceso se reasigna a todos los servicios de telecomunicaciones prestados por el operador.
- Si $D \leq 0$, no hay déficit. El excedente se puede asignar a las llamadas locales e interurbanas con el fin de reducir y reequilibrar sus tarifas.

Fórmula genérica para la distribución de otros elementos tarifarios



- Una vez calculados, el impuesto sobre los beneficios, el déficit de acceso y la contribución a las obligaciones del servicio universal se deben asignar a los servicios adecuados.
- La fórmula genérica que se utiliza para ello es:

$$Participación_{si} = \frac{Elemento_{tarifario}}{\sum_{j=1}^n k_{sj} * T_j} * k_{si}$$

Postulados de COSITU



- Se ofrece tránsito nacional si se puede acceder dentro de la misma zona tarifaria a las terceras partes que van a estar interconectadas (“encaminamiento candente”).
- Tráfico nacional hacia/desde internacional a través de un enlace directo a un centro de tránsito internacional.
- Para ciertas aplicaciones específicas, quizá sea necesario un ligero reprocesamiento externo del modelo. Se pueden obtener los elementos necesarios en el informe sobre costos unitarios, entre otros.



Interconexión de los móviles

pape-gorgui.toure@itu.int

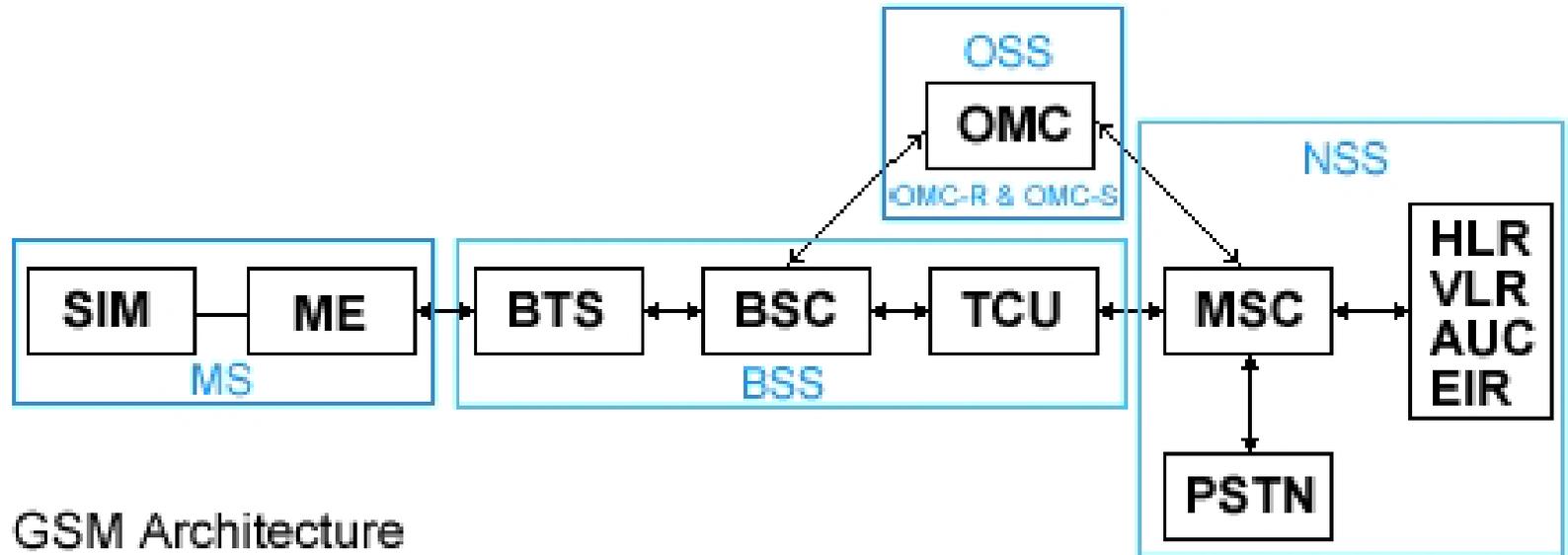
Nota – Las opiniones expresadas en este documento son las del autor y no representan necesariamente las de la UIT y sus Miembros

Prescripciones técnicas en materia de interconexión

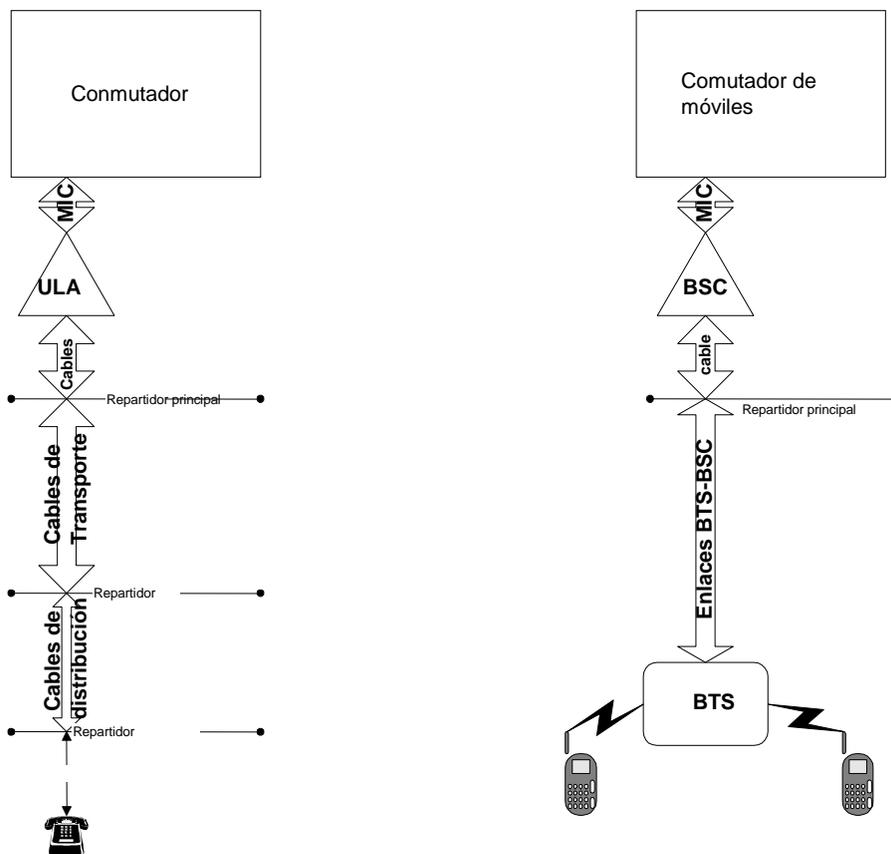


- Definición de las interfaces de conformidad con Recomendaciones del UIT-T (por ejemplo, R2, SS7).
- Creación de un enlace físico
 - *Perteneciente a una de las partes.*
 - *En régimen de propiedad compartida, de conformidad con el régimen “de medio circuito”.*
 - *Compuesto de dos haces especiales unidireccionales.*

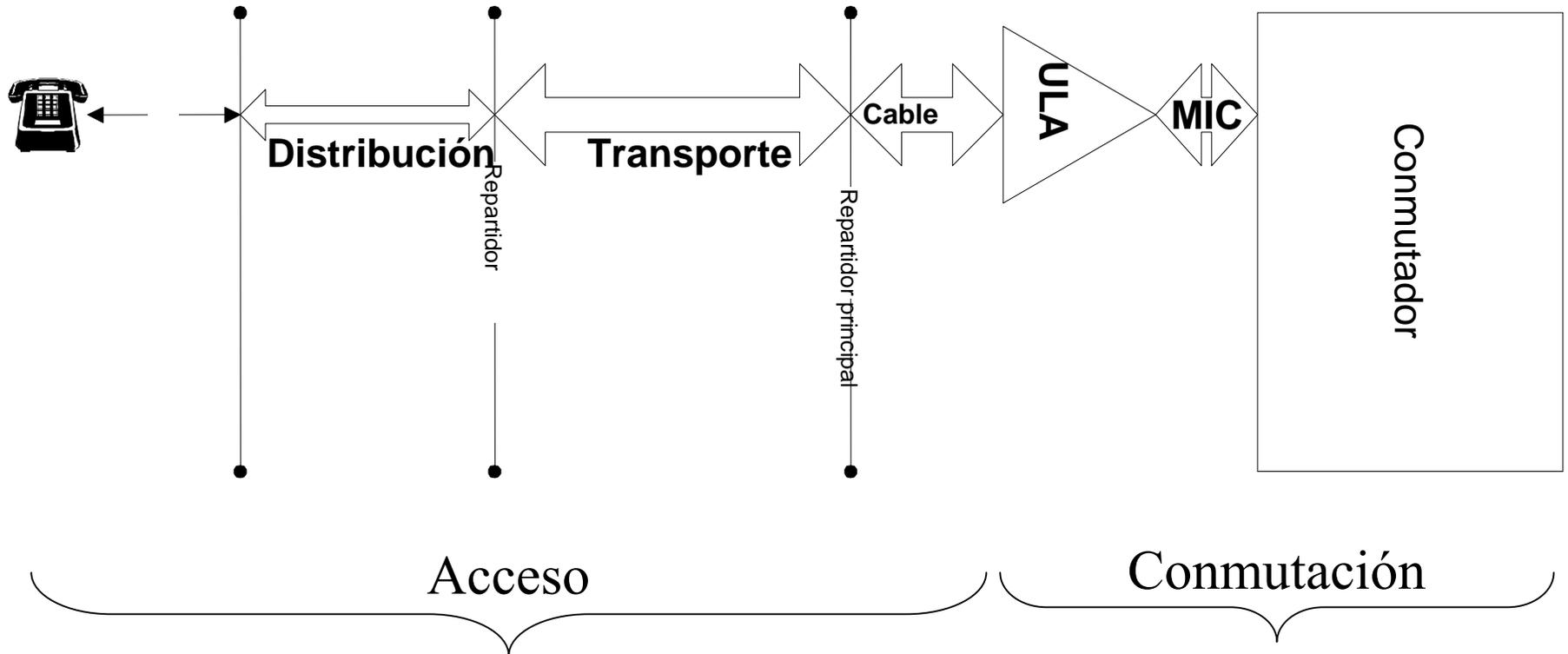
Arquitectura de una red de móvil GSM



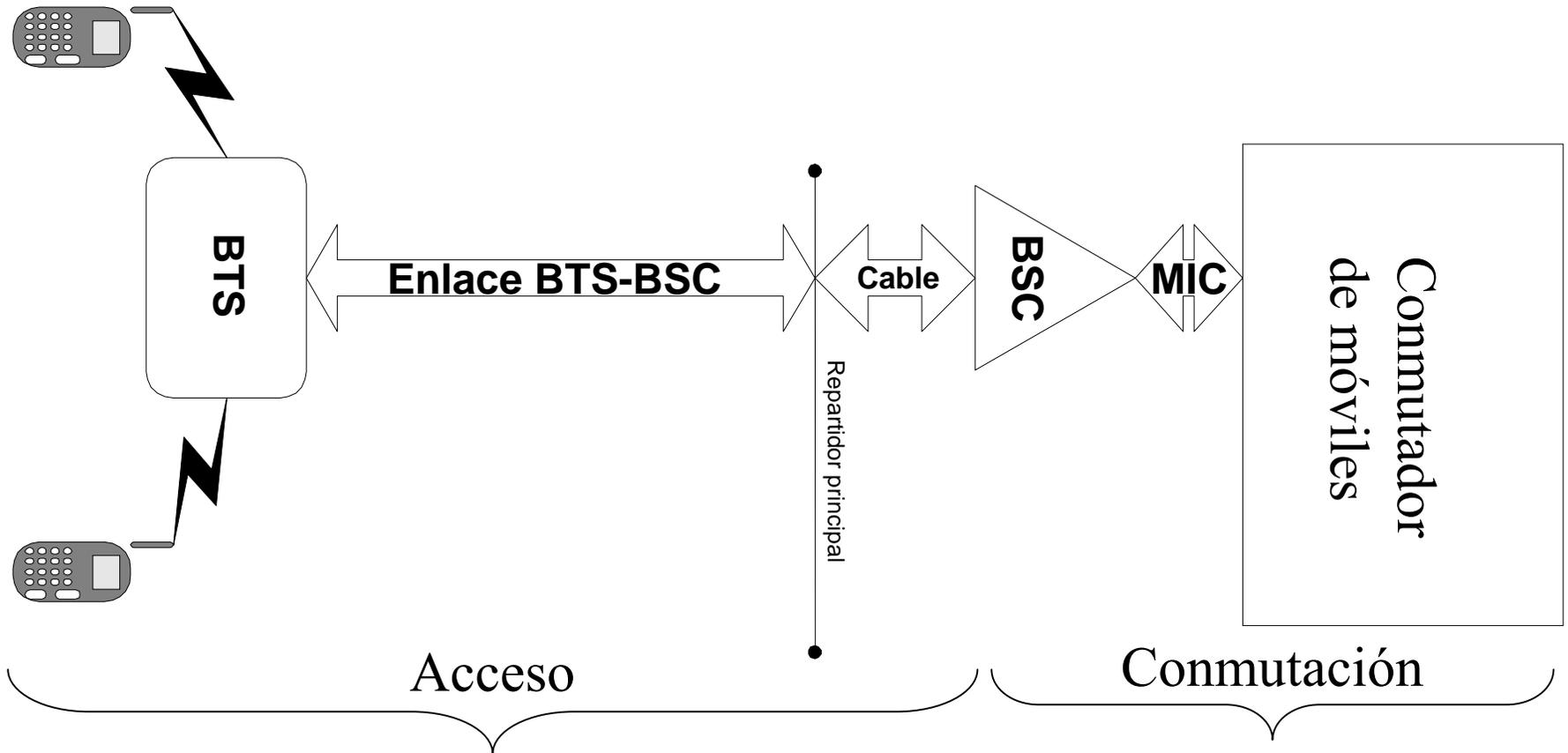
GSM Architecture



Acceso a la red fija y conmutación



Acceso a la red móvil y conmutación



Aplicación de COSITU a las redes móviles



- Nociones de capacidad y crecimiento en las comunicaciones móviles:
 - *capacidad de acceso al BSC;*
 - *capacidad utilizada;*
 - *crecimiento del tráfico del BSC ajustado al crecimiento de la capacidad utilizada.*
- Determinación del abono mensual medio teniendo en cuenta el volumen de los servicios de pago previo.

Medida de la eficiencia de la red móvil



- La relación entre el número de abonados móviles y la capacidad de la red de acceso es una función del tráfico;
- Tomando en cuenta esto, se puede, conociendo el número de abonados actuales y su tráfico real, sobre una hipótesis de calidad de servicio dada, determinar, en tráfico y después en número de abonados la capacidad equivalente de la red;
- Los datos de número de abonados real y de la capacidad equivalente pueden utilizarse directamente en COSITU para el cálculo de la eficacia de la red.

Medida de la eficiencia de la red móvil: Ejemplo



1) número actual de abonados	200000
2) tráfico promedio por abonado a la hora pico	0.03
3) número de BTS	375
4) número de canales de frecuencia por BTS	4
5) tráfico total $= (1) * (2)$	6000
6) tráfico máx / BTS $= (4) * 8 * 0,7$ (rejet $\simeq 1\%$)	22.4
7) tráfico máx de la red $= (3) * (6)$	8400
8) capacidad de la red $= (7) / (2)$	280000
9) tasa promedio anual de crecimiento	20%

Los valores en **rojo** son introducidos en COSITU para el calculo de la eficiencia de la red móvil.

Determinación del pago mensual promedio



- Es importante tomar nota de que, en los servicios móviles, los abonados en prepago representan una parte substancial del total de abonados;
- De manera general, si R_i es el pago aplicado al segmento i y N_i el número de abonados de ese segmento, entonces el pago promedio será dado por la relación siguiente:

$$R_{promedio} = \frac{\sum_i N_i \times R_i}{\sum_i N_i}$$

Responsabilidades específicas de las ANR



- Las interfaces de interconexión deben estar especificadas claramente y ser de acceso público.
- Deberían ser parte de las especificaciones comunes a todos los operadores y ser reconocidas durante el proceso de concesión de licencias.
- Los principios básicos utilizados para calcular las tasas de interconexión, incluidos los relacionados con los descuentos aplicados al volumen, deberían ser públicos y comunes a todos los operadores.
- Todos los operadores de red deberían repartirse equitativamente las consecuencias derivadas de la aplicación de las políticas en materia de USO.
- El principal objetivo de la interconexión debería ser aprovechar al máximo las ventajas económicas de los factores externos y reducir los costos/precios del servicio.



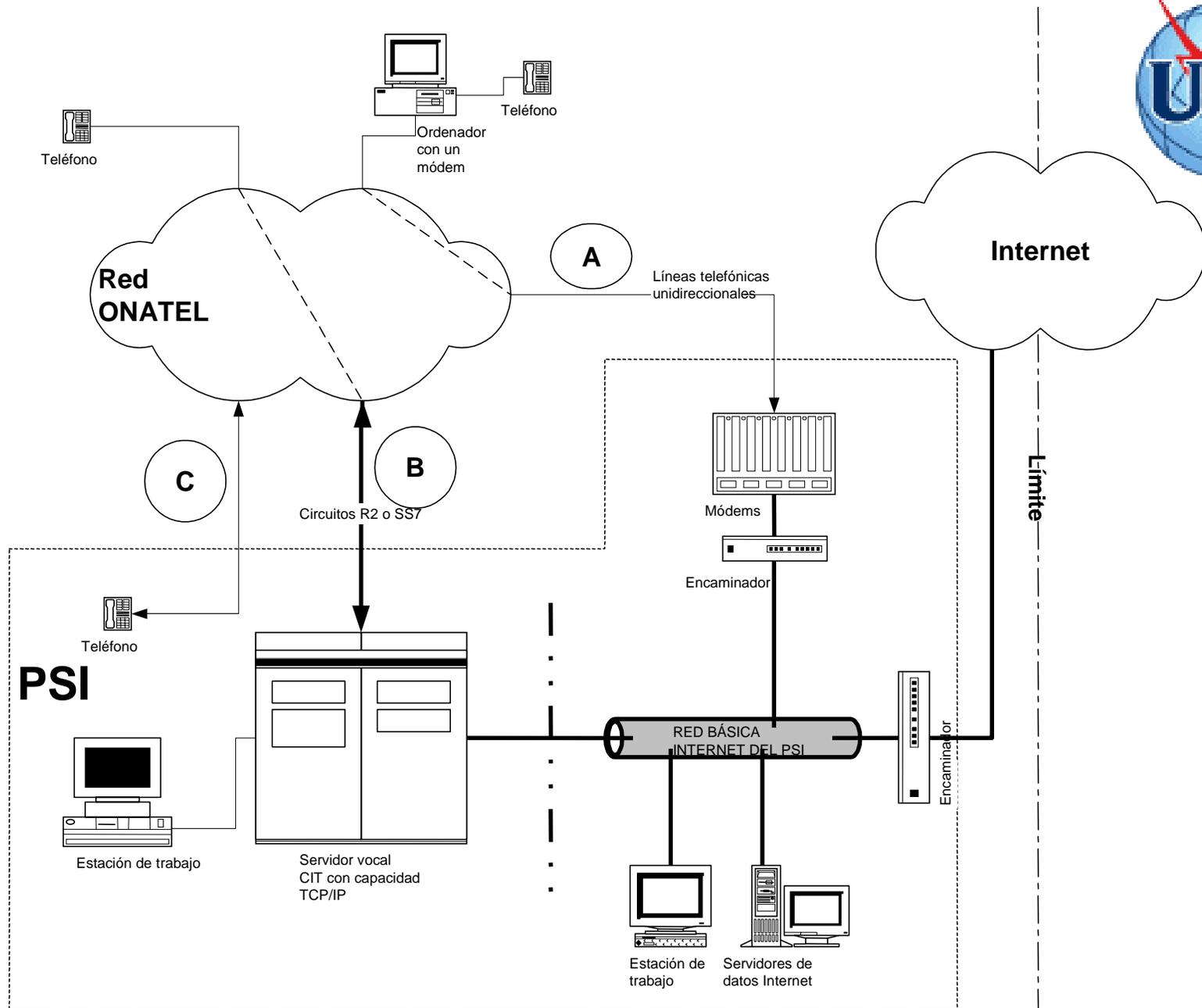
Interconexión de ISP

pape-gorgui.toure@itu.int

Caso particular de la Telefonía por Internet



- Hay tres modos de acceder a la red telefónica a través de Internet:
 - *Un enlace especializado (incluidos los cibercafés) con el PSI: no hay interconexión con otros operadores nacionales.*
 - *Una llamada nacional terminada en una serie de módems de un PSI conectado a Internet.*
 - *Una llamada nacional a un servidor VoIP conectado a Internet.*
- Los costos de la prestación de un servicio de extremo a extremo son diferentes en cada una de estas situaciones.



COSITU - El modelo tarifario de la UIT

Evitar el arbitraje de acuerdo con la reglamentación



- Los países que prohíben la telefonía por Internet quizá priven a sus economías de oportunidades importantes.
- No obstante, no se debe introducir el VoIP fuera del marco de reglamentación general teniendo presente únicamente la tecnología utilizada.
- La eficacia económica del VoIP podría verse reducida si las normas de orientación a los costos no se aplican a todos los segmentos de la red, siempre que sea necesario.
- Siempre que se produzca un déficit de acceso, la asignación equitativa de los costos de la USO a todos los operadores de red, incluidos los proveedores VoIP, será decisiva para el crecimiento general del servicio.

Tipos de llamadas VoIP

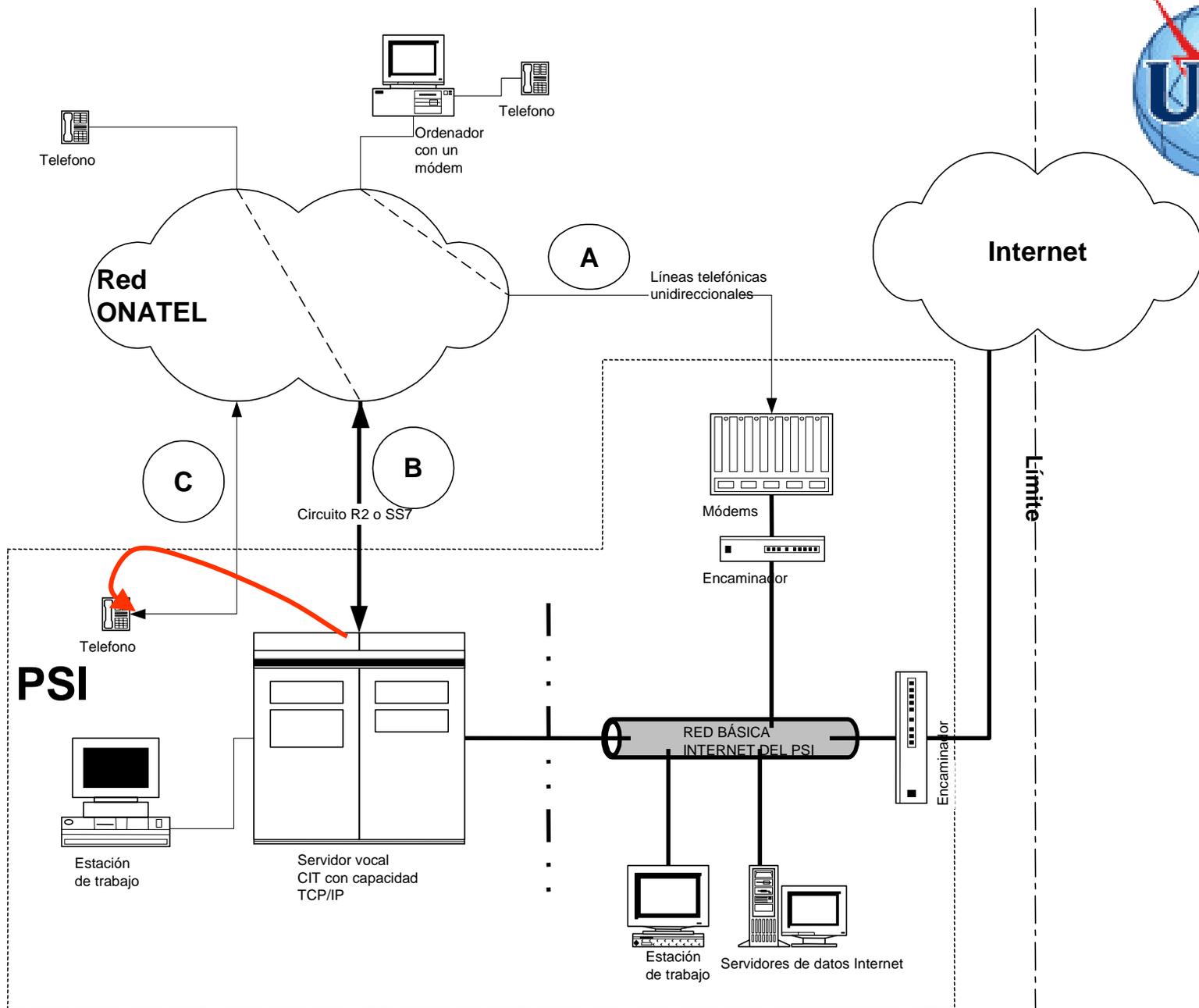


- Hay diferentes tipos de llamadas VoIP:
 - *C1: un usuario nacional llama a través de un enlace A (computador a computador /teléfono);*
 - *C2: un usuario nacional llama a través de un enlace B (teléfono a teléfono);*
 - *C3: un PSI internacional llama a través de un enlace A (terminación de computador a computador: primero se debe establecer la conexión a nivel local);*
 - *C4: un PSI internacional llama a través de un enlace B (terminación/computador teléfono a teléfono).*

Enlaces fraudulentos



- Si la cabecera de línea VoIP del PSI o la red móvil se conecta a la red por medio de líneas de abonado y termina las llamadas en éstas al precio de una llamada nacional, la interfaz de interconexión ya no estará en conformidad con las normas de interconexión.
- Esto se puede hacer si se desvían las líneas telefónicas normales de sus funciones normales.
- Para evitarlo, los enlaces de tipo “A” deberían ser especializados salientes, y el consumo de los enlaces de tipo “C” debería ser supervisado periódicamente.

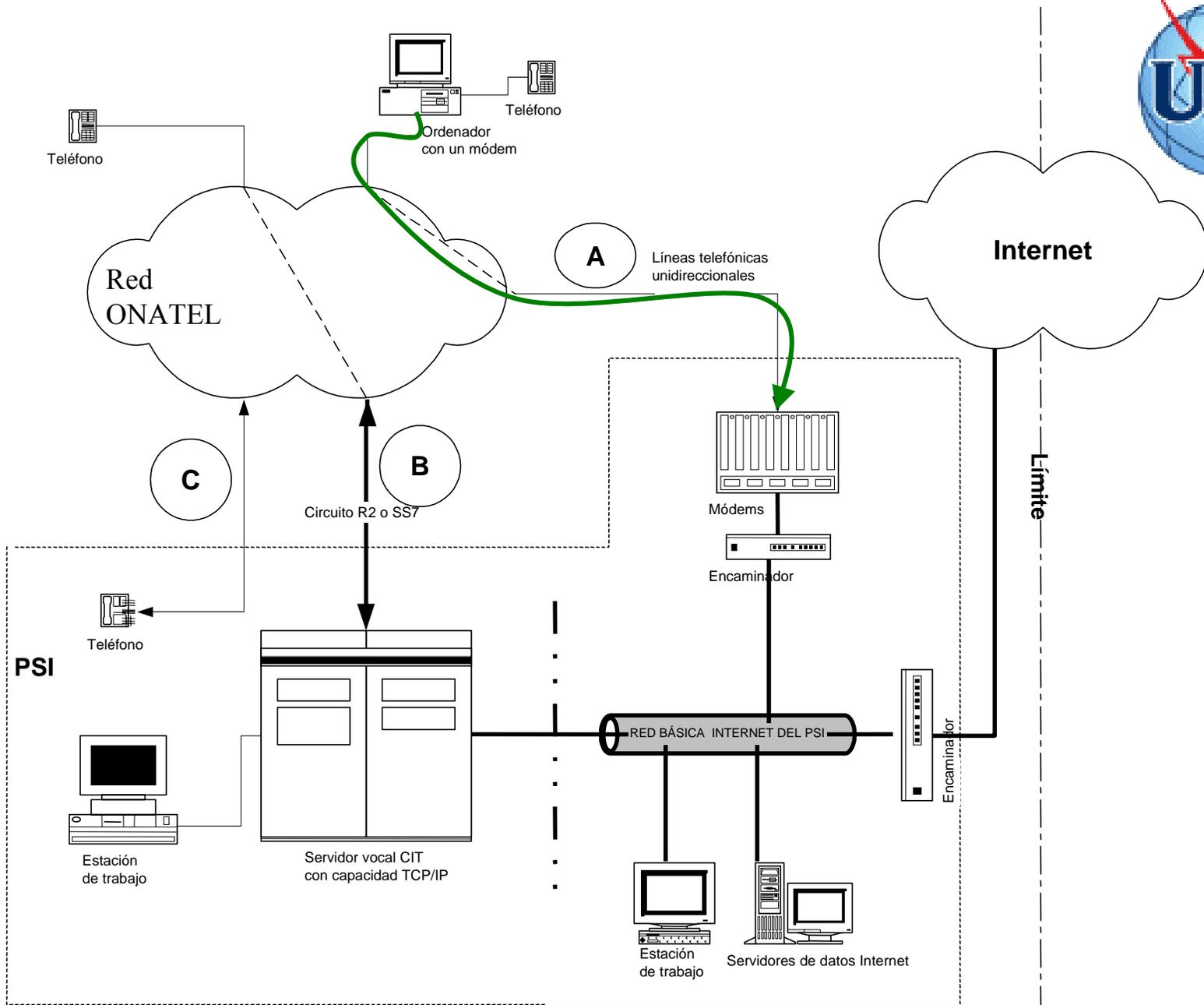


COSITU - El modelo tarifario de la UIT

Análisis de las llamadas de tipo C1 (ordenador a ordenador/teléfono)



- El usuario paga el precio de una llamada nacional para acceder a los módems del PSI.
- Si se produce un déficit de acceso, la llamada estará subvencionada pero como se trata de una llamada nacional de extremo a extremo, el acceso a Internet será considerado un servicio de valor añadido, de manera que no se necesitan medidas para las llamadas salientes VoIP que utilizan este enlace.
- No obstante, se debería aplicar un abono mensual con una tasa comercial a las líneas de este haz. Con el fin de evitar el fraude, las líneas deberían ser especializadas salientes.

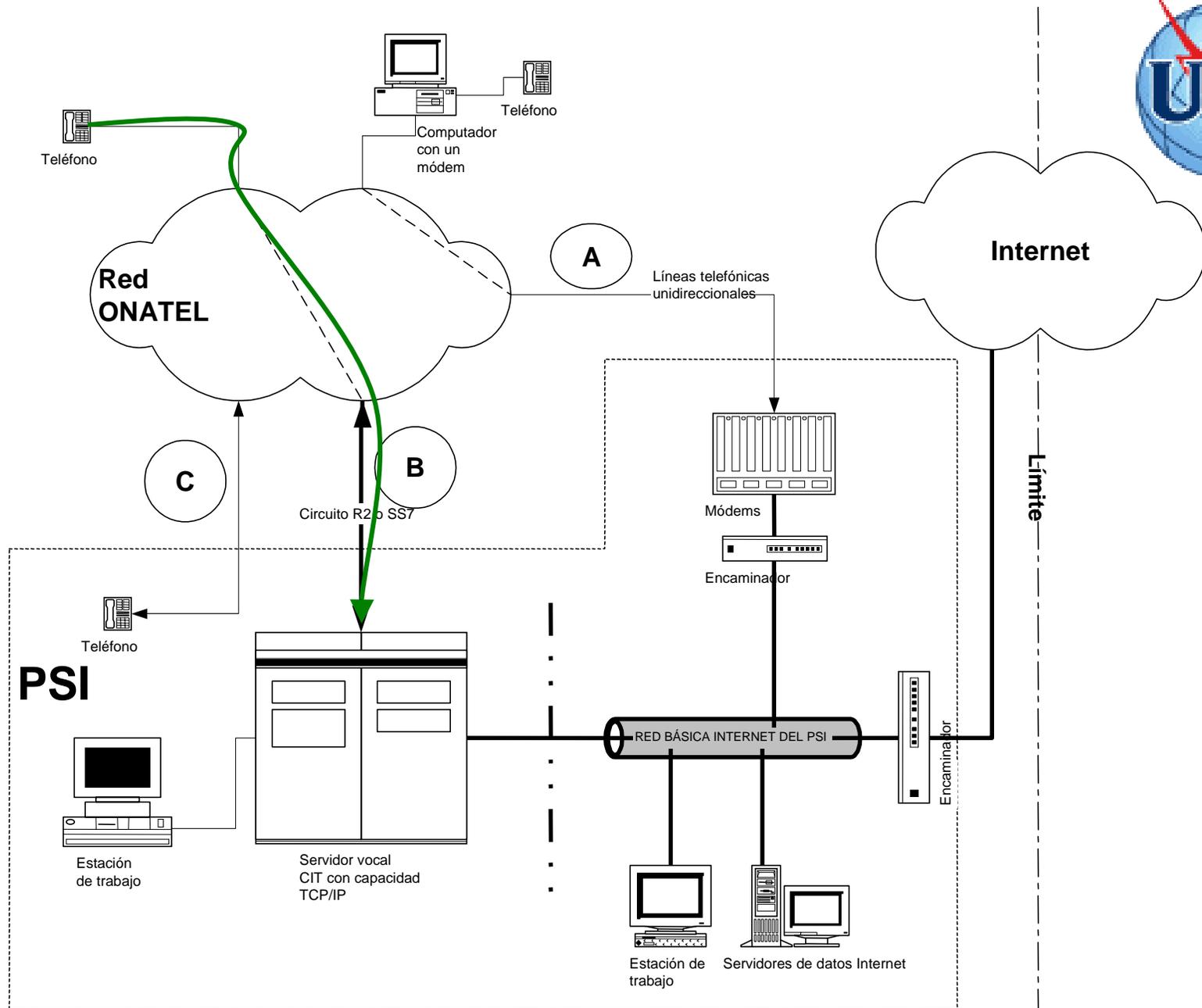


COSITU - El modelo tarifario de la UIT

Análisis de las llamadas de tipo C2 (teléfono a teléfono)



- Los enlaces de tipo “B” cumplen las normas de interconexión.
- El operador de la red telefónica correrá con el costo de una llamada nacional saliente, cuyo costo endógeno se puede calcular fácilmente con COSITU.
- Tiene en cuenta no sólo los CAPEX, los OPEX y los costos de capital, sino también los impuestos y parte de los costos de la USO.
- En función de quién recaude los pagos del cliente (método directo/en cascada), puede haber varios tipos de acuerdos entre los proveedores de TPH y VoIP.

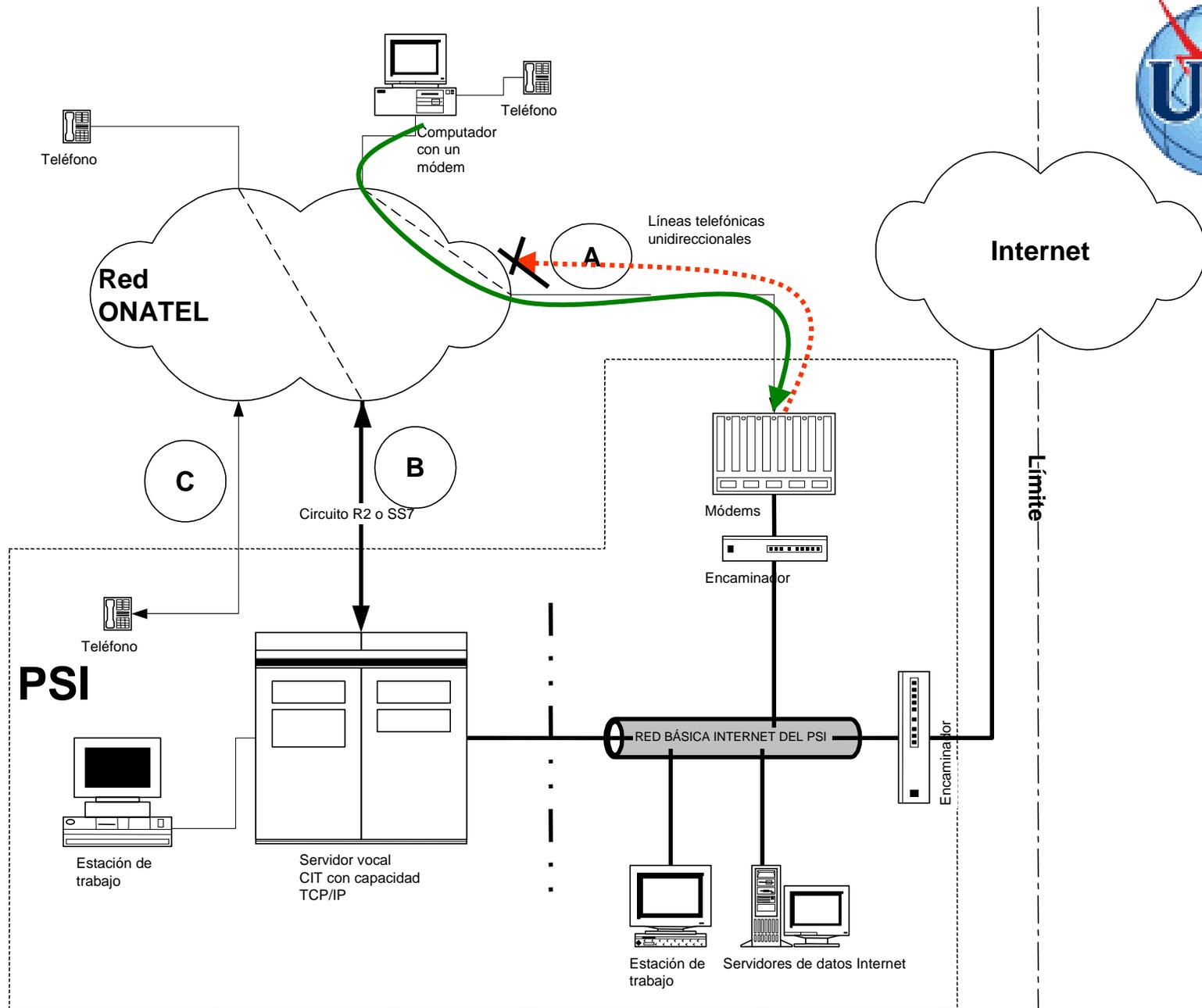


COSITU - El modelo tarifario de la UIT

Análisis de las llamadas de tipo C3 (terminación de computador a computador: primero se debe establecer la conexión a nivel local)



- Con el fin de evitar todo tipo de fraudes, habrá que prohibir las llamadas telefónicas del proveedor VoIP al proveedor TPH.
- No obstante, si la llamada la origina el cliente TPH local, se puede generar una llamada internacional entrante VoIP (por ejemplo, las llamadas de tipo NetMeeting),
- En este caso, el servicio VoIP es un servicio de valor añadido.
- No repercute en las normas de interconexión.



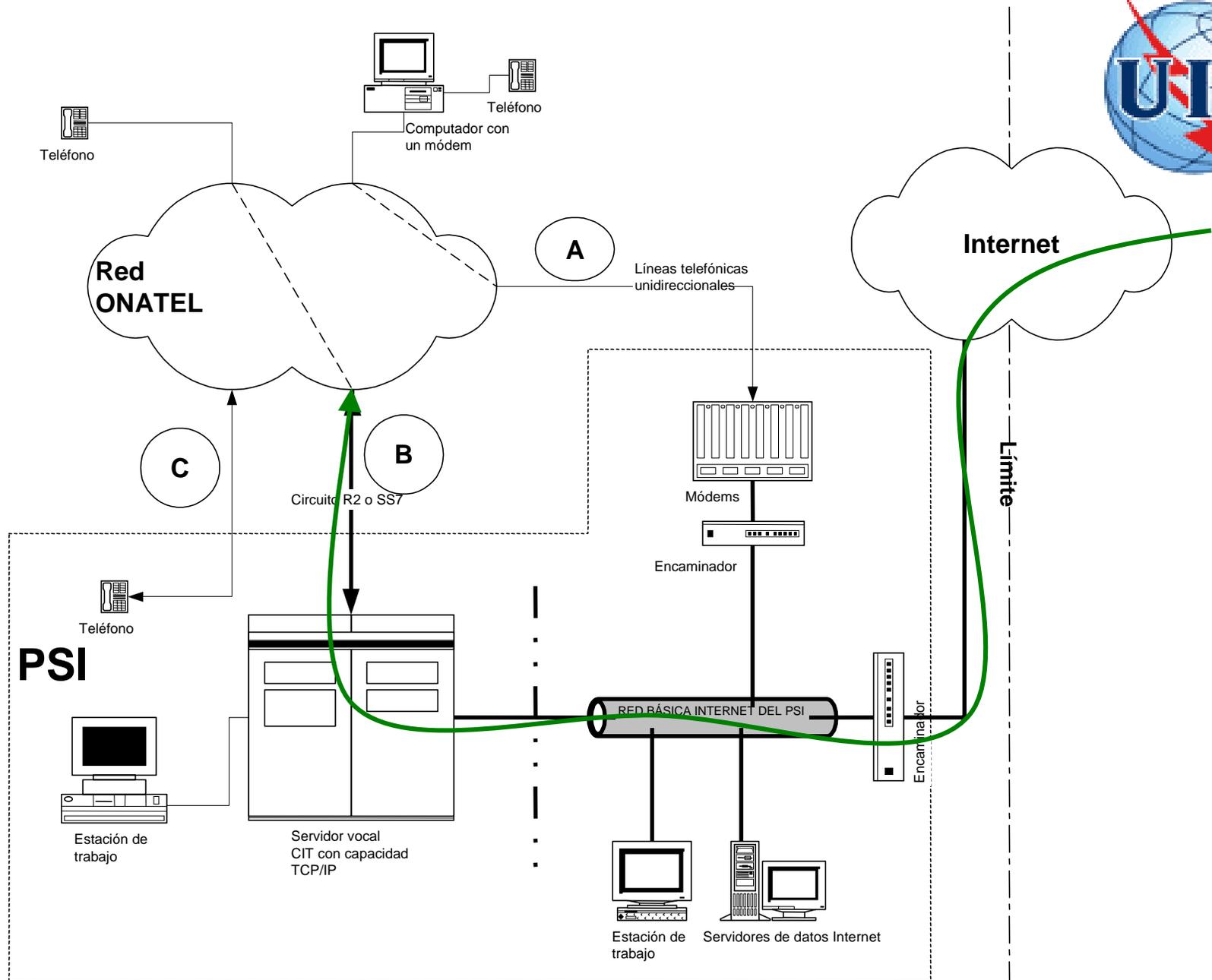
COSITU - El modelo tarifario de la UIT

Análisis de las llamadas de tipo C4

(terminación computador/teléfono a teléfono)



- Terminación de llamada normal.
- El operador TPH recibirá el precio de una llamada nacional entrante, en función de dónde termine ésta:
 - *tránsito simple si termina en la zona tarifaria en la que se encuentra el punto de interconexión;*
 - *tránsito doble si termina fuera de esa zona.*
- COSITU puede calcular fácilmente las bases de estas tarifas.
- Si este tipo de llamada termina en la red TPH mediante un enlace de tipo “C”, se producirá una situación fraudulenta ya que el precio de las llamadas nacionales estará, con toda probabilidad, subvencionado en gran parte siempre que se produzca un déficit de acceso (consúltese COSITU).



COSITU - El modelo tarifario de la UIT



El caso de AFRICOM



Precios reales

COSITU - Tarifs courants

Terminal Traffic		Interconnexion	
Prix pour 1 minute de communication		Prix pour 1 minute de communication	
Urbain	0,0368	Nat entrant simple	0,1500
Interurbain	0,1658	Nat entrant Double	0,1700
Int Entrant	0,5300	National Sortant	0,1700
Int Sortant	0,8100	Nat vers Nat	0,0173
Sous régional entrant	0,6399	Int vers Nat	0,2500
Sous régional sortant	0,8201	National vers Int	0,5400

USO Paramètres			
Contribution au Service Universel	Reçu pour le Service Universel	Taxe Raccordement	Redevance Mens.
0,00	0,00	77,00	5,14

Prix moyens int. OK Annuler

Base tarifaria orientada a los costos



COSITU Session Paramètres Rapports Administration Aide

ITU

Opérateur: NoAdmin Pays: ANGOLA Année: 2002 Monnaie: AOA Taux de Change: 1,3668

Estimation du trafic | **Éléments de coûts** | Coûts unitaires | Tarifs / Simulation

Tarif pour 1 Minute			Tarif d'interconnexion		
	Tarif	P&P		Tarif	P&P
Urbain	0,0794	-0,0426	Nat entrant simple	0,0706	0,0794
Interurbain	0,1374	0,0284	Nat entrant double	0,1386	0,0314
Int entrant	0,2118	0,3182	Nat vers Int	0,1525	0,3875
Int sortant	0,2000	0,6100	National sortant	0,0903	0,0797
Ss Rég entrant	0,1914	0,4486	Int vers Nat	0,1525	0,0975
Ss Rég sortant	0,1815	0,6386	Nat vers Nat	0,0565	-0,0392

Tarif du Transit

Int<->Int	Int<->SsRég	SsRég<->SsRég	Déficit d'accès
0,1884	0,2201	0,1996	0,00

Paramètres

Contribution au Service Universel	Reçu pour le Service Universel	Prix pour 1 min Urbain	Tarifs courants
0,00 %	0,00	0,0368	Calculer Tarifs
Taxe Raccordement	Redevance Mens.	Interurbain	Simulation
77,00	5,14	0,1658	Rééquilibrer

Tarifs et Simulation

La toute dernière étape permet de calculer les tarifs basés sur les coûts effectifs et sur le trafic. La partie supérieur permet de visualiser ces tarifs pour le trafic terminal, le trafic d'interconnexion et le trafic de transit. Le déficit d'accès est calculé, ainsi que les pertes et profits pour le trafic terminal et le trafic d'interconnexion, en se basant sur la différence entre les tarifs calculés et les prix effectivement pratiqués à l'heure actuelle.

Pour en arriver au tarifs orientés coûts, il faut encore saisir d'autres données:

Les prix actuels (Bouton 'Tarifs

ITU - MaSession 13:16

Base tarifaria basada en los costos



COSITU Session Paramètres Rapports Administration Aide

Opérateur: NoAdmin Pays: ANGOLA Année: 2002 Monnaie: AOA Taux de Change: 1,3668

Estimation du trafic | Eléments de coûts | Coûts unitaires | **Tarifs / Simulation**

Tarif pour 1 Minute

	Tarif	P&P
Urbain	0,0368	0,0000
Interurbain	0,1658	0,0000
Int entrant	0,3799	0,1501
Int sortant	0,3749	0,4350
Ss Rég entrant	0,3433	0,2966
Ss Rég sortant	0,3402	0,4799

Tarif d'interconnexion

	Tarif	P&P
Nat entrant simple	0,1266	0,0234
Nat entrant double	0,2486	-0,0786
Nat vers Int	0,2735	0,2665
National sortant	0,1693	0,0007
Int vers Nat	0,2735	-0,0235
Nat vers Nat	0,1013	-0,0840

Tarif du Transit

Int<->Int	Int<->SsRég	SsRég<->SsRég	Déficit d'accès
0,3379	0,3948	0,3581	151 762 386,71

Paramètres

Contribution au Service Universel	Reçu pour le Service Universel	Prix pour 1 min Urbain	Tarifs courants
0,00%	0,00	0,0368	Calculer Tarifs
Taxe Raccordement	Redevance Mens.	Interurbain	Simulation
77,00	5,14	0,1658	Rééquilibrer

Tarifs et Simulation

La toute dernière étape permet de calculer les tarifs basés sur les coûts effectifs et sur le trafic. La partie supérieur permet de visualiser ces tarifs pour le trafic terminal, le trafic d'interconnexion et le trafic de transit. Le déficit d'accès est calculé, ainsi que les pertes et profits pour le trafic terminal et le trafic d'interconnexion, en se basant sur la différence entre les tarifs calculés et les prix effectivement pratiqués à l'heure actuelle.

Pour en arriver au tarifs orientés coûts, il faut encore saisir d'autres données:

Les prix actuels (Bouton 'Tarifs

ITU - MaSession **13:15**

Situación de los proveedores de VoIP en Afriland



- Las opciones de política en materia de USO de las autoridades públicas generan un déficit de acceso de 151 millones USD para Africom.
- Dada la magnitud del déficit, todos los proveedores de servicios telefónicos de Afriland deberían sufragar una proporción justa del mismo.
- Si estos proveedores de servicios explotan una red, con independencia de la tecnología que utilicen, deben considerarse como operadores y estar sujetos a obligaciones reglamentarias en materia de USO.
- Esto se debería aplicar a los proveedores de VoIP de Afriland

Tasa de compensación



- La política en materia de USO de la zona África genera una transferencia de tasas de las llamadas nacionales a las llamadas internacionales y de las llamadas locales a las llamadas nacionales.
- La tasa transferida al servicio internacional saliente equivale a la diferencia entre las tarifas orientadas a los costos y las tarifas basadas en los costos:
 $0,37 \text{ USD} - 0,20 \text{ USD} = \mathbf{0,17 \text{ USD}}$.
- Esta tasa adicional, libre de todos los costos de ineficacia y debida únicamente a la política en materia de USO, recibe el nombre de “tasa de compensación”.
- Se debería aplicar a todos los proveedores de servicios telefónicos internacionales que no participan en los costos de la USO a través del mecanismo de interconexión, con el fin de evitar el arbitraje de acuerdo con la reglamentación: por ejemplo, los cibercafés.
- Los ingresos derivados de la tasa de compensación son un recurso perteneciente al Estado y que el operador titular no puede reclamar.



Abono mensual

- Las líneas telefónicas con enlaces de tipo “A” no deben ser subvencionadas. Africom debería aplicar una tasa de abono mensual de 22 USD en lugar de los 5 USD actuales.



Tasas de interconexión del enlace “B”

DE	A	A través de	Africom debe retener
Africom	Internacional o nacional	Nacional	0,1693 USD
Internacional	Nacional	Africom	0,2735 USD
Nacional 1	Nacional 2	Africom	0,1013 USD
Nacional	Internacional	Africom	0,2735 USD
Nacional	Africom simple	Africom	0,1266 USD
Nacional	Africom doble	Africom	0,2486 USD

Ejemplo 1: Cliente de Africom a cliente internacional a través de ISPTEL



- Tasa de terminación de Afriland – ISPTEL a la Zona Europa – ISPTEL: 0,10 USD.
- Costo endógeno de Afriland – ISPTEL: 0,15 USD.
- Tarifa mínima cuando un cliente de Africom llama a un cliente de Euroland a través de ISPTEL: $0,1693 + 0,15 + 0,10 = 0,4193$ UDS.
- Africom se queda con 0,1693 USD y entrega 0,25 USD a ISPTEL y sus otros asociados.

Ejemplo 2: Llamada internacional realizada desde un cibercafé



- Costos endógenos de Afriland – ISPTEL desde un cibercafé, incluidos los costos de éste: 0,12 USD.
- Tasa de terminación de Afriland – ISPTEL a la Euroland – ISPTEL: 0,10 USD.
- Tasa mínima cuando un cliente de un cibercafé llama a un cliente de Euroland a través de ISPTEL:
 $0,17 + 0,12 + 0,10 = 0,39$ USD.
- ISPTEL paga 0,17 USD al Departamento de Finanzas de Afriland.

Ejemplo 3: ISPTEL encamina una llamada que debe ser terminada por Africom



- Por ejemplo, ISPTEL termina una llamada internacional en la zona tarifaria del punto de interconexión:
 - *ISPTEL paga a Africom 0,1266 USD*
- ISPTEL termina una llamada internacional fuera de la zona tarifaria del punto de interconexión:
 - *ISPTEL paga a Africom 0,2486 USD*
- Si el 60% del tráfico terminado es “tránsito simple”, ISPTEL y Africom podrían negociar una tasa de terminación simple equivalente a:
- $0,1266 * 0,6 + 0,2486 * 0,4 = 0,1754 \text{ USD}$

<http://www.itu.int/ITU-D/finance/>



Estrategias de Financiación - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Refresh Home Search Favoritos History Mail Print Edit Discos Real.com Messenger

Address <http://www.itu.int/ITU-D/finance/index-es.html> Go Links

Unión Internacional de Telecomunicaciones English Français
Nuestros sitios Noticias Eventos Publicaciones Mapa Info UIT Copia Imprimible

Página principal : [UIT-D](#) : Estrategias de Financiación

Noticias

COSITU

El programa informático de la UIT para el cálculo de costos, tarifas y tasas relativo al servicio telefónico

Próximos Eventos

- [Curso de formación sobre COSITU para los países del África oriental y meridional \[anglófonos\]](#)
Maputo, Mozambique
24-27 Junio 2003
- [Seminario sobre costos y tarifas y reunión del Grupo de Tarificación para América Latina y el Caribe \(Grupo TAL\)](#)
Ciudad de Cancún, Quintana Roo, México, 21 a 25 de julio de 2003
- [Seminario sobre análisis económicos y del mercado para PECO y los estados Bálticos](#)
Prague, Rep. Checa,
9-11 Septiembre 2003

Muy Pronto

- [COSITU Service Pack 1](#) estará disponible muy pronto.
- [Estudio macroeconómico](#) sobre la financiación del desarrollo de las telecomunicaciones

Banco de datos

- [Instituciones Financieras y Fondos Privados](#)
- [Base de Datos sobre Políticas Tarifarias](#)
Encuesta sobre políticas en materia de tarificación y métodos para determinar el costo de los servicios nacionales de telecomunicación

Asistencias Directas

- [Revisión del anexo sobre telecomunicaciones \(asistencia directa\)](#)
Managua, Nicaragua, 26-30 Agosto 2002
- [Indicadores socioeconómicos para programas de acceso universal \(asistencia directa\)](#)
Caracas, Venezuela, 10-28 Junio 2002
- [Más ...](#)

Start | Internet | 14:36