

**ESTADO DEL ARTE DE LA IMPLEMENTACION DE LA
PORTABILIDAD NUMERICA EN COLOMBIA**

MANUEL ASDRUBAL PERTUZ FLOREZ

UNIVERSIDAD LIBRE

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

BOGOTÁ D.C. 2013

**ESTADO DEL ARTE DE LA IMPLEMENTACION DE LA
PORTABILIDAD NUMERICA EN COLOMBIA**

MANUEL ASDRUBAL PERTUZ FLOREZ

Monografía de Grado presentado para el título de Ingeniero de Sistemas

Director

ING. JUAN FERNANDO VELASQUEZ

UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS

BOGOTÁ D.C. 2013

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA DE INGENIERIA DE SISTEMAS**

**DECANO
Ing. Jorge René Silva Larrotta**

**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
Director: Ing. Andrés Felipe López**

**Ingeniería de Sistemas
Director: Ing. Juan Fernando Velázquez**

Tabla de Contenido

1	Introducción.....	20
2	Problema	22
3	Objetivos	23
3.1	Objetivo General.....	23
3.2	Objetivos específicos	23
4	Delimitación	24
5	Justificación	24
6	Marco referencial	26
6.1	Antecedentes.....	26
7	Marco conceptual.....	28
7.1	Tipos de Señales.....	28
7.1.1	Señales analógicas	28
7.1.2	Señales digitales.....	29
7.2	Radiofrecuencia	31
7.2.1	Usos de la radiofrecuencia.....	33
7.2.2	Otros usos de las ondas de radio	34
7.2.3	Telefonía móvil.....	35
7.2.4	Teléfono móvil o celular.....	35
7.2.5	Funcionamiento	37
7.2.6	Evolución y convergencia tecnológica	38
7.2.7	Internet móvil	39
7.2.8	Historia del teléfono móvil.....	40
7.2.9	Los inicios	41
7.2.10	Primera generación (1G): Maduración de la idea.....	42

7.2.11	Segunda generación (2G): Popularización	42
7.2.12	Generación de transición (2.5G)	44
7.2.13	Tercera generación (3G)	45
7.2.14	Cuarta Generación (4G): La Actualidad.....	46
8	Portabilidad Numérica	46
8.1	¿Qué es la portabilidad numérica?	46
8.2	Tipos de Portabilidad	47
8.2.1	Portabilidad numérica local (LNP) o Portabilidad del proveedor de servicios	48
8.2.2	Portabilidad geográfica	49
8.2.3	Portabilidad de servicio.....	49
8.3	¿Qué ventajas nos brinda la portabilidad numérica?	50
8.4	¿Qué desventajas nos brinda la portabilidad numérica?	50
8.5	¿Cuál es el esquema genérico en la implementación de la portabilidad numérica?	50
8.6	¿Cuáles son los mecanismos de portabilidad de número?.....	53
8.6.1	Call forwarding (llamadas con principios de encaminamiento hacia adelante).....	54
8.6.2	Call dropback (llamadas con principios de encaminamiento con retroceso).....	55
8.6.3	Query on release (reencaminamiento con principios de consulta tras liberación).....	57
8.6.4	All call query (encaminamiento con principios de consulta de todas las llamadas).....	59
8.7	¿Cuáles son los tipos de direcciones y números dentro y entre redes?.....	61
8.7.1	Dirección concatenada.....	61
8.7.2	Direcciones separadas	62
8.7.3	RN solamente.....	63
8.7.4	DN solamente (normalmente a través de fronteras entre redes).....	63
8.8	Ventajas y desventajas de los diferentes métodos.....	65

8.9	Esquemas de portabilidad numérica adoptados internacionalmente	65
8.9.1	Unión Europea.	65
8.9.2	Estados Unidos.....	66
8.9.3	Esquemas de portabilidad numérica móvil en Europa.	69
8.9.4	Esquemas De Portabilidad Numérica En Otros Países.....	71
8.9.4.1	Hong Kong y China.	71
8.9.4.2	Singapur.	72
8.9.4.3	Australia.	72
8.10	Churn en la portabilidad numérica	73
8.10.1	Países con tendencia decreciente del Churn	73
8.10.2	Países con tendencia creciente del churn.....	75
9	Marco Normativo.	76
9.1	Intervención del estado en los servicios públicos de telecomunicaciones	76
9.2	Funciones específica de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para la regulación de la portabilidad numérica	79
9.2.1	Ley 1245 de 2008	79
9.2.2	Ley 1341 de 2009	80
9.2.3	Reglas relativas a la promoción de la competencia en el derecho supranacional. Comunidad Andina de Naciones.....	81
9.2.4	Ley 1245 de 2008	82
10	Soluciones de red inteligente	86
10.1	All call query.....	87
10.1.1	Método de direccionamiento propuesto.....	88
10.1.2	Acceso a las bases de datos	88
10.1.2.1	Manejo de base de datos centralizada	89

10.1.2.2	Manejo de base de datos no centralizada	91
10.2	Resumen de esquemas para operadores móviles	92
10.2.1	Proceso de una llamada normal en una red móvil	92
10.2.2	Proceso basado en call forwarding	93
10.2.3	Proceso basado en red inteligente	94
10.3	Requisitos de los operadores del dominio de portabilidad móvil.	95
10.4	Factores a tomar en cuenta en portabilidad numérica	97
10.5	Plataforma de portabilidad	97
10.5.1	Forma de comunicación de la plataforma	98
10.5.1.1	Llamadas originadas en una red CDMA	99
•	Llamada hacia un abonado CDMA portado a GSM.....	99
10.5.1.2	Llamadas originadas en una red GSM.....	100
10.5.1.2.1	Llamada a un abonado GSM no portado	100
10.5.1.2.2	Llamada a un abonado CDMA portado a GSM	101
10.5.1.2.3	Llamada a un abonado CDMA no portado.....	102
10.5.2	Esquema De Portabilidad En Los Operadores Móviles Del País Usando Bd Descentralizada.....	105
10.5.3	Esquema de portabilidad en los operadores móviles del país usando BD centralizada	106
11	Mecanismo de portabilidad numérica seleccionado en Colombia ...	107
11.1	Mecanismo para la contención de los costos de incertidumbre.	107
11.2	Configuración de los campos del IAM.....	108
11.3	Condiciones Técnicas de una solución para la administración de números portados	109
11.3.1	Condiciones Técnicas	109
11.3.1.1	Plan de Enrutamiento	109
11.3.1.1.1	Enrutamiento Interno	109
11.3.1.2	Plan de Señalización.....	109

11.3.1.2.1	Llamada RTM – RTM:	109
11.3.1.2.2	Llamada RTM – RTPC:	110
11.3.1.2.3	Llamadas RTPC – RTM:.....	110
11.3.1.2.4	Llamadas entrantes de larga distancia internacional:	111
11.3.2	Asignación de NR	111
12	Las telecomunicaciones en Colombia.....	113
12.1	El mercado de telecomunicaciones en Colombia	113
12.2	Panorama macroeconómico del sector	115
12.3	Ingresos del sector	118
13	El Primer Año de La Portabilidad Numérica En Colombia	122
14	Conclusiones.....	125
15	Recomendaciones.....	127
16	Lista de siglas	128

Nota de Aceptación

Director del Proyecto

Jurado

Jurado

Febrero 28 de 2013

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Tipos de Bandas de Frecuencia	23
Tabla 2. Ventajas y desventajas de los diferentes métodos	55
Tabla 3. Métodos para enrutar llamadas hacia números móviles portados.	61
Tabla 4. Configuración campos IAM	97
Tabla 5. Asignación NRN	100
Tabla 6. Ingresos estimados del sector Sem I-2008 – 2009	108
Tabla 7. Evolución de los ingresos estimados del sector	111

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Señal Analógica	20
Figura 2. Señal Digital	22
Figura 3. Estructura conceptual correspondiente a las llamadas Entrantes	42
Figura 4. Reencaminamiento de llamadas hacia la red receptora	45
Figura 5. Retroceso en el que una red de tránsito	47
Figura 6. Consulta tras liberación, mediante red de tránsito	49
Figura 7. La red de origen consulta toda la llamada	51
Figura 8. Dirección concatenada	52
Figura 9. Dirección separada	53
Figura 10. Solamente número de encaminamiento	54
Figura 11. Número de la guía solamente	54
Figura 12. Esquema de llamada All Call Query	77
Figura 13. Diagrama de Acceso a la Base de Datos	79
Figura 14. Esquema de la base de datos centralizada	80
Figura 15. Esquema de la base de datos no centralizada	81
Figura 16. Esquema de una llamada normal en una Red Móvil	82
Figura 17. Proceso de llamada Call Forwarding en una red celular	83
Figura 18. Esquema basado en red inteligente	84

Figura 19. Forma de comunicación entre la BD y su entorno	88
Figura 20. Esquema de llamada originada en una red CDMA	89
Figura 21. Esquema de llamada originada en una red GSM	90
Figura 22. Esquema de llamada con número portado CDMA A GSM	91
Figura 23. Esquema de llamada a un número no portado	92
Figura 24. Esquema De Portabilidad En Los Operadores Móviles Del País Usando Bd Descentralizada	94
Figura 25. Esquema de portabilidad en los operadores móviles del país usando BD centralizada	95
Figura 26. Llamada RTM – RTM	99
Figura 27. Llamada RTM – RTPC	99
Figura 28. Llamadas RTPC – RTM	99
Figura 29. Llamadas entrantes de larga distancia internacional	100
Figura 30. Descripción funcional	101
Figura 31. Crecimiento PIB anualizado	106
Figura 32. Participación en el PIB de la rama “Servicios de Correos y Telecomunicaciones”	107
Figura 33. Participación de los ingresos por venta	109
Figura 34. Usuarios portados en el año 1	112
Figura 35. Números portado por 1.000 usuarios año 1	113

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo A. <i>Recomendación E.164 de la UIT-T</i> suplemento 2	124
Anexo B. LEY 1245 DE 2008	128
Anexo C. RESOLUCIÓN No. 2355 DE 2010	130
Anexo D. RESOLUCIÓN No. 2948 DE 2010	132

Glosario

Autoridad del Plan de Números (NPA):

Entidad que es la responsable de la administración y la asignación de números o bloques de números dentro de un plan de numeración nacional.

Base de datos (DB):

Es el lugar de almacenamiento en el que tiene lugar la traslación de un número portable a un Número de Encaminamiento (RN). En el mismo lugar podría haber más información relacionada con la NP. Esa información podría ser tanto de tráfico como de carácter administrativo.

Central telefónica donante:

Es la central telefónica inicial donde se encontraba un número antes de que fuera portado por primera vez.

Central telefónica de encaminamiento (OER):

Es una Central telefónica dentro de una Red de Encaminamiento (ORN) que hace uso de un Número de Encaminamiento para enrutar una llamada hacia una Red o Central telefónica Receptora.

Central telefónica de origen:

Es la central telefónica donde está ubicado el origen de llamada. Para la mayoría de las llamadas internacionales recibidas la Central telefónica de Origen es realmente el gateway de la Central telefónica Internacional.

Central telefónica Receptora:

Es la nueva Central telefónica en la que un número está ubicado después de haber sido portado.

Central telefónica Servidora (SE):

Es una Central telefónica dentro de una Red Servidora que hace que una base de datos (central telefónica interna o externa) acceda a recuperar un Número de Encaminamiento para una llamada a un Número Portable.

Central telefónica de Tránsito:

Es una central telefónica entre dos centrales, por ejemplo entre la central telefónica receptora y la central telefónica donante.

Encaminamiento directo:

Modo de encaminamiento en el que el operador en el que se originan las llamadas resuelve la consulta de portabilidad y encamina la llamada directamente hacia la red receptora.

Encaminamiento indirecto:

Modo de encaminamiento en el que la llamada es encaminada al operador propietario del rango de numeración del abonado llamado, el cual resuelve la consulta de portabilidad y reencamina la llamada hacia la red receptora.

Función de consulta de base de datos:

Es la función por medio de la cual se accede a una base de datos para determinar si un número está portado y, si es así, se obtiene un Número de Encaminamiento que se puede usar para encaminar la llamada a un destino.

Número de Directorio (DN):

Un DN es un número del plan nacional de numeración que se le asigna a un cliente para un servicio telefónico. La asignación del DN la hace la Administración del Plan de Numeración (NPA) directamente al cliente o indirectamente cuando los Proveedores de Servicio gestionan bloques de números. El DN es el número que marcan los usuarios para localizar al cliente (potencialmente con prefijo y/o sufijo).

Número de encaminamiento (RN):

Es un número específico que añaden y usan las redes para encaminar la llamada. El Número de Encaminamiento transmite información utilizable por la red. Si los dígitos marcados por el usuario coinciden con los dígitos de un número de encaminamiento, los dígitos marcados no deberían interpretarse como un número de encaminamiento.

Número Exportado:

Es un Número Portable que se ha portado de una Red/Central telefónica Donante.

Número Importado:

Es un Número Portable que se ha portado a una Red/Central telefónica Receptora.

Número geográfico (GN):

Es un DN que se usa para identificar la terminación de línea fija. Antes de la portabilidad del número estos números son geográficos en el sentido de que indican la ubicación detallada del cliente.

Número no geográfico (NGN):

Es un número de directorio que no es un Número Geográfico. Un Número No Geográfico no implica la ubicación geográfica del cliente.

Número portable (PN):

Es un DN que un abonado puede seguir portando cuando cambia de Proveedor de Servicios.

Número Portado:

Es un número que se ha sometido a portabilidad.

Número de servicio:

Es un número no geográfico reservado para una categoría específica de servicios, por ejemplo, números personales.

Operador de red:

Es una entidad que gestiona una red de telecomunicaciones pública para encaminar llamadas.

Operador tercero:

Es el operador de un dominio de encaminamiento de portabilidad que en un proceso administrativo de portabilidad no es operador donante, ni receptor, ni propietario del rango.

Proveedor de servicios (SP):

Es una entidad que ofrece a usuarios, servicios que implican el uso de recursos de la red.

Proveedor de servicio donante:

Es el proveedor de servicio desde el que se ha portado el número.

Proveedor de servicios receptor:

Es el Proveedor de Servicios al que se ha portado el número.

Red donante:

Es la red inicial en la que la NPA asignaba un número antes de ser portado por primera vez.

Red de encaminamiento (ORN):

Es una red que hace uso de un Número de Encaminamiento para enrutar una llamada hacia una Red o Central telefónica Receptora.

Red de origen:

Es la red en la que está conectado el origen de llamada. Para la mayoría de las llamadas internacionales recibidas la red de origen es realmente la red que contiene el gateway internacional.

Red Receptora:

Es la Red en la que un número se ubica después de haber sido portado.

Red Servidora (SgN):

Es la red que determina si un número ha sido portado y, si es así, proporciona un número de encaminamiento apropiado. Esta función puede estar repartida.

Red de Tránsito:

La Red de Tránsito es una red entre dos redes, por ejemplo entre la Red Receptora y la Red Donante.

Introducción.

La portabilidad numérica actualmente ha tomado un lugar significativo y bien ponderado en las diferentes esferas socioeconómicas del mundo, hace no más de tres décadas sólo se conocía este concepto como referencia teórica en libros especializados de telecomunicaciones y desconocido en los diferentes colectivos de la sociedad.

En América Latina la portabilidad numérica se viene trabajando desde finales de los años noventa, proporcionando de esta forma el reconocimiento y valor potencial que este incide en el desarrollo económico, profesional y personal de todos aquellos participantes de las diferentes tecnologías a nivel de las comunicaciones dominados hasta el momento por los grandes operadores telefónicos.

Después de México, Brasil, Argentina, entre otros ya con algunos años de experiencia, Colombia incursiono en la implementación de esta tecnología gracias a una ley que se dio curso en el Congreso Colombiano, para de esta manera ser beneficiados de todas las bondades que brinda la portabilidad numérica.

Para los usuarios, la portabilidad numérica es un beneficio, ya que pasan a ser dueños de su número y tienen la flexibilidad de escoger el prestador del servicio sin barreras para cambiar de operador. Para algunos proveedores que se encuentran en una fase de estancamiento, sin grandes solicitudes y enfrentando el riesgo de tener que cerrar muchos puestos de trabajo, la implantación de la iniciativa debe dinamizar el mercado. Por su parte, para los operadores es un desafío,

debido a que tendrán que ofrecer servicios cada vez más complementarios para retener a los usuarios.

Independientemente del modelo que se adopte, la portabilidad no debería significar una migración desenfrenada de usuarios., tal vez, sólo en un comienzo haya un aumento en la rotación. En general, los motivos por los cuales los abonados deciden cambiar de proveedor van más allá del precio; tienen que ver principalmente con la atención y el trato recibido. Por lo tanto, habrá una guerra declarada entre los operadores en este sentido, de la que saldrá victorioso el mejor.

La experiencia de otros países muestra una rotación marginal entre operadores tras la implantación de la portabilidad numérica, que es del 5% en la media. Por otro lado, el cambio tiende a ser mayor en los países que adoptan la misma tecnología, ya que no exige que el abonado reemplace el equipo.

En el mundo, una de las iniciativas de mayor éxito desde el punto de vista del consumidor es la de Hong Kong. Hubo una verdadera guerra de precios entre los operadores, con reducciones de hasta el 70% en las tarifas. Lo más increíble es que en seis años, el volumen de operaciones de portabilidad fue equivalente a casi el 100% de la base. Para tener una idea, la migración de operadores por parte de los usuarios alcanzó hasta el 10% mensual, llegando al término del año con una media mensual del 6%.

Recordemos que la Portabilidad Numérica es para los usuarios de telefonía fija y/o móvil en Colombia, entendida como la posibilidad de los usuarios de migrar hacia otro operador conservando su número telefónico

1 Problema

El número telefónico representa un importante activo para los usuarios, sobre todo para las empresas y los profesionales autónomos. Por lo tanto, los consumidores evitan un cambio de operador, aún si están motivados a ello, debido a los costos asociados a la divulgación del nuevo número y al riesgo de pérdidas de contactos. De ahí, la Portabilidad Numérica significa la eliminación de una barrera de salida de los clientes de servicios de telecomunicaciones y, un motor para el fomento de la competencia en los mercados de telecomunicaciones.

La CRC Comisión de Regulación de Comunicaciones inició un proyecto regulatorio orientado a analizar las condiciones para la implementación de la Portabilidad Numérica en Colombia, considerando como elementos de base para el mismo, entre otros:

- La determinación de la posible aceptación por parte de los usuarios

- El análisis de experiencias internacionales

- Las alternativas técnicas y formas de implementación en las redes de telecomunicaciones,

De tal forma, que a partir de dichos aspectos y otros susceptibles de ser incorporados, se obtenga la opción de implementación que más se ajuste a las condiciones del país.

2 Objetivos

2.1 Objetivo General

Elaborar el estado del arte de las condiciones bajo las cuales han de implantarse proyectos de Portabilidad Numérica en Colombia, para que sean exitosos en términos técnicos.

2.2 Objetivos específicos

- Conocer el concepto básico de la Portabilidad Numérica, y sus posibles variantes.
- Investigar los diferentes mecanismos de implantación de un proyecto de Portabilidad Numérica. Ventajas y Desventajas de las diferentes opciones.
- Analizar la reglamentación dentro del marco Normativo de los diferentes entes internacionales y nacionales encargados del control de las telecomunicaciones.
- Analizar el impacto que tendrá la implantación de Portabilidad Numérica en la sociedad colombiana en general.

3 Delimitación

Crear un documento que a partir de una metodología de investigación y análisis, permita a la comunidad educativa y a la sociedad en general obtener los fundamentos teóricos, técnicos, y Normativos, sobre el cual pueden tomar como base de referencia para diferentes estudios que se generen en el área de la Portabilidad Numérica y sus mecanismos; como también para que conozcamos los derechos a los cuales como ciudadanos colombianos podemos exigir en esta área.

4 Justificación

El derecho a la portabilidad numérica surgió durante la década de los años noventa como resultado de la ola liberalizadora del manejo y acceso a la información. Actualmente es reconocido y apoyado tanto legal como regulatoriamente por la totalidad de los países con importante desarrollo social y económico.

Con el deseo de contra restar, de prevenir en Colombia posible incidencias y contratiempos, a continuación se enuncian algunas de las acciones comúnmente empleadas por algunas empresas operadoras de telecomunicaciones en varios países del mundo, con el propósito de desanimar al solicitante y así, en la práctica, impedir el ejercicio del derecho a la portabilidad numérica :

- Trámites engorrosos en la solicitud de la portabilidad.
- Exigencia de información innecesaria.

- Negación por supuestas inconsistencias contractuales.
- Plazos de tramitación exagerados.
- Tarifas abusivas.

Si bien es cierto que las diferentes empresas operadoras de servicios de telefonía fija como celular tienen que acometer cambios en sus respectivas organizaciones, tanto en sus redes y sistemas como en sus procesos, no se pueden aceptar falsas excusas, soportadas sobre la ignorancia colectiva del pueblo sobre el tema, para proclamar supuestos problemas técnicos insolubles e impedir hacer efectiva la portabilidad numérica para argumentar de manera irresponsable que se desmejorará la disponibilidad y calidad del servicio, y tratar de convencer al usuario de que acepte una línea nueva antes que transferir el número a una nueva vivienda u oficina.

Por otra parte, la Ley 1245 de 2008 establece la obligación de implementar la Portabilidad Numérica, en los siguientes términos:

Artículo 1°. Portabilidad Numérica. Los operadores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de Portabilidad Numérica, entendida ésta como la posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento de que cambie de operador, de conformidad con los requerimientos prescritos por la Comisión de Regulación de Comunicaciones.

5 Marco referencial

5.1 Antecedentes

La Portabilidad Numérica se ha implantado en varios países de forma exitosa, con el propósito de fomentar una competencia más equitativa entre los proveedores de servicios de telecomunicaciones, lo que a su vez se traduce en mejores tarifas, más servicios de telecomunicaciones y un uso más eficiente de la numeración, entre otros.

En Estados Unidos, la portabilidad en telefonía fija está vigente desde 1996 y la de telefonía móvil desde 2003. Para el 2004 se habían portado 21 millones de usuarios.

En el caso europeo, el Parlamento Europeo solicitó desde 1997 a los estados miembros que introdujeran la portabilidad en las líneas fijas y en 2002 en las redes de telefonía móvil.

Hasta el primer trimestre de 2003 se habían portado en Europa 5.8 millones de números móviles, mientras que para 2004 ya se habían portado 13.5 millones, lo que refleja un incremento significativo en los números móviles portados.

Tasas de portabilidad entre el 5 al 15% anual se han logrado en países con un proceso de portabilidad efectivo, y bajo (hasta cero) costo para el usuario. Tasas inferiores de portabilidad ocurren cuando el proceso de portabilidad es pobre, como por ejemplo, Francia, Alemania, Reino Unido.

En este esquema de competencia de servicios, Latinoamérica ha entrado en igualdad de condiciones. Se prevé que 20 millones de líneas móviles serán portadas entre 2008 y 2013, siendo los mercados de Brasil, México y Argentina los que aportarán el 85% de las portaciones en la región.

En este nuevo contexto competitivo, los costos de adquisición y retención de clientes se incrementarán. La experiencia de los modelos exitosos señala que la preocupación de los operadores se debe focalizar a mejorar la gestión del CHURN (el abandono de clientes), especialmente en los primeros años, que es cuando deben sacar el mejor provecho de la portabilidad, reduciendo la amenaza del resto de competidores.

6 Marco conceptual

Para la ejecución del proyecto tendré en cuenta los siguientes puntos y preguntas las cuales tienen como propósito orientarnos en el desarrollo y fundamentación del eje temático, como también la complementación de conceptos teóricos entre otras.

6.1 Tipos de Señales

6.1.1 Señales analógicas

La señal analógica es aquella que presenta una variación continua con el tiempo, es decir, que a una variación suficientemente significativa del tiempo le corresponderá una variación igualmente significativa del valor de la señal (la señal es continua). Toda señal variable en el tiempo, por complicada que ésta sea, se representa en el ámbito de sus valores (espectro) de frecuencia. De este modo, cualquier señal es susceptible de ser representada descompuesta en su frecuencia fundamental y sus armónicos. El proceso matemático que permite esta descomposición se denomina análisis de Fourier.

Un ejemplo de señal analógica es la generada por un usuario en el micrófono de su teléfono y que después de sucesivos procesos, es recibida por otro abonado en el altavoz del suyo.

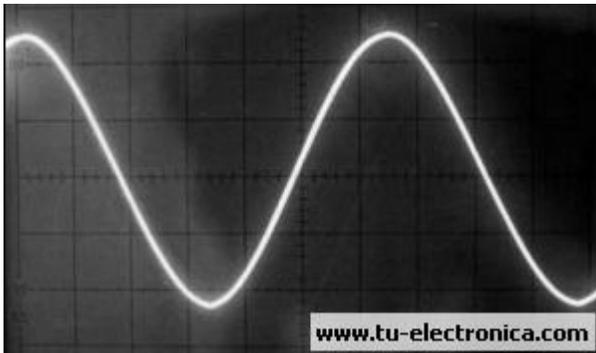


Figura 1 Señal analógica

Es preciso indicar que la señal analógica, es un sistema de comunicaciones de las mismas características, mantiene dicho carácter y deberá ser reflejo de la generada por el usuario. Esta necesaria circunstancia obliga a la utilización de canales lineales, es decir canales de comunicación que no introduzcan deformación en la señal original.

Las señales analógicas predominan en nuestro entorno (variaciones de temperatura, presión, velocidad, distancia, sonido etc.) y son transformadas en señales eléctricas, mediante el adecuado transductor, para su tratamiento electrónico. La utilización de señales analógicas en comunicaciones todavía se mantiene en la transmisión de radio y televisión tanto privada como comercial. Los parámetros que definen un canal de comunicaciones analógicas son el ancho de banda (diferencia entre la máxima y la mínima frecuencia a transmitir) y su potencia media y de cresta.

6.1.2 Señales digitales

Una señal digital es aquella que presenta una variación discontinua con el tiempo y que sólo puede tomar ciertos valores discretos. Su forma característica es ampliamente conocida: la señal básica es una onda cuadrada (pulsos) y las representaciones se realizan en el dominio del tiempo.

Sus parámetros son:

- Altura de pulso (nivel eléctrico)
- Duración (ancho de pulso)

- Frecuencia de repetición (velocidad pulsos por segundo)

Las señales digitales no se producen en el mundo físico como tales, sino que son creadas por el hombre y tiene una técnica particular de tratamiento, y como dijimos anteriormente, la señal básica es una onda cuadrada, cuya representación se realiza necesariamente en el dominio del tiempo.

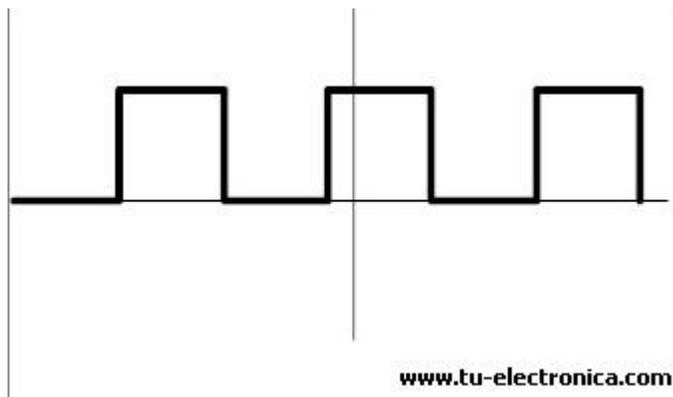


Figura 2 Señal digital

La utilización de señales digitales para transmitir información se puede realizar de varios modos: el primero, en función del número de estados distintos que pueda tener. Si son dos los estados posibles, se dice que son binarias, si son tres, ternarias, si son cuatro, cuaternarias y así sucesivamente. Los modos se representan por grupos de unos y de ceros, siendo, por tanto, lo que se denomina el contenido lógico de información de la señal. La segunda posibilidad es en cuanto a su naturaleza eléctrica. Una señal binaria se puede representar como la variación de una amplitud (nivel eléctrico) respecto al tiempo (ancho del pulso).

Resumiendo, las señales digitales sólo pueden adquirir un número finito

de estados diferentes, se clasifican según el número de estados (binarias, ternarias, etc.) y según su naturaleza eléctrica (unipolares y bipolares).

6.2 Radiofrecuencia

El término radiofrecuencia, también denominado espectro de radiofrecuencia o RF, se aplica a la porción menos energética del espectro electromagnético, situada entre unos 3 kHz y unos 300 GHz. El hercio es la unidad de medida de la frecuencia de las ondas, y corresponde a un ciclo por segundo.¹ Las ondas electromagnéticas de esta región del espectro, se pueden transmitir aplicando la corriente alterna originada en un generador a una antena.

La radiofrecuencia se puede dividir en las siguientes bandas del espectro:

Nombre	Nombre inglés	Abreviatura inglesa	Banda ITU	Frecuencias	Longitud de onda
				< 3 Hz	> 100.000 km
Frecuencia extremadamente baja	Extremely low frequency	ELF	1	3-30 Hz	100.000–10.000 km
Super baja frecuencia	Super low frequency	SLF	2	30-300 Hz	10.000–1.000 km
Ultra baja frecuencia	Ultra low frequency	ULF	3	300–3.000 Hz	1.000–100 km
Muy baja frecuencia	Very low frequency	VLF	4	3–30 kHz	100–10 km
Baja frecuencia	Low frequency	LF	5	30–300 kHz	10–1 km
Media frecuencia	Medium frequency	MF	6	300–3.000 kHz	1 km – 100 m
Alta frecuencia	High frequency	HF	7	3–30 MHz	100–10 m
Muy alta frecuencia	Very high frequency	VHF	8	30–300 MHz	10–1 m
Ultra alta frecuencia	Ultra high frequency	UHF	9	300–3.000 MHz	1 m – 100 mm
Super alta frecuencia	Super high frequency	SHF	10	3-30 GHz	100–10 mm
Frecuencia extremadamente alta	Extremely high frequency	EHF	11	30-300 GHz	10–1 mm
				> 300 GHz	< 1 mm

¹ *Introducción al análisis de circuitos*. Escrito por Robert L. Boylestad. página 525. (books.google.es)

Tabla 1 Tipos de Bandas de frecuencia

A partir de 1 GHz las bandas entran dentro del espectro de las microondas. Por encima de 300 GHz la absorción de la radiación electromagnética por la atmósfera terrestre es tan alta que la atmósfera se vuelve opaca a ella, hasta que, en los denominados rangos de frecuencia infrarrojos y ópticos, vuelve de nuevo a ser transparente.

Las bandas ELF, SLF, ULF y VLF comparten el espectro de la AF (audiofrecuencia), que se encuentra entre 20 y 20.000 Hz aproximadamente. Sin embargo, éstas se tratan de ondas de presión, como el sonido, por lo que se desplazan a la velocidad del sonido sobre un medio material. Mientras que las ondas de radiofrecuencia, al ser ondas electromagnéticas, se desplazan a la velocidad de la luz y sin necesidad de un medio material.

Las bases teóricas de la propagación de ondas electromagnéticas fueron descritas por primera vez por James Clerk Maxwell. Heinrich Rudolf Hertz, entre 1886 y 1888, fue el primero en validar experimentalmente la teoría de Maxwell.

El uso de esta tecnología por primera vez es atribuido a diferentes personas: Alejandro Stepánovich Popov hizo sus primeras demostraciones en San Petersburgo, Rusia; Nikola Tesla en San Luis (Misuri), Estados Unidos y Guillermo Marconi en el Reino Unido.

El primer sistema práctico de comunicación mediante ondas de radio fue el diseñado por Guillermo Marconi, quien en el año 1901 realizó la primera emisión trasatlántica radioeléctrica. Actualmente, la radio toma muchas otras formas, incluyendo redes inalámbricas, comunicaciones móviles de todo tipo, así como la radiodifusión.

6.2.1 Usos de la radiofrecuencia

- **Radiocomunicaciones**

Aunque se emplea la palabra *radio*, las transmisiones de televisión, radio, radar y telefonía móvil están incluidos en esta clase de emisiones de radiofrecuencia. Otros usos son audio, vídeo, radionavegación, servicios de emergencia y transmisión de datos por radio digital; tanto en el ámbito civil como militar. También son usadas por los radioaficionados.

- **Radioastronomía**

Muchos de los objetos astronómicos emiten en radiofrecuencia. En algunos casos en rangos anchos y en otros casos centrados en una frecuencia que se corresponde con una línea espectral,² por ejemplo:

- Línea de HI o hidrógeno atómico. Centrada en 1,4204058 GHz.
- Línea de CO (transición rotacional 1-0) asociada al hidrógeno molecular. Centrada en 115,271 GHz.

- **Radar**

El radar es un sistema que usa ondas electromagnéticas para medir distancias, altitudes, direcciones y velocidades de objetos estáticos o móviles como aeronaves, barcos, vehículos motorizados, formaciones meteorológicas y el propio terreno. Su funcionamiento se basa en emitir un impulso de radio, que se refleja en el objetivo y se recibe típicamente

² Radio frequencies of the astrophysically most important spectral lines, IAU; <http://www.craf.eu/iaulist.htm>

en la misma posición del emisor. A partir de este "eco" se puede extraer gran cantidad de información. El uso de ondas electromagnéticas permite detectar objetos más allá del rango de otro tipo de emisiones. Entre sus ámbitos de aplicación se incluyen la meteorología, el control del tráfico aéreo y terrestre y gran variedad de usos militares.

- **Resonancia magnética nuclear**

La resonancia magnética nuclear estudia los núcleos atómicos al alinearlos a un campo magnético constante para posteriormente perturbar este alineamiento con el uso de un campo magnético alterno, de orientación ortogonal. La resultante de esta perturbación es una diferencia de energía que se evidencia al ser excitados dichos átomos por radiación electromagnética de la misma frecuencia. Estas frecuencias corresponden típicamente al intervalo de radiofrecuencias del espectro electromagnético. Esta es la absorción de resonancia que se detecta en las distintas técnicas de RMN.

6.2.2 Otros usos de las ondas de radio

- Calentamiento
- Fuerza mecánica
- Metalurgia:
 - Templado de metales
 - Soldaduras
- Industria alimentaria:
 - Esterilización de alimentos
- Medicina:

- Implante coclear
- Diatermia

6.2.3 Telefonía móvil

La telefonía móvil, también llamada telefonía celular, básicamente está formada por dos grandes partes: una red de comunicaciones (o red de telefonía móvil) y los terminales (o teléfonos móviles) que permiten el acceso a dicha red.

6.2.4 Teléfono móvil o celular

El teléfono móvil es un dispositivo inalámbrico electrónico para acceder y utilizar los servicios de la red de telefonía celular o móvil. Se denomina celular en la mayoría de países latinoamericanos debido a que el servicio funciona mediante una red de celdas, donde cada antena repetidora de señal es una célula, si bien también existen redes telefónicas móviles

A partir del siglo XXI, los teléfonos móviles han adquirido funcionalidades que van mucho más allá de limitarse solo a llamar, traducir o enviar mensajes de texto, se podría decir que se han unificado (no sustituido) con distintos dispositivos tales como PDA, cámara de fotos, agenda electrónica, reloj despertador, calculadora, microproyector, GPS o reproductor multimedia, así como poder realizar una multitud de acciones en un dispositivo pequeño y portátil que lleva prácticamente todo el mundo de países desarrollados. A este tipo de evolución del teléfono móvil se le conoce como teléfono inteligente (o teléfono autómatas).

La primera red comercial automática fue la de NTT de Japón en 1974 y seguido por la NMT, que funcionaba en simultáneo en Suecia, Dinamarca, Noruega y Finlandia en 1981 usando teléfonos de Ericsson y Mobira (el ancestro de Nokia). Arabia Saudita también usaba la NMT y la puso en operación un mes antes que los países nórdicos. El primer antecedente respecto al teléfono móvil en Estados Unidos es de la compañía Motorola, con su modelo DynaTAC 8000X. El modelo fue diseñado por el ingeniero de Motorola Rudy Krolopp en 1983. El modelo pesaba poco menos de un kilo y tenía un valor de casi 4000 dólares estadounidenses. Krolopp se incorporaría posteriormente al equipo de investigación y desarrollo de Motorola liderado por Martin Cooper. Tanto Cooper como Krolopp aparecen como propietarios de la patente original. A partir del DynaTAC 8000X, Motorola desarrollaría nuevos modelos como el Motorola MicroTAC, lanzado en 1989, y el Motorola StarTAC, lanzado en 1996 al mercado. Básicamente podemos distinguir en el planeta dos tipos de redes de telefonía móvil, la existencia de las mismas es fundamental para que podamos llevar a cabo el uso de nuestro teléfono celular, para que naveguemos en internet o para que enviemos mensajes de texto como lo hacemos habitualmente. La primera red es la Red de Telefonía móvil de tipo analógica (TMA), la misma establece la comunicación mediante señales vocales analógicas, tanto en el tramo radioeléctrico como en el tramo terrestre; la primera versión de la misma funcionó en la banda radioeléctrica de los 450 MHz, luego trabajaría en la banda de los 900 MHz, en países como España, esta red fue retirada el 31 de diciembre de 2003. Luego tenemos la red de telefonía móvil digital, aquí ya la comunicación se lleva a cabo mediante señales digitales, esto nos permite optimizar el aprovechamiento de las bandas de radiofrecuencia como la calidad de la

transmisión de las señales. El exponente más significativo que esta red posee actualmente es el GSM y su tercera generación UMTS, ambos funcionan en las bandas de 850/900 MHz, en el 2004, llegó a alcanzar los 100 millones de usuarios. Martin Cooper fue el pionero en esta tecnología, a él se le considera como "el padre de la telefonía celular" al introducir el primer radioteléfono, en 1973, en Estados Unidos, mientras trabajaba para Motorola; pero no fue hasta 1979 cuando aparecieron los primeros sistemas comerciales en Tokio, Japón por la compañía NTT. En 1981, los países nórdicos introdujeron un sistema celular similar a AMPS (Advanced Methyl Phenol System). Por otro lado, en Estados Unidos, gracias a que la entidad reguladora de ese país adoptó reglas para la creación de un servicio comercial de telefonía celular, en 1983 se puso en operación el primer sistema comercial en la ciudad de Chicago. Con ese punto de partida, en varios países se diseminó la telefonía celular como una alternativa a la telefonía convencional inalámbrica. La tecnología tuvo gran aceptación, por lo que a los pocos años de implantarse se empezó a saturar el servicio. En ese sentido, hubo la necesidad de desarrollar e implantar otras formas de acceso múltiple al canal y transformar los sistemas analógicos a digitales, con el objeto de darles cabida a más usuarios. Para separar una etapa de la otra, la telefonía celular se ha caracterizado por contar con diferentes generaciones. A continuación, se describe cada una de ellas. En la actualidad tienen gran importancia los teléfonos móviles táctiles.

6.2.5 Funcionamiento

La comunicación telefónica es posible gracias a la interconexión entre centrales móviles y públicas.

Según las bandas o frecuencias en las que opera el móvil, podrá funcionar en una parte u otra del mundo.

La telefonía móvil consiste en la combinación de una red de estaciones transmisoras o receptoras de radio (repetidores, estaciones base o BTS) y una serie de centrales telefónicas de conmutación de 1er y 5º nivel (MSC y BSC respectivamente), que posibilita la comunicación entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional.

En su operación el teléfono móvil establece comunicación con una estación base, y a medida que se traslada, los sistemas computacionales que administran la red van cambiando la llamada a la siguiente estación base, en forma transparente para el usuario. Es por eso que se dice que las estaciones base forman una red de celdas, cual panal de abeja, sirviendo cada estación base a los equipos móviles que se encuentran en su celda.

6.2.6 Evolución y convergencia tecnológica

La evolución del teléfono móvil ha permitido disminuir su tamaño y peso, desde el Motorola DynaTAC, el primer teléfono móvil en 1983 que pesaba 800 gramos, a los actuales más compactos y con mayores prestaciones de servicio. El desarrollo de baterías más pequeñas y de mayor duración, pantallas más nítidas y de colores, la incorporación de software más amigable, hacen del teléfono móvil un elemento muy apreciado en la vida moderna.

El avance de la tecnología ha hecho que estos aparatos incorporen funciones que no hace mucho parecían futuristas, como juegos, reproducción de música MP3 y otros formatos, correo electrónico, SMS,

agenda electrónica PDA, fotografía digital y video digital, videollamada, navegación por Internet, GPS, y hasta Televisión digital. Las compañías de telefonía móvil ya están pensando nuevas aplicaciones para este pequeño aparato que nos acompaña a todas partes. Algunas de esas ideas son: medio de pago, localizador e identificador de personas.

6.2.7 Internet móvil

Con la aparición de la telefonía móvil digital, fue posible acceder a páginas de Internet especialmente diseñadas para móviles, conocido como tecnología WAP.

Las primeras conexiones se efectuaban mediante una llamada telefónica a un número del operador a través de la cual se transmitían los datos de manera similar a como lo haría un módem de PC.

Posteriormente, nació el GPRS, que permitió acceder a Internet a través del protocolo TCP/IP. Mediante el software adecuado es posible acceder, desde un terminal móvil, a servicios como FTP, Telnet, mensajería instantánea, correo electrónico, utilizando los mismos protocolos que un ordenador convencional. La velocidad del GPRS es de 54 kbit/s en condiciones óptimas, y se tarifa en función de la cantidad de información transmitida y recibida.

Otras tecnologías más recientes que permiten el acceso a Internet son EDGE, EvDO, HSPA y WiMAX.

Por otro lado, cada vez es mayor la oferta de tablets (tipo iPad, Samsung Galaxy Tab, ebook o similar) por los operadores para conectarse a internet y realizar llamadas GSM (tabletas 3G).³

³ [↑ http://en.androidwiki.com/wiki/3G_tablet](http://en.androidwiki.com/wiki/3G_tablet)

Aprovechando la tecnología UMTS, comienzan a aparecer módems para PC que conectan a Internet utilizando la red de telefonía móvil, consiguiendo velocidades similares a las de la ADSL. Este sistema aún es caro ya que el sistema de tarificación no es una verdadera tarifa plana sino algunas operadoras establecen limitaciones en cuanto a datos o velocidad. Por otro lado, dichos móviles pueden conectarse a bases WiFi 3G (también denominadas gateways 3G⁴) para proporcionar acceso a internet a una red inalámbrica doméstica. Ya se comercializan productos 4G.

6.2.8 Historia del teléfono móvil

La historia del teléfono móvil⁵ se remonta a los inicios de la Segunda Guerra Mundial, donde ya se veía que era necesaria la comunicación a distancia de un lugar a otro, es por eso que la compañía Motorola creó un equipo llamado Handie Talkie H12-16, que es un equipo que permite el contacto con las tropas vía ondas de radio cuya banda de frecuencias en ese tiempo no superaban los 600 kHz.

Comenzaron a perfeccionar y amoldar las características de este nuevo sistema revolucionario ya que permitía comunicarse a distancia. Fue así que en los años 1980 se llegó a crear un equipo que ocupaba recursos similares a los Handie Talkie pero que iba destinado a personas que por lo general eran grandes empresarios y debían estar comunicados, es ahí donde se crea el teléfono móvil y marca un hito en la historia de los

⁴ [↑ http://www.synchrotech.com/product-misc/wireless_router_gateway_wwan_wlan_00.html](http://www.synchrotech.com/product-misc/wireless_router_gateway_wwan_wlan_00.html)

⁵ <http://es.wikipedia.org/>

componentes inalámbricos ya que con este equipo podría hablar a cualquier hora y en cualquier lugar.

6.2.9 Los inicios

Los primeros sistemas de telefonía móvil civil empiezan a desarrollarse a partir de finales de los años 40 en los Estados Unidos. Eran sistemas de radio analógicos que utilizaban en el primer momento modulación en amplitud (AM) y posteriormente modulación en frecuencia (FM). Se popularizó el uso*9 de sistemas FM gracias a su superior calidad de audio y resistencia a las interferencias. El servicio se daba en las bandas de HF y VHF.

Los primeros equipos eran enormes y pesados, por lo que estaban destinados casi exclusivamente a su uso a bordo de vehículos. Generalmente se instalaba el equipo de radio en el maletero y se pasaba un cable con el teléfono hasta el salpicadero del coche.

Una de las compañías pioneras que se dedicaron a la explotación de este servicio fue la americana Bell. Su servicio móvil fue llamado System Service. No era un servicio popular porque era extremadamente caro, pero estuvo operando (con actualizaciones tecnológicas, por supuesto) desde 1946 hasta 1985.

En conclusión, el teléfono móvil se hizo portátil cuando Motorola culmina el proyecto DynaTAC 8000X, el que es presentado oficialmente en 1984 en donde fue comercializado.

6.2.10 Primera generación (1G): Maduración de la idea

En 1981 el fabricante Ericsson lanza el sistema NMT 450 (Nordic Mobile Telephony 450 MHz). Este sistema seguía utilizando canales de radio analógicos (frecuencias en torno a 450 MHz) con modulación en frecuencia (FM). Era el primer sistema del mundo de telefonía móvil tal como se entiende hasta hoy en día.

Los equipos 1G pueden parecer algo aparatosos para los estándares actuales pero fueron un gran avance para su época, ya que podían ser trasladados y utilizados por una única persona.

En 1986, Ericsson modernizó el sistema, llevándolo hasta el nivel NMT 900. Esta nueva versión funcionaba prácticamente igual que la anterior pero a frecuencias superiores (del orden de 900 MHz). Esto permitió dar servicio a un mayor número de usuarios y avanzar en la portabilidad de los terminales.

Además del sistema NMT, en los 80 se desarrollaron otros sistemas de telefonía móvil tales como: AMPS (Advanced Mobile Phone System) en EE. UU. y TACS (Total Access Communication System).

El sistema TACS se utilizó en España con el nombre comercial de Moviline. Estuvo en servicio hasta su extinción en 2003.

6.2.11 Segunda generación (2G): Popularización

En la década de 1990 nace la segunda generación, que utiliza sistemas como GSM, IS-136, iDEN e IS-95. Las frecuencias utilizadas en Europa fueron de 900 y 1800 MHz.

El desarrollo de esta generación tiene como piedra angular la digitalización de las comunicaciones. Las comunicaciones digitales

ofrecen una mejor calidad de voz que las analógicas, además se aumenta el nivel de seguridad y se simplifica la fabricación del Terminal (con la reducción de costos que ello conlleva). En esta época nacen varios estándares de comunicaciones móviles: D-AMPS (EE. UU.), Personal Digital Cellular (Japón), cdmaOne (EE. UU. y Asia) y GSM.

Muchas operadoras telefónicas móviles implementaron Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y Acceso múltiple por división de código (CDMA) sobre las redes Amps existentes convirtiéndolas así en redes D-AMPS. Esto trajo como ventaja para estas empresas poder lograr una migración de señal analógica a señal digital sin tener que cambiar elementos como antenas, torres, cableado, etc. Inclusive, esta información digital se transmitía sobre los mismos canales (y por ende, frecuencias de radio) ya existentes y en uso por la red analógica. La gran diferencia es que con la tecnología digital se hizo posible hacer Multiplexion, tal que en un canal antes destinado a transmitir una sola conversación a la vez se hizo posible transmitir varias conversaciones de manera simultánea, incrementando así la capacidad operativa y el número de usuarios que podían hacer uso de la red en una misma celda en un momento dado.

El estándar que ha universalizado la telefonía móvil ha sido el archiconocido GSM: Global System for Mobile communications o Groupe Spécial Mobile. Se trata de un estándar europeo nacido de los siguientes principios:

- Buena calidad de voz (gracias al procesado digital).
- Itinerancia (Roaming).
- Deseo de implantación internacional.
- Terminales realmente portátiles (de reducido peso y tamaño) a un precio asequible.

- Compatibilidad con la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).
- Instauración de un mercado competitivo con multitud de operadores y fabricantes.

Realmente, GSM ha cumplido con todos sus objetivos pero al cabo de un tiempo empezó a acercarse a la obsolescencia porque sólo ofrecía un servicio de voz o datos a baja velocidad (9.6 kbit/s) y el mercado empezaba a requerir servicios multimedia que hacían necesario un aumento de la capacidad de transferencia de datos del sistema. Es en este momento cuando se empieza a gestar la idea de 3G, pero como la tecnología CDMA no estaba lo suficientemente madura en aquel momento se optó por dar un paso intermedio: 2.5G.

6.2.12 Generación de transición (2.5G)

Dado que la tecnología de 2G fue incrementada a 2.5G, en la cual se incluyen nuevos servicios como EMS y MMS:

- EMS es el servicio de mensajería mejorado, permite la inclusión de melodías e iconos dentro del mensaje basándose en los sms; un EMS equivale a 3 o 4 sms.
- MMS (Sistema de Mensajería Multimedia) Este tipo de mensajes se envían mediante GPRS y permite la inserción de imágenes, sonidos, videos y texto. Un MMS se envía en forma de diapositiva, la cual cada plantilla solo puede contener un archivo de cada tipo aceptado, es decir, solo puede contener una imagen, un sonido y un texto en cada plantilla, si se desea agregar más de estos tendría que agregarse otra plantilla. Cabe mencionar que no es posible enviar un vídeo de más de 15 segundos de duración.

Para poder prestar estos nuevos servicios se hizo necesaria una mayor velocidad de transferencia de datos, que se hizo realidad con las tecnologías GPRS y EDGE.

- GPRS (General Packet Radio Service) permite velocidades de datos desde 56 kbit/s hasta 114 kbit/s.
- EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) permite velocidades de datos hasta 384 kbit/s.

6.2.13 Tercera generación (3G)

3G nace de la necesidad de aumentar la capacidad de transmisión de datos para poder ofrecer servicios como la conexión a Internet desde el móvil, la videoconferencia, la televisión y la descarga de archivos. En este momento el desarrollo tecnológico ya posibilita un sistema totalmente nuevo: UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

UMTS utiliza la tecnología CDMA, lo cual le hace alcanzar velocidades realmente elevadas (de 144 kbit/s hasta 7.2 Mbit/s, según las condiciones del terreno).

UMTS ha sido un éxito total en el campo tecnológico pero no ha triunfado excesivamente en el aspecto comercial. Se esperaba que fuera un bombazo de ventas como GSM pero realmente no ha resultado ser así ya que, según parece, la mayoría de usuarios tiene bastante con la transmisión de voz y la transferencia de datos por GPRS y EDGE.

6.2.14 Cuarta Generación (4G): La Actualidad

La generación 4, o 4G es la evolución tecnológica que ofrece al usuario de telefonía móvil un mayor ancho de banda que permite, entre muchas otras cosas, la recepción de televisión en Alta Definición. Como ejemplo, podemos citar al *concept mobile* Nokia Morph.

Hoy en día existe un sistema de este nivel operando con efectividad solo con algunas compañías de EEUU, llamado LTE.

7 Portabilidad Numérica

7.1 ¿Qué es la portabilidad numérica?

Portabilidad es la posibilidad que los usuarios de los servicios prestados a través de las Redes de Telecomunicaciones puedan cambiar de prestador de servicios, manteniendo la misma numeración que los identifica, sea ésta geográfica, no geográfica o cualquier otro tipo de numeración que se defina en el Plan Técnico Fundamental de Numeración.

Según el estudio desarrollado por el consorcio Smith System Engineering, Arcome S.A. y NERA para la Comisión Europea [19]⁶, la portabilidad numérica tiene la siguiente definición:

“Es la habilidad que poseen los usuarios finales, para retener sus números telefónicos, cuando cambian de proveedor de red, proveedor de servicios o ubicación geográfica”.

⁶ [19] Technical Options And Cost For Achieving Number Portability: Final Report HA029D009-1.0. SM Dunkley, M Cartwright, J Repiquet, B Almoussa. 1997/10.

La Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) define a la portabilidad numérica como:

“La Portabilidad Numérica significa la posibilidad de los usuarios de servicios de telecomunicaciones para retener en la misma locación, números de teléfono existentes sin modificar la calidad, confiabilidad o conveniencia cuando cambie de un proveedor de telecomunicaciones hacia otro”.

En consecuencia, la portabilidad permite la flexibilidad de escoger el operador de comunicación telefónica que mejor se ajusta a las necesidades personales y retener el número a la vez.

La portabilidad numérica de servicios de inteligencia de red, incluyendo servicios de numeración personal, podrá establecerse entre dos operadores fijos, entre dos operadores móviles o entre un operador fijo y otro móvil.

Los operadores fijos y móviles podrían verse involucrados en los distintos procesos asociados con rol de donante, receptor o tercero, según el caso.

7.2 Tipos de Portabilidad

Se han definido tres tipos básicos de portabilidad numérica:

Portabilidad Numérica Local (LNP) o Portabilidad de Proveedor de Servicios.

Portabilidad Geográfica

Portabilidad de Servicios.

7.2.1 Portabilidad numérica local (LNP) o Portabilidad del proveedor de servicios

Consiste en que el usuario puede conservar su número telefónico al cambiarse de proveedor de servicios dentro de una misma área local.

La portabilidad de proveedor de servicios o portabilidad numérica local, es la capacidad de los usuarios finales para retener sus directorios de números telefónicos existentes en la misma ubicación aun cuando ellos cambien de un proveedor de servicios a otro.

Cabe señalar que este tipo se aplica de igual manera a: telefonía fija, telefonía móvil y a proveedores de servicios a partir de números no geográficos.

- **Portabilidad numérica local:** para números geográficos en redes de telefonía fija. Se refiere a que un usuario que pertenece a una red fija que se encuentra en una ubicación geográfica específica, puede solicitar el cambio de operador y mantener su mismo número telefónico.
- **Portabilidad numérica móvil:** Este tipo de portabilidad le permite a un usuario que posea un móvil, solicitar su cambio a otro operador, incluso de diferente tecnología, manteniendo su mismo número.
- **Portabilidad de números no geográficos:** Esta hace referencia a aquellos números que dentro del plan de numeración, el NDC⁷ no hace

⁷ NDC: Number Destination Code / National Destination Code (Indicativo Nacional de Destino)

referencia a un área geográfica. Este tipo de portabilidad se aplica a teléfonos gratuitos del tipo "1-800" "1-700" y servicios con tarifas especiales.

7.2.2 Portabilidad geográfica

Es la facilidad de los usuarios de telefonía fija de retener su número telefónico cuando existe el movimiento de un área local a otra. En este caso, no necesariamente se cambia de operador de servicio.

La portabilidad geográfica podría permitir a los usuarios llevar su directorio telefónico cuando se mueven hacia una ubicación geográfica fuera del dominio de portabilidad original.

7.2.3 Portabilidad de servicio

Es la capacidad de los usuarios de servicios de Telecomunicaciones de retener sus números de directorio existentes sin el deterioro de la calidad, confiabilidad o conveniencia cuando se cambien de un servicio a otro, provisto por el mismo portador (por ejemplo, cambiando desde un servicio fijo local típico hacia una línea RDSI⁸).

⁸ RDSI: Red Digital de Servicios Integrados, Es un tipo de línea que le permite tener dos comunicaciones simultáneas e independientes de manera segura, como si tuviera dos líneas instaladas con números telefónicos independientes. Además permite disfrutar, los servicios de Llamada en Espera, Identificador de Llamadas, Conferencia entre Tres y Desvío de Llamadas.

7.3 ¿Qué ventajas nos brinda la portabilidad numérica?

Facilita al usuario la libre elección del proveedor de servicio sin restricciones optando por la flexibilidad en la calidad, precio y variedad de los servicios de Telecomunicaciones.

Promueve la competencia, beneficiando a los usuarios de los servicios de Telecomunicaciones.

Implica un ahorro para los usuarios en campañas de publicidad, tarjetas de presentación, imprenta u otros (publicidad del nuevo número).

Reduce la cantidad de números marcados de manera equivocada.

Las guías telefónicas permanecen actualizadas.

Reduce la asistencia de operadora.

7.4 ¿Qué desventajas nos brinda la portabilidad numérica?

- Cambio de terminal telefónico, en el caso de transferirse de un operador a otro que opera con diferente tecnología.
- Cargos a los usuarios, a través del cual las compañías de teléfonos locales pueden recuperar algunos o todos los costos relacionados con la implementación del servicio de portabilidad de números.

7.5 ¿Cuál es el esquema genérico en la implementación de la portabilidad numérica?

El suplemento 2 de la Recomendación E.164 de la UIT, establece un modelo de encaminamiento genérico para las llamadas hacia un cliente con número portado.

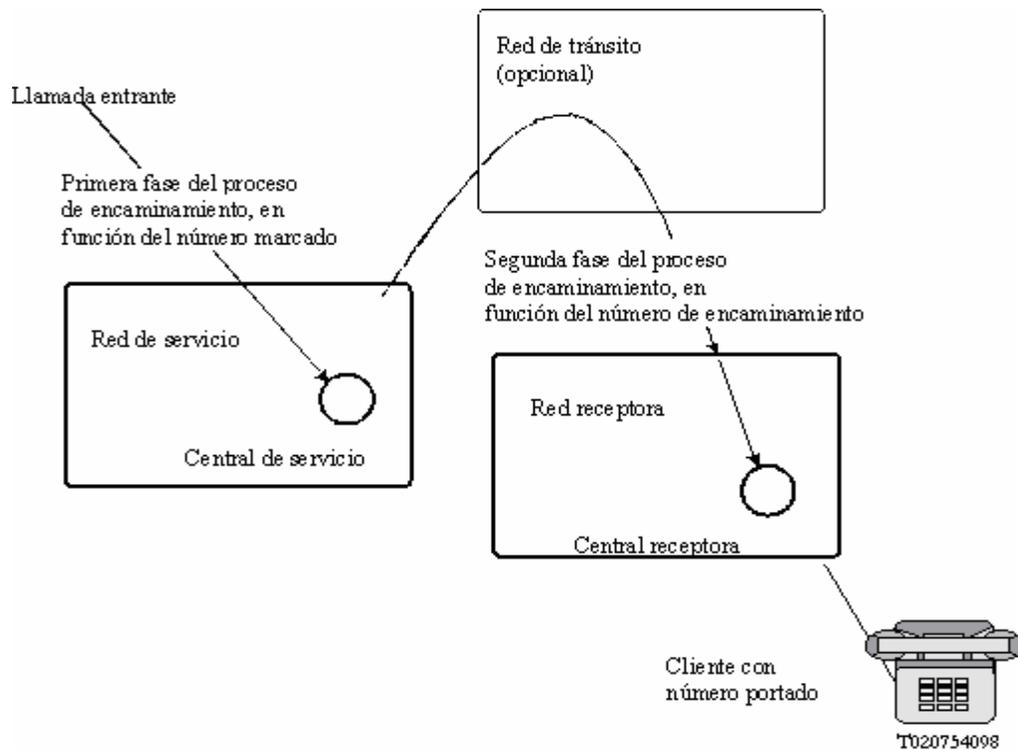


Figura 3. – Estructura conceptual correspondiente a las llamadas entrantes

Nota 1. El llamante establece la llamada marcando el número de usuario final que en este caso es un número portado. El número de usuario final permite iniciar el proceso de encaminamiento. Además, la portabilidad de números, por definición supone que los llamantes deben continuar marcando el mismo número de usuario final sin que sea necesario nada más para establecer la llamada a un usuario con número portado.

Nota 2. El proceso de direccionamiento se divide en dos fases principales consecutivas:

- a) Encaminamiento normal en función del número de usuario hacia una central servidora:

Como primer paso del proceso de encaminamiento, la red de origen encamina la llamada hacia una central servidora⁹ perfectamente identificada por los primeros dígitos del número de usuario final.

b) Encaminamiento hacia la interfaz del cliente en función del o de los números de encaminamiento obtenidos por esta central servidora:

Debe subrayarse que esta fase podría subdividirse en subfases (por ejemplo, la central servidora podría proporcionar información de encaminamiento hacia una base de datos dentro de la red receptora o a la que ésta tenga acceso – que proporcione información de encaminamiento subsiguiente que identifique la central receptora, información necesaria para una sub-fase siguiente del proceso de encaminamiento).

Nota 3. Si sólo se identifica la red receptora¹⁰, corre a cargo de ésta la terminación de la llamada en la central receptora.

Nota 4. El proceso de encaminamiento interno de la central receptora¹¹ debe determinar sin ambigüedades la interfaz del cliente llamado y completar la llamada teniendo en cuenta los servicios suplementarios activados.

Nota 5. Si un número se porta consecutivamente del proveedor de servicios N.º 1 al proveedor de servicios N.º 2 y de éste al N.º 3, etc., cambiará el número de encaminamiento sin modificar los principios de encaminamiento.

⁹ Central Telefónica dentro de una Red Servidora, que hace que una base de datos (central telefónica interna o externa) acceda a recuperar un número de encaminamiento para una llamada a un número portable, Esta central puede ser la red de origen o la donante o bien una de tránsito.

¹⁰ Red Receptora: En esta opción el número de encaminamiento identifica la red en la que se encuentra el cliente. Por consiguiente el proceso de encaminamiento necesitará información adicional (DN Número de Directorio) para completarse.

¹¹ Central Receptora: En ésta opción el número de encaminamiento identifica la central en la que se encuentra actualmente el cliente. Por consiguiente, el proceso de encaminamiento dentro de la central receptora necesitará información adicional (DN Número de Directorio) para completarse.

7.6 ¿Cuáles son los mecanismos de portabilidad de número?

El suplemento 2 de la Recomendación E.164 establece para el modelo anterior cuatro mecanismos básicos de portabilidad numérica, los cuales adoptan las siguientes hipótesis:

- a) Es necesario que la identidad de la línea llamante (CLI, calling line identification), con la información visualizable, se transporte inalterada hasta la red receptora.
- b) Es necesario que la identificación de la línea conectada (COLI, connected line identification), con la información visualizable, se transporte inalterada hasta la red de origen.
- c) Las disposiciones iniciales de encaminamiento se han definido e implementado antes de la introducción del encaminamiento en función del número de encaminamiento.
- d) Se supone que la portabilidad del número no puede perturbar la función de selección del operador.
- e) Se supone que el planteamiento de la portabilidad numérica no tiene repercusión sobre las funciones de las PBX (Private Branch Exchange).

Dichos mecanismos son ampliamente utilizados para redes fijas, redes móviles e inalámbricas y se tomarán como base para representar los diferentes tipos de mecanismos y esquemas de portabilidad numérica.

7.6.1 Call forwarding (llamadas con principios de encaminamiento hacia adelante)

La primera fase/solución de la portabilidad de número suele consistir en que la red donante mantenga la información de portabilidad, es decir, la dirección completa tanto hacia la central como hacia la red receptora para los números portados, y reencamine las llamadas entrantes hacia los números portados directamente hacia la red receptora de acuerdo con los principios de encaminamiento directo bosquejados en la figura 4.

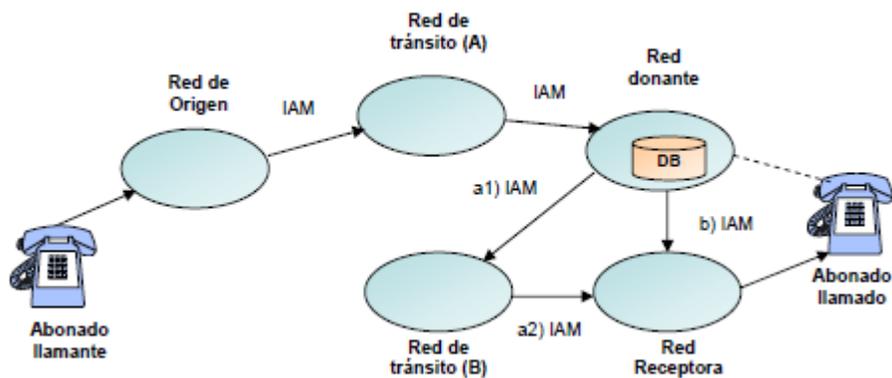


Figura 4 – Reencaminamiento de llamadas hacia la red receptora de acuerdo con los principios de encaminamiento hacia adelante desde la red donante

En la figura 4, la red donante recibe una llamada entrante. A continuación detecta que el número llamado ha sido portado hacia otra red y consulta la base de datos para obtener el número de encaminamiento y acto seguido reencamina la llamada hacia adelante, en dirección a la red receptora, utilizando la información de encaminamiento obtenida de la base de datos.

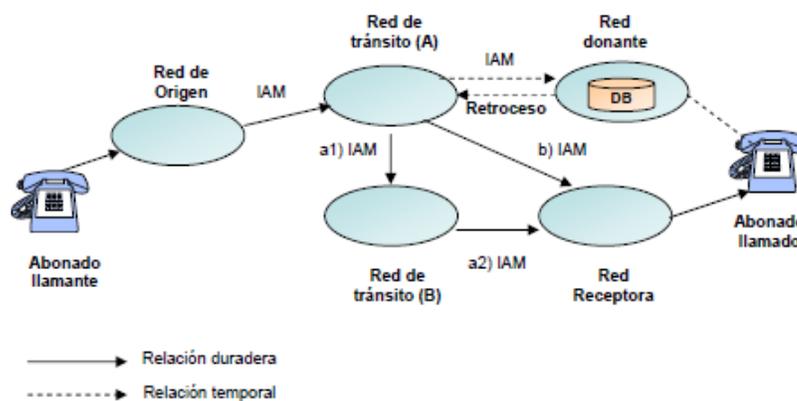
Obsérvese que las redes de tránsito son opcionales, es decir que puede haber interconexiones directas entre la red de origen y la donante y también entre ésta y la receptora. Obsérvese asimismo que las redes de

tránsito A y B pueden coincidir, en función de la estructura de la red y del tipo de llamada.

En este mecanismo, las llamadas que se generan desde la red de origen, van inicialmente hacia la red donante que en principio poseía el número antes de ser portado. La red donante, al recibir la llamada, establece que el número fue portado y con la información que esta posee acerca de la verdadera ubicación de dicho número, transfiere la llamada hacia la central donde el número fue portado, también conocido como central receptora.

7.6.2 Call dropback (llamadas con principios de encaminamiento con retroceso)

Una posible mejora con respecto al encaminamiento hacia adelante consiste en que la red donante inicie el reencaminamiento de la llamada hacia la red receptora de acuerdo con los principios del encaminamiento con retroceso bosquejados en la figura 5. En esta situación sólo la red donante mantiene la información NP¹², es decir la dirección completa de la central y la red receptora, para los números portados.



¹² NP: Number Portability (Portabilidad Numérica)

Figura 5 – Retroceso en el que una red de tránsito ejecuta el reencaminamiento de la información y el reencaminamiento hacia adelante

La opción b) es válida cuando hay una interconexión entre la red de tránsito A y la red receptora.

Una mejora adicional consiste en enviar la indicación de retroceso a la red de origen. Esto resulta especialmente interesante si la red de origen dispone de interconexiones directas con otras redes, aparte de la red de tránsito, para intentar llamar a la red donante.

La indicación de retroceso se transmite asimismo a la red de origen si la red de tránsito A no tiene capacidad de "retroceso" o determina que la red anterior tiene dicha capacidad. Cuando la red de origen recibe la liberación reencamina la llamada hacia la red receptora.

Obsérvese que las redes de tránsito son opcionales (es decir, pueden existir conexiones directas entre la red de origen y la donante) pero pueden existir [casos a1) y a2)] entre la red de encaminamiento hacia adelante (de tránsito o de origen) y la red receptora.

Cuando la selección de operador es válida para la llamada, la red de origen vuelve a utilizar la información de selección de operador tras la recepción de la indicación de retroceso. Puede discutirse si es admisible/recomendable que el operador seleccionado (por ejemplo TN A) transporte el retroceso hacia la red de origen, pero no hay alternativa si no hay posibilidad de redireccionamiento en la capacidad de "retroceso".

Este mecanismo de portabilidad es similar al Call Forwarding. La diferencia fundamental está en que una vez la llamada llega a la red donante, en lugar de ser transferida, a través de la señalización se envía

con dirección a la red de origen, un mensaje que tiene la información necesaria para ubicar al número portado en la correspondiente red receptora, más un orden de liberación.

7.6.3 Query on release (reencaminamiento con principios de consulta tras liberación)

Un caso análogo al principio de "retroceso" descrito anteriormente consiste en que la red anterior a la donante inicie acciones NP, es decir consulte la base de datos NP, cuando reciba un mensaje de liberación. Este caso se denomina a menudo "consulta tras la liberación (QoR, query on release)".

En la figura 6, la red donante recibe una llamada entrante. A continuación detecta que el número llamado ha sido portado hacia otra red. A partir de la información de señalización recibida determina que una de las redes anteriores tiene capacidad QoR. Acto seguido libera la llamada con una indicación especial que especifica que el número llamado se ha portado al exterior. A continuación, la red de tránsito capta la liberación, determina que la red precedente no tiene capacidad QoR, realiza una consulta a la base de datos NP y reencamina la llamada directamente hacia la red receptora. En esta situación la red de tránsito tiene acceso a la base de datos NP con la dirección completa de la red receptora, al menos para los números portados al exterior.

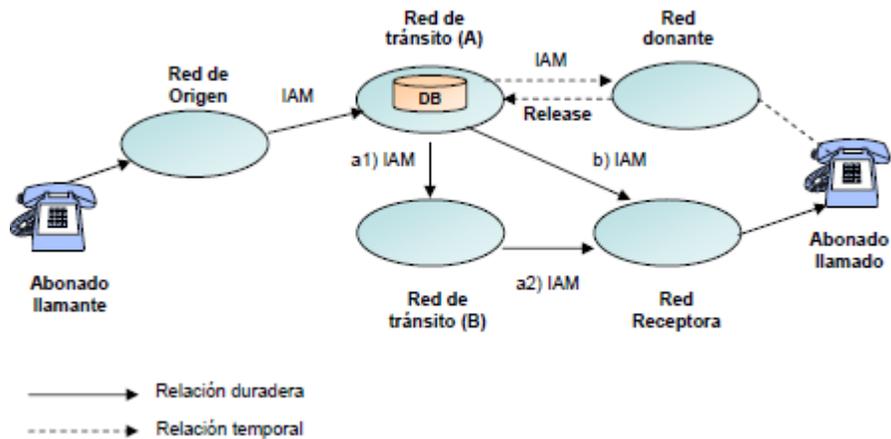


Figura 6 – Consulta tras liberación, mediante red de tránsito

Las opciones a1) y a2) de la figura 6 son válidas cuando la red de tránsito A no tiene interconexión directa con la red receptora o cuando el tráfico de desbordamiento se cursa por medio de la red de tránsito B.

La opción b) de la figura 6 es válida cuando hay interconexión directa entre la red de tránsito A y la red receptora.

Obsérvese que en este caso la consulta a la base de datos podría realizarse también en la red de origen, es decir que la base de datos podría existir también en la red de origen.

Esto es lo que puede ocurrir cuando la red de tránsito A no tiene capacidad de consulta QoR o bien determina que la red anterior tiene capacidad QoR, dejando por consiguiente que la liberación se curse a través de la red de origen. Cuando la red de origen recibe la liberación, consulta su base de datos NP y reencamina la llamada hacia la red receptora. En esta situación la red de origen tiene acceso a la base de

datos NP con la dirección completa de la central y la red receptora, al menos de los números portados.

La devolución del mensaje de liberación a la red de origen resulta asimismo interesante cuando ésta tiene conexiones directas con otras redes distintas de la de tránsito que está siendo utilizada.

Cuando la selección de operador es válida para la llamada, la red de origen vuelve a utilizar la información de selección de operador una vez consultada la base de datos NP. Puede discutirse si es admisible/recomendable que el operador seleccionado transporte el mensaje de liberación hacia la red de origen, pero no hay alternativa si no hay posibilidad de redireccionamiento en la capacidad de QoR.

Este mecanismo aplica los mismos conceptos del Call DropBack en cuanto a generar un mensaje hacia atrás de liberación. La diferencia principal radica en que no es la red donante la que proporciona la información de encaminamiento de la llamada hacia la red receptora. Esta información es obtenida por la red de origen o la red inmediatamente anterior a la red donante, a través de una consulta a una base de datos de números portados, posterior a la recepción del mensaje de liberación enviado por la red donante.

7.6.4 All call query (encaminamiento con principios de consulta de todas las llamadas)

La figura 7 muestra una situación en la que la red de origen tiene acceso a la base de datos NP con la dirección completa de la central receptora, por lo menos para los números portados hacia el exterior. Esto supone

que para completar la llamada sólo es necesario efectuar una consulta de NP a la base de datos.

Obsérvese sin embargo que tal vez se necesite más de una consulta a la base de datos cuando no haya información suficiente para encaminar la llamada hacia la central receptora.

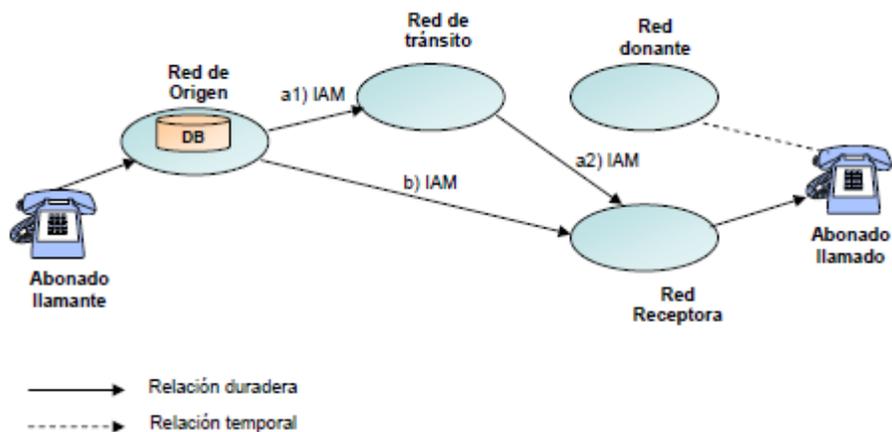


Figura 7 – La red de origen consulta toda la llamada

Como puede observarse en la figura 7, la red donante no participa en el establecimiento de la llamada; sin embargo existe la alternativa de que la red de tránsito [véanse los casos a1) y a2) pueda cursar la llamada hacia la red receptora.

Otra alternativa consistiría en que la red de tránsito realizase la consulta NP en la base de datos en vez de hacerlo la red de origen.

A diferencia de los mecanismos de la portabilidad antes presentados, este mecanismo obliga a que desde la red de origen se verifique antes del inicio del establecimiento de la llamada, si el número es portado. Un

número identificado como portado implica una consulta hacia una base de datos que la red de origen debe realizar.

El mecanismo presenta la flexibilidad de permitir a otra red que no sea la de origen al realizar la consulta a la base de datos, pues esta puede realizarse en una red de tránsito. En cualquier caso no hay intervención por la red donante.

7.7 ¿Cuáles son los tipos de direcciones y números dentro y entre redes?

Es posible que con la portabilidad del proveedor de servicios ya no sea viable utilizar el número de usuario final, marcado por la parte llamante, para encaminar la llamada hacia el cliente. Cuando el cliente cambia de proveedor de servicios se necesita un número de encaminamiento (RN, routing number) para encaminar la llamada. La información de encaminamiento puede contener uno de los siguientes elementos.

- Dirección concatenada.
- Dirección separada.
- Sólo el RN, es decir una simple dirección de red, se suprime el número.
- Sólo el DN, es decir un simple número.

7.7.1 Dirección concatenada

En este tipo de dirección, se concatenan dos números en el mismo campo de señalización (el número de la parte llamada) que se utiliza para encaminar la llamada (figura 8).

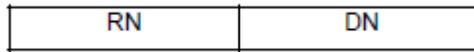


Figura 8. Dirección concatenada

RN es un número de encaminamiento con prefijo destinado al encaminamiento. La longitud de RN puede variar de un país a otro.

Si hay números no portados cuyos dígitos DN de cabecera son idénticos al RN, debe existir un campo de señalización que indique "Información de encaminamiento para el número portado"; de lo contrario el encaminamiento sería ambiguo.

7.7.2 Direcciones separadas

En este tipo de dirección, el número de encaminamiento y el número de la guía están contenidos en dos campos distintos de los mensajes de señalización (figura 9). La dirección que define el destino de la llamada portada, o número de encaminamiento, sirve para encaminar la llamada. El DN está contenido de forma transparente en un parámetro de señalización aparte y no se utiliza más que en el extremo llamado para completar la llamada.

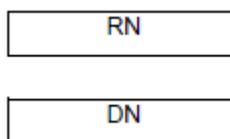


Figura 9. Dirección separada

Esta solución de dirección separada exige, por definición, que los sistemas de señalización utilizados puedan transportar tanto el RN como el DN en parámetros de señalización distintos.

7.7.3 RN solamente

En este caso el número de encaminamiento es la única información enviada entre centrales/redes (figura 10). El número de la guía, ajustado a la Recomendación E.164, no se transmite entre centrales, pero se traduce a número de encaminamiento. El número de encaminamiento debe indicar la línea de acceso conectada a la parte llamada, ya que no existe otro modo de hacerlo.

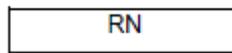


Figura 10. Solamente número de encaminamiento

7.7.4 DN solamente (normalmente a través de fronteras entre redes)

En este caso el número de la guía es la única información enviada entre redes.

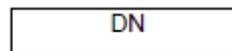


Figura 11. Número de la guía solamente

La utilización de este método de direccionamiento exige la arquitectura de "consulta de toda la llamada" en la interfaz de red.

MÉTODOS DE PORTABILIDAD			
	REENVIO DE LLAMADA (Remote Call Forwarding / Call Forwarding Unconditional)	CONSULTA A BD Query on Release	CONSULTA A BD All Call Query
VENTAJAS	<p>Implementación rápida.</p> <p>Capacidad de enviar el prefijo de encaminamiento más allá de las fronteras de la red. Uso de funcionalidades ya existentes en las centrales de conmutación.</p>	<p>Método óptimo en calidad ofrecida para poco tráfico de portabilidad. Minimiza el número de consultas necesarias a ser enviadas. Facilita la actualización instantánea de la información de números portados.</p>	<p>Administración de base de datos más sencilla. Método óptimo en cuanto a calidad ofrecida para mucho tráfico de portabilidad. Mayor independencia de recursos de terceros. Permite que el control del establecimiento de la llamada se mantenga por la red de origen siendo más eficiente y flexible.</p>
DESVENTAJAS	<p>Dependencia de recursos de terceros. La gestión de falla es compleja. Resulta costoso para el conmutador donante debido al enlace deficiente a través de dicha central mientras dure la llamada. Uso ineficiente de recursos numéricos, ya que cada usuario "portado" emplea dos números de abonado: uno que es el marcado por el que llama y el otro es usado por la red para el Encaminamiento de la llamada.</p>	<p>Implementación no inmediata. Aumento del tiempo necesario para establecer la llamada "portada" en comparación con las llamadas "no portadas".</p>	<p>Se hacen consultas para números que finalmente no serán Portados.</p>

Tabla 2. Ventajas y desventajas de los diferentes métodos

7.8 Ventajas y desventajas de los diferentes métodos.

7.9 Esquemas de portabilidad numérica adoptados internacionalmente

7.9.1 Unión Europea.

Para el momento en que se tomó la decisión de implementar la portabilidad numérica en Europa (1997), los operadores tenían redes que no estaban totalmente digitalizadas y que además, tampoco contaban con infraestructura habilitada para Red Inteligente, salvo Finlandia¹³. Por ello, la mayoría de los operadores de los diferentes países de la Unión Europea, implementaron inicialmente esquemas de portabilidad basados en Call Forwarding, Call Drop-Back o Portabilidad de Bloques de Números¹⁴, principalmente por rapidez y bajos costos de implementación.

¹³ Technical options and costs for achieving number portability: Survey report HA029D004-1.1. S M Dunkley, M Cartwright, J Repiquet, B Almoussa. 1997/11.

¹⁴ Portabilidad de bloques de números (Block Number Portability): Opción de aplicación de portabilidad, inicialmente considerada por Suecia e implementada en Francia como una manera rápida de utilizar una solución simple, que tuviera bajos costos de implementación. Consiste en reasignar bloques de números (10.000 o más), de un operador donador (donante) a receptor. La solución implica un trabajo adicional para actualizar las tablas de enrutamiento de todas las centrales de conmutación de todos los operadores. Como se puede observar, la solución no implica actualizaciones técnicas de software o hardware de las centrales. Referencia Bibliográfica [19]

La implementación de una solución interina¹⁵, aceleró el tiempo de introducción del servicio a los usuarios, y creó una infraestructura que posteriormente facilitó la migración hacia soluciones de red inteligente.

Siguiendo con la evolución de la aplicación de la portabilidad numérica en Europa, para el año 2000, la mayoría de los países de la Unión, ya habían implementado soluciones a partir de red inteligente convencional o NGN (New Generation Networks), utilizando las opciones de All Call query y Query on Release, que resultaron de gran importancia para la posterior introducción de la portabilidad numérica móvil que oficialmente entró en operación en la mayoría de los países de la Unión Europea el 25 de julio de 2003.

7.9.2 Estados Unidos.

Una vez establecida en los Estados Unidos la obligación de aplicar la portabilidad numérica a través del Telecommunications Act. De 1996, con el liderazgo de la FCC (Federal Communications Commission), la industria presentó a las comisiones y grupos de trabajo en los diferentes estados, las siguientes propuestas técnicas para implantar la portabilidad:

Esquemas que utilizan bases de datos:

- Location Routing Number (LNR)
- Carrier Portability Code (CPC)
- Release-to-Pivot (RTP)

¹⁵ Portabilidad provisional, la mayoría por un período no superior a dos (2) años, basadas en técnicas de corto plazo que ofrecen el mejor costo eficiencia.

- Query on Release (QoR)
- Local Area Number Portability (LANP)
- Non-Geographic Number (NGN)

Esquemas que no utilizan bases de datos:

- Remote Call Forwarding (RCF)
- Flexible Direct Inward Dialing (DID)

Las propuestas que utilizan bases de datos fueron desarrolladas a partir de los mecanismos de portabilidad: All Call Query y Query on Release; mientras, que las demás, lo hicieron a partir del Call forwarding.

La FCC tomó la decisión de no implantar una arquitectura o tecnología específica. En su lugar, se enfocó en establecer unos criterios mínimos de escogencia que denominó como "Criterios de Desempeño" y que resumió en los siguientes nueve puntos¹⁶.

1. Soportar los servicios de redes existentes, características y capacidades
2. Utilizar de manera eficiente los recursos de numeración
3. No requerir que los usuarios finales cambien sus números de Telecomunicaciones.
4. No requerir que los operadores de telecomunicaciones deban apoyarse en las bases de datos, otras facilidades o servicios proporcionados por otros operadores de telecomunicaciones, con el fin de enrutar las llamadas hacia el punto de terminación apropiado.

¹⁶ In The Matter of Number Portability. First Memorandum Opinion and Order of reconsideration. Docket 95-116. Federal Communications Commission. 1997/03.

5. La calidad del servicio o la confiabilidad de la red no deben resultar degradadas por su implementación.
6. La calidad del servicio o la confiabilidad de la red no deben resultar degradadas cuando los usuarios cambien de operador.
7. El método de largo plazo implementado no debe resultar de interés particular para ningún operador.
8. Debe estar en disposición de facilitar la portabilidad de ubicación y servicios futuras.
9. No debe tener impactos adversos fuera de las áreas en donde la portabilidad haya sido aplicada.

De los esquemas presentados a la industria, inicialmente el Location Routing Number (LNR) y Query on Release (QoR), fueron las soluciones con mayor opción. Sin embargo, en el documento de la FCC denominado First Memorandum Opinion and Order on Reconsideration de marzo 11 de 1997, el mecanismo de Query on Release fue declarado "no aceptable" como solución de largo plazo, por no cumplir con el numeral 4 de criterios mínimos de escogencia, debido a los riesgos que potencialmente podría representar para el incentivo a la competencia, a pesar de los ahorros en costos de implementación que esta opción representa frente al LNR. En cuanto a las demás soluciones, éstas se autorizaron para uso interino.

Como se mencionó anteriormente, el esquema Location Routing Number (LNR), utilizado como solución oficial de largo plazo en los Estados Unidos, es un mecanismo de portabilidad All Call Query, y se caracteriza porque su operación se fundamenta en el LNR; el cual, es un número de diez dígitos que de manera única identifica a la central que debe ser

utilizada para enrutar las llamadas hacia los números portados. En las bases de datos de consulta, se asocia el LRN con el número portado del usuario.

Complementario al concepto del LNR, la FCC adoptó por recomendación del Consejo Norteamericano de numeración (NANC)¹⁷, el esquema de enrutamiento de llamada "N-1" en el que el operador, que en el proceso de enrutar una llamada preceda al operador que la termine (designado como operador N-1), será el responsable de realizar las correspondientes consultas a la base de datos para obtener la información suficiente para completar la llamada.

Con este mecanismo se pretendió definir, sobre qué operador recae la responsabilidad de realizar las correspondientes consultas a las bases de datos y de proveer la flexibilidad para que ese servicio pueda ser prestado por otra entidad.

7.9.3 Esquemas de portabilidad numérica móvil en Europa.

La implementación de la portabilidad móvil en Europa tuvo una ventaja significativa frente a Estados Unidos¹⁸, debido a que la mayoría de los teléfonos móviles utilizan el GSM como estándar tecnológico y además, porque la información de suscripción al servicio, relacionada con el usuario, reside en una pequeña tarjeta plástica que es colocada dentro del teléfono (SIM Card); frente a Estados Unidos, en donde coexisten

¹⁷ NANC: North American Numbering Council.

¹⁸ Portable number Not so fast. Jennifer L. Schenker / IHT. International Herald Tribune. 2003/11.

diferentes estándares técnicos, lo que significó, no solo acondicionar la solución técnica conforme a esta situación, sino que afectó directamente a los usuarios, porque en la mayoría de los casos, portar su número de una red a otra ha implicado un cambio de dispositivo telefónico con los correspondientes costos que ello implica.

Para la aplicación de soluciones de portabilidad móvil, la ETSI a través del comité técnico SMG (Special Mobile Group), desarrolló el estándar europeo ETSI EN 301 716 que especifica diferentes alternativas para la realización de la portabilidad móvil en redes GSM.

Dicho estándar presenta los esquemas de portabilidad Query on HLR Release (QoHR) y Terminating call Query on Digit análisis (TQoD), fundamentados en el modelo Query on Release, adaptado al contexto GSM y Originating call Query on Digit Analysis, basado en el modelo All Call Query.

Según el reporte 031 del Electronic Communications Committee para el año 2003¹⁹, las soluciones de portabilidad numérica móvil implementadas en Europa fueron de los siguientes tipos:

- Enrutamiento directo desde la red de origen: All Query.
- Red donante involucrada en el enrutamiento: Onward Routing²⁰, Call Drop-Back y Query on Release.

¹⁹ IMPLEMENTATION OF MOBILE NUMBER PORTABILITY IN CEPT COUNTRIES. EECReport 031. Electronic Communications Committee (ECC). March 2003.

²⁰ Versión del modelo Call Forwarding aplicado a redes móviles y que corresponde a la opción más simple de enrutamiento.

En el siguiente cuadro, se presentan los diferentes métodos de implementación de la portabilidad numérica móvil adoptado por los principales países de la Unión Europea.

	TIPO DE ENRUTAMIENTO DE LAS LLAMADAS DESDE UNA RED FIJA HACIA UNA RED MÓVIL	TIPO DE ENRUTAMIENTO DE LAS LLAMADAS DESDE UNA RED MÓVIL HACIA UNA RED MÓVIL
BÉLGICA	All Call Query	All Call Query/Query on Release
DINAMARCA	All Call Query/Query on Release	All Call Query/Query on Release
FINLANDIA	Onward Routing	Onward Routing
FRANCIA	Fase 1: Onward Routing	Fase 1: Onward Routing
	Fase 2: All Call Query	Fase 2: All Call Query
ALEMANIA	Onward Routing/All Call Query	All Call Query
HUNGRÍA	All Call Query/Query on Release	Fase 1: Onward Routing/All Call Query
		Fase 2: All Call Query
IRLANDA	Onward Routing	All Call Query
ITALIA	Onward Routing/All Call Query	All Call Query
HOLANDA	All Call Query	All Call Query
NORUEGA	All Call Query	All Call Query
PORTUGAL	All Call Query/Query on Release	All Call Query
ESPAÑA	Onward Routing	Onward Routing
SUECIA	Onward Routing/All Call Query	Onward Routing/All Call Query
SUIZA	Onward Routing	Onward Routing
REINO UNIDO	Onward Routing	Onward Routing

TABLA 3. Métodos para enrutar llamadas hacia números móviles portados.

7.9.4 Esquemas De Portabilidad Numérica En Otros Países

Además de Estados Unidos y la Unión Europea, los siguientes son los países que han presentado un desarrollo importante en portabilidad numérica:

7.9.4.1 Hong Kong y China.

Para redes fijas, en Hong Kong se implementó el Simple Call Forwarding, como solución interina. Como solución final (de 1997 en adelante) se implantó un esquema All Call Query que utiliza bases de datos distribuidas, que son administradas y actualizadas por los mismos operadores. El esquema final empleado en redes fijas, se hizo extensivo a la portabilidad numérica móvil, donde el acceso inicial a las bases de

datos fue contratado a las redes fijas, mientras los operadores móviles construyeron las propias²¹.

7.9.4.2 Singapur.

En Singapur, para redes fijas se recurrió a una solución que utiliza red inteligente, basada en Query on Release (QoR)²². En cuanto a portabilidad numérica móvil, es importante tener en cuenta que Singapur la implantó antes que la portabilidad numérica local. Para ello, inició con la implantación de un modelo interino basado en Simple Call Forwarding, escogido entre una solución propietaria que fue desechada porque afectaba los servicios de roaming internacional y una basada en red inteligente que no se aceptó por no estar madura tecnológicamente. El esquema anterior se ha mantenido hasta la fecha y está en el proceso de hacer el cambio a una solución basada en red inteligente o NGN, que además asegure la prestación de servicios como SMS y EMS²³ bajo un ambiente de portabilidad.

7.9.4.3 Australia.

En portabilidad numérica local, se les dio a los operadores la opción de escoger entre: Facility – Redirect (una forma de Simple Call forwarding), Call Drop-Back y una solución basada en red inteligente²⁴.

²¹ Number Portability in Hong Kong. Lawrence Kwan. OFTA. Hong Kong, 2003/10.

²² Number Portability in Singapore – The technical approach. Infocommunications Development Authority of Singapore (IDA). 2005/5. Referencia Bibliográfica [14]

²³ Enhanced Messaging Service.

²⁴ Pricing principles for Local Number Portability – a guide. ACCC. Australia. June 1999.

7.10 Churn en la portabilidad numérica

La demanda por el servicio de portabilidad numérica debe ser evaluada desde el punto de vista de la facilidad que obtienen los usuarios de las redes telefónicas de poder conservar su número telefónico al cambiarse de empresa operadora.

El análisis de la demanda deberá contemplar la evolución del mercado en el sentido de la oferta, puesto que la facilidad de la portabilidad en éste caso, determina la generación de una demanda derivada de ésta posibilidad.

El elemento fundamental para determinar la demanda del servicio de portabilidad es la denominada "tasa de fuga" o "churn", que es el porcentaje de usuarios que migran desde un operado hacia otro.

7.10.1 Países con tendencia decreciente del Churn

Los países como EEUU, España, Francia, Corea del Sur, Australia y Holanda, han mostrado una tendencia decreciente del Churn²⁵, aun habiéndose implementado la portabilidad móvil en dichos países.

En el caso de EEUU el promedio del Churn mensual antes de la implementación de la portabilidad móvil fue de 2.58% cayendo a 2.27% luego de la implementación en noviembre del 2003; no se ha detectado ningún cambio significativo en el churn desde su implementación.

²⁵ Existen distintas estrategias para combatir esta tendencia. Sin embargo, las empresas suelen destinar sus recursos a la captación de clientes. Según un estudio de "Daemon Quest "retener a un cliente cuesta entre cinco y quince veces menos que captar a uno nuevo".

En el caso de España el promedio mensual del churn antes de la implementación de la portabilidad móvil en diciembre del 2002 fue de 1.56% como promedio mensual; para luego, descender a 1.22% después de la implementación, teniendo su pico más bajo en junio del 2004 de 0.70%; para luego de esta fecha mostrar una tendencia creciente hasta llegar a un promedio mensual de 1.6% en marzo del 2005; al parecer esta tendencia creciente se mantendrá.

Es destacable manifestar que luego de la implementación de la portabilidad móvil en el mercado no se sintió ningún impacto inmediato ya que la tendencia decreciente del churn se mantuvo hasta junio del 2003.

En el caso de Francia, mantuvo una tasa casi estable del churn antes de la implementación de la portabilidad móvil en Junio del 2003 con una tasa promedio mensual de 1.93%, para luego bajar a una tasa de 1.78% después de la implementación. La portabilidad móvil no impactó la conducta del churn ni la composición del mercado.

Otros países con las mismas características expuestas anteriormente, fueron respectivamente Corea del Sur y Australia mostrando estos países una tendencia decreciente del churn a pesar de haberse implementado la portabilidad móvil.

En Corea del Sur, la portabilidad se implementó en enero del 2004, la tasa promedio mensual antes de implementación fue de 2.26%, cayendo a 2.18% después de la implementación. En Australia ocurrió lo mismo con la particularidad que mantuvo una tasa bastante estable desde Junio del 2002.

Otro de los países que mostró una tendencia decreciente más significativa fue Holanda, ya que antes de la implementación de la portabilidad móvil en Enero de 1999 la tasa promedio del churn estaba en el orden de 3.3%, para que luego de la implementación esta tasa disminuya a 2.2%.

7.10.2 Países con tendencia creciente del churn

Los países que han mostrado alguna tendencia creciente del churn son Alemania, Portugal, Finlandia, Suecia y Hong Kong, destacándose éste último por su tasa de crecimiento.

Alemania mostró una tendencia creciente desde antes de la implementación de la portabilidad móvil en noviembre del 2002; con promedio mensual del churn de 1.49%, destacándose que en los meses antes de la implementación llegó a tasas de hasta 2.0%, para luego a partir de la implementación iniciar una tendencia decreciente lenta hasta llegar en marzo de 2005 a una tasa promedio mensual de 1.5%, obteniendo un promedio mensual después de la implementación de 1.53%.

En el caso de Portugal la tasa del Churn antes de la implementación de la portabilidad móvil fue de 1.79% como promedio mensual, para luego pasar a una tasa de 2.02%, luego de la implementación de la portabilidad en enero de 2002.

8 Marco Normativo.

La aproximación jurídica respecto a la Portabilidad Jurídica, permite establecer con claridad cuáles son las competencias de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para efectos de expedir regulación de carácter general para la implementación de la portabilidad numérica y, en consecuencia, nutrir el proceso de discusión de la propuesta regulatoria, desde el inicio, de los soportes jurídicos y eventuales límites que deben tenerse en consideración para la definición de este tipo de asuntos.

Con el fin de abordar la totalidad de los temas relevantes en el análisis jurídico, en la presente sección se abordarán los siguientes aspectos:

La intervención del Estado en los Servicios Públicos de Telecomunicaciones.

La regulación de la portabilidad numérica dentro de las facultades de la Comisión de Regulación de Comunicaciones.

Los desarrollos regulatorios previos en esta materia.

Las competencias de la CRC para el establecimiento de las condiciones que regirían la contratación del administrador de la base de datos por parte de los proveedores.

8.1 Intervención del estado en los servicios públicos de telecomunicaciones

En Colombia, la Constitución Política de 1991 dio gran importancia al desarrollo de un Estado Social de Derecho y al papel que éste debía cumplir en la prestación de servicios públicos, con el fin de promover la

competencia y proteger a los consumidores y usuarios, garantizando al mismo tiempo la prestación y cobertura nacional de estos servicios.

Es así, como la Constitución Política De Colombia, a través de su artículo 365, establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado, que están sometidos al régimen que establezca la ley y que pueden ser prestados por el Estado en forma directa o indirecta, pero también por las comunidades organizadas y los particulares, lo cual propició la consolidación de la competencia en la prestación de los servicios de telecomunicaciones.

Con fundamento en esta noción, el Estado deja de ser el prestador único de los servicios públicos, y se orienta al ejercicio de funciones como la regulación, control, inspección y vigilancia, con el objeto de garantizar la libre competencia, la libertad económica, y la libre iniciativa privada, y con el fin último de hacer efectivo el cumplimiento de los fines sociales del Estado.

Siendo los servicios públicos generadores de bienestar social, así como un elemento esencial para el impulso de los mercados, la regulación de los mismos se ha convertido en un propósito fundamental del Estado, que se desarrolla a través de la intervención de los mercados con el objeto de corregir las fallas que se originen en éste.

Por lo anterior, la función regulatoria se caracteriza por perseguir aquellos fines estatales que el mercado en sí mismo no supe y por satisfacer aquellos tendientes a que éste opere correctamente en beneficio de la colectividad y no sólo de aquellos con predominio financiero o técnico. En ese marco, la regulación tiene el reto de encontrar y mantener el equilibrio entre distintos intereses que pueden

resultar contrapuestos, de tal forma que se proteja el interés general de conformidad con los principios del Estado Colombiano.

Al respecto, el Consejo de Estado en la Sentencia de marzo catorce (14) de dos mil dos (2002), reconoce lo anteriormente expuesto, y refleja la filosofía que debe atender la intervención del Estado en la prestación de los servicios públicos:

“La función reguladora no debe ser entendida como el ejercicio de un intervencionismo entorpecedor de la iniciativa empresarial. En su visión moderna, la regulación es una actividad estatal que fomenta la competencia en aquellas áreas donde existe y es factible; impide el abuso de posiciones de monopolio natural, donde esta es ineludible; desregula para eliminar barreras artificiales a la competencia y, finalmente, calibra las diversas áreas de un servicio para impedir prácticas discriminatorias o desleales para el competidor” (Gobierno Nacional. Exposición de Motivos al proyecto de Ley 135 Senado. Gaceta del Congreso N° 162 de 17 de noviembre de 1992 p. 21. Se subraya). Por su parte, el inciso primero del artículo 73 de la Ley 142 de 1994, acogiendo los anteriores criterios, señala que las comisiones tienen como fin promover la libre competencia y regular los monopolios, en orden a una prestación eficiente de los servicios. Por contera, las comisiones resultan ser tan sólo órganos especializados de carácter técnico encargados de contemplar en la órbita puramente administrativa, con arreglo a la ley y a los reglamentos y previa delegación del Presidente, las pautas orientadas a intervenir en los servicios públicos para preservar el equilibrio y la razonabilidad en la competencia y de esta forma asegurar la calidad de aquéllos y defender los derechos de los usuarios (...)

De lo anteriormente expuesto se desprende, que el concepto de regulación propiamente dicho sopesa el bienestar de la sociedad con el interés propio de un ambiente competitivo, lo anterior, si se toma en cuenta que la Constitución protegió especialmente la intervención

estatal en aras del bienestar común sin dejar de lado la libertad económica.

8.2 Funciones específica de la Comisión de Regulación de Comunicaciones para la regulación de la portabilidad numérica

La portabilidad numérica es una herramienta que pretende beneficiar a los usuarios de los servicios de telefonía, y promover la competencia entre los proveedores. Por una parte, tiene como objeto eliminar las consecuencias en que incurre el usuario del servicio de telecomunicaciones al perder su número telefónico; y por el otro, el mismo contará con la opción de portar su número en busca de mejores planes tarifarios, mayor cobertura de red, mejor servicio al cliente, menores precios del equipo, etc.

El marco general que sustenta las funciones de la CRC sobre el particular se cita en las siguientes secciones:

8.2.1 Ley 1245 de 2008

La Ley 1245 de 2008 establece la obligación de implementar la portabilidad numérica, en los siguientes términos:

Artículo 1°. Portabilidad numérica. Los proveedores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de portabilidad numérica, entendida esta como la posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento de que cambie de proveedor, de conformidad con los requerimientos prescritos por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

Es por ello, que la potestad que ejerce la Comisión de Regulación de Comunicaciones en cuanto al desarrollo regulatorio para la implementación de la portabilidad numérica, encuentra su sustento en la

función de promover la competencia, y buscar el bienestar social de los usuarios, recogidas en las competencias específicamente señaladas por la citada Ley 1245 de 2008, a las cuales se hará referencia específica a lo largo del tema.

8.2.2 Ley 1341 de 2009

La facultad relativa a la promoción de la competencia hace parte de las funciones encomendadas a la Comisión de Regulación de Comunicaciones. En efecto, los artículos 19, inciso segundo, y 22 numeral de la Ley 1341 de 2009, disponen lo siguiente:

“Artículo 19.

La Comisión de Regulación de Comunicaciones es el órgano encargado de promoverla competencia, evitar el abuso de posición dominante y regular los mercados de las redes y los servicios de comunicaciones; con el fin que la prestación de los servicios sea económicamente eficiente, y refleje altos niveles de calidad.”

Artículo 22. Funciones de la Comisión de Regulación de Comunicaciones. Son funciones de la Comisión de Regulación de Comunicaciones las siguientes:

1. Establecer el régimen de regulación que maximice el bienestar social de los usuarios.
2. Promover y regular la libre competencia para la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones, y prevenir conductas desleales y prácticas comerciales restrictivas, mediante regulaciones de carácter general o medidas particulares, pudiendo proponer reglas de

comportamiento diferenciales según la posición de los proveedores, previamente se haya determinado la existencia de una falla en el mercado.”

Una vez revisados los artículos anteriores, se evidencia la potestad que ostenta la CRC para expedir la regulación pertinente en materia de portabilidad numérica, en cuanto éste es un mecanismo que promueve la competencia entre los proveedores del sector y protege a los usuarios.

8.2.3 Reglas relativas a la promoción de la competencia en el derecho supranacional. Comunidad Andina de Naciones

Otra fuente de competencias de la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones está dada por el denominado derecho comunitario o supranacional, el cual se entiende como *“un conjunto de normas jurídicas comunitarios, principios e instituciones de carácter supranacional, autónomos, uniformes, de aplicación inmediata, efecto directo y primacía sobre el ordenamiento jurídico de los países miembros al que se integran, que contiene poderes, competencias, derechos, obligaciones y procedimientos para comprobar y sancionar sus violaciones, regula las actividades de los órganos e instituciones comunitarias, de los Países Miembros y de sus habitantes”*²⁶

Dentro de las disposiciones expedidas por la Comunidad Andina de Naciones se encuentra la Decisión 638 de 2006, que hace referencia a los lineamientos para la protección al usuario de telecomunicaciones de

²⁶ Tomado del documento elaborado por el Tribunal de Justicia Andino en conmemoración de los 25 años de su creación. Parte II, página 28 de 30.

la comunidad, por medio de la cual se pone de manifiesto que la liberalización del comercio de servicios de telecomunicaciones, la intensificación de la competencia y la libre elección de los servicios de comunicaciones son paralelas con el establecimiento de un marco regulador armonizado que garantice la prestación del servicio de telecomunicaciones y el derecho de los usuarios del mismo.

Como conclusión y teniendo en cuenta lo expuesto en los numerales anteriores, puede concluirse que la facultad de intervención del Estado en el mercado de servicios de telecomunicaciones, a través de las funciones asignadas a la CRC, se materializa en las facultades otorgadas a esta Entidad respecto de la fijación de condiciones para el establecimiento de la portabilidad numérica, de manera que se cumplan los postulados sociales antes señalados.

8.2.4 Ley 1245 de 2008

Como se mencionó previamente en la sección 9.2.1 del presente documento, la Ley 1245 de 2008²⁷, por medio de la cual se impone la obligación a todos los proveedores que tienen derecho a la asignación directa de numeración, a permitir a sus usuarios conservar el número en el evento de que éste decida cambiar de proveedor, señaló los servicios que son objeto de esta medida, en los términos de los inciso segundo y tercero del artículo 1º, que establecen lo siguiente:

²⁷ LEY 1245 DE 2008 (octubre 6) Diario Oficial No. 47.135 de 7 de octubre de 2008 se encuentra en el anexo B

“En la Telefonía fija procederá la conservación del número cuando, previamente, se determine su viabilidad técnica y económica, en términos de equilibrio financiero, por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, y de serlo, sólo cuando el usuario se mantenga dentro del Distrito o Municipio, en el cual se le presta el servicio.

En la telefonía móvil se facilitará la conservación del número al usuario, aún cuando modifiquen la modalidad tecnológica de la prestación del servicio”.

De lo antes expuesto se evidencia que la figura de la portabilidad numérica, se previó tanto para los servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada Local y Local Extendida, sujeto a condiciones a ser determinadas por parte de la CRC, y en forma obligatoria para los servicios de Telefonía Móvil Celular, PCS y, para los proveedores de servicios de telecomunicaciones prestados a través de sistemas de acceso troncalizado (Trunking) que se acojan a lo dispuesto en el Decreto 4239 de 2004.

Vale la pena resaltar que la citada ley estableció dos condicionamientos para la implementación de la portabilidad numérica en los servicios de Telefonía Pública Básica Conmutada Local, Telefonía Pública Básica Conmutada Local extendida, Telefonía Móvil rural, a saber: a) viabilidad técnica y económica determinada por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones (hoy CRC) y, b) que la portabilidad numérica se lleve a cabo dentro del mismo distrito o municipio.

El citado artículo también dispone las obligaciones y competencias de la CRC en materia de portabilidad numérica, como se cita a continuación:

“La portabilidad numérica se desarrollará, de conformidad con el cronograma que para tal fin, elabore la autoridad competente. La plataforma tecnológica para la implementación de la

portabilidad numérica, quedará sujeta a los estudios técnicos y de impacto económico a los usuarios que debe realizar la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones antes de terminar el año 2009, so pena de incurrir en causal de mala conducta. Los operadores de Telecomunicaciones tendrán la obligación de implementar la portabilidad numérica antes de terminar el año 2012.

La Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones establecerá, en los seis (6) meses siguientes a la promulgación de la presente ley, un cronograma público para la implementación de lo dispuesto en esta norma.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones determinará:

- Mecanismos y formas de implementación de la Portabilidad Numérica para los sistemas de telefonía fija, móvil e intramodal.
- Esquema técnica que mejor se adecue a las condiciones del país.
- Alternativas técnicas que beneficien al usuario y al servicio mismo.
- Revisión del Plan de Numeración.
- Plan de migración adecuado, garantizando el mejor servicio al usuario.
- Dimensionar los costos fijos por operador para la activación de la Portabilidad Numérica.
- Recomendaciones en materia de tarifación, remuneración y cobro de Portabilidad Numérica que aseguren que los cargos se orientaran a costos.
- El proceso público de consultas a los operadores y la conformación de una instancia permanente de carácter consultivo, que promueva la cooperación entre agentes.
- El diseño de manuales de procedimientos para el acceso al servicio.
- El diseño claro y oportuno de lineamientos precisos sobre los derechos y deberes de usuarios y operadores.
- La implementación de un mecanismo oportuno para la eliminación de los costos asociados a la incertidumbre respecto a los cargos de terminación de llamadas a números portados.
- Los demás aspectos y medidas regulatorias que considere indispensables para que la Portabilidad Numérica se haga efectiva.”

Como se observa, la Ley impone obligaciones a la Comisión de Regulación de Comunicaciones; por un lado, establecer un cronograma para la implementación de la portabilidad numérica, y por otro, adelantar los estudios técnicos y de impacto económico, para la definición de la plataforma tecnológica a implementar.

9 Soluciones de red inteligente

Una segunda alternativa para la implementación de la portabilidad numérica es realizar una solución off – switch. Esta solución podría darse en el caso de que el número de abonados que desean un cambio de operador aumente significativamente respecto al total de abonados de telefonía móvil celular, ya que ésta es una solución más compleja y costosa de realizar, es por esto que en la mayoría de países se la ha planteado como una solución a largo plazo.

El modelo de solución off – switch consiste en transferir la información sobre la portabilidad numérica dentro de una o varias bases de datos externas que pueden ser accedidas por todos los operadores para consulta. La interceptación de la llamada es realizada en la red de origen o en alguna red de tránsito. Este tipo de solución permite un mejor enrutamiento de la llamada hacia el destino final.

La única forma para que la central de origen (o alguna central de tránsito) intercepte una llamada a un número portado es consultar una base de datos la cual contendría una lista de todos los números portados más la información de reencaminamiento asociada con cada número portado. Esta consulta puede ser únicamente lograda usando una técnica de red inteligente.

La técnica que se propone se denomina “all call query” o consulta de todas las llamadas.

9.1 All call query

El principio de este mecanismo se basa en que la central telefónica consulta la base de datos por cada llamada a números portados, así como también a números no portados. Si el resultado de la consulta es que la llamada es para un número portado, la llamada es inmediatamente enrutada a la red receptora (la segunda fase de una llamada a un número portado) de lo contrario la llamada es enrutada normalmente a la red destino.

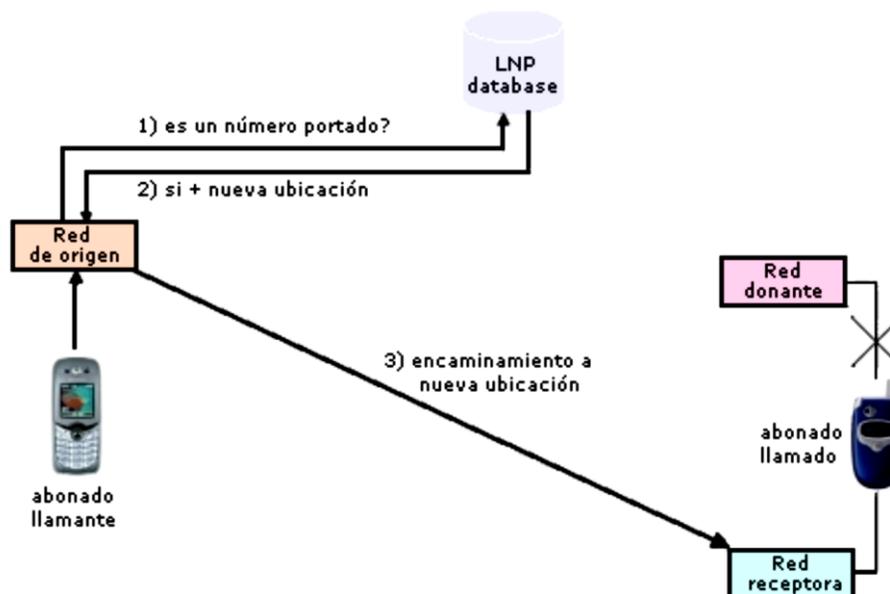


Figura 12. Esquema de llamada All Call Query

La figura ilustra una consulta por defecto a la red origen, sin embargo, ésta consulta podría ser realizada a una red de tránsito en el camino hacia la red donante.

Como todas las llamadas ocasionan una consulta de red inteligente (IN) hay un elevado retardo para números no portados después del marcado (post-marcado) causado por la consulta a la red inteligente.

Este método es óptimo en cuanto a calidad ofrecida para mucho tráfico de portabilidad. Permite que el control del establecimiento de la llamada se mantenga por la red de origen siendo más eficiente y flexible. Sin embargo, su principal desventaja radica en sus altos costos de implementación, debido que para esta solución se requiere de por lo menos, una base de datos centralizada con capacidad de almacenar información de todos los números al nivel nacional, además de capacidades plenas de red inteligente para mayor procesamiento.

9.1.1 Método de direccionamiento propuesto

Para el encaminamiento de una llamada portada mediante solución de red inteligente, únicamente se usará el número de directorio (DN).

9.1.2 Acceso a las bases de datos

El tipo de diseño para la implementación de la portabilidad de número requiere de una base de datos ya sea para una solución centralizada o no, en la cual se almacena la información de los números portados y no portados, además, posee información de enrutamiento para determinar el camino por el cual debe encaminarse la llamada, a continuación se presenta un esquema del proceso que efectúa la base de datos en la portabilidad numérica.



Figura 13. Diagrama de Acceso a la Base de Datos

9.1.2.1 Manejo de base de datos centralizada

Un esquema eficiente de manejo de base de datos centralizada implica la determinación de una entidad comúnmente denominada Entidad de Referencia, la cual se encarga de llevar el registro tanto de los números portados como de cada una de las transacciones o mensajes que intercambian los operadores para hacer efectivo un proceso de portabilidad.

En este escenario las empresas están en la obligación de conectarse (vía física o virtual) a la base de datos centralizada y actualizar sus sistemas internos.

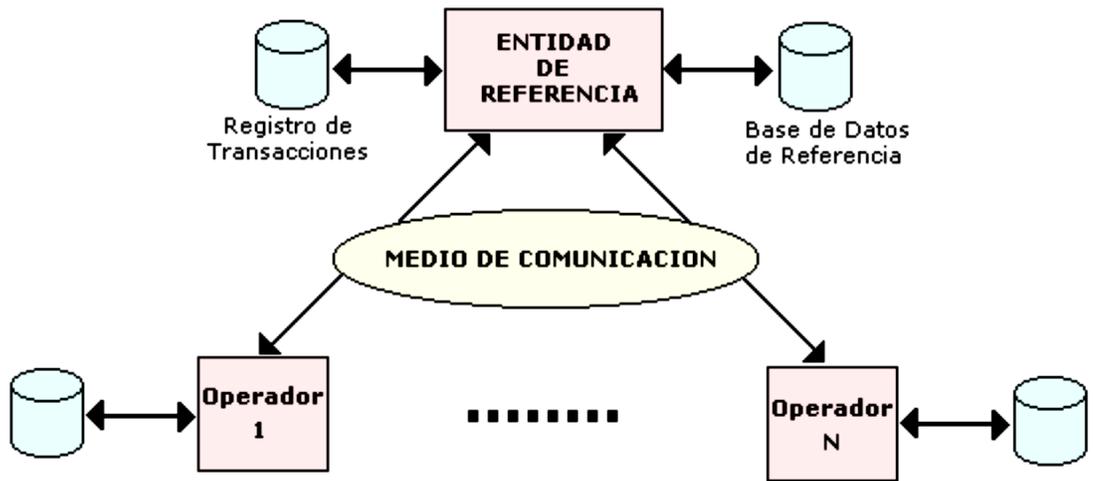


Figura 14. Esquema de la base de datos centralizada

Sin embargo, en la práctica es posible que se permita que cada una de las empresas administre una base de datos interna, estableciendo la obligatoriedad de que las mismas mantengan algún sistema formal de comunicación que garantice la constante actualización de las bases de datos individuales y el adecuado tratamiento de cada uno de los procesos de portabilidad.

9.1.2.2 Manejo de base de datos no centralizada

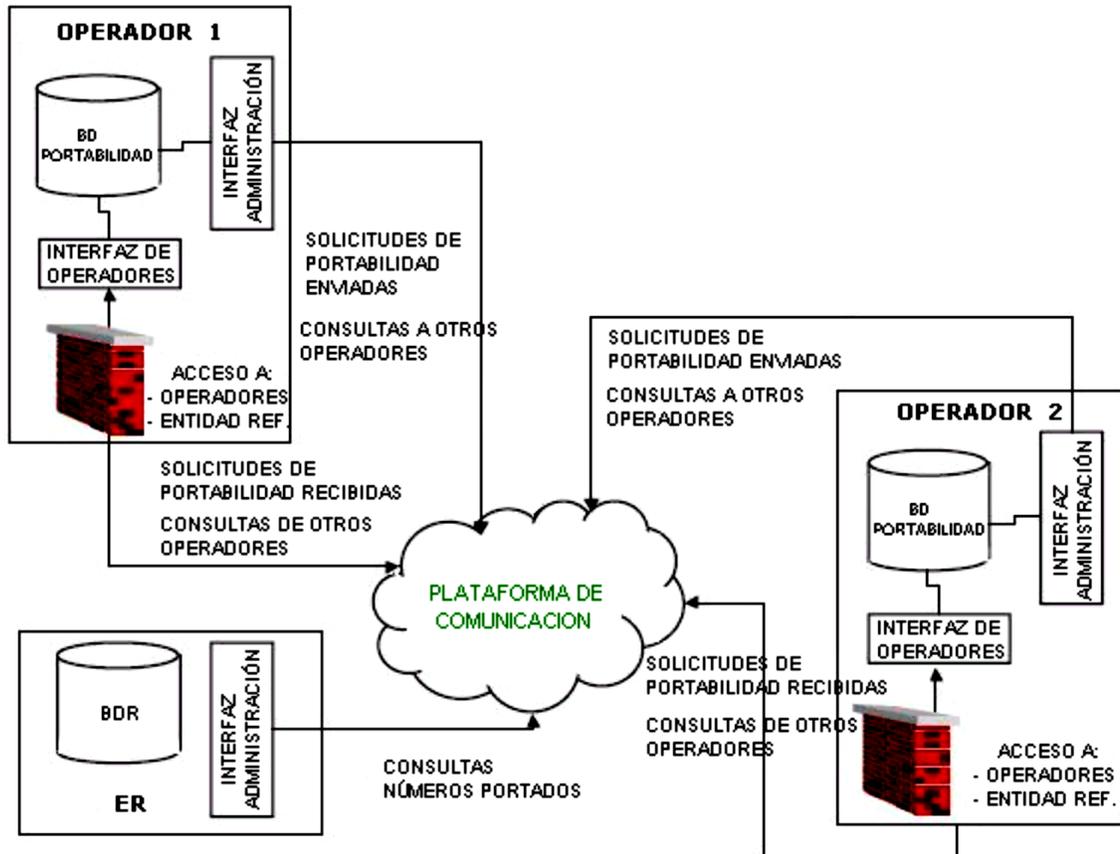


Figura 15. Esquema de la base de datos no centralizada

La solución más habitual conlleva a las empresas a desarrollar soluciones vía Internet (plataforma de comunicación), y empleando códigos de seguridad para permitir el acceso de lectura y/o consulta de otros operadores.

A través de la plataforma de comunicación las empresas podrán tramitar las solicitudes de portabilidad, así como realizar consultas a otras bases

de datos y atender las consultas realizadas por alguna base de datos de referencia existente.

Para tales efectos, es habitual que las empresas establezcan una interfaz administrativa que les permita interactuar en la base de datos de los demás operadores (iniciar solicitudes de portabilidad o hacer consultas), así como una interfaz operativa que permita que las demás empresas certificadas puedan interactuar en su sistema (recibir solicitudes de portabilidad y atender consultas).

9.2 Resumen de esquemas para operadores móviles

9.2.1 Proceso de una llamada normal en una red móvil

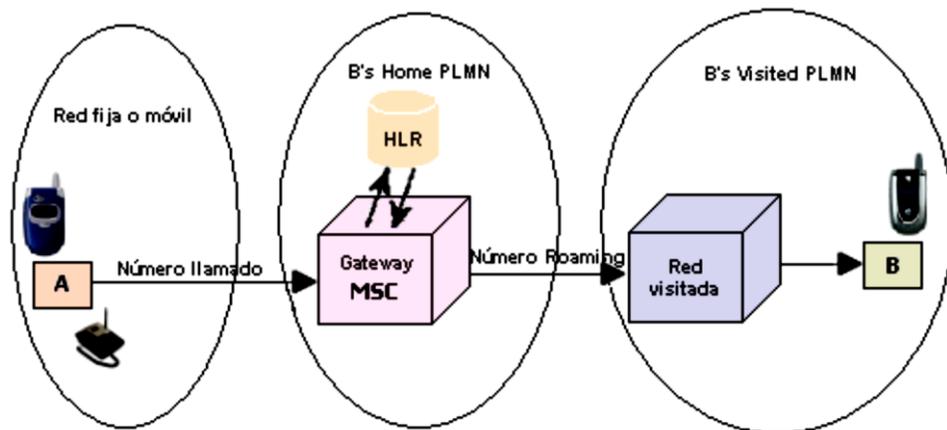


Figura 16. Esquema de una llamada normal en una Red Móvil

En una llamada normal, el abonado A marca el número del abonado B, la llamada se encamina hacia el Gateway (MSC) a través de la red troncalizada, seguidamente, el número es dirigido hacia el HLR el cual

consulta en su base de datos si el número marcado pertenece o no a su red, para luego encaminarlo a su mismo MSC o hacia otro MSC de la red destino, finalmente la llamada es completada.

9.2.2 Proceso basado en call forwarding

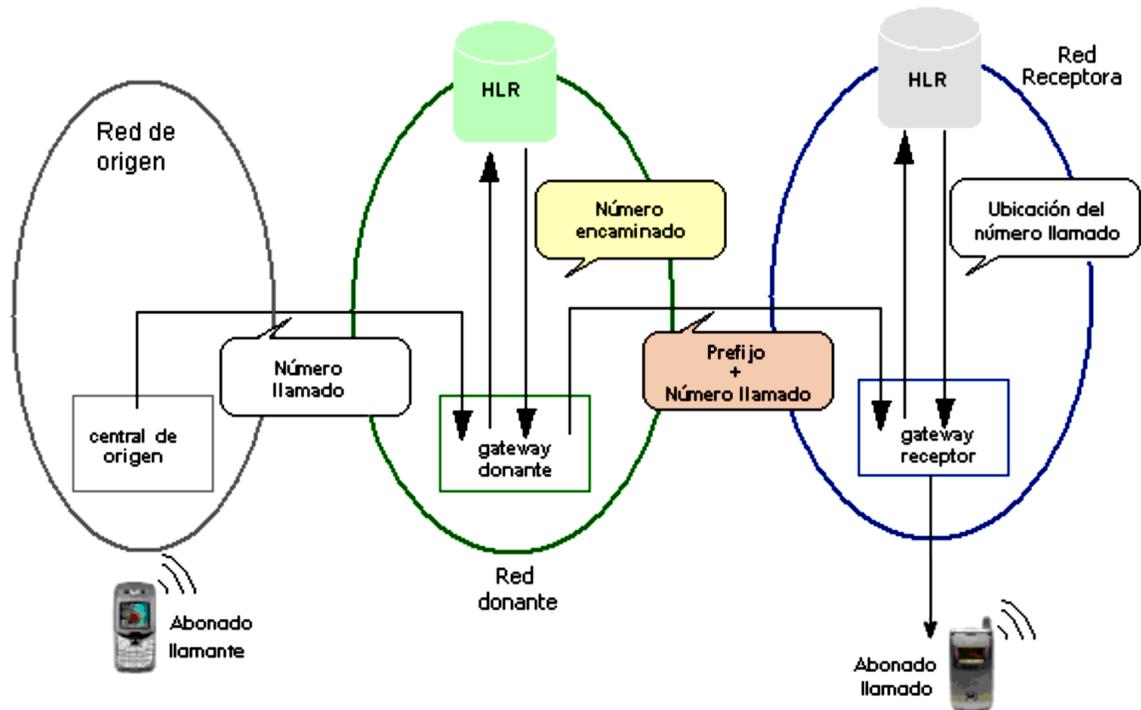


Figura 17. Proceso de llamada Call Forwarding en una red celular

En este proceso el Abonado A (abonado llamante) genera una llamada al Abonado B (abonado llamado), la llamada es encaminada normalmente hacia el MSC de la red donante, luego se dirige al HLR el cual consulta en su base de datos si este número ha sido o no portado, en caso de ser portado encamina el número hacia el MSC donante para seguidamente encaminar la llamada hacia la red receptora, y así la llamada sea finalizada correctamente.

9.2.3 Proceso basado en red inteligente

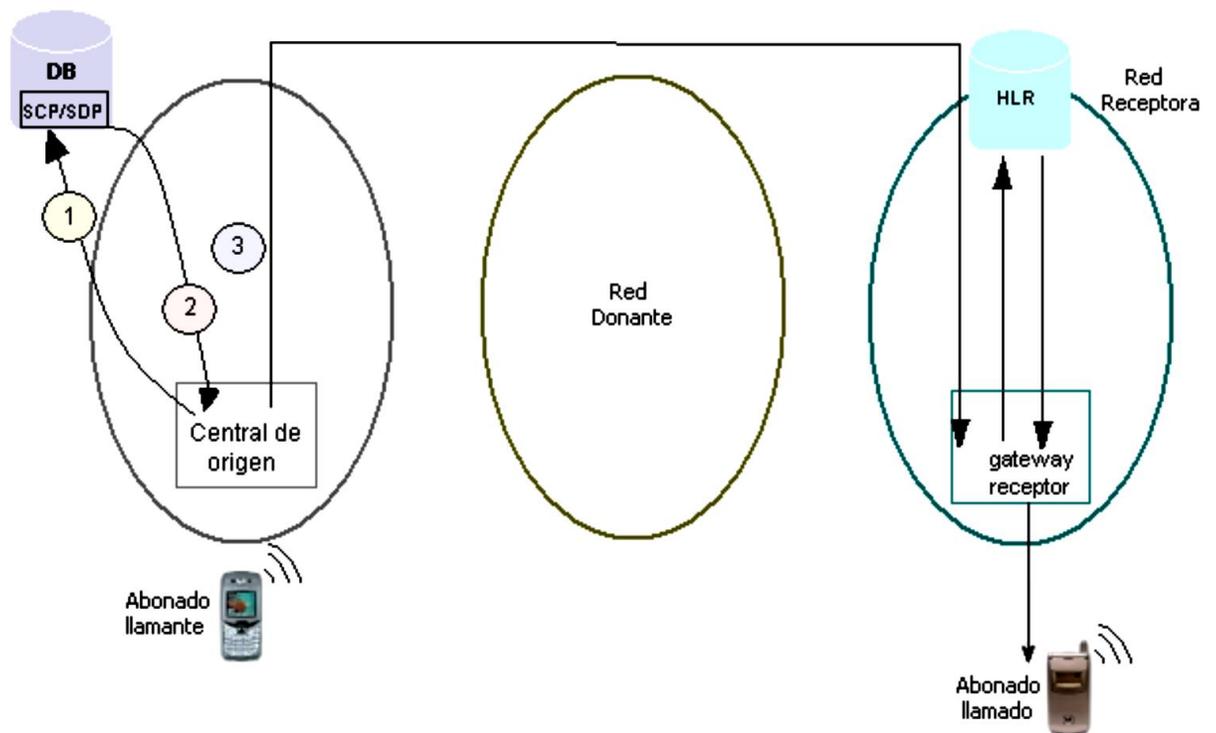


Figura 18. Esquema basado en red inteligente

La llamada realizada en la red origen, es primeramente dirigida hacia una base de datos en la cual se analiza si el número del abonado llamado ha sido o no portado. En caso de no ser portado la llamada se encamina a la red a la cual iba dirigida la llamada, y en caso de ser un número portado la llamada es encaminada a la red receptora sin pasar por la red donante.

9.3 Requisitos de los operadores del dominio de portabilidad móvil.

Los requisitos previos a la introducción de la portabilidad numérica en Colombia se resumen a continuación:

- Desarrollar un tipo de encaminamiento viable, para la portabilidad en las plataformas de red inteligente de los operadores móviles.
- Desarrollar funcionalidades en las centrales de conmutación móviles, para brindar capacidad adicional a las centrales.
- Cada operador debe crear individualmente o contratar en forma conjunta un ente que administre centralizadamente la base de datos de la portabilidad, con la responsabilidad de generar intercambio de información con los operadores sujetos al régimen de la portabilidad.
- Generar un acuerdo entre los operadores móviles sobre el tipo de protocolo a usar, los formatos de los archivos, los mecanismos de actualización, alta y baja de números portados, la prestación de los servicios de emergencia, etc.

Para que la portabilidad numérica tenga éxito, deben existir acuerdos de cooperación e interconexión entre los operadores móviles. Cualquier técnica de implementación que se utilice debería asegurar lo siguiente:

- Flexibilidad de arquitectura: el conjunto de arquitecturas elegidas para soportar la portabilidad de números debería permitir a los operadores móviles otorgar una flexibilidad razonable en cuanto a la manera en que la arquitectura se aplica y el uso de equipos provenientes de múltiples vendedores.
- Transparencia: el mecanismo que proporciona la portabilidad deberá ser transparente a los clientes “portados” y “no portados”.
- Calidad de funcionamiento: el mecanismo por el cual se suministra la portabilidad debería producir en la llamada una degradación mínima (o ninguna) de la calidad de funcionamiento, en comparación con la que se ofrece para números no portados. Esto se refiere tanto al periodo de espera después de marcar como a la transmisión.
- Interconexión: todos los operadores móviles que ofrezcan portabilidad deberán interconectar la llamada, ya sea directamente, o por una central de tránsito, y completarla. La elección entre interconexión directa o vía una central de tránsito es una decisión de índole comercial.

9.4 Factores a tomar en cuenta en portabilidad numérica

Las soluciones técnicas disponibles para implementar la portabilidad numérica dependerán de los siguientes factores:

- Tiempo de escala requerido, es decir, el tiempo máximo en el que se quiere hacer efectiva la portabilidad numérica.
- Las características de las redes existentes (nivel de digitalización, existencia de plataformas de red inteligente, entre otros).
- La arquitectura de la red (que permita cuantificar lo que se requeriría tanto hardware como software, a fin de mejorar las comunicaciones), la estructura de interconexión (para saber el número de puntos de interconexión que hay), el nivel de interconexión, el número de áreas de tránsito entre otros aspectos.
- La escala de implementación de portabilidad numérica (es decir, un estimado de la cantidad de usuarios que portarían su número y la cantidad de operadores de servicios de telecomunicaciones existentes).

9.5 Plataforma de portabilidad

Para desarrollar la portabilidad numérica existe una plataforma o Base de Datos diseñada para este tipo de servicio (SRI)²⁸, la cual funciona prácticamente como un filtro entre el MSC y la HLR.

²⁸ SRI (Send Routing Information)

En el mercado de Telecomunicaciones existen diferentes marcas y modelos del equipo para facilitar la portabilidad, pero su principio de funcionamiento es el mismo, sus características y precio dependerán mucho del modelo de referencia para la portabilidad que el operador decida implementar. Además de los servicios agregados que desee brindar, el objetivo final de la Base de Datos para prestar este nuevo servicio es encaminar las llamadas de una forma más rápida y eficiente.

9.5.1 Forma de comunicación de la plataforma

La Base de Datos (DB) es el puente de comunicación entre el HLR y el MSC debido que aquí es donde se almacenará la información de los números portados.

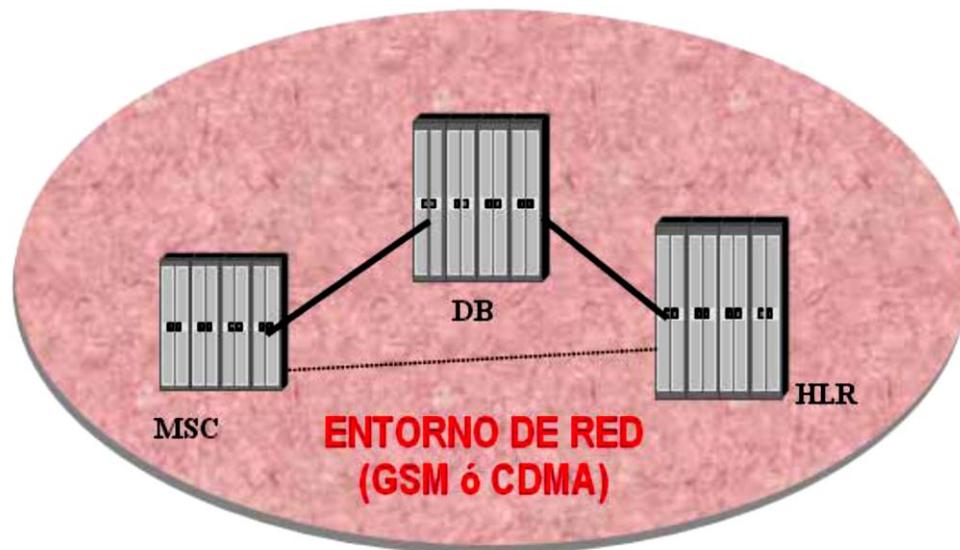


Figura 19. Forma de comunicación entre la BD y su entorno

9.5.1.1 Llamadas originadas en una red CDMA

- **Llamada hacia un abonado CDMA portado a GSM**

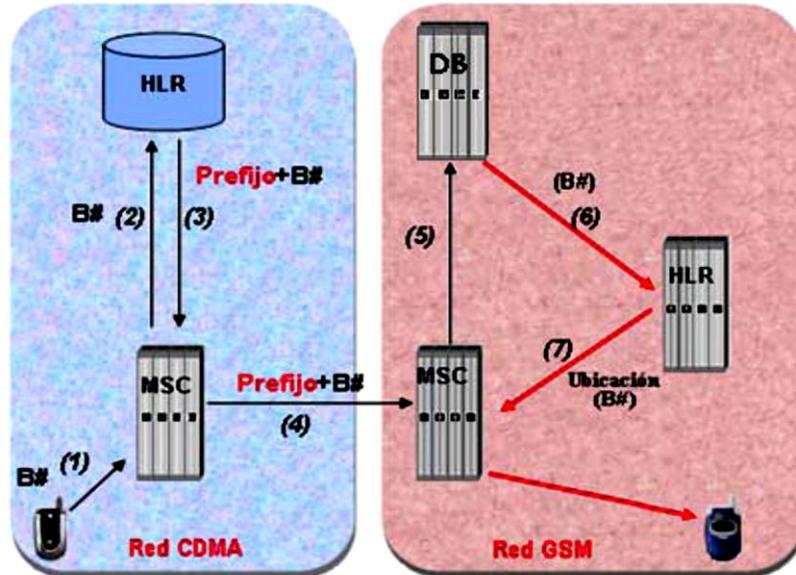


Figura 20. Esquema de llamada originada en una red CDMA

1. La llamada es originada en la red CDMA hacia un abonado portado (B#), el número se direcciona hacia el MSC de la red.
2. El número es analizado en el HLR para determinar su ubicación
3. El HLR de la red donante (CDMA) implementa una solución call forwarding aumentando un prefijo de enrutamiento al número original y lo retorna al MSC de la red CDMA
4. La información del número es direccionada hacia el MSC de la red GSM.

5. El MSC se encarga de retirar el prefijo e inicia una consulta SRI (Send Routing Information) MAP (señalización GSM) hacia la DB, la misma que revisa el número en su tabla de información.
6. La DB reconoce que el número (B#) a sido portado y retransmite el mensaje al HLR correcto.
7. Finalmente el HLR verifica la dirección correcta del número marcado enviando la ubicación final del abonado hacia el MSC y la llamada es completada.

9.5.1.2 Llamadas originadas en una red GSM

9.5.1.2.1 Llamada a un abonado GSM no portado

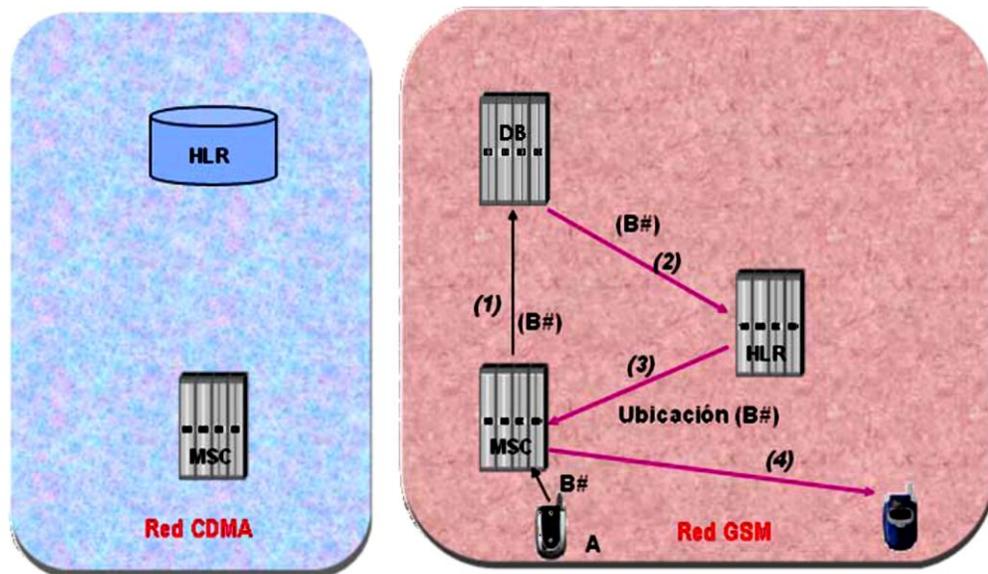


Figura21. Esquema de llamada originada en una red GSM

1. La llamada es originada en la red GSM hacia un abonado de la misma red no portado (B#), el número se direcciona hacia el MSC de la red, el mismo que inicializa una consulta de verificación hacia la DB.
2. La DB verifica el número en su tabla y enruta la información de consulta hacia el HLR
3. Posteriormente el HLR verifica la ubicación final del abonado llamado y la direcciona hacia el MSC correcto.
4. El MSC en ruta la llamada al destino final.

9.5.1.2.2 Llamada a un abonado CDMA portado a GSM

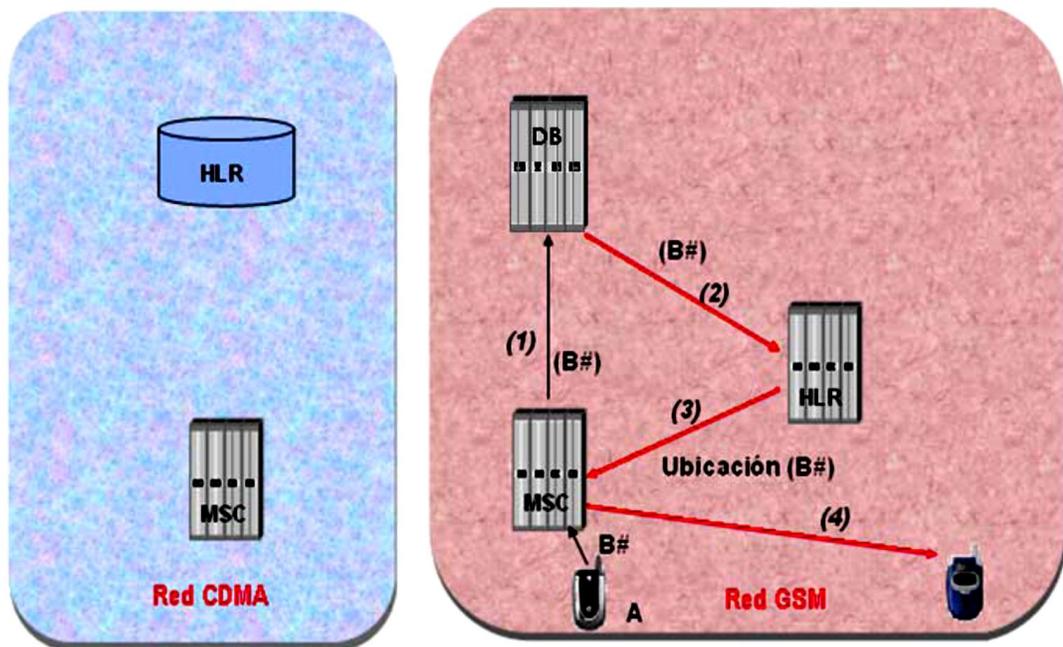


Figura 22. Esquema de llamada con número portado CDMA A GSM

1. La llamada es originada en la red GSM hacia un abonado CDMA portado (B#), el número se direcciona hacia el MSC de la red, el mismo que inicializa una consulta de verificación hacia la DB.
2. La DB verifica que el número a sido portado y enruta la información de consulta hacia el HLR.
3. Posteriormente el HLR verifica la ubicación final del abonado llamado y la direcciona hacia el MSC.
4. El MSC enruta la llamada al destino final.

9.5.1.2.3 Llamada a un abonado CDMA no portado.

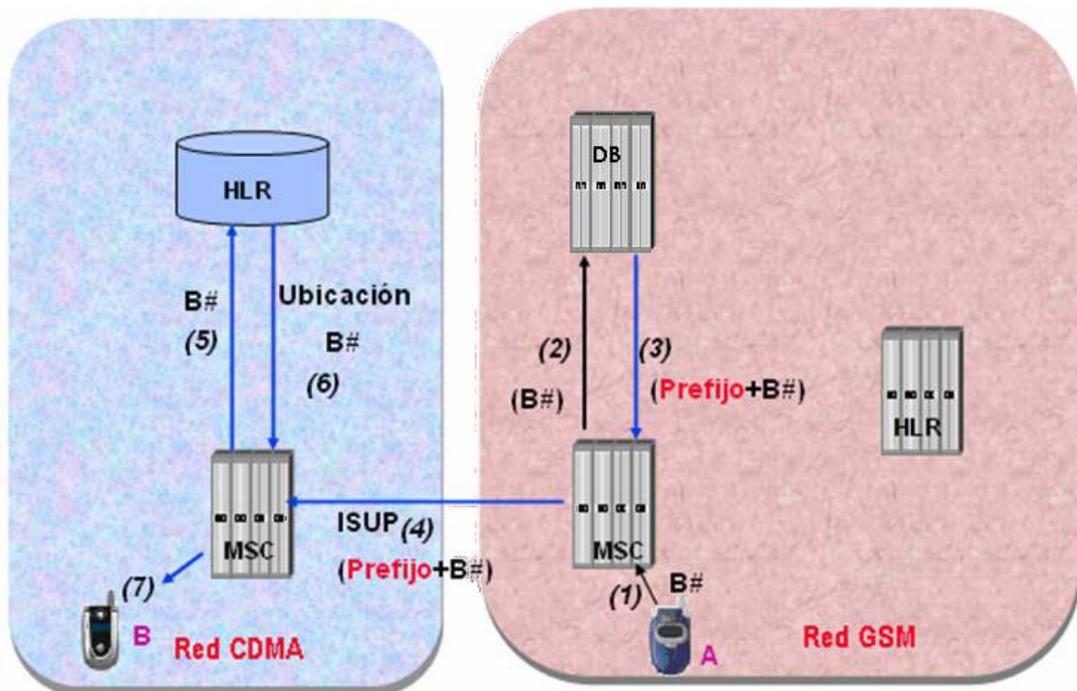


Figura 23. Esquema de llamada a un número no portado

1. La llamada es originada en la red GSM hacia un abonado CDMA (B#), el número se direcciona hacia el MSC de origen.

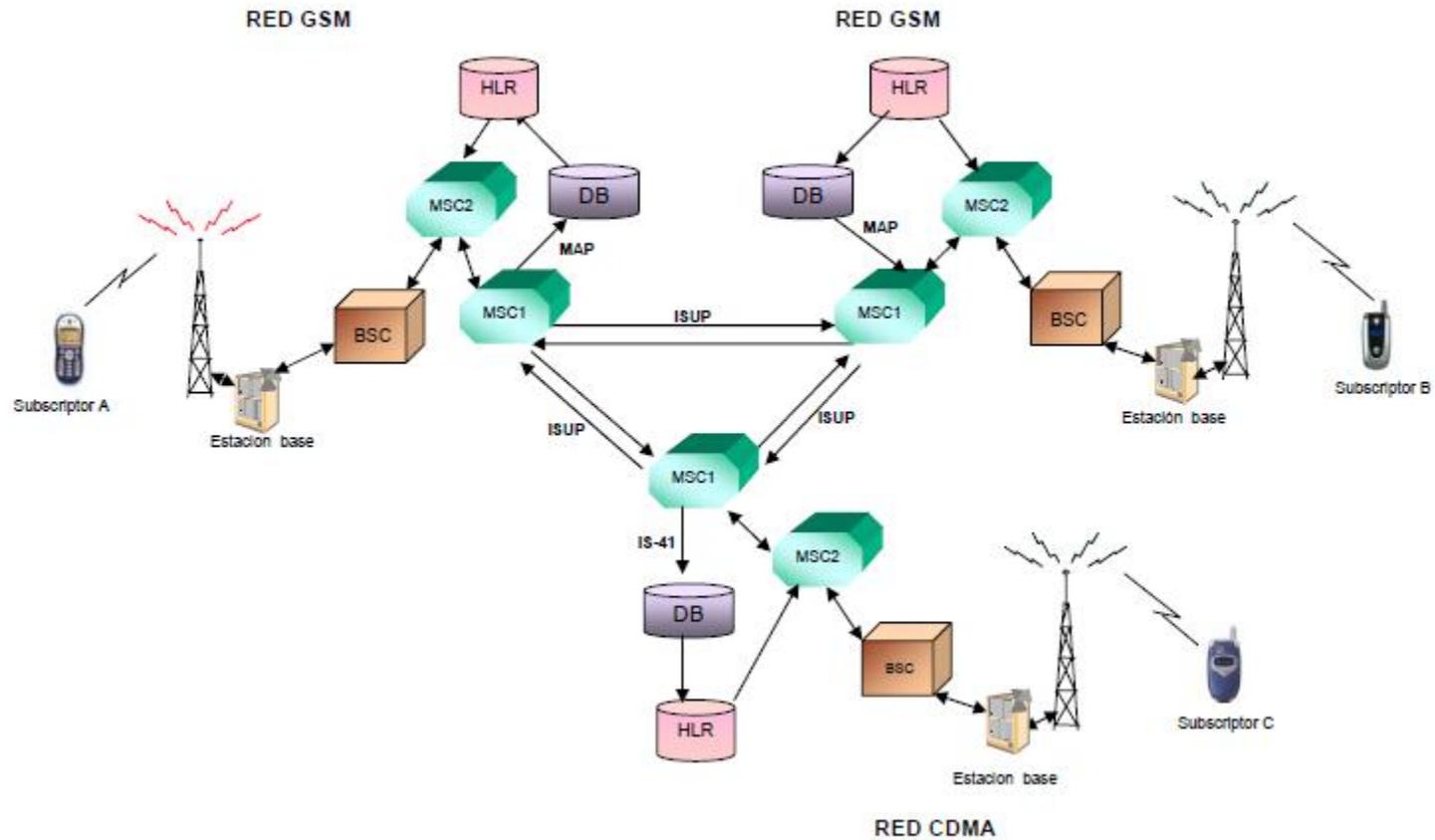
2. El número es enrutado hacia la DB para determinar su destino.
3. La DB verifica el número, debido a que este no pertenece a la red, la DB se encarga de anteponer un prefijo (información de la red extranjera) al número llamado y enruta la información del abonado hacia el MSC de la red GSM, se debe notar que el HLR no interviene en el proceso debido a que la DB realiza la función de un filtro, es decir, esta plataforma tiene la capacidad de almacenar tanto información de números portados como no portados y enrutarlos de acuerdo a su naturaleza.

DB realiza la función de un filtro, es decir, esta plataforma tiene la capacidad de almacenar tanto información de números portados como no portados y enrutarlos de acuerdo a su naturaleza.
4. La información del número es direccionada hacia el MSC de la red CDMA a través del protocolo ISUP.
5. El MSC se encarga de retirar el prefijo e inicia la verificación del número a través del HLR por medio del protocolo de señalización IS-41.
6. El HLR reconoce el número y enruta la ubicación correcta hacia el MSC del abonado llamado.
7. La llamada es completada.

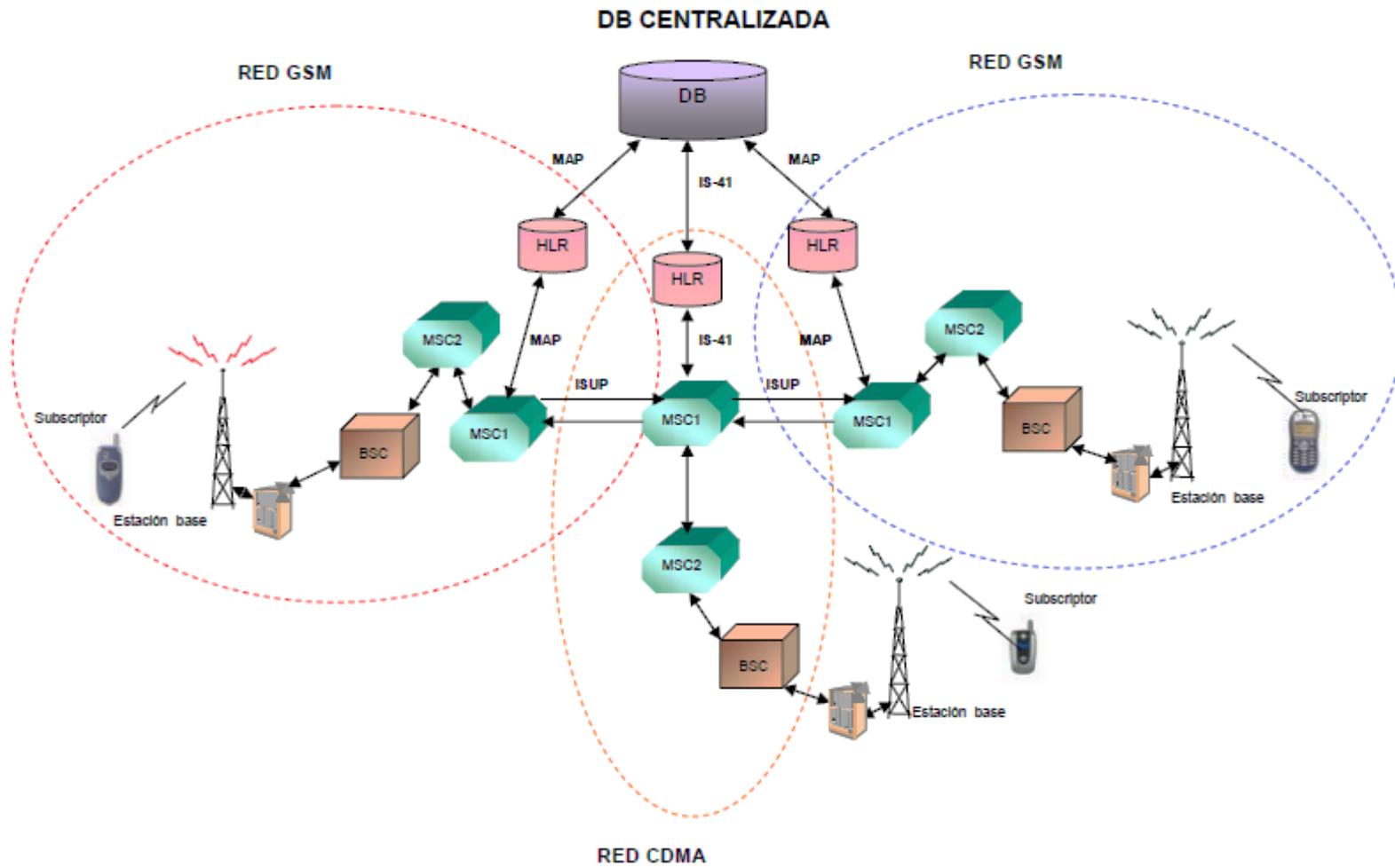
Los esquemas antes descritos, por motivo de ejemplo, utilizan la base de datos para la portabilidad en la red GSM pudiendo localizarse de igual manera en la red CDMA, además, presentan en forma general las diferentes funciones que puede realizar la base de datos en el entorno de la portabilidad. Esta base de datos puede funcionar para tecnologías

GSM, CDMA, o ambas, dependiendo de las características del equipo que se utilice.

9.5.2 Esquema De Portabilidad En Los Operadores Móviles Del País Usando Bd Descentralizada



9.5.3 Esquema de portabilidad en los operadores móviles del país usando BD centralizada



10 Mecanismo de portabilidad numérica seleccionado en Colombia

De acuerdo a la resolución N° 2355 de 2010 de La Comisión De Regulación De Comunicaciones Por la cual se establecen las condiciones para la implementación y operación de la Portabilidad Numérica para telefonía móvil en Colombia, En ejercicio de las facultades conferidas por la Ley 1245 de 2008, la Ley 1341 de 2009, el Decreto 25 de 2002, el párrafo del artículo 9 del Decreto 2696 de 2004, Establece.

Que una vez analizados los diferentes esquemas técnicos, los estudios adelantados permitieron concluir que en el largo plazo el esquema más eficiente y que representa mayores beneficios corresponde al denominado All Call Query –ACQ-, de dos niveles, en el que se utiliza la Base de Datos Administrativa Centralizada BDA, y se dispone de Bases de Datos Operativas BDO a cargo de dichos Proveedores.

10.1 Mecanismo para la contención de los costos de incertidumbre.

A partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2°. de la presente resolución, deberán implementar un mecanismo que despliegue un mensaje de voz que notifique al suscriptor la identificación de llamadas con destino a números portados hacia las redes de otros proveedores, antes del establecimiento de las mismas.

Dicho mensaje deberá cumplir los siguientes requerimientos:

- **Duración:** Mínimo dos (2) segundos.
- **Contenido:** “Llamada transferida a (“Nombre Comercial o Marca del Proveedor Receptor”)”.
- **Fase:** Establecimiento de la llamada. Emisor: PRS Móvil que consulta la BDA para determinar el enrutamiento de la llamada hacia un número portado.

Se determina que la asociación al nombre comercial deberá corresponder en todo caso al NRN asignado al proveedor receptor.

Igualmente, a partir de dicha fecha, el Administrador de la Base de Datos deberá habilitar una página web que incluya un sistema de consulta de números portados, a través del cual los Usuarios podrán identificar el Proveedor asociado a cada número portado.”

Parágrafo 1. Para las llamadas provenientes de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Fija con destino a un número portado de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles, el PRS asignatario de la numeración deberá desplegar el mensaje de voz de que trata el presente Artículo, toda vez que es éste quien realiza la consulta a la base de datos de portabilidad.

Parágrafo 2. Para las llamadas provenientes de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones de Larga Distancia Internacional con destino a un número portado de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles, no será necesario desplegar el mensaje de voz de que trata el presente Artículo.

10.2 Configuración de los campos del IAM

Según la resolución N° 2948 de la CRC para las adecuaciones de la señalización en ambiente de Portabilidad Numérica los Proveedores de Redes y Servicios deben configurar los siguientes campos del IAM, en lo referente al campo de dirección del número llamado (Número B), así:

	3 Dígitos	10 Dígitos
Números Móviles No Portados		DN = N(S) N
Números Móviles Portados	NRN	DN = N(S) N

Tabla 4 Configuración campos IAM

- El número de directorio (DN) en Colombia es el Número Nacional Significativo N(S)N, conformado por el indicativo nacional de destino (NDC) y el número de abonado (SN).
 - El NDC para numeración no geográfica tiene tres dígitos de longitud
 - El número de abonado SN tiene una longitud de siete dígitos.
- El NRN corresponde al número de enrutamiento de red, el cual será de 3 dígitos para Colombia y corresponderá al código definido para cada

proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones móviles en el artículo cuatro de la resolución N° 2948.

10.3 Condiciones Técnicas de una solución para la administración de números portados

El propósito de esta sección se centra en plantear una lista de temas a desarrollar para la determinación de condiciones técnicas, que en su detalle describan y especifiquen la solución.

10.3.1 Condiciones Técnicas

- Plan de Enrutamiento
- Plan de Señalización

10.3.1.1 Plan de Enrutamiento

10.3.1.1.1 Enrutamiento Interno

- ***Estructura del RN (Routing Number)***

El RN, prefijo de enrutamiento para portabilidad numérica, será de una longitud de 3 dígitos. Este código será único para cada prestador del servicio de telecomunicaciones móviles y será asignado por la CRC.

- **Enrutamiento de LDI**

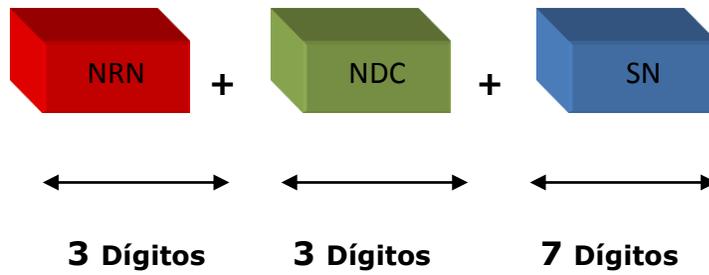
Será responsabilidad del prestador servicio de larga distancia internacional el correcto enrutamiento de las llamadas entrantes al hacia el proveedor receptor en el caso que un número destino haya sido portado.

10.3.1.2 Plan de Señalización

Los proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones deberán adoptar los siguientes formatos para el intercambio de dígitos del Número B en la señalización entre redes públicas de telecomunicaciones:

10.3.1.2.1 Llamada RTM – RTM:

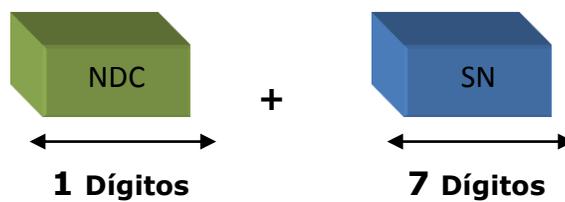
La estructura del número B que irá dentro del mensaje IAM para el intercambio de señalización entre redes de telefonía móvil a partir de la implantación de la Portabilidad Numérica será:



Numero B
Figura 24 Llamada RTM – RTM

10.3.1.2.2 Llamada RTM – RTPC:

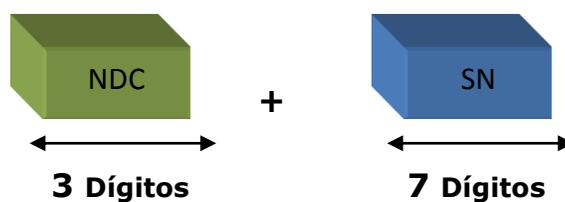
La estructura del Número B que irá dentro del mensaje IAM para el intercambio de señalización cuyo origen es la RTM con destino a la RTPC a partir de la implantación de la Portabilidad Numérica será:



Numero B
Figura 25 Llamada RTM – RTPC

10.3.1.2.3 Llamadas RTPC – RTM:

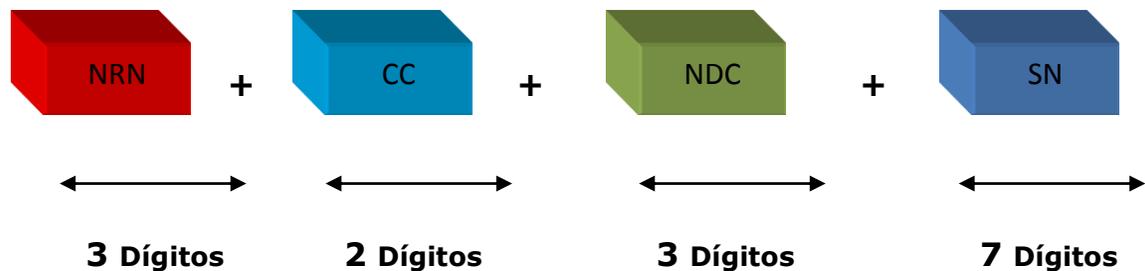
Los prestadores de servicios de telefonía fija, de conformidad con el Artículo 10, numeral 10.2. de la resolución 2355, emplearan la modalidad Onward Routing para la terminación de llamadas en las RTM en el caso de números portados, por lo que la estructura del Numero B para el enrutamiento indirecto (tránsito sobre la operadora móvil asignataria del número portado) será:



Numero B
Figura 26 Llamadas RTPC – RTM

10.3.1.2.4 Llamadas entrantes de larga distancia internacional:

La estructura del Número B que irá dentro del mensaje IAM para el intercambio de señalización cuyo origen es una red de telefonía en el extranjero, con destino a una RTM a partir de la implantación de la Portabilidad Numérica, teniendo en cuenta el artículo 10, numeral 1, de la resolución 2355 de la CRC será:



Numero B

Figura 27 Llamadas entrantes de larga distancia internacional

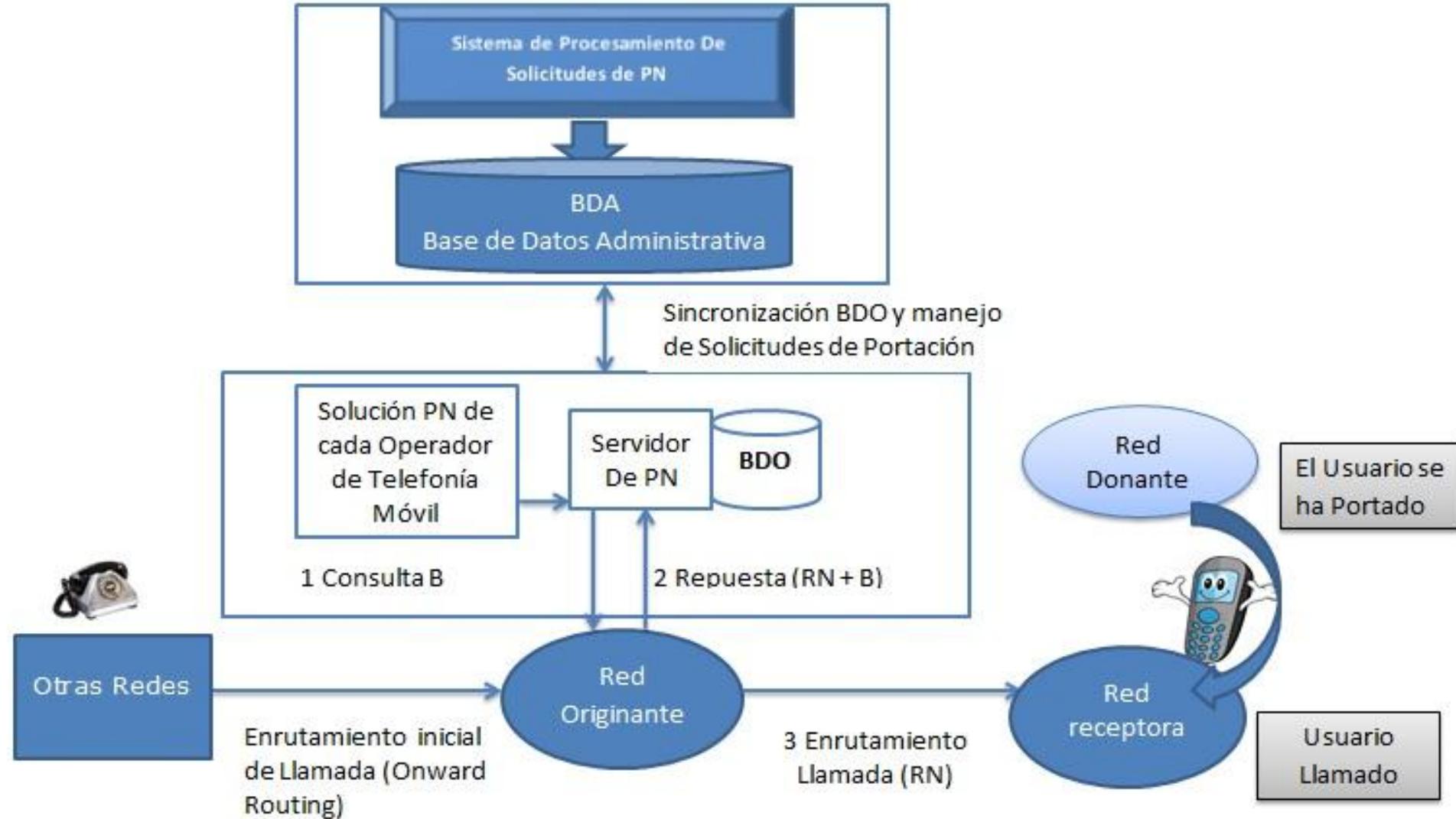
10.3.2 Asignación de NR

El NRN asignado a cada Proveedor De Redes y Servicios de telefonía móvil por parte de la CRC en la resolución N° 2948 en el Artículo 4 es:

Proveedor de Redes de Servicio PRS	NRN
Avantel S.A.	110
Colombia Movil S.A. E.S.P	121
Comunicación Celular S.A.	132
Telefonia Moviles Colombia S.A	143
Uff Movil S.A.S	154

Tabla Asignación NRN

Descripción Funcional



Red Donante: Previo Poseedor Del usuario	ABD: Administradora de Base de Datos
Red Originante: Red donde se origina la llamada	Servidor PN: mantiene el Banco de Datos De PN (BDPN)
Red Receptora: Red que posee al usuario actualmente	BDO : Base de Datos Operativa
Otras Redes: Otras Redes Sin BDO	BDA: Base de Datos Administrativa

11 Las telecomunicaciones en Colombia

11.1 El mercado de telecomunicaciones en Colombia

La política del sector ha estado encaminada a aumentar el cubrimiento de los servicios de telecomunicaciones a los colombianos, a generar un clima de inversión adecuado para los empresarios, a ampliar y modernizar la infraestructura y a diversificar la oferta de servicios.

El Gobierno Nacional trata de reducir la brecha tecnológica que existe en el país para lo que ha impulsado en los últimos años la Agenda de Conectividad, programa que busca acercar a los colombianos en el uso y conocimiento de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones en pro de incrementar la productividad, la competitividad de las industrias nacionales, modernizar las instituciones Gubernamentales y socializar el acceso a la información.

A lo anterior deben sumarse, los positivos resultados sobre los esfuerzos realizados por el Gobierno Nacional, entre los cuales se destaca el significativo avance en relación con la Ley de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, de iniciativa gubernamental, cuya consecuencia directa corresponde a la configuración de una verdadera Sociedad de la Información y, con ello, del reconocimiento que se debe hacer sobre el acceso y uso de las TIC como política de Estado, el despliegue y uso eficiente de la infraestructura, el desarrollo de contenidos y aplicaciones, la protección de los derechos de los usuarios y la capacitación del recurso humano en las tecnologías citadas, como pilares para la consolidación de una sociedad de la información y del conocimiento. La gestación de la Sociedad de la Información en el país se evidencia con dicha Ley, con la cual se quiere contar con normas reglamentarias y regulatorias adaptadas a la nueva realidad del sector y, como consecuencia de ello, disponer de un marco institucional orientado por unos principios y conceptos claros sobre la Sociedad de la Información y la promoción de las TIC.

En cuanto a la evolución económica del sector, se mantuvo la tendencia creciente observada en los últimos años, evidenciando principalmente un incremento en la penetración de los servicios de telefonía móvil y de acceso a Internet, especialmente este último a través de conexiones móviles y de banda ancha. En relación con la telefonía fija, de acuerdo

con los reportes que reposan en el SUI (Sistema Único de Información de Servicios Públicos), las líneas en servicio disminuyeron entre diciembre de 2008 y junio de 2009.

Respecto de los servicios de telefonía de larga distancia nacional se ha presentado un decrecimiento en tráficos del 15,5% en el primer semestre de 2009, en comparación con el mismo semestre del año anterior, pasando de 184,3 millones de minutos promedio mensual a 156,5 millones de minutos.

En cuanto a las telecomunicaciones sociales, cada vez son mayores los esfuerzos⁵⁷¹ del Ministerio de TIC, a través del programa Compartel, encaminados a un fortalecimiento del desarrollo social y la garantía del principio de servicio universal, lo cual se refleja² a través de la apertura de nuevos centros comunitarios de acceso a Internet, el establecimiento de nuevos telecentros y puntos en centros educativos, a efectos de optimizar este tipo de comunicaciones.

En los estudios realizados por la Comisión de Regulación de Comunicaciones, se evidencian las preferencias de los usuarios al acceso dedicado a Internet, así como también es clara la tendencia al crecimiento de dicho servicio a través de redes móviles, toda vez que las cifras reportadas evidencian un incremento del 216,54% en el número de suscriptores de Internet a través de dicho medio, pasando de 156.610 en el mes de diciembre de 2008, a 495.730 al terminar el mes de junio de 2009.

De acuerdo a un estudio publicado por Nokia Siemens Networks³, en el ámbito internacional es ampliamente aceptado afirmar que la mayoría de economías modernas se pueden considerar como economías de la información, y el crecimiento que se presenta fundamentalmente en las naciones europeas, norteamericanas y orientales está siendo evidentemente marcado por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Dicho estudio ubicó a Colombia como el noveno país

1. 8.000 instituciones públicas se beneficiarán este año con programa Compartel .Recuperado el 28 de agosto de 2009, del sitio web: http://www.eltiempo.com/enter/actualidad_a/home/8000-instituciones-publicas-sebeneficiaran-este-ano-con-programa-compartel_4808901-1

2 Tal y como se manifestó en el estudio elaborado por el proveedor de soluciones de telecomunicaciones Nokia Siemens Networks 2009, Recuperado el 20 de agosto de 2009, del sitio web: <http://www.compartel.gov.co>

3 Connectivity Scorecard 2009 elaborado por Nokia Siemens Networks. Recuperado el 20 de agosto de 2009, del sitio web: <http://www.connectivityscorecard.org/images/uploads/media/TheConnectivityReport2009.pdf> 11. Resolución CRT 2014 de 2008.

emergente del mundo que mejor utiliza las TIC, con el fin de fomentar su desarrollo económico y productividad. A nivel latinoamericano, Colombia se ubicó en el quinto lugar, luego de Chile, México, Argentina y Brasil, destacando el progreso en materia de infraestructura del sector, con una calificación de 4,08 sobre 10 puntos posibles⁴. Así mismo, se resalta la penetración de la telefonía móvil y el crecimiento de los accesos de banda ancha a Internet.

En consecuencia, a partir de los sucesos y tendencias antes descritos, se plasman las cifras más representativas de la evolución del sector y las conclusiones que en forma general se evidencian respecto de los diferentes servicios de telecomunicaciones, lo que supone un compromiso significativo tanto del Gobierno Nacional, como de todos los agentes del sector en el futuro de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como eje transversal del desarrollo económico y social del país.

11.2 Panorama macroeconómico del sector

La evolución de las principales variables económicas en Colombia no se puede analizar sin tener en cuenta previamente el contexto internacional, tanto mundial como regional y sus perspectivas. De acuerdo con el Banco Mundial⁵, la intensificación de la crisis financiera en septiembre de 2008 alteró notablemente el panorama económico mundial. No obstante, su rendimiento supera al de los países de ingreso alto, cuyo PIB agregado, según las previsiones, descenderá 4,5% en 2009. Sin contar a China e India, el PIB de los demás países en desarrollo disminuirá un 1,6%.

No obstante las anteriores proyecciones, los datos reportados por las distintas economías del mundo permiten anticipar el inicio de la recuperación antes de lo previsto, aunque posiblemente la misma sea más lenta. De acuerdo con lo observado por el Fondo Monetario Internacional⁶, la economía mundial está empezando a salir de la

⁴ Ídem

⁵ “Financiamiento para el Desarrollo Mundial 2009 Panorama General”, recuperado el 5 de agosto de 2009 del sitio web del Banco Mundial http://siteresources.worldbank.org/INTGDF2009/Resources/gdf_overview_001-006_web.pdf.

⁶ “Perspectivas de la Economía Mundial – Actualización de las Proyecciones Centrales” recuperado el 26 de agosto de 2009 del sitio web del Fondo Monetario Internacional <http://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/weo/2009/update/02/pdf/0709s.pdf>

recesión, aun cuando la estabilización es desigual y se prevé que la recuperación será tardía. Esto ha permitido incrementar las proyecciones de crecimiento para finales de 2009 en al menos 0,5%.

Las condiciones financieras han mejorado más de lo esperado, debido principalmente a la intervención pública, y los datos recientes indican que el ritmo de contracción de la actividad económica está moderándose, aunque en distinto grado en las diferentes regiones. Pese a estos hechos positivos, la recesión mundial no ha terminado, y tal como lo afirmara el Banco Mundial, la producción y el comercio han caído a tasas superiores al 20%, por lo que se sigue previendo una recuperación lenta, dadas la persistencia de fallas en los sistemas financieros, la disminución gradual del apoyo proporcionado por las políticas públicas y la reactivación del ahorro de los hogares en los países en que los precios de los activos se desplomaron.

La CEPAL⁷ espera que el PIB de América Latina y el Caribe se contraiga este año un 1,9%, debido, en gran medida, al deterioro esperado en el nivel de actividad de México, donde se proyecta una reducción del PIB del 7%. Sin embargo, cuando la región podría volver a crecer, aunque a tasas inferiores a las de los últimos años. Se proyecta un crecimiento regional del 3,1%, nuevamente con un crecimiento mayor en América del Sur (3,8%) que en México (2,5%) y Centroamérica (2,8%). Para el Caribe, se proyecta un crecimiento muy modesto (0,5%). Adicionalmente, tanto la CEPAL como el Banco de la República esperan que Colombia tenga un desempeño por encima al del promedio de la región. Para la CEPAL, Colombia crecerá cerca de un 0,5% durante el 2009 (frente al -1,9% de la región), y un 3,5% en el 2010 (frente al 3,1% de la región), mientras que la última proyección presentada por el Banco de la República fue de un crecimiento entre el 1% y 3%, aunque se espera que la entidad revise su proyección a la baja.

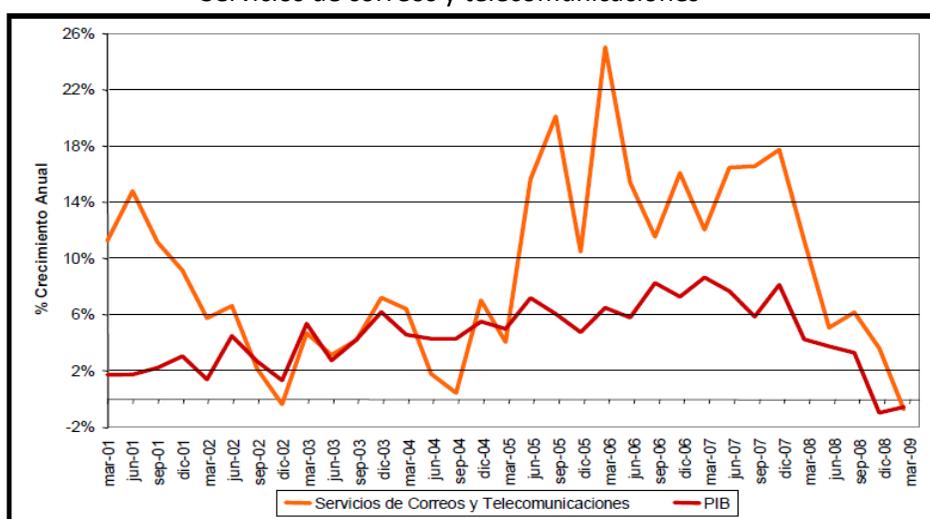
Ahora bien, teniendo en cuenta todo lo anterior, si bien la economía colombiana también se ha visto impactada por la crisis mundial, en comparación con una gran cantidad de países de la región y del mundo, dicho impacto ha sido considerablemente inferior. Es así como el ciclo expansivo de la economía colombiana, que se prolongó durante seis años, alcanzó su pico en 2007 (con un crecimiento de 7,5%) y en 2008

⁷ “Estudio económico de América Latina y el Caribe 2008-2009” recuperado el 4 de agosto de 2009 del sitio web de la CEPAL <http://www.eclac.org/publicaciones/xml/4/36464/2009-252-EEE-2009-Lanzamiento-WEB.pdf>.

presentó un cambio de tendencia. En el 2008 la economía creció 2,5%, una tercera parte de lo observado en 2007 y, aproximadamente, la mitad de los pronósticos iniciales que giraban alrededor de 5%. Además de la magnitud de la desaceleración, cabe resaltar la forma como ésta se ha venido agudizando.

Como se puede observar en la figura No1, el pico en el crecimiento anualizado que se observó durante el cuarto trimestre de 2007, de 8,1%, vino seguido de una reducción considerable en dicho crecimiento en los trimestres posteriores, hasta llegar a valores negativos, tendencia que se observó también en el primer trimestre de 2009.

Figura 1. Crecimiento PIB anualizado y PIB de Servicios de correos y telecomunicaciones



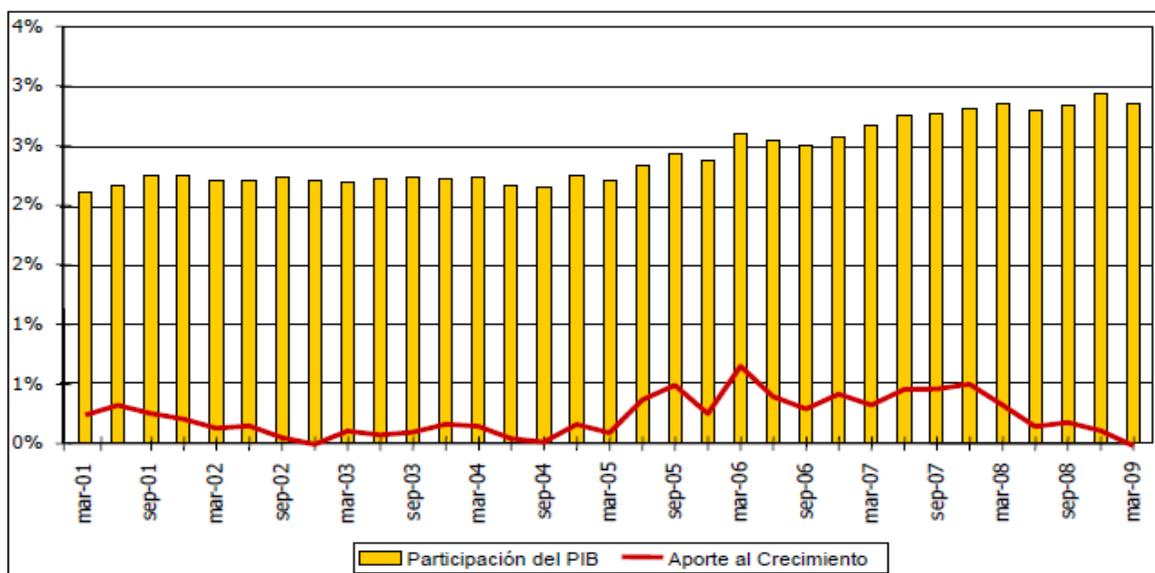
Crecimiento Real del PIB por Ramas de Actividad
 Variaciones porcentuales anuales
 Series Desestacionalizadas I-2001 a I-2009
 Fuente: DANE

Así mismo, se puede observar que desde el segundo trimestre del año 2005, el PIB de los servicios de correos y telecomunicaciones había crecido consistentemente a una mayor tasa que el PIB total. A partir del cuarto trimestre de 2007 se empezó a reducir considerablemente el crecimiento de la rama en particular, hasta el punto de tener un mayor decrecimiento que el PIB en el primer trimestre de 2009. Esta es la primera vez en los últimos 15 trimestres que el PIB de la rama crece menos que el PIB total.

El mayor crecimiento de la rama de servicios de correos y telecomunicaciones frente al crecimiento del PIB hizo que de manera consistente la misma ganara una mayor participación como parte del PIB

total, pasando de su menor nivel en el primer trimestre de 2001 (2,11%) hasta su mayor nivel en el cuarto trimestre de 2008 (2,93%). A partir del menor crecimiento en el primer trimestre de 2009, su participación se redujo a 2,85%. Lo anterior se puede observar en la figura No.2

Figura 2. Participación en el PIB de la rama “Servicios de Correos y Telecomunicaciones” y su aporte al Crecimiento del PIB



Crecimiento Real del PIB por Ramas de Actividad
 Variaciones porcentuales anuales
 Series Desestacionalizadas I-2001 a I-2009
Fuente: DANE

Según lo expuesto, se puede apreciar la forma en que el sector llegó a aportar cerca del 1% del crecimiento del PIB hasta el cuarto trimestre de 2007, para finalmente haber contribuido al decrecimiento del PIB en el primer trimestre de 2009 (0,02%).

Como se advertirá en el siguiente análisis, la desaceleración de la economía colombiana y mundial ha afectado las tasas de crecimiento del sector de telecomunicaciones, en particular los sectores que habían mostrado mayor dinamismo en los últimos años, a saber, la telefonía móvil y el servicio de acceso a Internet.

11.3 Ingresos del sector

El sector de telecomunicaciones en Colombia se sigue consolidando como uno de los más dinámicos e importantes dentro de la economía del país, debido principalmente al crecimiento de algunos servicios que reportan un mayor atractivo tanto para los usuarios finales como para los operadores. Con lo anterior, los agentes del mercado se han beneficiado de la creciente tendencia competitiva basada en la convergencia de redes

y servicios y, por ende, el consecuente mejoramiento de la calidad de vida de los consumidores.

De acuerdo con las estimaciones de la Comisión, el sector de telecomunicaciones en Colombia durante el primer semestre de 2009 alcanzó ingresos aproximados de \$11.356 mil millones, lo que representa un crecimiento del 5%, con respecto a los ingresos del primer semestre del año 2008 (Tabla 1).

Tabla 1. Ingresos estimados del sector Sem I-2008 - 2009
Cifras en miles de millones de pesos corrientes

SUBSECTOR	Sem I 2008	Sem I 2009	Variación
Telefonía Local	\$ 1.372	\$ 1.021	-26 %
Telefonía Local Extendida	\$ 87	\$ 61	-30 %
Telefonía Móvil Rural	\$ 11	\$ 3	-76 %
Interconexión*	\$ 335	\$ 157	-53 %
Otros servicios de TPBC	\$ 668	\$ 411	-38 %
Valor Agregado**	\$ 1.746	\$ 2.778	59 %
Telefonía Móvil***	\$ 4.172	\$ 4.213	1 %
Larga Distancia Nacional	\$ 174	\$ 155	-11 %
Larga Distancia Internacional Saliente	\$ 154	\$ 164	7 %
Larga Distancia Internacional Entrante	\$ 228	\$ 223	-2 %
Trunking	\$ 137	\$ 211	54 %
Radio y Televisión ****	\$ 763	\$ 780	2 %
Otros*****	\$ 999	\$ 1.179	18 %
TOTAL	\$ 10.846	\$ 11.356	5 %

* Estos ingresos constituyen pagos entre operadores del sector.

** Para efectos del informe, Valor Agregado incluye Portador.

*** Corresponden a ingresos operacionales tomados del Estados de Pérdidas y Ganancias reportadas a la Superintendencia Financiera

**** Los ingresos de Radio y Televisión incluyen a los operadores de Televisión Pública

***** Otros incluye estimaciones de venta de equipos, proveedores, servicios Postales.

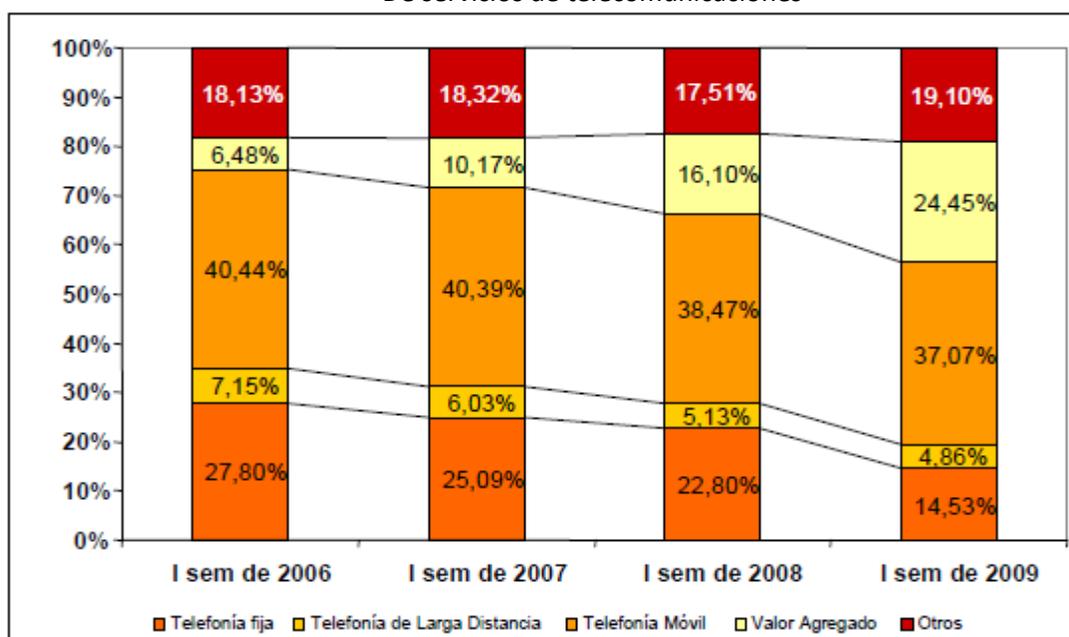
Fuente: Las cifras de valor agregado, larga distancia nacional, larga distancia Internacional entrante y saliente, Trunking y radio y televisión son estimadas Sujetas a revisión de acuerdo con la información consultada en: Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, CRC, SUI, Supersociedades, Superfinanciera y CCIT.

De acuerdo con la información analizada, si bien el crecimiento semestral de la telefonía móvil alcanzó un 1% en el período, los ingresos de dichos servicios y los asociados a los de valor agregado (que para efectos del presente informe abarca también datos del servicio portador), siguen registrando la mayor participación dentro del mercado de telecomunicaciones para el primer semestre de 2009 alcanzando un 37,07% y un 24,45%, respectivamente. Adicionalmente, es notoria la reducción en la participación de los ingresos de la telefonía local, la cual pasó de 22,80% en el primer semestre de 2008 a 14,53% en el primer semestre de 2009.

En la tabla anterior, se observa también un crecimiento significativo en los ingresos de los servicios de valor agregado y trunking representando

una variación del 59% en el primer semestre de 2008 y 54% en el primer semestre de 2009. En cuanto a los ingresos de la telefonía local extendida y larga distancia nacional, los mismos disminuyeron entre el primer semestre de 2008 y 2009 en 30% y 11%, respectivamente. De otro lado, para el primer semestre de 2009 los servicios de difusión, que comprenden los servicios de radio y televisión, mantienen una participación relativamente constante, aproximadamente del 2%.

Figura 3. Participación de los ingresos por venta De servicios de telecomunicaciones



* Telefonía fija (TPBC) incluye Local, Local Extendida, Móvil Rural, Interconexión y Otros Servicios de TPBC.

** Para efectos del informe, valor agregado incluye portador.

*** Otros incluye Trunking, Radio y Televisión (no incluye Televisión por Cable) y otros.

Fuente: Las cifras de valor agregado y larga distancia nacional son estimadas y sujetas a revisión de acuerdo con la información consultada en Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, CRC, SUI, Supersociedades, Superfinanciera y CCIT. 2009.

Los ingresos del segmento de larga distancia (incluidos los componentes nacional e internacional entrante y saliente) mostraron una disminución cercana al 2%, al pasar de \$556 mil millones en el primer semestre de 2008 a \$543 mil millones en el primer semestre de 2009. Lo anterior, se ve reflejado en que la participación del segmento dentro del total de ingresos del sector sufrió una reducción pasando del 5,13% al 4,86%, lo cual se atribuye principalmente a la caída en los ingresos del servicio de larga distancia nacional, debido al constante y sostenido proceso de sustitución por otros servicios, particularmente la telefonía móvil.

No obstante lo anterior, hay que resaltar el crecimiento del servicio de larga distancia internacional que presenta una variación positiva del 1% para el periodo, lo cual obedece, entre otros aspectos, a la entrada en

operación de cinco operadores como son, Compañía Colombiana de Teléfonos y Tecnología S.A. E.S.P., Empresa de Recursos Tecnológicos S.A. E.S.P., Empresa de Teléfonos de Jamundí S.A. E.S.P., Empresas Municipales de Cali E.I.C.E E.S.P e Ipsofactum S.A E.S.P.

En cuanto a la telefonía móvil, se observa que los ingresos pasaron de \$4.172 mil millones en el primer semestre de 2008 a \$4.213 mil millones para el mismo periodo en 2009, correspondiendo en todo caso al segmento de mayor participación en relación con el total de ingresos del sector de telecomunicaciones durante el primer semestre de 2009. Estas cifras reflejan un crecimiento sostenido de estos ingresos, cercano al 1% entre el primer semestre de 2008 y el mismo periodo para 2009.

En relación con los servicios de valor agregado, el cual se define o abarca tanto el servicio de acceso a Internet como el servicio portador, debe destacarse que sus ingresos presentaron un significativo aumento, pasando de \$1.746 mil millones para el primer semestre del 2008 a \$2.778 mil millones para el mismo periodo en 2009. Este crecimiento se debe, principalmente, a que los suscriptores fijos y móviles del servicio de acceso a Internet han aumentado, así como también el dinamismo de las ofertas comerciales que responden a los requerimientos de los usuarios de mayores velocidades de acceso, convirtiéndose este segmento en una alternativa clave de negocio para las empresas, así como también, en un potencializador del crecimiento de la industria y en el mayor facilitador de convergencia de servicios.

Adicionalmente, este crecimiento se debe a una mayor demanda del servicio portador, que de acuerdo con la información reportada por los operadores de este servicio con cobertura nacional, durante el primer semestre de 2009 la capacidad nacional instalada tuvo un crecimiento del 11,6%, mientras que la capacidad utilizada creció en un 33,4%, según los datos reportados en el Informe de Conectividad No. 16 publicado por la CRC⁵⁹. Lo anterior, se considera un resultado tanto de las diversas ofertas comerciales de los operadores, de los requerimientos de los usuarios por mayores velocidades de acceso a Internet, de las

⁵⁹ Comisión de Regulación de Comunicaciones –CRC-. Informe Trimestral de Conectividad No. 16. Agosto de 2009. Recuperado el 4 de septiembre de 2009, del sitio Web: http://www.crt.gov.co/images/stories/crtdocuments/BibliotecaVirtual/InformeInternet/Informe_Internet_junio_2009.pdf

políticas de conectividad del Gobierno Nacional y de las medidas regulatorias adoptadas por la Comisión en materia de banda ancha.

Finalmente, es de destacar el comportamiento de los ingresos asociados al servicio Trunking, cuyo crecimiento entre el primer semestre de 2008 y 2009 fue alrededor del 54%, pasando de \$137 a \$211 mil millones, respectivamente, este incremento es debido al ofrecimiento de nuevos servicios.

Tabla 2. Evolución de los ingresos estimados del sector
Cifras en miles de millones de pesos corrientes

Subsector	SEM I 2006	SEM I 2007	SEM I 2008	SEM I 2009
Telefonía Fija*	\$ 2.339	\$ 2.471	\$ 2.473	\$ 1.653
Telefonía de Larga Distancia	\$ 602	\$ 594	\$ 556	\$ 543
Telefonía Móvil	\$ 3.402	\$ 3.979	\$ 4.172	\$ 4.213
Valor Agregado**	\$ 545	\$ 1.002	\$ 1.746	\$ 2.778
Otros***	\$ 1.525	\$ 1.805	\$ 1.899	\$ 2.170
TOTAL	\$ 8.414	\$ 9.850	\$ 10.846	\$ 11.356

* Telefonía Fija (TPBC) incluye Local, Local Extendida, Móvil Rural, Interconexión y Otros Servicios de TPBC.

** Para efectos del informe, valor agregado incluye portador

*** Otros incluye Trunking, Radio y Televisión (no incluye Televisión por Cable) y otros.

Fuente: Las cifras de valor agregado y larga distancia nacional son estimadas y sujetas a revisión de acuerdo con la información consultada en Ministerio de la Información y las Comunicaciones, CRC, SUI, Supersociedades y Superfinanciera, CCIT. 2009

12 El Primer Año de La Portabilidad Numérica En Colombia

En el primer año de funcionamiento de la Portabilidad Numérica Móvil, 500.655 usuarios en Colombia hicieron uso del derecho de cambiarse de un operador de telefonía móvil a otro, conservando su número telefónico.

Esta es la cifra que reporta la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) del primer año de implementación de la Portabilidad Numérica, el cual se implementó desde el 29 de julio de 2011.

Las estadísticas que nos brinda la Comisión de Regulación de Comunicaciones, refleja el éxito de la ejecución de la Portabilidad Numérica en un 77% sobrepasando lo esperado, pues los estudios de 2009 establecían que en el primer año, la facilidad de la Portabilidad Numérica Móvil sería utilizada en un 0,6% de las líneas móviles activas,

esto es alrededor de 283.000 usuarios, meta que fue superada en el mes de marzo de 2012.

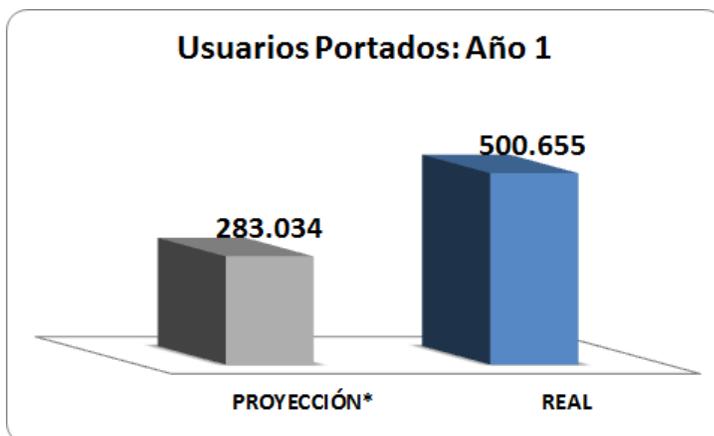


Figura 29 Usuarios portados en el año 1

A nivel mundial, 65 países cuentan con portabilidad numérica móvil, 9 de ellos corresponden a países de Latinoamérica, entre los que se encuentra Colombia.

El éxito de la portabilidad se mide por el número de usuarios que han mantenido su número cuando cambian de operador. En el primer año de operación, hicieron uso de la portabilidad 10,6 usuarios de cada 1.000, cifra superior al promedio regional para el primer año de 9,9 de cada 1.000.

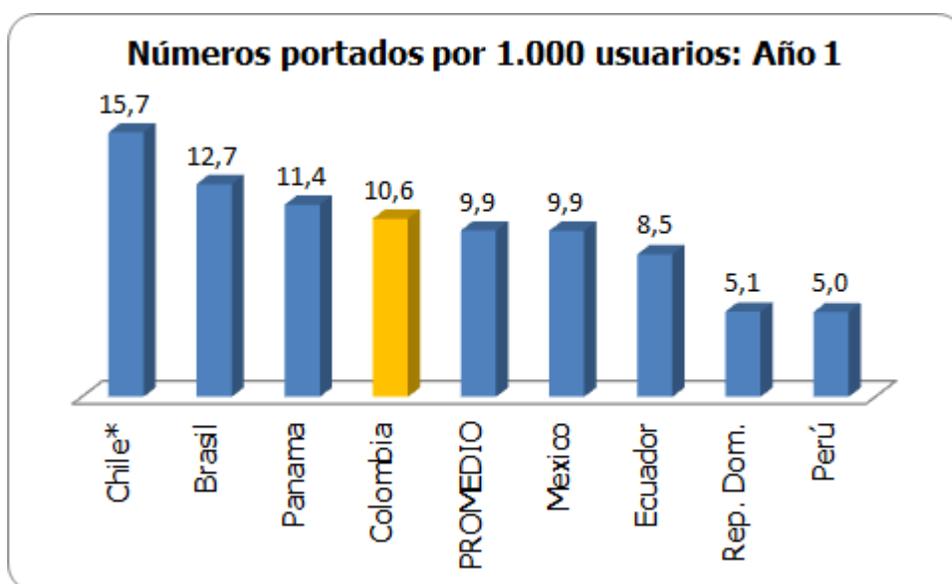


Figura 30 Números portado por 1.000 usuarios año 1
Fuente: CRC con base en Subtel, Anatel, Asep, Cofetel, Senatel, Indotel y MTC.
Proyección con base en el reporte del primer semestre.

Asimismo, la CRC en Colombia exige tiempos máximos para completar la portación de un usuario de 3 días hábiles. El tiempo promedio exigido en la región es de 4,5 días.

Colombia también se encuentra en el grupo de los 4 países (Colombia, Ecuador, México, Perú) donde la portabilidad no tiene costos. En los otros países, se han definido unos costos por el trámite.

Para el segundo año se tiene proyectado que se supere un 1,5% (15 de cada 1.000) de números portados, cifra similar a la proyectada para Chile.

También se espera que los usuarios reciban mejores ofertas de los operadores de telefonía móvil. En el primer año de funcionamiento, algunos países como México y Brasil registraron reducciones de las tarifas del 9% y 7%, otros como Ecuador y Colombia han presentado reducciones menores del 4% y 2% y en otros, como Perú y República Dominicana, no se observó impacto tarifario⁶⁰.

También se prevé que continúen las labores de vigilancia y control que garantizan el buen comportamiento de la portabilidad.

De los 9 países donde opera la portabilidad, en 4 (Colombia, Chile, Perú, México) se han recibido denuncias y abierto investigaciones por diferentes causales, entre ellas, el reporte de los números portados, trabas al proceso de portación y demoras en el mismo.

Total de acumulados de números portados en el primer año de funcionamiento:

TOTAL ACUMULADO DE NÚMEROS PORTADOS (Fecha de Corte: Julio 31 de 2012)		
Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles	ACUMULADO AGOSTO 2011-JULIO 2012 (PRIMER AÑO DE OPERACION)	
	Números Recibidos	Números Donados
AVANTEL S.A.S. (AVANTEL)	105	249
COMUNICACIÓN CELULAR S.A. (COMCEL)	275.139	167.540
ETB S.A. E.S.P. (ETB)	379	22
TELFÓNICA MÓVILES COLOMBIA S.A. (MOVISTAR)	74.842	262.218
COLOMBIA MÓVIL S.A. E.S.P. (TIGO)	137.755	67.787
UFF MÓVIL S.A.S. (UFF)	11.480	2.207
UNE EPM TELECOMUNICACIONES S.A. (UNE)	955	632
TOTAL	500.655	500.655

⁶⁰ http://www.mintic.gov.co/images/documentos/cifras_del_sector/boletin_banda_ancha_vive_digital_1t_2012.pdf

13 Conclusiones.

- El proceso de investigación acerca del estado del arte de la implementación de la portabilidad numérica en Colombia, presenta un análisis completo de los mecanismos, esquemas y normatividad actual.
- El concepto de Portabilidad Numérica no solamente nos ilustra en su definición sino que también ha permitido un dinamismo y desarrollo tecnológico en sector de las telecomunicaciones especialmente en la telefonía móvil prueba de ello son los beneficios que reciben los usuarios desde su implementación, rompiendo de esta manera con el dominio y monopolio que se estaba gestando por parte de algunos operadores y logrando así incentivar la libre competencia con un mercado más atractivo para nuevos operadores.
- En el estudio que se hizo de los diferentes mecanismos de Portabilidad Numérica y evaluando sus ventajas y desventajas que cada mecanismo ofrece, comparto la decisión que tomó La Comisión De Regulación De Comunicaciones (CRC) en donde se determina que el esquema que representa mayores beneficios corresponde All Call Query – ACQ. Fundamentándome en previo estudio se puede determinar que el impacto de *All Call Query* en la *señalización*, es mínima debido a que la *red origen* es la encargada de verificar si el número es portado o no y enrutar la llamada hacia la red destino (esta red puede ser: la red a la que pertenece el recurso numérico o la *red receptora*). El *enrutamiento* es eficiente por lo que primero se hace la consulta a la base de datos de portabilidad para luego enrutar la llamada a la red destino. Dado que esta solución no envía tráfico hasta que no consulta la base de datos de portabilidad, no ocurrirá aumento notable de tráfico de señalización, como consecuencia del enrutamiento. Las ventajas que tiene esta arquitectura es que es la única que no involucra la *red donante* cuando el número es portado, utiliza pocos recursos lo que le hace más eficiente y requiere de mínimas modificaciones en el sistema de señalización.
- La Portabilidad Numérica es un derecho que tenemos los colombianos establecida por la ley 1245 del 2008 y en donde a partir del viernes, 29 de julio de 2011 se dio inicio a esta. Esta disposición quedo contemplada en la Resolución 2355 de 2010 (Actualizada hasta la Res. 3069 de 2011) documento desarrollado por la Comisión De Regulación de Comunicaciones Republica de Colombia en la cual se establecen las condiciones para la implementación y operación de la Portabilidad

Numérica para telefonía móvil en Colombia, amparada por las normas internacionales impartidas por la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) en donde se establece un modelo de enrutamiento genérico para las llamadas hacia un cliente con número portado dispuesto en el suplemento 2 de la Recomendación E.164.

- Si bien es cierto que se superaron las proyecciones hechas por La CRC (Comisión De Regulación De Comunicaciones) en cuanto al porcentaje de usuarios que ejercieron su derecho de portabilidad, este no es el único factor determinante en el éxito de la ejecución; se deben tener en cuenta otros componentes evaluativos como son los niveles de competitividad entre los operadores existentes, medidos por la mejora en la calidad de los servicios existentes y en la cantidad de nuevos servicios introducidos en el mercado. Importante que se continúen las labores de vigilancia y control que garantizan el buen comportamiento de la portabilidad.

Lamentablemente no se pudo implementar la Portabilidad Numérica en la telefonía fija debido a que los estudios realizados por la CRC respaldan las propuestas que presentaron los diferentes operadores especialmente los más pequeños en donde claramente se evidencia que sería causa determinante para llevarlos a la desaparición de sus empresas, justificación absoluta la cual la CRC en su función como entidad encargada de vigilar y reglamentar el sector de las telecomunicaciones, es de su competencia promover el desarrollo productivo y económico del sector.

14 Recomendaciones

- Los prestadores de telecomunicaciones deberán considerar a la Portabilidad Numérica como una oportunidad para mejorar su participación de mercado atrayendo usuarios finales insatisfechos de otros operadores de telecomunicaciones.
- Emplear este estudio realizado dentro del Eje Temático de la Portabilidad Numérica teniendo en cuenta que es importante ahondar en conceptos acerca de la telefonía fija y móvil considerando las recomendaciones de la UIT 164 en sus diferentes suplementos, de esta manera lograr profundizar en este tema por parte de los docentes, investigadores y estudiantes.

15 Lista de siglas

ANSI: American National Standards Institute

AMPS: Advanced Mobile Phone System

BSC: Base Station Controller

CDMA: Code Division Multiple Access

CLI: Calling Line Identification

COLI: Connected Line Identification

DB: Base de Datos

DN: Número de Directorio

ECC: Electronic Communications Comité

EDGE: Enhanced Data for Global Evolution

EMS: Enhanced Messaging Service.

ER: Entidad de Referencia

ETSI: European Telecommunications Standards Institute

FCC: Federal Communications Commission

3GPP: Third Generation Partnership Program

GPRS: General Packet Radio System

GSM: Global Systems Mobile communication

HLR: Home Location Register

IDA: Infocomm Development Authority

IAM: Integrated Access Mobile

ISDN: Integrated Service Digital Network

ISUP: Integrated Services Digital Network User Part

IS-41: IS-41 o ANSI-41 Brinda las especificaciones detalladas para la operación entre sistemas de AMPS (advance mobile phone service),

LNP: Local Number Portability

MAP: Mobile Application Part

MCP: Módulo de Coordinación de Portabilidad

MMS: Mensajería Multimedia

MNP: Mobile Number Portability

MSC: Mobile Switching Center

MSISDN: Mobile Station International ISDN Number

NP: Number Portability

NRA: National Regulatory Authority

NSS: Network Services System

OFTA: Office of the Telecommunications Authority

PABX: Private Automatic Branch Exchange

PBX: Private Branch Exchange

PCS: Personal Communications Services

PLMN: Public Land Mobile Network

POI: Punto de Interconexión

PTFN: Plan Técnico Fundamental de Numeración

QoR: Query on Release

QoS: Calidad de Servicios

RTC: Red Telefónica Celular

SCP: Service Control Points

SGCP: Sistema de Gestión Comercial de la Portabilidad

SGI: Sistema de Gestión de Interconexión

SIM: Subscriber Identity Module

SMS: Short Message Service

SSP: Punto de Conmutación del Servicio

TDMA: Time Division Multiple Access

UMTS: Universal Mobile Telecommunication System

VLR: Visitor Location Register

WAP: Wireless Application Protocol

WCDMA: Wideband Code Division Multiple Access

Bibliografía

- UIT, UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, (*ITU, International Telecommunications Union*). Recomendación E.164 Suplemento 2, 1998/11.
- LAWRENCE KWAN. OFTA. *Number Portability in Hong Kong*. Hong Kong, 2003/10.
- AGENCIA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES DE BRASIL (Anatel).
- UIT, UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, (*Itu, International Telecommunications Union*). Recomendaciones Uit-T Serie Q Suplementos 3, 4 Y 5.
- AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE PANAMÁ (Asep).
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. *European Electronic Communications Regulation and Markets 2003 COM (2003) 715 final*. Brusel. 2003/11.p.21.
- GREEN, CARY. TEKELEC. *Seminario de Portabilidad de Número*. Panamá, Julio 2008.
- GOMEZ JULIÁN, VELEZ RODRIGO. *Curso de Portabilidad Numérica UIT. SWEDTEL The telecom business builder. Worldwide*. Tegucigalpa, 23 - 27 de julio de 2007.
- EVOLVING SYSTEMS. *Consideraciones de la Portabilidad Numérica. Seminario de Portabilidad*. Panamá julio 16 de 2008.
- PULIDO, ARGENIS. UTSTARCOM, COMTELCA. *Portabilidad Numérica*. Julio 2007.
- AUTORIDAD NACIONAL DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS, ASEP. EVERIS. *Portabilidad Numérica, Evolución de la portabilidad en el mundo*. México D.F., julio de 2008.
- EVERIS. *Los costos de la Portabilidad Establecimiento y Mantenimiento*. Julio de 2008.

- IMPLEMENTATION OF MOBILE NUMBER PORTABILITY IN CEPT COUNTRIES. *ECC Report 031. Electronic Communications Committee (ECC)*. March 2003.
- INFORMÁTICA EL CORTE INGLÉS. *Implantación y evolución de la Portabilidad en España. Seminario de Portabilidad*. Panamá julio 2008.

Infografía

- www.wikipedia.com
- TELECSA S.A. – ALEGRO
<http://www.alegro.com.ec/>
- FUNCIONAMIENTO Y ARQUITECTURA GSM.
http://toip.uchile.cl/mediawiki/upload/5/53/Arq_GSM.JPG
- JIMÉNEZ, JUAN J. *Evolución e historia de la telefonía celular*.
<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpZyEkkuVlwxnCdrUU.php>
- Dr. RICHARD WOLNIEWICZ. *Using Predictive analytics to Battle Churn and Increase Profits*. 2003/11. <http://www.billingworld.com/archive-detail.cfm?archiveId=6744&hl=number%3Aportability> HANNA HURLEY.
Wireless Operators Anticipate LNP Confusion. 2003/11.
- INSTITUTO DOMINICANO DE LAS TELECOMUNICACIONES (INDOTEL).
[http://www.indotel.org.do/\(14rezj4520ftdnmvdkvxm4mq\)/search_result.aspx?article=55](http://www.indotel.org.do/(14rezj4520ftdnmvdkvxm4mq)/search_result.aspx?article=55)
- RADIO FREQUENCIES OF THE ASTROPHYSICALLY MOST IMPORTANT SPECTRAL LINES, IAU; <http://www.craf.eu/iaulist.htm>
- CRC Comisión de Regulación de Comunicaciones de Colombia
http://www.portabilidad.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=18:implementacion-de-la-portabilidad-numerica-en-colombia&catid=3:proyecto-pn&Itemid=13
- <http://adecintel.blogia.com/2009/092301-impactos-de-la-portabilidad-numerica.php>
- <http://www.tynmagazine.com/Note.aspx?Note=357280>
- <http://www.slideshare.net/Atelmo/portabilidad-numerica>
- <http://www.siust.gov.co/siust/>

- **Anexos A**

Recomendación E.164 de la UIT-T “Plan internacional de numeración de telecomunicaciones públicas” Recomendación UIT-T E.164, 24 de febrero de 2005.

“Recomendación E.164, suplemento 2 – Portabilidad de Número” de la UIT-T

El suplemento 2 de la recomendación UIT-T E.164, establece las siguientes definiciones:

“Portabilidad del emplazamiento: Capacidad, por parte del usuario final, de retener el mismo número de telecomunicaciones públicas internacional ajustado a la Recomendación E.164 cuando se traslada de un emplazamiento a otro.

Portabilidad de servicio: Capacidad de un usuario final de retener el mismo número de telecomunicaciones públicas internacionales ajustado a la Recomendación E.164 cuando cambia de un tipo de servicio a otro.

Portabilidad del proveedor de servicios: Capacidad del usuario final de retener el mismo, número de telecomunicaciones públicas internacionales ajustado a la Recomendación E.164, cuando cambia de un proveedor de servicios a otro.

Portabilidad del proveedor de servicios para números geográficos: Capacidad del usuario final de retener el mismo número de telecomunicaciones públicas internacionales ajustado a la Recomendación E.164, cuando cambia de un proveedor de servicios a otro sin cambiar su emplazamiento y sin alterar la naturaleza de los servicios prestados.

Portabilidad del proveedor de servicios para números no geográficos: Capacidad de que el usuario final retenga el mismo número no geográfico de telecomunicaciones públicas internacionales ajustado a la Recomendación E.164, cuando cambia de proveedor de servicios sin alterar la naturaleza del servicio ofrecido.”

Esta misma recomendación define el número de usuario final como aquel que es:

“utilizado por la parte llamante para establecer la llamada al usuario final. Este número se utiliza asimismo en los servicios de presentación tales como el de la identificación de la línea llamante (CLI, calling line identification) y el de la presentación de la identificación de la línea conectada (CLOP, connected line identification presentation). El número de usuario final es equivalente al número de la guía.”

Adicionalmente, se define el número de encaminamiento de la siguiente forma:

“- número de encaminamiento: Número definido y utilizado por la red para encaminar la llamada hacia el número portado.”

Los números de encaminamiento pueden indicar cuatro tipos de entidades, a saber:

a. Red receptora: El número de encaminamiento identifica la red en la que se encuentra actualmente el cliente. Por consiguiente el proceso de encaminamiento necesitará información adicional (es decir DN) para completarse.

b. Central receptora: El número de encaminamiento identifica la central en la que se encuentra actualmente el cliente. Por consiguiente, el proceso de encaminamiento en la central receptora necesitará información adicional (es decir DN) para completarse.

c. Punto de interconexión: El número de encaminamiento identifica una interfaz con la siguiente red dentro del proceso de encaminamiento. Por consiguiente, el proceso de encaminamiento necesitará información adicional (es decir DN) para completarse.

d. Punto de terminación de la red: El número de encaminamiento identifica el abonado/línea de acceso/servicio. El cliente portado definido por el RN es único. Por consiguiente, el proceso de encaminamiento en cuanto a portabilidad de números puede completarse sin información adicional.”

Los distintos mecanismos de portabilidad numérica están asociados con la estructura tradicional de encaminamiento de las redes de telecomunicaciones, así como con las posibilidades de aplicar otros esquemas de direccionamiento entre los distintos elementos de la red, a saber: la red receptora, los puntos de interconexión, la central receptora

o los puntos de terminación de la red, en los que de conformidad con el suplemento 2 de la recomendación UITT E.164 (Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), 2005), se han de mantener invariantes y accesibles, las siguientes condiciones:

- a. La identidad de la línea llamante (CLI, calling line identification) debe mantenerse inalterada hasta la red receptora.
- b. La identidad de la línea conectada (CLOP, connected line identification presentation) debe mantenerse inalterada hasta la red de origen.
- c. Las condiciones de encaminamiento de las redes se han definido de previ6 a la utilizaci6n del encaminamiento en funci6n del n6mero de encaminamiento.
- d. La portabilidad del n6mero no puede alterar la funci6n de selecci6n de operador.
- e. La portabilidad num6rica no tendr6 repercusi6n sobre las funciones de las PBX.

la modalidad de portabilidad con base de datos de portabilidad num6rica (NP-DB) implica el uso de un sistema de bases de datos que permiten la realizaci6n de consultas en tiempo real para la obtenci6n del direccionamiento de los n6meros portados. La administraci6n de la base de datos de portabilidad num6rica (NP-DB) puede realizarse de varias formas:

- a. NP-DB centralizada o unificada: en este esquema existe un ente independiente de los operadores y proveedores que realiza la administraci6n, gesti6n y actualizaci6n de una base de datos, la cual atiende en tiempo real las solicitudes de los diferentes operadores y proveedores. Este esquema brinda las mismas ventajas de cualquier sistema de bases de datos centralizado en cuanto a la consistencia, actualizaci6n, control y seguridad de la informaci6n almacenada.
- b. NP-DB distribuida (peer-to-peer): la informaci6n se maneja de manera distribuida entre los diferentes operadores y proveedores de servicios, quienes realizan la administraci6n y gesti6n de un subconjunto de la base de datos. Las ventajas de este esquema incluyen la escalabilidad y procesamiento distribuido de la base de datos, adem6s se reduce la necesidad de contar con un ente independiente.

c. NP-DB híbrida: corresponde a un enfoque en que se combinan las dos modalidades anteriores, tratando de maximizar las ventajas de cada esquema.

Anexo B

LEY 1245 DE 2008

(Octubre 6)

Diario Oficial No. 47.135 de 7 de octubre de 2008

CONGRESO DE LA REPÚBLICA

Por medio de la cual se establece la obligación de implementar la portabilidad numérica y se dictan otras disposiciones.

EL CONGRESO DE COLOMBIA

DECRETA:

ARTÍCULO 10. PORTABILIDAD NUMÉRICA. Los operadores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de portabilidad numérica, entendida esta como la posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento de que cambie de operador, de conformidad con los requerimientos prescritos por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.

En la telefonía fija procederá la conservación del número cuando, previamente, se determine su viabilidad técnica y económica, en términos de equilibrio financiero, por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones, y de serlo, sólo cuando el usuario se mantenga dentro del distrito o municipio, en el cual se le presta el servicio.

En la telefonía móvil se facilitará la conservación del número al usuario, aún cuando modifiquen la modalidad tecnológica de la prestación del servicio.

La portabilidad numérica se desarrollará, de conformidad con el cronograma que para tal fin, elabore la autoridad competente. La plataforma tecnológica para la implementación de la portabilidad numérica, quedará sujeta a los estudios técnicos y de impacto económico a los usuarios que debe realizar la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones antes de terminar el año 200, so pena de incurrir en causal de mala conducta. Los operadores de Telecomunicaciones tendrán la obligación de implementar la portabilidad numérica antes de terminar el año 2012.

La Comisión de Regulación de las Telecomunicaciones establecerá, en los seis (6) meses siguientes a la promulgación de la presente ley, un cronograma público para la implementación de lo dispuesto en esta norma.

La Comisión de Regulación de Telecomunicaciones determinará:

1. Mecanismos y formas de implementación de la portabilidad numérica para los sistemas de telefonía fija, móvil e intramodal.
2. Esquema técnico que mejor se adecue a las condiciones del país.
3. Alternativas técnicas que beneficien al usuario y al servicio mismo.
4. Revisión del Plan de Numeración.
5. Plan de migración adecuado, garantizando el mejor servicio al usuario.
6. Dimensionar los costos fijos por operador para la activación de la portabilidad numérica.
7. Recomendaciones en materia de tarifación, remuneración y cobro de portabilidad numérica que aseguren que los cargos se orientaran a costos.
8. El proceso público de consultas a los operadores y la conformación de una instancia permanente de carácter consultivo, que promueva la cooperación entre agentes.
9. El diseño de manuales de procedimientos para el acceso al servicio.
10. El diseño claro y oportuno de lineamientos precisos sobre los derechos y deberes de usuarios y operadores.
11. La implementación de un mecanismo oportuno para la eliminación de los costos asociados a la incertidumbre respecto a los cargos de terminación de llamadas a números portados.
12. Los demás aspectos y medidas regulatorias que considere indispensables para que la portabilidad numérica se haga efectiva.

ARTÍCULO 20. Los costos de adecuación de las redes y de los sistemas para implementar la portabilidad numérica, serán sufragados por sus operadores, y en ningún caso se trasladarán al usuario.

ARTÍCULO 30. VIGENCIA. La presente ley rige a partir de su publicación y deroga todas las normas que sean contrarias.

El Presidente del honorable Senado de la República,

HERNÁN FRANCISCO ANDRADE SERRANO.

El Secretario General del honorable Senado de la República,

EMILIO OTERO DAJUD.

El Presidente de la honorable Cámara de Representantes,

GERMÁN VARÓN COTRINO.

El Secretario General de la honorable Cámara de Representantes,

JESÚS ALFONSO RODRÍGUEZ CAMARGO.

REPUBLICA DE COLOMBIA - GOBIERNO NACIONAL

Publíquese y cúmplase.

Dada en Bogotá, D. C., a 6 de octubre de 2008.

ÁLVARO URIBE VÉLEZ

La Ministra de Comunicaciones,

MARÍA DEL ROSARIO GUERRA DE LA ESPRIELLA.



REPÚBLICA DE COLOMBIA



RESOLUCIÓN No. **2355** DE 2010

“Por la cual se establecen las condiciones para la implementación y operación de la Portabilidad Numérica para telefonía móvil en Colombia”

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES

En ejercicio de las facultades conferidas por la Ley 1245 de 2008, la Ley 1341 de 2009, el Decreto 25 de 2002, el parágrafo del artículo 9 del Decreto 2696 de 2004, y

CONSIDERANDO

Que la Ley 1245 de 2008 establece que “(...) Los operadores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de Portabilidad Numérica, entendida esta como la posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento de que cambie de operador, de conformidad con los requerimientos prescritos por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones”.

Que conforme a lo previsto en el artículo 2 de la Ley 1341 de 2009, “[e]l Estado propiciará escenarios de libre y leal competencia que incentiven la inversión actual y futura en el sector de las TIC y que permitan la concurrencia al mercado, con observancia del régimen de competencia, bajo precios de mercado y en condiciones de igualdad (...)” .

Que de acuerdo con lo establecido en la Ley 1341 de 2009, y en especial en su artículo 19, “(...) [l]a Comisión de Regulación de Comunicaciones es el órgano encargado de promover la competencia, evitar el abuso de posición dominante y regular los mercados de las redes y los servicios de comunicaciones; con el fin que la prestación de los servicios sea económicamente eficiente, y refleje altos niveles de calidad”.

Que el numeral 1 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 señala que es función de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, establecer el régimen de regulación que maximice el bienestar social de los usuarios.

Que el artículo 1 de la Ley 1245 de 2008 determina que los operadores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de portabilidad numérica, y que en la telefonía móvil se facilitará dicha conservación aún cuando modifiquen la modalidad tecnológica de la prestación del servicio, y se establece que en la telefonía fija procederá la conservación del número cuando, previamente, se determine su viabilidad técnica y económica, en términos de equilibrio financiero, por la CRC, y de serlo, sólo

cuando el usuario se mantenga dentro del mismo distrito o municipio, en el cual se le presta el servicio.

Que la Ley 1245 de 2008 establece las obligaciones y competencias de la CRC en materia de Portabilidad Numérica, debiendo determinar los aspectos relativos a: (i) Mecanismos y formas de implementación de la Portabilidad Numérica para los sistemas de telefonía fija, móvil e intramodal, (ii) Esquema técnico que mejor se adecue a las condiciones del país, (iii) Alternativas técnicas que beneficien al usuario y al servicio mismo, (iv) Revisión del Plan de Numeración, (v) Plan de migración adecuado que garantice el mejor servicio al usuario, (vi) Dimensionamiento de los costos fijos por Proveedor para la activación de la Portabilidad Numérica, (vii) Recomendaciones en materia de tarificación, remuneración y cobro de Portabilidad Numérica que aseguren que los cargos se orientarán a costos, (viii) Proceso público de consultas a los operadores y la conformación de una instancia permanente de carácter consultivo, que promueva la cooperación entre agentes, (ix) Diseño de manuales de procedimientos para el acceso al servicio, (x) Diseño claro y oportuno de lineamientos precisos sobre los derechos y deberes de usuarios y operadores, (xi) Implementación de un mecanismo oportuno para la eliminación de los costos asociados a la incertidumbre respecto a los cargos de terminación de llamadas a números portados, y (xii) Los demás aspectos y medidas regulatorias que considere indispensables para que la Portabilidad Numérica se haga efectiva.

Que el Decreto 25 de 2002, establece en su artículo 22 las categorías de indicativos nacionales de destino (NDC), siendo este último el código que combinado con el número de abonado (SN) constituye el número nacional (significativo), teniendo como función el identificar y/o seleccionar dentro del Plan Nacional de Numeración regiones geográficas, redes, telecomunicaciones personales universales (UPT) o servicios.

Que el artículo 40 del Decreto 25 de 2002, contempla el mecanismo de la Portabilidad Numérica como obligación de los operadores de telecomunicaciones, determinando que estos últimos están obligados a prestar el servicio de Portabilidad Numérica, aun en el evento que cambie de un operador a otro que preste el mismo servicio de telecomunicaciones, en lo referente a la numeración de telecomunicaciones personales universales (UPT) y de servicios.

Que el marco reglamentario colombiano prevé que las llamadas originadas en una red móvil con destino a una red móvil, las llamadas originadas en la red de telefonía pública básica conmutada – RTPBC- con destino a una red móvil, y las llamadas originadas en una red móvil con destino a la red de telefonía pública básica conmutada –RTPBC-, son responsabilidad de los proveedores móviles. Por otra parte, dicho marco establece que las llamadas de larga distancia internacional entrantes son responsabilidad de los proveedores de larga distancia internacional.

Que en cumplimiento del mandato dado en el artículo 1º de la Ley 1245 de 2008, la CRC realizó los estudios técnicos y económicos que determinan la base del análisis para la implementación de la Portabilidad Numérica en Colombia, con el apoyo de la firma Value Partners Argentina S.A., contratada para esta labor a través del Departamento Nacional de Planeación, la cual desarrolló entre los meses de junio y diciembre de 2009 estudios y análisis en los términos establecidos en la ley en comento, de acuerdo con las condiciones del país y la experiencia internacional en la materia, entre otros aspectos.

Que en cumplimiento de lo previsto en el inciso 4 del artículo 1 de la Ley 1245 de 2008, la CRC desarrolló los estudios técnicos y de impacto económico a los usuarios, para determinar la plataforma tecnológica para la implementación de la Portabilidad Numérica, contenidos en los siguientes documentos técnicos: (i) "Selección de modelos para análisis de costo – beneficio y recomendaciones para el entorno regulatorio" desarrollado por Value Partners, de fecha julio de 2009; (ii) "Análisis para la implementación de la Portabilidad Numérica en Colombia – Planteamientos generales sobre esquemas de implementación" desarrollado y publicado por la CRC el 7 de septiembre de 2009, del cual se recibieron comentarios hasta el 30 de septiembre del mismo año, (iii) "Documento soporte de la propuesta regulatoria 'Por la cual se establecen las condiciones para la implementación y operación de la Portabilidad Numérica en Colombia'" elaborado, y publicado por la CRC el 14 de diciembre de 2009' y (iv) "Metodología de estimación y resultados del modelo costo - beneficio" desarrollado por Value Partners publicado el 22 de diciembre de 2009.

¹ Las razones técnicas que sustentan la elección de la plataforma tecnológica se presentan en las secciones 8.4.1 y .2 de este documento.

Que adicionalmente la Comisión realizó los siguientes estudios de impacto económico a los usuarios: (i) Informes cualitativos, cuantitativos para Telefonía Fija e Informes cualitativos, cuantitativos para Telefonía Móvil, desarrollados por la firma Consenso S.A. y cuyos resúmenes ejecutivos fueron publicados en diciembre de 2008, (ii) "Metodología de estimación y resultados del modelo costo - beneficio", publicado por la CRC el 22 de diciembre de 2009, y desarrollado por Value Partners, y (iii) "Metodología de evaluación de modelos, selección de variables relevantes, aspectos económicos clave a considerar y esquema de contención de costos de incertidumbre", publicado por la CRC el 22 de diciembre de 2009, y desarrollado por Value Partners.

Que una vez analizados los diferentes esquemas técnicos, los estudios adelantados permitieron concluir que en el largo plazo el esquema más eficiente y que representa mayores beneficios corresponde al denominado All Call Query –ACQ-, por lo cual en el presente acto administrativo se adopta el mismo para la implementación de la Portabilidad Numérica en la telefonía móvil.

Que en cumplimiento de lo dispuesto en el inciso 5 del artículo 1º de la Ley 1245 de 2008, y en desarrollo del proyecto de implementación de la Portabilidad Numérica, la Comisión publicó el cronograma de implementación el día 30 de diciembre de 2008, el cual fue actualizado el 1º de julio de 2009.

Que con base en los resultados obtenidos de la consultoría y en los análisis adelantados al interior de la CRC, se elaboró la propuesta regulatoria con las condiciones para la implementación de la Portabilidad Numérica en Colombia con su respectivo documento soporte, los cuales en cumplimiento del Decreto 2696 de 2004 fueron publicados en la página web de la entidad el 14 de diciembre de 2009, para comentarios de todos los interesados hasta el 6 de enero de 2010.

Que la Superintendencia de Industria y Comercio, SIC, mediante comunicación con radicado de entrada número 201030018, como autoridad nacional de competencia, en uso de las facultades conferidas por el citado artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, rindió concepto en los siguientes términos:

"Una vez analizado el proyecto de resolución "Por la cual se establecen las condiciones para la implementación y operación de la portabilidad numérica en Colombia", puesto en conocimiento de este Despacho mediante radicado No. 09144273 del 17 de diciembre de 2009, esta Superintendencia, como autoridad nacional de competencia, en uso de las facultades conferidas por el artículo 7 de la Ley 1340 de 2009, rinde concepto previo en el sentido de considerar que, a la luz de las normas vigentes en materia de competencia, las disposiciones allí contenidas no afectan la libre competencia en los mercados del sector de telecomunicaciones."

Que en la comunicación en comento, la Superintendencia de Industria y Comercio, como autoridad de vigilancia y control que vela por la protección de los derechos de los suscriptores y usuarios de los servicios de telecomunicaciones, presentó comentarios a la propuesta regulatoria, los cuales fueron contestados en el documento de respuestas a comentarios publicado por la CRC en cumplimiento de lo dispuesto sobre el particular en el Decreto 2696 de 2004.

Que los análisis realizados para la implementación de la portabilidad numérica así como las condiciones generales que sobre el particular se prevén en el presente acto administrativo, han surtido el proceso de publicidad contemplado en el artículo 9 del Decreto 2696 de 2004, garantizando así la participación de todos los agentes interesados en este proceso.

Que teniendo en cuenta lo anterior y en aplicación de lo dispuesto en el párrafo del artículo 9 del Decreto 2696 de 2004, según el cual "[c]ada Comisión definirá y hará públicos los criterios, así como los casos en los cuales las disposiciones contenidas en el presente artículo no serán aplicables a resoluciones de carácter general", los actos administrativos sucesivos que con posterioridad a esta resolución regulen la implementación de la portabilidad numérica, no serán objeto de la publicación de que trata el Decreto citado, toda vez que los mismos corresponden a los desarrollos operativos subsiguientes que resultan necesarios para su correcta implementación con fundamento en la regulación contenida en la presente resolución y dentro del término fijado de manera perentoria por la Ley 1245 de 2008.

Que una vez finalizado el plazo definido por la CRC para recibir comentarios de los diferentes agentes del sector, se elaboró el documento que contiene las razones por las cuales se aceptan o rechazan los planteamientos expuestos, el cual fue puesto a consideración del Comité de Comisionados de la Entidad y, posteriormente, presentado a los miembros de la Sesión de Comisión el 27 de enero de 2010.

Que el artículo 9º de la Ley 489 de 1998 dispone que las autoridades administrativas, en virtud de lo dispuesto en la Constitución Política y de acuerdo con la ley, pueden delegar la atención y decisión de los asuntos confiados por la ley y los actos orgánicos respectivos, en los empleados públicos de los niveles directivo y asesor vinculados al organismo correspondiente.

En virtud de lo expuesto,

RESUELVE

TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1º. - OBJETO. El objeto de la presente resolución en el marco de lo previsto en la Ley 1245 de 2008, es establecer las condiciones regulatorias y reglas generales aplicables a la implementación y operación de la Portabilidad Numérica para la telefonía móvil en Colombia. Las disposiciones establecidas en la presente resolución aplican a todos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que sean asignatarios directos de recursos de Numeración No Geográfica de acuerdo con el Plan Nacional de Numeración, así como a los demás agentes involucrados en las comunicaciones con destino a números portados, a aquéllos que sean responsables del enrutamiento de dichas comunicaciones, y a los Usuarios de números portados, de acuerdo con el ámbito de aplicación contemplado en la presente resolución.

ARTÍCULO 2º. - CATEGORÍAS DE PORTABILIDAD NUMÉRICA. Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones asignatarios directos de Numeración No Geográfica ofrecerán a los usuarios la posibilidad de portar su número respecto de las siguientes categorías, así:

- 2.1 Portabilidad de Numeración de Redes: A los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones asignatarios de numeración de redes a nivel nacional, que sea utilizada en una Red Móvil Terrestre Pública, a partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica establecida en el numeral 7 del ARTÍCULO 41º. - de la presente resolución.
- 2.2 Portabilidad de Numeración de Servicios: A los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que hacen uso de numeración de servicios.
- 2.3
- 2.4 Portabilidad de Numeración UPT. A los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones asignatarios de numeración UPT (Universal Personal Telecommunications), conforme a las recomendaciones de la UIT sobre la materia.

La portación se aplicará al Número Nacional Significativo N(S)N al que hace referencia el artículo 19 del Decreto 25 de 2002, conformado por el NDC y el número de abonado, de acuerdo con la estructura definida en el Plan Nacional de Numeración, aplicándose de forma intramodal en cada una de las categorías.

ARTÍCULO 3º. - DEFINICIONES. Para efectos de la interpretación y aplicación de la presente resolución, se adoptan las siguientes definiciones:

- 3.1 **Administrador de la Base de Datos (ABD):** Persona jurídica que tiene a su cargo la administración, gestión e integridad de la Base de Datos Administrativa, la mediación de los cambios de Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones y la coordinación de la sincronía de la actualización de las Bases de Datos Operativas involucradas en la Portabilidad Numérica.
- 3.2 **All Call Query (ACQ):** Esquema de enrutamiento en el que, previo al establecimiento de una comunicación, el proveedor que origina la misma debe consultar una base de datos operativa y obtener información que le permita enrutarla al proveedor destinatario.
- 3.3 **Base de Datos Administrativa (BDA):** Base de datos administrada por el ABD, que contiene como mínimo la información necesaria para el enrutamiento de comunicaciones hacia números portados, y que se actualiza de conformidad con el Proceso de Portación.

- 3.4 Base de Datos Operativa (BDO):** Base de datos administrada por un determinado Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones, que contiene la información necesaria para el enrutamiento de las comunicaciones hacia números portados, la cual es obtenida y actualizada desde la BDA.
- 3.5 Comité Técnico de Portabilidad (CTP):** Instancia permanente de carácter consultivo integrada por todos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los cuales se les ha asignado Numeración No Geográfica que estén obligados a implementar la Portabilidad Numérica, bajo la dirección de la CRC y con el acompañamiento del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.
- 3.6 Día hábil:** Período comprendido entre las 8:00:00 a.m. y las 4:00:00 p.m de los días lunes a viernes sin incluir festivos.
- 3.7 Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica:** Fecha en la que será puesta en funcionamiento la portabilidad numérica como un servicio disponible a los Usuarios, según el cronograma de implementación descrito en el presente acto administrativo.
- 3.8 Número de Identificación Personal (NIP) de Confirmación:** Es el número único asignado por el ABD que permite verificar la identidad del Usuario solicitante de la portación de su número.
- 3.9 Número No Geográfico:** Número cuya estructura se asocia al conjunto de los números nacionales (significativos) conformados por indicativos nacionales de destino no asociados a regiones geográficas para uso de redes, telecomunicaciones personales universales (UPT) o servicios.
- 3.10 Numeración No Geográfica:** Es el conjunto de los números nacionales (significativos) conformados por indicativos nacionales de destino no asociados a regiones geográficas para uso de redes, telecomunicaciones personales universales (UPT) o servicios.
- 3.11 Números Portados:** Números que han sido sometidos al Proceso de Portación.
- 3.12 Onward Routing (OR):** Esquema de enrutamiento mediante el cual el Proveedor que origina una llamada en su red siempre la enruta hacia la red del proveedor asignatario del número de destino, y en el caso que la llamada tenga como destino un abonado de una red diferente a la de dicho proveedor, éste último deberá realizar la consulta a la BDO para determinar la información de enrutamiento apropiada y encaminarla en forma directa hacia la red correcta de destino.
- 3.14 Portación múltiple:** Trámite de portación que involucra un número plural de líneas asociadas a un único contrato de prestación de servicios de telecomunicaciones. Sólo se entenderá que hay portación múltiple cuando las condiciones de prestación del servicio contenidas en el contrato varíen por virtud de la portación de un número de líneas inferior al total de las líneas contratadas.
- 3.15 Portabilidad Numérica:** Posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento que cambie de Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.
- 3.16 Proceso de Portación:** Conjunto de procedimientos que se adelantan con el fin de cambiar de Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones conservando el número cuando el Usuario lo haya solicitado.
- 3.17 Proveedor Asignatario:** Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones al cual el Administrador del recurso de numeración le ha asignado un bloque o un conjunto de bloques específicos, de acuerdo con la estructura del Plan Nacional de Numeración.
- 3.18 Proveedor Donante:** Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones desde el cual es portado un determinado número como resultado del Proceso de Portación.
- 3.19 Proveedor Receptor:** Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones hacia el cual es portado un determinado número como resultado del Proceso de Portación.
- 3.20 Servicios Móviles:** Son los servicios móviles terrestres públicos que guardan conformidad con la Recomendación UIT-T Q.1001, prestados por los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que sean asignatarios directos de numeración no geográfica.
- 3.21 Solicitud de Portación:** Es la petición efectuada por el Usuario al Proveedor Receptor para portar el número, de acuerdo con el procedimiento definido para tal fin.
- 3.22 Usuario:** Para efectos de la portabilidad numérica, es la persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio de telecomunicaciones, o con la cual se ha celebrado un contrato de prestación de servicios de telecomunicaciones.
- 3.23 Ventana de Cambio:** Es el período durante el cual, con ocasión del Proceso de Portación del número, se desactiva el servicio en el Proveedor Donante y se activa en el Proveedor Receptor, y en el que el Usuario no posee servicio.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2532 DE 2010 ART. 1](#))

TÍTULO II ASPECTOS GENERALES

ARTÍCULO 4º. - PRINCIPIOS DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA. Son principios de la Portabilidad Numérica los siguientes:

- 4.1 **Eficiencia.** La implementación y operación de la Portabilidad Numérica por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones y del ABD deberá obedecer a criterios de eficiencia técnica y económica.
- 4.2 **Igualdad.** La atención a las Solicitudes de Portación se llevará a cabo en las mismas condiciones aplicadas a todos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.
- 4.3 **Neutralidad tecnológica.** Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones podrán adoptar libremente la tecnología a emplear para la prestación efectiva de la Portabilidad Numérica, debiendo en todo caso atender los requerimientos formulados por la CRC, en los términos previstos en la Ley 1245 de 2008.
- 4.4 **Transparencia.** La información referente a la Portabilidad Numérica, y en especial los actos derivados de la implementación y gestión de la misma, tendrán carácter público, salvo que se trate de información que por disposición legal tenga el carácter de confidencial o reservada.
- 4.5 **No discriminación.** Todos los agentes que participen en el Proceso de Portación están obligados a dar un tratamiento no discriminatorio a los demás agentes involucrados, en relación con los trámites que se realicen con ocasión del mismo. En particular, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones están obligados a enrutar, en condiciones no discriminatorias, las comunicaciones que se realicen hacia números portados y no portados.
- 4.6 **Promoción de la competencia.** La Portabilidad Numérica se implementará en un escenario de libre y leal competencia, que incentive la inversión actual y futura en el sector, permitiendo la concurrencia de los diferentes proveedores al mercado, bajo la observancia del régimen de competencia en condiciones de igualdad.
- 4.7 **Eficacia.** Los agentes que intervienen en el Proceso de Portación deben adelantar todas las acciones necesarias relativas al mismo, de tal forma que contribuyan a maximizar el nivel de portaciones exitosas.

ARTÍCULO 5º. - DERECHOS DE LOS USUARIOS RESPECTO DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA. Sin perjuicio de los derechos generales previsto en el Régimen de Protección de los Derechos de los Suscriptores y/o Usuarios de los Servicios de Telecomunicaciones, son derechos de los Usuarios de los servicios a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. -de la presente resolución asociados a la Portabilidad Numérica los siguientes:

- 5.1 Solicitar la Portación de su número, aun cuando el mismo se encuentre sujeto a cláusulas de permanencia mínima. En consecuencia, la portación del número se efectuará sin perjuicio del derecho del Proveedor Donante a perseguir el cobro de las obligaciones insolutas y la devolución de equipos, cuando aplique, y los demás cargos a que haya lugar, en los términos del artículo 68 de la Resolución CRT 1732 de 2007, o la norma que la sustituya, modifique o complemente. Al solicitar la portación del número se entenderá que el Usuario ha solicitado la terminación del contrato con el Proveedor Donante y dará lugar a la celebración de un nuevo contrato con el Proveedor Receptor. Este derecho podrá ser ejercido a partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica, de acuerdo con lo previsto en la presente resolución y, en especial, en el Artículo 16º. - de la misma.
- 5.2 Recibir información de su Proveedor de Servicios de Telecomunicaciones respecto del derecho de portar su número.
- 5.3 Tener garantía de privacidad de la información suministrada en su Solicitud de Portación.
- 5.4 Estar informado acerca del Proceso de Portación y del estado del trámite de su Solicitud de Portación, por parte del Proveedor Receptor.
- 5.5 Elegir el día hábil a partir del cual se hará efectiva la portación, de conformidad con los plazos y condiciones previstos en el Artículo 14º de la presente resolución.

ARTÍCULO 6º. - OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS RESPECTO DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA. A partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica y sin perjuicio de las obligaciones que por vía general les imponen las normas y los contratos de prestación del servicio, son obligaciones de los Usuarios de los servicios de telecomunicaciones a los que hace referencia el Artículo 2º de la presente resolución las siguientes:

- 6.1 Cumplir con sus obligaciones contractuales asociadas al Proveedor Donante y al Proveedor Receptor, incluidas las derivadas del incumplimiento de las cláusulas de permanencia mínima, en

los términos del artículo 68 de la Resolución CRT 1732 de 2007, o la norma que la sustituya, modifique o complemente. En consecuencia, para ejercer el derecho a portar su número, el usuario deberá al momento de efectuar la solicitud de portación haber pagado las obligaciones cuyo plazo se encuentre vencido o venza en la fecha de presentación de dicha solicitud. Lo anterior sin perjuicio de los demás cargos que se puedan generar hasta la activación de la ventana de cambio, o cualquier otra a su cargo de acuerdo con el contrato suscrito con el Proveedor Donante.

6.2 Seguir los procedimientos definidos para adelantar el Proceso de Portación del número.

6.3 Abstenerse de iniciar nuevas solicitudes de portación para un número, cuando exista un Proceso de Portación en trámite respecto del mismo.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 3051 DE 2011 ART. 1](#))

ARTÍCULO 7º. - DERECHOS DE LOS PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. Para efectos de la Portabilidad Numérica, son derechos de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución los siguientes:

7.1 Recibir Usuarios provenientes de otros Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones en razón del Proceso de Portación del número a partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica, en los términos de la Ley 1245 de 2008 y de conformidad con lo dispuesto en el ARTÍCULO 2º. - del presente acto administrativo.

7.2 Efectuar el cobro del servicio de portación a los Usuarios, de conformidad con lo previsto en el ARTÍCULO 28º. - de la presente resolución, a partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica.

7.3 Recibir trato no discriminatorio de parte de todos los agentes que participen del Proceso de Portación.

7.4 Realizar gestiones comerciales tendientes a recuperar al cliente portado, una vez se haya finalizado el Proceso de Portación, en los términos del ARTÍCULO 14º. - de la presente resolución

ARTÍCULO 8º. - OBLIGACIONES DE LOS PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. En los términos del ARTÍCULO 2º de la presente resolución, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que sean asignatarios directos de Numeración No Geográfica, están obligados a hacer efectivo el derecho a la Portabilidad Numérica de los Usuarios al que hace referencia la Ley 1245 de 2008, a partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica. Para tal efecto, son obligaciones de dichos Proveedores las siguientes:

8.1 Obligaciones frente a la implementación de la Portabilidad Numérica:

8.1.1 Realizar la adecuación de sus redes y sistemas, y asumir los costos de la misma, garantizando su adecuado desempeño conforme a los estándares y normas técnicas aplicables.

8.1.2 Definir conjuntamente las condiciones para la contratación del ABD teniendo en cuenta los criterios de eficiencia y maximización del beneficio para los Usuarios, a más tardar el 31 de mayo de 2010, de acuerdo con lo determinado en el ARTÍCULO 41º de la presente resolución.

8.1.3 Suscribir los respectivos contratos con el administrador de la BDA seleccionado, a más tardar el 15 de octubre de 2010, de acuerdo con lo determinado en el ARTÍCULO 41º. - de la presente resolución.

8.1.4 Formar parte del Comité Técnico de Portabilidad, y asistir a las sesiones del mismo.

8.1.5 Cumplir los plazos dispuestos por la CRC para la implementación de la Portabilidad Numérica.

8.1.6 Incluir en su Oferta Básica de Interconexión, cuando se preste el servicio de tercerización de la consulta a la BDO, las condiciones aplicables al mismo, de conformidad con lo previsto en el artículo 4.4.11 de la Resolución CRT 087 de 1997, o aquella norma que la modifique, adicione o sustituya.

8.1.7 Enrutar, en condiciones no discriminatorias, las comunicaciones que se realicen hacia y desde números portados.

8.2 Obligaciones generales frente al Proceso de Portación:

- 8.2.1** Suministrar en todo momento a los Usuarios, a través de las oficinas de atención al cliente, páginas Web y líneas de atención telefónica, información clara, veraz, suficiente, precisa y oportuna sobre el derecho de acceder a la Portabilidad Numérica.
- 8.2.2** Abstenerse de utilizar las obligaciones contractuales como una barrera para el desarrollo efectivo del Proceso de Portación. En consecuencia, la portación del número se efectuará sin perjuicio del derecho del Proveedor Donante a perseguir el cobro de las obligaciones insolutas, la devolución de equipos, cuando aplique y los demás cargos a que haya lugar, en los términos del artículo 68 de la Resolución CRT 1732 de 2007, o la norma que la sustituya, modifique o complemente, y de acuerdo con lo previsto en el numeral 6.1. de la presente Resolución.
- 8.2.3** Acatar los plazos máximos previstos en la regulación para adelantar las actividades a su cargo dentro del Proceso de Portación.
- 8.2.4** Suministrar directamente o a través del ABD la información requerida por la CRC en los términos solicitados, incluyendo los reportes estadísticos del Proceso de Portación.
- 8.2.5** Respetar la fecha elegida por el Usuario para hacer efectiva la portación, de conformidad con los plazos previstos en la presente resolución.
- 8.2.6** Asignar el número único de identificación de la Solicitud de Portación y establecer e implementar conjuntamente un mecanismo que permita la identificación del orden consecutivo de los números asignados, de manera que a través de dicho consecutivo se identifique tanto el Proveedor Receptor como la solicitud en sí misma. Los Proveedores deben garantizar que los números únicos de identificación de la Solicitud de Portación no se dupliquen entre los que sean asignados por los diferentes proveedores, garantizando a la vez la posibilidad de ingreso de nuevos proveedores.

(NUMERAL ADICIONADO POR LA RES CRC 3069 DE 2011 ART 3).

8.3 Obligación del Proveedor Donante:

- 8.3.1** Autorizar la Solicitud de Portación, o rechazarla según las condiciones establecidas en la regulación, de manera eficiente y eficaz.
- 8.3.2** Abstenerse de realizar prácticas de recuperación de los Usuarios solicitantes durante el Proceso de Portación.
- 8.3.3** Suministrar de manera ágil información veraz relativa al cumplimiento de las obligaciones de pago del usuario de acuerdo con lo previsto en el numeral 6.1 de la presente Resolución.
- 8.3.4** Tratándose de usuarios bajo la modalidad pospago, devolver a través de los mismos mecanismos que ha previsto para el pago de estos usuarios y a elección de éste, los saldos no consumidos, entendidos éstos como aquéllos resultantes a favor del usuario una vez descontados los cargos y consumos facturados por el PRS de todos los pagos realizados por el usuario.

La devolución de estos saldos por parte del PRS deberá hacerse a más tardar el décimo día hábil posterior a la finalización del período de facturación siguiente a aquél en el cual el PRS donante haya determinado la totalidad de los cargos correspondientes a la prestación del servicio, de acuerdo con los tiempos previstos sobre el particular en el Régimen de Protección de los Derechos de los Usuarios de Comunicaciones.

En aquéllos casos en los cuales los consumos no sean determinables, los PRS deberán prorratear el saldo a favor del usuario conforme a los días transcurridos entre el inicio del periodo de facturación y la fecha de activación de la ventana de cambio.

8.4 Obligaciones del Proveedor Receptor:

- 8.4.1** Diligenciar la Solicitud de Portación y tramitarla ante el ABD a partir de la información y los documentos presentados por el Usuario.
- 8.4.2** Mantener informado al Usuario que ha iniciado un Proceso de Portación sobre el estado del mismo, en especial respecto de la fecha y hora de activación de su número en su red.
- 8.4.3** Informar claramente al Usuario que solicite la portación de su número:
 - 8.4.3.1** Las condiciones del plan a contratar.
 - 8.4.3.2** La finalización de su contrato con el Proveedor Donante, y sus obligaciones generales respecto de saldos pendientes de acuerdo con lo previsto en el artículo 68 de la Resolución CRT 1732 de 2007, o la norma que la sustituya, modifique o

complemente, así como respecto de la posibilidad de recuperar los saldos no consumidos.

8.4.3.3 La existencia de posibles limitaciones tecnológicas, relativas, entre otros aspectos, a los equipos terminales o a las condiciones del servicio ofrecido por el Proveedor Donante, en caso que las mismas apliquen.

8.4.3.4 Tratándose de usuarios bajo la modalidad prepago, la imposibilidad de transferir saldos no consumidos, en la medida que dicha transferencia sólo es aplicable en la adquisición de una tarjeta del mismo proveedor, así como también sobre los plazos para adelantar el trámite de portación en los términos del artículo 14 de la presente Resolución, para facilitar la administración del saldo por parte del usuario.

8.4.4. Asignar el número único de identificación de la Solicitud de Portación e informar el mismo al ABD.

[NUMERAL ADICIONADO POR LA RES CRC 3069 DE 2011 ART. 3\)](#)

El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones por parte del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones, será informado por la CRC a las entidades de control y vigilancia para la imposición de las sanciones correspondientes.

[\(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA RES CRC 3051 DE 2011 ART. 2\)](#)

Parágrafo 1. Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que sean asignatarios directos de Numeración No Geográfica de servicios, y que hagan uso exclusivo de dicha numeración como soporte para la prestación sus propios servicios, no están obligados a hacer efectivo el derecho a la Portabilidad Numérica de los Usuarios al que hace referencia la Ley 1245 de 2008. En aquellas situaciones en las que la numeración no geográfica de servicios asignada sea proporcionada por un proveedor a un usuario final, ya sea un cliente corporativo o un cliente residencial, dicha excepción no le será aplicable a los proveedores en cuestión.

[NUMERAL ADICIONADO POR LA RES CRC 3003 DE 2011 ART. 1\)](#)

ARTÍCULO 9º. - DEBER DE INFORMACIÓN DE LOS PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución deberán remitir la información que la CRC les requiera relacionada con la implementación de la Portabilidad Numérica de manera amplia, exacta, veraz y oportuna. Igualmente es obligación de dichos Proveedores remitir la información referida a cada uno de los hitos previstos en el ARTÍCULO 41º. - del presente acto administrativo, a más tardar cinco (5) días hábiles después del vencimiento de cada uno de los plazos indicados en el mismo.

Lo anterior, so pena de la imposición, por parte de la CRC, de las multas establecidas en el numeral 19 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, sin perjuicio de las sanciones legales que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones imponga por el incumplimiento a la regulación.

TÍTULO III ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA

ARTÍCULO 10º. - SOLUCIÓN TÉCNICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA. La implementación de la Portabilidad Numérica será adelantada por los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución mediante el esquema All Call Query –ACQ- de dos niveles, en el que se utiliza la Base de Datos Administrativa centralizada, y se dispone de Bases de Datos Operativas a cargo de dichos Proveedores.

Para tal efecto se deberán seguir los siguientes lineamientos:

10.1 Los Proveedores a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. - de la presente Resolución y los Proveedores de Larga Distancia Internacional cuando se trate de comunicaciones de larga distancia internacional entrantes, deberán, en ambos casos, enrutar las comunicaciones con destino a Números No Geográficos de Redes, de conformidad con el esquema ACQ.

10.2 El enrutamiento de las llamadas provenientes de Números Geográficos con destino a Números No Geográficos de Redes de que trata el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. - se realizará conforme al esquema Onward Routing.

10.3 El enrutamiento de los mensajes cortos de texto –SMS– provenientes de Carriers Internacionales con destino a Números No Geográficos de Redes de que trata el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. - se realizará conforme al esquema enrutamiento indirecto, mediante el cual se enruta cada mensaje corto de texto –SMS– con base en el número de destino hacia el PRS asignatario de dicho número, el cual a su vez deberá consultar la BDO para determinar la red correcta de destino y enrutarlo a números móviles portados hacia la red receptora, en el evento que el número de destino haya sido portado

(NUMERAL ADICIONADO POR LA [RES CRC 3050 DE 2011 ART.](#)

1).

PARÁGRAFO: El enrutamiento de las llamadas con destino a Números No Geográficos de Servicios y UPT de que tratan los numerales 2.2 y 2.2 del ARTÍCULO 2º. - se realizará conforme al esquema técnico adoptado por los proveedores asignatarios de este tipo de numeración en cumplimiento del artículo 40º del Decreto 25 de 2002. En todo caso, los mismos podrán migrar su esquema técnico a ACQ.

ARTÍCULO 11º. - ASPECTOS TÉCNICOS. Para efectos de la implementación de la Portabilidad Numérica, la CRC definirá las siguientes especificaciones técnicas:

- 11.1** Información de señalización y enrutamiento de las comunicaciones para la interconexión de redes.
- 11.2** Uso de interfaces y sistemas de soporte de arquitecturas abiertas con protocolos estandarizados de comunicaciones que garanticen el adecuado interfuncionamiento e interoperabilidad entre la BDA y las BDO.
- 11.3** Tratamiento de errores en el enrutamiento.
- 11.4** Índices de calidad de servicio para enrutamiento de llamadas, de conformidad con la normativa aplicable existente.
- 11.5** Características del mecanismo para la contención de los costos de incertidumbre, de acuerdo con lo previsto en el ARTÍCULO 13º. - de la presente resolución.
- 11.6** Todas las demás adicionales para la adecuada implementación de la Portabilidad Numérica dentro de los plazos establecidos en la presente resolución.

Las anteriores especificaciones serán informadas al Comité Técnico de Portabilidad al que hace referencia el ARTÍCULO 30º. - de la presente resolución, instancia que deberá remitir a la CRC dentro de los plazos que sean establecidos sus consideraciones sobre los temas planteados, las cuales no serán vinculantes para la CRC.

Una vez agotado el procedimiento anterior, la Comisión procederá a establecer las especificaciones técnicas definitivas dentro de los plazos establecidos en el ARTÍCULO 41º. - de la presente Resolución.

ARTÍCULO 12º. - RESPONSABILIDADES TÉCNICAS DE LOS PROVEEDORES DE REDES Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. A nivel técnico, cada uno de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones tendrá las siguientes responsabilidades:

- 12.1 Responsabilidad técnica de carácter general.** Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 1º. - del presente acto administrativo, serán responsables de realizar todas las adecuaciones necesarias al interior de su red para garantizar la implementación de la Portabilidad Numérica, dentro de los plazos establecidos en el ARTÍCULO 41º. - de la presente Resolución.
- 12.2 Responsabilidades técnicas de carácter particular.** Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución, serán responsables de:
 - 12.2.1** Garantizar el enrutamiento de las comunicaciones originadas en su red hacia números portados, y cuando aplique, de aquellas originadas por otros proveedores en los términos del ARTÍCULO 10º. - de la presente Resolución.
 - 12.2.2** Disponer de los equipos y medios de transmisión necesarios y suficientes para la comunicación con la BDA, o con la BDO de otro proveedor con el que se haya establecido acuerdo de tercerización de consultas, atendiendo condiciones de disponibilidad, confiabilidad y seguridad.
 - 12.2.3** Mantener actualizada la BDO, a partir de la información contenida en la BDA.

- 12.2.4** Garantizar la integridad de la información contenida en la BDO y el adecuado funcionamiento de las interfaces para el intercambio de información con la BDA.
- 12.2.5** Contar con mecanismos de respaldo y recuperación de la información, tanto de la BDO como de los medios de transmisión y equipos involucrados en la comunicación con la BDA.
- 12.2.6** En el caso de proveedores que ofrezcan a terceros la opción de consulta de BDO, garantizar la entrega de información de enrutamiento actualizada en condiciones no discriminatorias, así como el intercambio de información requerido con la BDA dentro del Proceso de Portación de un número, hacia o desde el Proveedor que contrata la tercerización.
- 12.2.7** Realizar los ajustes contractuales a que haya lugar con los Carriers Internacionales, Proveedores de Contenido, PRS de Telefonía Fija y Proveedores de Acceso a Internet, de los cuales reciben mensajes cortos de texto –SMS–, con el fin de incluir e implementar las nuevas condiciones que llegaren a surgir entre las partes en virtud de la portabilidad numérica móvil, de manera que siempre se garantice la entrega de los mensajes entrantes a la red receptora. Será responsabilidad del PRS asignatario proveer la información suficiente a los Carriers Internacionales, a los Proveedores de Contenido, a los PRS de Telefonía Fija y a los Proveedores de Acceso a Internet, de tal forma que los mismos tengan conocimiento de las restricciones y condiciones aplicables en ambiente de portabilidad numérica móvil
- (NUMERAL MODIFICADO POR LA [RES CRC 3069 DE 2011 ART 1](#)).

Adicionalmente, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución deberán implementar el mecanismo para la contención de los costos de incertidumbre al que hace referencia el ARTÍCULO 13º. - de la misma.

ARTÍCULO 13º. - MECANISMO PARA LA CONTENCIÓN DE LOS COSTOS DE INCERTIDUMBRE. A partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. de la presente resolución, deberán implementar un mecanismo que despliegue un mensaje de voz que notifique al suscriptor la identificación de llamadas con destino a números portados hacia las redes de otros proveedores, antes del establecimiento de las mismas.

Dicho mensaje deberá cumplir los siguientes requerimientos:

Duración: Mínimo dos (2) segundos.

Contenido: "Llamada transferida a ("Nombre Comercial o Marca del Proveedor Receptor")".

Fase: Establecimiento de la llamada.

Emisor: PRS Móvil que consulta la BDA para determinar el enrutamiento de la llamada hacia un número portado.

Se determina que la asociación al nombre comercial deberá corresponder en todo caso al NRN asignado al proveedor receptor.

Igualmente, a partir de dicha fecha, el Administrador de la Base de Datos deberá habilitar una página web que incluya un sistema de consulta de números portados, a través del cual los Usuarios podrán identificar el Proveedor asociado a cada número portado."

PARÁGRAFO 1. Para las llamadas provenientes de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones de Telefonía Fija con destino a un número portado de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles, el PRS asignatario de la numeración deberá desplegar el mensaje de voz de que trata el presente Artículo, toda vez que es éste quien realiza la consulta a la base de datos de portabilidad.

PARÁGRAFO 2. Para las llamadas provenientes de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones de Larga Distancia Internacional con destino a un número portado de un Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones Móviles, no será necesario desplegar el mensaje de voz de que trata el presente Artículo.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2960 DE 2010 ART 1](#)).

TITULO IV
ESPECIFICACIONES OPERATIVAS DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA

ARTÍCULO 14º. - PROCESO DE PORTACIÓN. El Proceso de Portación incluirá las siguientes etapas: (i) Generación del NIP de Confirmación, (ii) Solicitud de Portación, (iii) Verificación de la Solicitud por parte del ABD, (iv) Aceptación o Rechazo de la Solicitud de Portación por parte del Proveedor Donante, (v) Planeación de la Ventana de Cambio, y (vi) Activación del Número Portado.

Todo el Proceso de Portación tendrá una duración máxima de cinco (5) días hábiles contada a partir del ingreso de la Solicitud de Portación por parte del Usuario. A partir del 1º de Agosto de 2012, esta duración será de máximo tres (3) días hábiles.

PARÁGRAFO 1. Todas aquéllas solicitudes de portación registradas con posterioridad al período establecido para el día hábil en la presente resolución, se entenderán presentadas en el día hábil siguiente. En todo caso, el tiempo de portación no podrá superar los plazos contemplados en la presente resolución.

PARÁGRAFO 2. La ventana de cambio podrá efectuarse fuera del tiempo máximo aquí señalado, en aquéllos casos en los que el Usuario que solicita la portación elija una fecha posterior a dicho plazo, el cual en todo caso deberá corresponder a un día hábil de la semana. La fecha indicada en la Solicitud de Portación por parte del Usuario para que se efectúe la Ventana de Cambio, no podrá ser mayor a treinta (30) días calendarios contados a partir de la fecha de la Solicitud de Portación. En todo caso, el Proveedor Receptor deberá informar al Usuario que la Ventana de Cambio podrá llevarse a cabo dentro de los tres (3) días hábiles anteriores a la fecha por él indicada.

Para lo anterior, los Proveedores Donante y Receptor deben adelantar las gestiones necesarias para que la ventana de cambio se realice de manera tal que se lleve a cabo en las condiciones antes señaladas.

No obstante lo anterior, las demás etapas del proceso de portación, deberán surtirse dentro de los términos establecidos por la regulación.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES.CRC.2532 DE 2010 ART. 2\)](#)

ARTÍCULO 15º. - NIP DE CONFIRMACIÓN. Cuando se trate de personas naturales que sean Usuarios de Servicios Móviles, el Proveedor Receptor deberá solicitar al ABD el Número de Identificación Personal (NIP) de Confirmación, el cual se constituirá en un requisito indispensable para autenticar la condición de Usuario del número a ser portado.

El ABD deberá enviar el NIP de Confirmación al Usuario a través de un mensaje corto de texto (SMS), en un lapso no mayor a cinco (5) minutos desde el momento en que se ha solicitado su envío en el noventa y cinco por ciento (95%) de los casos, y en ningún evento podrá ser superior a diez (10) minutos.

El ABD deberá mantener, al menos por seis (6) meses a partir de su emisión, un registro de los NIP de Confirmación enviados y sus correspondientes números asociados.

ARTÍCULO 16º. - SOLICITUD DE PORTACIÓN. El Proceso de Portación se inicia con la entrega de la Solicitud de Portación por parte del Usuario al Proveedor Receptor. La Solicitud de Portación puede hacerse por escrito, personalmente o a través de la línea telefónica de atención al cliente, o por cualquier otro medio que determine o convalide la Comisión.

En la Solicitud de Portación, el Usuario deberá proveer únicamente la siguiente información:

16.1 Para las personas naturales:

16.1.1 Nombre completo.

16.1.2 Número del documento de identidad.

16.1.3 Autorización del suscriptor del contrato de servicios de telecomunicaciones tratándose de servicios en la modalidad de pospago, y copia del documento de identidad, en caso que la solicitud no sea presentada por el mismo.

16.1.4 Número(s) telefónico(s) asociado(s) a la portación solicitada.

16.1.5 Proveedor Donante.

16.1.6 NIP de Confirmación para los Usuarios de Servicios Móviles, el cual ha sido enviado previamente por el ABD al Usuario a través de un mensaje corto de texto (SMS).

16.2 Para las personas jurídicas:

16.2.1 Razón social.

16.2.2 Número de Identificación Tributaria (NIT).

16.2.3 Copia del Certificado de Cámara de Comercio con fecha de expedición no superior a treinta (30) días.

16.2.4 Tratándose de servicios en la modalidad de pospago autorización del representante legal y copia del documento de identidad, en caso que la solicitud no sea presentada por el mismo.

16.2.5 Número(s) telefónico(s) asociado(s) a la portación solicitada.

16.2.6 Proveedor Donante.

ARTÍCULO 17º. - INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN. El intercambio de información entre los Proveedores Donante y Receptor y el ABD debe ser automatizado mediante sistemas informáticos y a través de medios electrónicos, de forma tal que se garantice rapidez, integridad y seguridad en desarrollo del Proceso de Portación. El contenido de los formatos electrónicos será determinado por la CRC, y consultado con el CTP.

Una vez recibida la solicitud del Usuario por el Proveedor Receptor, y previa verificación de su disponibilidad técnica para prestar sus servicios, dentro de los plazos establecidos en el ARTÍCULO 14º.- de la presente resolución, éste procederá a enviar la Solicitud de Portación al ABD, asignándole un número que la identifique, el cual debe ser único para cada Proceso de Portación y ser emitido de manera secuencial en su red, por cada Proveedor Receptor. El Proveedor Receptor suministrará dicho número al Usuario para identificación de su Solicitud de Portación.

La asignación del número único de identificador del proceso por parte del Proveedor Receptor no exime al ABD de sus responsabilidades en el intercambio de información, el control de los procesos de portación y la información que debe proveer a la CRC, en los términos del ARTÍCULO 38 de la presente Resolución.

En ningún caso, el ABD en el proceso de portación, con ocasión del intercambio de información, podrá verificar el cumplimiento de las obligaciones contractuales del Proveedor Donante y el usuario, en la medida que dicha verificación es potestad de las partes o del juez del contrato.

[\(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA RES CRC 3069 DE 2011 ART. 4\)](#)

ARTÍCULO 18º. - VERIFICACIÓN DE LA SOLICITUD POR PARTE DEL ABD. Para efectos de aceptar o rechazar la Solicitud de Portación el ABD, una vez reciba la misma, deberá validar los siguientes aspectos:

18.1 NIP de Confirmación para personas naturales que sean Usuarios del Servicio Móvil, y su concordancia con el Número No Geográfico de Redes objeto de portación.

18.2 Existencia de Solicitudes de Portación previas en trámite para el número a portarse.

18.3 Correspondencia del (los) Número(s) Telefónico(s) con los bloques de numeración asignados al Proveedor Donante.

ARTÍCULO 19º. - ACEPTACIÓN O RECHAZO DE LA SOLICITUD DE PORTACIÓN POR PARTE DEL ABD. El incumplimiento de cualquiera de los requisitos que deberá validar el ABD en los términos del ARTÍCULO 18º. - originará el rechazo de la Solicitud de Portación de que se trate, dando por finalizado el Proceso de Portación respectivo. El ABD informará al Proveedor Receptor el rechazo de la Solicitud de Portación, indicando la causa respectiva, en un tiempo máximo de sesenta (60) minutos a partir de la presentación de la solicitud.

Si la Solicitud de Portación es aceptada por parte del ABD, éste enviará al Proveedor Donante la Solicitud de Portación, y simultáneamente informará al Proveedor Receptor en un tiempo máximo de sesenta (60) minutos a partir de la presentación de la Solicitud de Portación, que la misma fue aceptada.

ARTÍCULO 20º. - ACEPTACIÓN O RECHAZO POR PARTE DEL PROVEEDOR DONANTE. El Proveedor Donante dispondrá de un plazo máximo de un (1) día hábil, contado desde el momento en que recibe la Solicitud de Portación por parte del ABD, para aceptar o rechazar la misma. En todo caso, vencido este plazo, si el ABD no recibe respuesta del Proveedor

Donante, se entenderá aceptada la Solicitud de Portación por parte de este último y se continuará el Proceso de Portación.

El Proveedor Donante solamente podrá rechazar la Solicitud de Portación en los siguientes casos:

20.1 Cuando tratándose de servicios en la modalidad de pospago el solicitante no es el suscriptor del contrato del servicio de telecomunicaciones o la persona autorizada por éste.

20.2 Cuando el número portado se encuentre reportado como extraviado o hurtado ante el Proveedor Donante, siempre y cuando éste no haya realizado la reposición de la Simcard al usuario.

20.3 Cuando el número portado haya sido desactivado por fraude.

20.4 Cuando el número a ser portado se encuentre suspendido por falta de pago, por terminación del contrato por falta de pago, o cuando existan obligaciones de pago exigibles, esto es, respecto de las cuales el plazo se encuentra efectivamente vencido a la fecha de presentación de la solicitud de portación, de acuerdo con lo previsto en el numeral 6.1 del Artículo 6° de la presente Resolución.

La aceptación o rechazo de la Solicitud de Portación debe ser enviada por el Proveedor Donante al Proveedor Receptor, por medio del ABD, el cual a su vez la reenviará al Proveedor Receptor. En caso de rechazo de la Solicitud de Portación el Proveedor Donante deberá remitir la justificación y prueba del mismo. A su vez, el Proveedor Receptor deberá informar del rechazo y su justificación al Usuario, en un plazo no mayor a un (1) día hábil contado a partir de la recepción de la respectiva comunicación.

Las pruebas que deberá remitir el Proveedor Donante al ABD como soporte del rechazo de la solicitud se presentarán en formato electrónico y corresponderán a los siguientes documentos:

- i. Cuando se trate de servicios en la modalidad de pospago, copia de la última factura de la respectiva línea expedida por el Proveedor Donante.
- ii. Cuando el número portado se encuentre reportado como extraviado o hurtado ante el Proveedor Donante, copia de la respectiva declaración efectuada por el usuario.
- iii. Cuando el número portado haya sido desactivado por fraude, copia del documento mediante el cual el Proveedor Donante determinó el fraude y la desactivación correspondiente.
- iv. Cuando se trate de servicios en la modalidad de pospago, la fecha de la última obligación cuyo plazo se ha vencido, indicando el no pago de la misma.
- v. Cuando se trate de solicitudes de portación múltiple que incluyan líneas desactivadas, inactivas o que no existen en la red, para modalidades prepago y pospago, copia del documento mediante el cual el Proveedor Donante determinó el estado de desactivación, no activación o inexistencia.

PARÁGRAFO: Para los casos de solicitudes de portación múltiple, si el Proveedor Donante determinara que debe rechazar dicha solicitud en razón a que uno o varios de los números se encuentran incursos en alguna de las causales de rechazo enunciadas en el presente artículo, podrá denegar por una sola vez la solicitud de portación de la totalidad de los números contenidos en la misma. En este caso, el Proveedor Donante deberá informar en un único mensaje al proveedor Receptor a través del ABD los números del grupo en cuestión que se encuentran incursos de causal de rechazo, junto con la justificación y prueba correspondiente para cada uno de ellos.

Una vez el usuario aclare o subsane a través del proveedor receptor las causales de rechazo señaladas por el proveedor Donante en la solicitud inicial, este último no podrá alegar nuevas causales de rechazo para denegar la misma. En la solicitud de portación subsanada no deben incluirse los números que han sido debidamente rechazados según las causales expuestas en el presente artículo.

En caso que el usuario expresamente haga la solicitud de que varios números en los que éste sea titular se haga de manera conjunta, el proveedor Donante le dará aplicación a lo establecido en el presente artículo para portaciones múltiples. En todo caso, el usuario a su elección siempre puede portar su número de manera individual, sin perjuicio de las modificaciones contractuales a que haya lugar frente a los demás números no portados.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA **RES CRC 3153 DE 2011** ART. 1).

ARTÍCULO 21º. - PLANEACIÓN DE LA VENTANA DE CAMBIO. Los Proveedores Donante y Receptor, a través del ABD, deben acordar la fecha y hora de la ventana de cambio en la cual se dará de baja el Número Portado en el Proveedor Donante y se activará el mismo en el Proveedor Receptor. Durante este período el Usuario no tendrá servicio.

Para efectos de facilitar el proceso de planeación de la ventana de cambio, los Proveedores acordarán la reserva, por parte de cada uno, de una cantidad predeterminada de números a ser portados en cada día hábil, de manera que se simplifique el proceso de negociación y se garantice rapidez en la respuesta al usuario. En todo caso, dicha cantidad deberá ajustarse regularmente de manera tal que se garantice el cumplimiento de los plazos dados en el ARTÍCULO 14 de la presente Resolución. Para ello, los Proveedores Donante y Receptor deberán ajustar conjuntamente la cantidad máxima de números a ser portados en cada día hábil cuando se supere el 80% del cupo previamente establecido.

En desarrollo de este proceso, el Proveedor Receptor informará al ABD, previa verificación de disponibilidad suministrada por este último, la fecha y hora de la Ventana de Cambio en la que se efectuará la portación. A partir de lo anterior, el ABD confirmará la reserva de la ventana de cambio para la solicitud en cuestión al Proveedor Receptor, e informará de la misma al Proveedor Donante.

Una vez que la fecha y horario de la Ventana de Cambio estén confirmados, el Proveedor Receptor será responsable de informar al Usuario sobre el estado del Proceso de Portación y la fecha y hora en que ha sido programada la Ventana de Cambio, por medio telefónico o mensaje corto de texto (SMS).

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2532 DE 2010 ART. 4](#)).

ARTÍCULO 22º. - ACTIVACIÓN DEL NÚMERO PORTADO. La Ventana de Cambio tendrá una duración máxima de dos (2) horas y deberá ser programada en el período que transcurre entre las 00:00 horas y las 6:00 horas, de acuerdo con los siguientes períodos:

- De 00:00 horas a 02:00 horas
- De 02:01 horas a 04:00 horas
- De 04:01 horas a 06:00 horas

El Proveedor Donante dispondrá de un tiempo máximo de una (1) hora desde el inicio de la Ventana de Cambio para realizar la desactivación de los números programados en su red, y una vez finalizada la misma, informará de este hecho al Proveedor Receptor por intermedio del ABD. El Proveedor Receptor realizará en la segunda mitad del tiempo de la Ventana de Cambio la activación de dichos números en su red, y al finalizar este proceso informará al ABD.

Al finalizar cada uno de los tres períodos de Ventana de Cambio definidos en el presente artículo, el ABD comunicará a todos los proveedores con Bases de Datos Operativas la finalización de la Ventana de Cambio para la actualización y sincronización de las tablas de enrutamiento por parte de los mismos.

El Proveedor Receptor informará al Usuario la activación del servicio, finalizando de esta manera el Proceso de Portación.

Con la activación del servicio por parte del Proveedor Receptor se da inicio a la nueva relación contractual con el usuario, dando con ello por terminado el contrato con el Proveedor Donante. Lo anterior, sin perjuicio del derecho del operador a perseguir el cobro de las obligaciones insolutas, la devolución de equipos, cuando aplique y los demás cargos a que haya lugar, de acuerdo con lo establecido en el artículo 68 de la Resolución CRT 1732 de 2007 o aquella que la modifique o sustituya.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2596 DE 2010 ART. 2](#)).

ARTÍCULO 23º. - CANCELACIÓN DEL SERVICIO DE UN NÚMERO PORTADO. Cuando el Usuario de un Número Portado cancele el servicio con el Proveedor Receptor, cambie de número, o sea dado de baja por el Proveedor Receptor sin realizar una nueva Solicitud de Portación, será responsabilidad de este último el retornar dicho número al Proveedor Asignatario de la numeración, de conformidad con el proceso descrito a continuación:

- 23.1** El Proveedor Receptor, deberá enviar al ABD en un plazo máximo de treinta (30) días calendarios posteriores a la fecha de la cancelación del servicio, la comunicación del cambio del número o de la baja que contenga la información del número que será eliminado de la BDA.
- 23.2** El ABD verificará que el Proveedor Receptor que solicita la eliminación del número de la Base de Datos Administrativa, sea efectivamente el último Proveedor que le prestó servicios a ese número.
- 23.3** El ABD deberá generar la información diaria de eliminación de números portados de la BDA que regresan al Proveedor Asignatario, a más tardar el día hábil siguiente al recibo del mensaje enviado por el Proveedor Receptor, y ponerla a disposición de todos los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones.

De acuerdo con la facultad determinada en el numeral 4º del Artículo 1º de la Ley 1245 de 2008, la Comisión determinará las especificaciones detalladas del procedimiento de retorno de números al Proveedor Asignatario.

TÍTULO V

ASPECTOS ECONÓMICOS DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA

ARTÍCULO 24º. - RESPONSABILIDAD SOBRE LAS INVERSIONES Y LOS COSTOS.

En los términos dispuestos en el artículo 2º de la Ley 1245 de 2008, los costos derivados de la adecuación de las redes y de los sistemas para implementar la Portabilidad Numérica, serán sufragados por los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que se refiere el ARTÍCULO 1º. - de la presente resolución, y de acuerdo con las obligaciones establecidas para los diferentes Proveedores en este acto administrativo. Los costos de que trata el citado artículo 2º Ley 1245 de 2008, incluyen aquéllos relativos a la comunicación entre la Base de Datos Operativa y la Base de Datos Administrativa, y en ningún caso podrán ser trasladados a los Usuarios.

ARTÍCULO 25º. - ESQUEMA DE REMUNERACIÓN DEL ABD. Los costos de implementación, gestión, operación y mantenimiento de la Base de Datos Administrativa serán remunerados al ABD por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones asignatarios directos de numeración no geográfica que deban implementar el esquema de enrutamiento ACQ o migren a éste, aplicando el principio de orientación a costos más utilidad razonable, atendiendo en todo caso los lineamientos que para el efecto formule la CRC.

ARTÍCULO 26º. - CARGO POR PORTACIÓN. Sin perjuicio de lo previsto en el artículo anterior, el ABD cobrará a los Proveedores un valor por el trámite de cada Solicitud de Portación.

ARTÍCULO 27º. - RESPONSABILIDAD DEL PAGO DEL CARGO POR PORTACIÓN.

Los Proveedores serán responsables del pago del cargo por portación según los siguientes escenarios:

- 27.1** Portación Exitosa - Una Solicitud de Portación que resulte en el cambio de Proveedor será sufragada por el Proveedor Receptor.
- 27.2** Portación rechazada sin justa causa - En caso que el Proveedor Donante rechace la Solicitud de Portación sin una razón justificada según las causales de rechazo establecidas en la presente resolución, será éste quien sufrague los pagos a los que hubiere lugar. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que por este comportamiento, le sean impuestas por las autoridades de control y vigilancia.
- 27.3** Portación rechazada con justa causa - Una Solicitud de Portación rechazada con justa causa será sufragada por el Proveedor Receptor.

ARTÍCULO 28º. - TARIFA POR PORTACIÓN. El Proveedor Receptor podrá cobrar al Usuario una tarifa por el servicio de portación, que corresponde a los costos de operación y administración derivados del Proceso de Portación, la cual podrá ser asumida por dicho Proveedor.

Esta tarifa en ningún caso incluirá los costos derivados de la adecuación de las redes y de los sistemas para implementar la Portabilidad Numérica a los que hace referencia el artículo 2 de la Ley 1245 de 2008, los cuales contemplan, entre otros, los costos de implementación del ABD, debiendo en todo caso estar orientada a costos.

El Proveedor Receptor tendrá en cuenta para la definición de esta tarifa las recomendaciones adicionales que la CRC haga al respecto conforme lo previsto en el numeral 7 del artículo 2º de la Ley 1245 de 2008.

ARTÍCULO 29º. - ENRUTAMIENTO Y ASIGNACIÓN DE COSTOS DE CONSULTA Y TRANSPORTE. Los costos de consulta a la BDO para enrutar cada comunicación y los costos adicionales por transporte a través de la red de un tercero, cuando apliquen, se asignarán de acuerdo con los siguientes criterios:

29.1 En el esquema de enrutamiento ACQ, los costos de consulta a la BDO serán asumidos por el proveedor que origine la comunicación. En el caso relativo a comunicaciones de larga distancia internacional entrantes, el proveedor de larga distancia internacional responsable de entregar la comunicación en el destino, será considerado como el proveedor que origina la comunicación.

29.2 En el esquema de enrutamiento OR, los costos de consulta a la BDO y los costos de transporte entre proveedores móviles de las llamadas provenientes de Números Geográficos con destino a Números No Geográficos de Redes portados serán asumidos por el proveedor asignatario del número de destino.

29.3 En el esquema de enrutamiento indirecto de mensajes cortos de texto –SMS– al que hace referencia el numeral 10.3 del ARTÍCULO 10º de la presente resolución, los costos de consulta a la BDO y los costos de transporte derivados del enrutamiento de dichos mensajes serán asumidos por el proveedor asignatario del número de destino. La remuneración de otros costos, en caso de resultar aplicables, deberá darse por acuerdo directo entre las partes involucradas.

PARÁGRAFO: Teniendo en cuenta que los PRS a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º de la presente resolución actúan simultáneamente como Proveedor Receptor y Proveedor Donante, no habrá lugar al pago de los costos de transporte de llamadas provenientes de Números Geográficos con destino a Números No Geográficos de Redes que se cursen bajo el esquema de enrutamiento OR ni de aquéllos derivados del transporte de mensajes cortos de texto –SMS–, referidos en los numerales 29.2 y 29.3 del presente artículo.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 3050 DE 2011 ART. 3](#))

TÍTULO VI COMITÉ TÉCNICO DE PORTABILIDAD

ARTÍCULO 30º. - NATURALEZA DEL COMITÉ TÉCNICO DE PORTABILIDAD - CTP. El Comité Técnico de Portabilidad - CTP, será la instancia permanente de carácter consultivo que deberá promover la cooperación entre los agentes del sector involucrados en la portabilidad numérica. La CRC a través de esta instancia surtirá el proceso público de consulta, y como órgano consultivo el CTP emitirá conceptos no vinculantes para la CRC, en los términos del numeral 8 del Artículo 1º de la Ley 1245 de 2008.

ARTÍCULO 31º. - CONFORMACIÓN DEL COMITÉ TÉCNICO DE PORTABILIDAD. Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución, conformarán el CTP. El Comité será presidido por un representante de la CRC y tendrá el acompañamiento de un delegado del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en su condición de organismo de control y vigilancia. Igualmente, asistirá el Administrador de la Base de Datos - ABD, una vez el mismo sea seleccionado.

Los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones serán representados en el CTP por el representante legal o por un apoderado del Proveedor con poderes amplios y suficientes para representar al Proveedor que lo ha designado, o sus suplentes. En caso de que el Proveedor no asista a las sesiones del CTP o su representante no tenga poder suficiente, el mismo no tendrá derecho a voz ni a voto y, en consecuencia, no será considerado dentro del quórum decisorio para emitir conceptos respecto de la implementación de la Portabilidad Numérica. Lo anterior sin perjuicio de las sanciones que sean procedentes por el incumplimiento por parte del Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones de las obligaciones asociadas a la Portabilidad Numérica. Dicho incumplimiento será informado por la CRC a las entidades de vigilancia y control.

ARTÍCULO 32º. - SESIÓN DE CONSTITUCIÓN DEL CTP. Previa citación de la CRC a los representantes legales de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones, se celebrará la sesión de constitución de Comité Técnico de Portabilidad, la cual deberá tener lugar a más tardar el 5 de marzo de 2010.

La sesión de constitución se llevará a cabo con los representantes legales y/o con los apoderados de los Proveedores, o sus suplentes, que se hagan presentes en la sesión. Lo anterior sin perjuicio de que en cualquier momento los Proveedores ausentes en la sesión de constitución del CTP hagan parte del mismo, caso en el cual se entiende que su vinculación extemporánea no afecta de ninguna manera los conceptos previamente emitidos por dicho Comité.

De acuerdo con el numeral 8 del artículo 1 de la Ley 1245 de 2008, de manera previa a la sesión de constitución, la CRC publicará en la página web el reglamento interno del CTP, el cual será adoptado mediante acto administrativo emitido por esta Entidad y su aplicación será exigible a todos los Proveedores de Redes y Servicios obligados a la implementación de la portabilidad numérica.

ARTÍCULO 33º. - DE LAS SESIONES DEL CTP. Es obligación de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hacen referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente Resolución hacer parte del CTP, así como asistir a las sesiones del mismo, a través de representante legal o un apoderado plenamente facultado para votar y comprometerse con los conceptos emitidos por dicha instancia.

Las sesiones del CTP se llevarán a cabo previa citación de sus miembros por la CRC, y conforme al orden del día determinado por ésta, y se celebraran válidamente con los miembros asistentes a la sesión. En todo caso, la CRC podrá invitar a participar en estas sesiones a cualquier otro agente, para efectos de tratar diferentes asuntos de interés de dicho Comité.

Los conceptos que emita el CTP harán parte de los elementos considerados por la CRC en la elaboración de los actos administrativos necesarios para dar cumplimiento a la Ley 1245 de 2008, conforme lo previsto en la presente resolución.

ARTÍCULO 34º. - MAYORÍA DECISORIA. Las decisiones necesarias para que el CTP emita sus conceptos serán adoptadas por la mayoría simple de los representantes con derecho a voto asistentes a la sesión correspondiente, es decir, la mitad más uno. Las posturas cuya votación se encuentre empatada deberán ser presentadas conjuntamente a la CRC.

La falta de pronunciamiento por parte del CTP en ningún caso inhibe o afecta las medidas que deba adoptar la CRC.

ARTÍCULO 35º. - ATRIBUCIONES DEL COMITÉ TÉCNICO DE PORTABILIDAD. El Comité Técnico de Portabilidad tendrá las siguientes atribuciones:

- 35.1** Emitir conceptos no vinculantes respecto de la implementación y operación de la Portabilidad Numérica.
- 35.2** Promover la cooperación entre los agentes del sector.
- 35.3** Las demás que de acuerdo con su naturaleza le otorgue la CRC.

TÍTULO VII ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS

ARTÍCULO 36º. - ADMINISTRACIÓN DE LA BASE DE DATOS. La implementación, operación, seguridad, mantenimiento e integridad de la Base de Datos Administrativa, la comunicación de los cambios de Proveedor de Redes y Servicios de Telecomunicaciones por parte de los Usuarios, la coordinación de la sincronía para la actualización de las BDO, y el cumplimiento de las especificaciones técnicas y operativas detalladas definidas por la CRC, estará en cabeza del Administrador de Base de Datos, el cual debe ser un tercero neutral e independiente de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que hace referencia el ARTÍCULO 2º. - de la presente resolución.

El Administrador de la Base de Datos será seleccionado conjuntamente por los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que en los términos de la presente resolución implementen el esquema de enrutamiento ACQ, teniendo en cuenta criterios de eficiencia y maximización del beneficio para los Usuarios. La selección del ABD y la suscripción del

respectivo contrato se realizarán a más tardar el 15 de octubre de 2010, de acuerdo con el cronograma establecido en el ARTÍCULO 41º. - de la presente Resolución. El incumplimiento de esta obligación dentro del término fijado para tal efecto, será informado por la CRC a las entidades de control y vigilancia para la imposición de las sanciones correspondientes.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2594 DE 2010 ART. 2](#)).

ARTÍCULO 37º. - REQUISITOS MÍNIMOS DEL ABD. El Administrador de la Base de Datos deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos, los cuales deberán hacer parte de las condiciones establecidas por parte de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones para su selección:

- Ser persona jurídica legalmente capaz, establecida o constituida de acuerdo con lo previsto en el Código de Comercio.
- No tener participación accionaria o de capital de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones responsables de implementar la portabilidad numérica de acuerdo con el ARTÍCULO 1º. - de la presente Resolución, o de sus vinculadas, controladas, matrices y subordinadas. Estas mismas condiciones aplicarán para cualquier empresa que pueda llegar a contratar el ABD para la operación de la BDA.
- Los empleados del ABD no deben proveer servicios o tener vínculo laboral con ninguno de los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones responsables de implementar la Portabilidad Numérica.

ARTÍCULO 38º. - OBLIGACIONES DEL ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS. En el proceso de selección del ABD se incluirá un modelo de contrato a ser suscrito entre éste y los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que, en los términos de la presente Resolución, implementen el esquema de enrutamiento ACQ. Dicho modelo deberá contemplar, entre otras, las siguientes obligaciones:

- Ser responsable por el dimensionamiento, contratación, planeación de los equipos y sistemas necesarios para la implementación y operación de la Base de Datos Administrativa, de conformidad con las especificaciones técnicas y operativas definidas por la CRC.
- Mantener la confidencialidad de las informaciones de los procesos de portación, cuando dicha información por disposición legal tenga carácter confidencial o reservado.
- Garantizar en todo momento la reserva de la información de la Base de Datos Administrativa. Dicha información sólo podrá ser utilizada para los fines específicos asociados a la portabilidad numérica.
- Garantizar los intercambios de informaciones entre los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones por medio de interfaces abiertas y protocolos comunes.
- Garantizar sin costos adicionales la disponibilidad de la información necesaria para el enrutamiento de comunicaciones hacia números portados a los Proveedores a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. - de la presente Resolución y a los Proveedores de Larga Distancia Internacional que cursen tráfico con las redes de dichos proveedores y hayan adelantado el proceso de pruebas para la implementación de la portabilidad numérica. La disponibilidad de esta información debe ofrecerse en un servidor electrónico, permitiendo su acceso a través de Internet en forma segura.

(VIÑETA MODIFICADA POR LA [RES CRC 3069 DE 2011 ART. 2](#)).

- Adelantar en los tiempos definidos en la regulación todas las comunicaciones y actividades necesarias para llevar a cabo los Procesos de Portación. Dichas comunicaciones se realizarán mediante mensajes electrónicos con todos los proveedores involucrados en el proceso.
- Implementar la Base de Datos Administrativa de conformidad con los plazos establecidos en el ARTÍCULO 41º. - de la presente resolución.
- Mantener la Base de Datos Administrativa actualizada y coordinar la sincronía de la actualización de las Bases de Datos Operativas, garantizando la consistencia e integridad de la información contenida en las mismas.
- Mantener el registro histórico de números portados por un período no inferior a cinco (5) años, y una vez finalizado el (los) contrato(s), hacer entrega de dicho registro a los respectivos Proveedores de Redes y/o Servicios de Telecomunicaciones, teniendo en cuenta para el efecto las condiciones de confidencialidad aplicables.
- Controlar los procesos de portación, garantizando su eficacia y eficiencia.
- Establecer un sistema de administración de cupos para reserva de portaciones dentro de las ventanas de cambio, cuya información deberá estar actualizada y disponible para los

Proveedores a los que hace referencia el numeral 2.1 del ARTÍCULO 2º. - de la presente Resolución.

- Asignar el NIP a Usuarios de servicios móviles y realizar la verificación de la Solicitud de Portación.

(VIÑETA MODIFICADA POR LA [RES CRC 3069 DE 2011 ART. 5](#).)

- Disponer en la BDA de mecanismos de redundancia y contingencia para garantizar la operación continua de la Portabilidad Numérica.
- Resolver las fallas que se presenten asociadas a la operación de la Portabilidad Numérica.
- Proveer en tiempo real la información requerida por la CRC, incluyendo entre otros los siguientes elementos:
 - Solicitudes de Portación iniciadas y finalizadas, incluyendo los plazos de las mismas, discriminadas por proveedor.
 - Solicitudes de Portación rechazadas y discriminadas por Proveedor y causa.
 - Registro de fallas, con sus causas, procedimientos y tiempos de solución.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2532 DE 2010 ART. 6](#).)

ARTÍCULO 39º. - CONTENIDO DEL CONTRATO DEL ADMINISTRADOR DE LA BASE DE DATOS. El modelo de contrato a ser suscrito entre el ABD y los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que en los términos de la presente resolución implementen el esquema de enrutamiento ACQ, deberá contener como mínimo lo siguiente:

- Especificaciones técnicas y operativas.
- Nivel de calidad y disponibilidad.
- Mecanismos de seguridad.
- Garantías.
- Duración del contrato.
- Esquemas de remuneración, incluyendo la discriminación de los componentes relativos a inversiones iniciales de implementación y los correspondientes a gastos recurrentes derivados de la operación.
- Procedimientos de intercambio de información.
- Servicio de atención y soporte.
- Mecanismos de solución de controversias entre los Proveedores y el ABD.
- Multas y sanciones

A partir de las condiciones generales remitidas por la CRC a los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones a los que se refiere el presente artículo, éstos deberán elaborar, de manera conjunta, un documento con las condiciones del proceso de selección del ABD, incluyendo dentro del mismo el modelo de contrato a suscribir con el ABD. La información relativa a dichos documentos deberá ser sometida a revisión de la CRC, a más tardar el 7 de mayo de 2010, y la Comisión emitirá concepto sobre los mismos dentro de los plazos señalados en el ARTÍCULO 41º. - de la presente resolución.

Las observaciones efectuadas por la Comisión serán de obligatorio cumplimiento por parte de los Proveedores, los cuales deberán adecuar las condiciones del proceso de selección del ABD atendiendo las mismas. El incumplimiento a los requerimientos de información antes citados dará lugar a la imposición de multas en los términos previstos en el numeral 19 del Artículo 22 de la Ley 1341 de 2009.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2533 DE 2010 ART. 1](#).)

ARTÍCULO 40º. - PLAZO PARA LA SUSCRIPCIÓN DEL CONTRATO. Concluido el proceso de selección del ABD, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones que en los términos de la presente resolución implementen el esquema de enrutamiento ACQ, tendrán como fecha límite para la suscripción del (los) respectivo(s) contrato(s) con el ABD el 15 de octubre de 2010. Dicho(s) contrato(s) deberá(n) ser enviado(s) por los Proveedores a la CRC para su conocimiento a más tardar el mismo 15 de octubre de 2010.

La CRC impondrá las multas previstas en el numeral 19 del Artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 por el incumplimiento del envío de esta información dentro del término fijado para tal efecto. Igualmente, el incumplimiento de las obligaciones previstas en el presente artículo será informado por la CRC a las entidades de control y vigilancia para la imposición de las sanciones que correspondan.

El (los) contrato(s) será(n) suscrito(s) conforme al modelo establecido en el proceso de selección del Administrador de la Base de Datos. Todas las modificaciones que se realicen a dicho(s) contrato(s) deberán estar ajustadas a las disposiciones contenidas en la presente resolución, o aquéllas que la modifiquen, aclaren o adicionen.

(ARTÍCULO MODIFICADO POR LA [RES CRC 2594 DE 2010 ART. 3](#)).

TÍTULO VIII CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA

ARTÍCULO 41º. - CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA PORTABILIDAD NUMÉRICA. Las principales actividades y plazos máximos para la implementación de la Portabilidad Numérica y su puesta en funcionamiento por parte de los proveedores son los siguientes:

	Actividad	Plazo
1.	Notificación a la CRC de representantes para el CTP	viernes, 19 de febrero de 2010
2.	Constitución del CTP	viernes, 5 de marzo de 2010
3.	Definición de requerimientos para la contratación del ABD	
3.1 a	Remisión de condiciones generales a Proveedores de Redes y Servicios por la CRC	viernes, 26 de marzo de 2010
3.1 b	Comentarios sobre especificaciones generales por parte de Proveedores de Redes y Servicios	Viernes, 9 de abril de 2010
3.1.c	Remisión de condiciones generales ajustadas por la CRC, en caso de ser procedentes los comentarios	Viernes 16 de abril de 2010
3.2	Elaboración de condiciones del proceso de selección del ABD por parte de los Proveedores de Redes y Servicios y envío a la CRC	Viernes, 7 de mayo de 2010
3.3	Revisión de condiciones del proceso de selección y envío de observaciones por parte de la CRC a Proveedores de Redes y Servicios	Jueves, 20 de mayo de 2010
3.4	Adecuación de condiciones de selección por parte proveedores de Redes y Servicios a las observaciones efectuadas por la CRC	lunes, 31 de mayo de 2010
4.	Proceso de selección y suscripción del contrato del ABD	Hasta el viernes, 15 de octubre de 2010
5.	Adecuación de redes y sistemas	viernes, 29 de abril de 2011
6.	Realización de pruebas y validación con el ABD	viernes, 24 de junio de 2011
7.	Ajustes finales e inicio de la portabilidad	viernes, 29 de julio de 2011

Con excepción de los numerales 3.1.a, 3.1 c y 3.3, todas las actividades y plazos detallados dentro de los mismos serán responsabilidad de los Proveedores. Cualquier incumplimiento por parte de éstos será informado por la CRC a las entidades de control y vigilancia para la imposición de las sanciones correspondientes.

* [\(NUMERAL 3.2 Y 3.3 MODIFICADOS POR LA RES CRC 2533 DE 2010 ART. 1\)](#).

* [\(NUMERAL 4 MODIFICADO POR LA RES CRC 2594 DE 2010 ART. 4\)](#).

Parágrafo. Lo anterior, sin perjuicio de las obligaciones establecidas en el artículo 40 del Decreto 25 de 2002, para los proveedores de telecomunicaciones personales universales (UPT) y de servicios.

TÍTULO IX RÉGIMEN SANCIONATORIO

ARTÍCULO 42º. - SANCIONES. Las infracciones, incumplimientos, o violación a las disposiciones legales, reglamentarias o regulatorias en esta materia serán sancionadas de acuerdo con lo previsto en el Título IX de la Ley 1341 de 2009. Lo anterior, sin perjuicio de las sanciones que por infracción a las normas de promoción de la competencia y protección al

usuario corresponda imponer a la Superintendencia de Industria y Comercio, o que por infracción a lo previsto en el numeral 19 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 corresponda imponer a la CRC.

La Comisión realizará el seguimiento al desarrollo de las actividades asociadas a la portabilidad numérica, y de ser pertinente informará sobre eventuales infracciones, incumplimientos, o violaciones a las disposiciones legales, reglamentarias o regulatorias de las que tenga conocimiento.

TÍTULO X DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

ARTÍCULO 43º. - DEBER DE DIVULGACIÓN. Durante los primeros seis (6) meses contados a partir de la Fecha de Implementación de la Portabilidad Numérica, de conformidad con las fechas establecidas en el ARTÍCULO 41º. - de la presente resolución, los Proveedores de Redes y Servicios de Telecomunicaciones de que trata el ARTÍCULO 2º. - deberán divulgar de forma amplia en medios masivos de comunicación, tales como televisión, radio, y diarios de circulación nacional, la posibilidad del Usuario de portar su número. Igualmente, deberán divulgar en sus páginas Web, de manera permanente, la facilidad de portar el número.

ARTÍCULO 44º. - MODIFICACIÓN ARTÍCULO 2 DE LA RESOLUCIÓN CRT 1596 DE 2006.- Agréguese el siguiente numeral al artículo 2º de la Resolución CRT 1596 de 2006:

"2. En la expedición de las resoluciones mediante las cuales se determinen condiciones de la implementación y operación de la portabilidad numérica, en ejercicio de las facultades otorgadas a la Comisión en la Ley 1245 de 2008 y en desarrollo de lo previsto en la Resolución CRC "Por la cual se establecen las condiciones para la implementación y operación de la Portabilidad Numérica para telefonía móvil en Colombia".

ARTÍCULO 45º. - NÚMEROS DE SERVICIOS PORTADOS.- En un lapso de diez (10) días hábiles contados a partir de la entrada en vigencia de la presente resolución, los Proveedores de Redes y Servicios asignatarios de Numeración No Geográfica de Servicios deberán reportar a la CRC la cantidad de números portados en aplicación de lo dispuesto en el artículo 40 del Decreto 25 de 2002, discriminada por NDC y por Proveedor Receptor, con corte a diciembre 31 de 2009.

ARTÍCULO 46º. - DELEGACIÓN.- Delegar en el Director Ejecutivo de la CRC, previa aprobación del Comité de Comisionados de la Comisión, la expedición de los actos administrativos en relación con la modificación de los plazos establecidos en la presente resolución respecto del cronograma para la implementación de la Portabilidad Numérica. Lo anterior, con excepción de la fecha de implementación de la portabilidad numérica en los términos del numeral 7 del ARTÍCULO 41º. - de la presente resolución.

ARTÍCULO 47º. - VIGENCIA.- La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación en el Diario Oficial, modifica en lo pertinente el artículo 2º de la Resolución CRT 1596 de 2006 y deroga las disposiciones que le sean contrarias.

Dada en Bogotá D.C. a los

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

DIEGO MOLANO VEGA
Presidente

CRISTHIAN LIZCANO ORTÍZ
Director Ejecutivo

C.C. 22/01/2010, Acta 699
C.E. 26/01/2010
S.C. 27/01/2010, Acta 224

Para consultar las condiciones para la implementación y operación de la Portabilidad Numérica en Colombia para telefonía móvil en Colombia, puede consultar la [Resolución CRC 2566 de 2010](#)

Si desea consultar las especificaciones Técnicas relativas a enrutamiento y señalización para la implementación y operación de la Portabilidad Numérica Móvil, puede acceder a la [Resolución CRC 2948 de 2010](#)

A través de la [Resolución CRC 2475 de 2010](#), se adoptó el Reglamento Interno del Comité Técnico de Portabilidad

Así mismo puede consultar la normatividad asociada al tema de Portabilidad Numérica en Colombia, así:

Decreto 25 de 2002: "Por la cual se adoptan los Planes Técnicos Básicos y se dictan otras disposiciones."

<http://www.portabilidad.gov.co/images/stories/crt-documents/ActividadRegulatoria/PortabilidadNumerica/normatividad/Decreto%2025%202002.pdf>

Ley 1245 de 2008: "Por medio de la cual se establece la obligación de implementar la portabilidad numérica y se dictan otras disposiciones"

http://www.portabilidad.gov.co/images/stories/crt-documents/ActividadRegulatoria/PortabilidadNumerica/normatividad/ley_1245_2008.pdf

Ley 1341 de 2009: "Por la cual se definen principios y conceptos sobre la Sociedad de la Información y la organización de las tecnologías de la información y las comunicaciones - TIC, se crea la Agencia Nacional de Espectro y se dictan otras disposiciones"

http://www.portabilidad.gov.co/images/stories/crt-documents/ActividadRegulatoria/PortabilidadNumerica/normatividad/leyTIC_134130072009.pdf

Circular CRC 079 de 2010: "Responsabilidad de proveedores de redes y servicios de Larga distancia internacional dentro del proceso de la implementación de la Portabilidad Numérica para la Telefonía Móvil en Colombia" -

http://www.portabilidad.gov.co/images/stories/crt-documents/ActividadRegulatoria/PortabilidadNumerica/normatividad/Circular_079_2010.pdf

Circular CRC 085 de 2011: "Naturaleza de la información de la Base de Datos Administrativa (BDA) en ambiente de Portabilidad Numérica en Colombia"

<http://www.crcom.gov.co/images/stories/crt->

[documents/Normatividad/Circulares_CRC/2011/Circular_085_2011.pdf](#)



REPÚBLICA DE COLOMBIA



RESOLUCIÓN No. 2 9 4 8 DE 2010

"Por la cual se definen especificaciones técnicas relativas a enrutamiento y señalización para la implementación y operación de la portabilidad numérica móvil"

LA COMISIÓN DE REGULACIÓN DE COMUNICACIONES

En ejercicio de sus facultades legales, y en especial las conferidas por la Ley 1245 de 2008, el numeral 13 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 y los numerales 11.1 y 11.3 de la Resolución CRC 2355 de 2010

CONSIDERANDO

Que la Ley 1245 de 2008 establece que (...) *Los operadores de telecomunicaciones que tengan derecho a asignación directa de numeración se obligan a prestar el servicio de Portabilidad Numérica, entendida esta como la posibilidad del usuario de conservar su número telefónico sin deterioro de la calidad y confiabilidad, en el evento de que cambie de operador, de conformidad con los requerimientos prescritos por la Comisión de Regulación de Telecomunicaciones.*

Que de acuerdo con lo previsto en los numerales 1 y 12 del artículo 1 de la Ley 1245 de 2008 corresponde a la Comisión determinar los mecanismos y formas de implementación de la portabilidad numérica para los sistemas de telefonía fija, móvil e intramodal, y los demás aspectos y medidas regulatorias indispensables para que la portabilidad numérica se haga efectiva.

Que los numerales 12 y 13 artículo 22 de la Ley 1341 de 2009 señalan que es función de la Comisión de Regulación de Comunicaciones, CRC, *[r]egular y administrar los recursos de identificación utilizados en la provisión de redes y servicios de telecomunicaciones y cualquier otro recurso que actualmente o en el futuro identifique redes y usuarios* y *[a]dministrar el uso de los recursos de numeración, identificación de redes de telecomunicaciones y otros recursos escasos utilizados en las telecomunicaciones, diferentes al espectro radioeléctrico.*

Que mediante Resolución CRC 2355 de 2010 se estableció que, para efectos de la implementación de la Portabilidad Numérica, la CRC definirá, entre otros aspectos, la información de señalización y enrutamiento de las comunicaciones para la interconexión de redes, y el tratamiento de errores en el enrutamiento, en los términos del artículo 11 de la referida resolución.

Que la CRC manifestó en su documento *"Estado de avance y actividades a desarrollar"* publicado el 28 de septiembre de 2010, en cuanto a las temáticas relativas a información de señalización y enrutamiento y gestión de errores de enrutamiento en Portabilidad Numérica, que: *"Estos temas, originados específicamente en la portabilidad numérica móvil, corresponden a aspectos que hacen parte de las especificaciones técnicas que de acuerdo con el artículo 11 de la Resolución CRC 2355*

C.L.O.

7

18

de 2010, deben ser revisadas por la Comisión con el concurso de los proveedores de redes y servicios de telecomunicaciones a través del CTP."

Que de acuerdo con los análisis adelantados por la CRC, una modificación del formato del número B en el mensaje IAM corresponde a la administración de la norma nacional de señalización SS7 establecida, y por lo tanto es competencia de la Comisión adecuar la misma a las condiciones necesarias para la implementación de la portabilidad numérica. Lo anterior de acuerdo con lo previsto en el numeral 7 del artículo 22 de la Ley 1341 de 2009, el numeral 3 del artículo 1º de la Ley 1245 de 2008 y en el artículo 55 del Decreto 25 de 2002.

Que con el fin de dar a conocer y recibir los comentarios de sector sobre las especificaciones técnicas referidas a enrutamiento y señalización para la implementación y operación de la portabilidad numérica móvil, los días 21 y el 29 de septiembre la CRC publicó respectivamente los documentos de trabajo denominados "INFORMACIÓN DE SEÑALIZACIÓN Y ENRUTAMIENTO EN PORTABILIDAD NUMÉRICA" y "TRATAMIENTO DE ERRORES EN EL ENRUTAMIENTO EN PORTABILIDAD NUMÉRICA", recibiendo comentarios de los agentes interesados del sector en el mes de octubre de 2010.

Que en línea con lo planteado en el documento relativo a información de señalización y enrutamiento, una vez analizadas las diferentes consideraciones, se estima viable y recomendable emplear el método de direccionamiento concatenado descrito en la Recomendación UIT-T Q.769.1, consistente en un NRN (Network Routing Number) como prefijo al número de directorio (DN Directory Number, por sus siglas en inglés) que debe anteponerse al número B del mensaje IAM (Initial Address Message) de señalización SS7, más la configuración del parámetro NoA (Nature of Address).

Que en relación con el tratamiento de errores de encaminamiento, una vez analizados los comentarios y respuestas recibidos del sector, se observa la existencia de flexibilidad suficiente para adoptar el valor de causa 112 propuesto para comunicaciones a números portados cuyo establecimiento resulta infructuoso, así como del tratamiento correspondiente del mismo.

Que una vez analizados por parte de la CRC los comentarios recibidos a los documentos mencionados, los mismos fueron objeto de discusión al interior del Comité Técnico de Portabilidad – CTP–, según consta en el Acta No. 11 del 17 de noviembre de 2010, determinándose los lineamientos a seguir en materia de señalización y manejo de errores de enrutamiento.

Que de acuerdo con lo señalado en la Resolución CRC 2355 de 2010, en aplicación de lo dispuesto en el parágrafo del artículo 9 del Decreto 2696 de 2004, según el cual "cada Comisión definirá y hará públicos los criterios, así como los casos en los cuales las disposiciones contenidas en el presente artículo no serán aplicables a resoluciones de carácter general", este acto administrativo no será objeto de la publicación de que trata el Decreto citado, toda vez que el mismo corresponde a un desarrollo operativo subsiguiente que resulta necesario para su correcta implementación con base en lo previsto en el artículo 44º de la citada resolución dentro del término fijado de manera preteritoria por la Ley 1245 de 2008.

Que los miembros de la Sesión de Comisión aprobaron la presente resolución.

En virtud de lo expuesto,

RESUELVE

ARTÍCULO 1. Definiciones:

- 1.1. **DN:** Número de directorio.
- 1.2. **IAM:** Es el mensaje inicial de dirección o *Initial Address Message*, por sus siglas en inglés, de conformidad con la señalización SS7.
- 1.3. **NRN:** *Network Routing Number*, por sus siglas en inglés. Es el número de enrutamiento de red, en señalización SS7.

- 1.4. NoA:** *Nature of Address*, por sus siglas en inglés. Es el parámetro de indicación de la naturaleza de dirección, de acuerdo con la señalización SS7.
- 1.5. Número B:** Es el número de destino o *Called Party Number*, conforme a la señalización SS7.
- 1.6. SN:** *Subscriber Number*. Es la porción de número que identifica un suscriptor en una red o área de numeración. Número de abonado (SN) descrito en la sección 4.24 de la Recomendación E.164 de la IUT-T (4.24).

ARTÍCULO 2. Determinación del NRN. Para efectos de enrutamiento de llamadas a números portados, la información de señalización y enrutamiento en ambiente de portabilidad numérica, incluirá un prefijo NRN de tres (3) dígitos que se antepondrá al número de directorio (DN) del abonado de destino, y se transmitirá en conjunto con éste dentro del contenido del número de parte llamada -*Called Party Number*- (número B) del mensaje IAM; adicionalmente, se utilizará el NoA dentro del mensaje para indicar el enrutamiento o no a un número portado.

ARTÍCULO 3. Codificación del parámetro NoA. Para un número portado, la codificación del campo del parámetro NoA seguirá la siguiente codificación:

- Valor NoA = 0000011 – "número nacional (significativo)"; correspondiente a una llamada a un número no portado.
- Valor NoA = 0001000 – "número de encaminamiento de red concatenado con el número de directorio llamado"; correspondiente a una llamada a un número portado.

ARTÍCULO 4. Asignación del NRN. El NRN asignado a cada Proveedor de Redes y Servicios de telefonía móvil es:

PRS	NRN
Avantel S.A.	110
Colombia Móvil S.A. E.S.P.	121
Comunicación Celular S.A.	132
Telefónica Móviles Colombia S.A.	143
Uff Móvil S.A.S.	154

En caso de nuevos Proveedores de Redes y Servicios de telefonía móvil, la Comisión de Regulación de Comunicaciones asignará a solicitud de parte el respectivo NRN, una vez éstos hayan efectuado el respectivo registro de Proveedores de Redes y Servicios ante el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

ARTÍCULO 5. Configuración de los campos del IAM. Para las adecuaciones de la señalización en ambiente de Portabilidad Numérica los Proveedores de Redes y Servicios deben configurar los siguientes campos del IAM, en lo referente al campo de dirección del número llamado (Número B), así:

	3 dígitos	10 dígitos
Números móviles no portados		DN = N(S)N
Números móviles portados	NRN	DN = N(S)N

- El número de directorio (DN) en Colombia es el Número Nacional Significativo N(S)N, conformado por el indicativo nacional de destino (NDC) y el número de abonado (SN).
 - El NDC para numeración no geográfica tiene tres dígitos de longitud.
 - El número de abonado SN tiene una longitud de siete dígitos.
- EL NRN corresponde al número de enrutamiento de red, el cual será de 3 dígitos para Colombia y corresponderá al código definido para cada proveedor de redes y servicios de telecomunicaciones móviles en el artículo 4 de la presente resolución.

ARTÍCULO 6. Registros CDR. Para efectos de la adecuada operación de los procedimientos de tasación, tarificación, facturación, recaudo y conciliación, en ambiente de portabilidad numérica, los registros CDR de tasación detallada deben incluir el NRN, además de los identificadores de las redes origen y destino en cada llamada que se realice. Este procedimiento aplica en la originación, terminación, interconexión directa o indirecta, y tránsito de las comunicaciones con los PRS de telefonía móvil.

ARTÍCULO 7. Valor de Causa. Para efectos del tratamiento de errores de enrutamiento en la interconexión de redes en ambiente de portabilidad numérica, el valor de causa a utilizar será el N° 112, el cual deberá asociarse a un mensaje de voz o tono existente, tanto para llamadas nacionales como para llamadas internacionales entrantes, que indique la existencia de un error de enrutamiento en la llamada a un número portado.

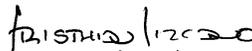
ARTÍCULO 8. Vigencia. La presente resolución rige a partir de su fecha de publicación en el Diario Oficial.

Dada en Bogotá D.C. a los **16 DIC 2010**

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE



DIEGO MOLANO VEGA
Presidente



CRISTHIAN LIZCANO ORTÍZ
Director Ejecutivo

S.C. 09/12/2010 Virtual
Proyecto 5000-4-44
NS/RON

7

15

