

INSTITUTO DOMINICANO DE LAS TELECOMUNICACIONES (INDOTEL)

RESOLUCIÓN No. 198-05

QUE APRUEBA EL “PLAN TECNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONIZACION”

El **Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL)**, por órgano de su Consejo Directivo, en ejercicio de las atribuciones que le confiere la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98, reunido válidamente previa convocatoria, ha dictado la siguiente **RESOLUCION**:

Antecedentes.

1. En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 93 de la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98, en fecha diecinueve (19) del mes de mayo del año dos mil cinco (2005), el Consejo Directivo del **INDOTEL** dictó la Resolución No. 061-05, que ordenó el inicio del proceso de Consulta Pública para dictar el “Plan Técnico Fundamental de Sincronización”, cuyo dispositivo reza, textualmente, de la manera siguiente:

“PRIMERO: ORDENAR el inicio del proceso de consulta pública para dictar el “Plan Técnico Fundamental de Sincronización”; que se anexa a la presente resolución.

SEGUNDO: DISPONER que la presente Resolución y la propuesta del Plan, sean publicados en un periódico de amplia circulación nacional, y que el proyecto indicado en el artículo anterior esté a disposición del público, inmediatamente y a partir de la publicación de la presente Resolución, en las oficinas del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (**INDOTEL**), ubicadas en la primera planta del Edificio Osiris, situado en la Avenida Abraham Lincoln No. 962, de esta ciudad de Santo Domingo de Guzmán, y en la página que la entidad mantiene en la red de Internet.

TERCERO: DISPONER un plazo de sesenta (60) días calendario, contados a partir de la fecha de la publicación de la presente Resolución, para que los interesados presenten las observaciones y comentarios que estimen convenientes a la propuesta del Plan Técnico Fundamental de Sincronización, de conformidad con el artículo 93 de la Ley General de Telecomunicaciones No.153-98, del 27 de mayo de 1998, las cuales no serán vinculantes para el órgano regulador.

PÁRRAFO: Los comentarios y las observaciones serán recibidos en las oficinas del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (**INDOTEL**), indicadas precedentemente, durante el período establecido en la presente Resolución. No se recibirán más observaciones luego de la fecha señalada para la finalización de la consulta.

CUARTO: DISPONER que las observaciones y comentarios que envíen los interesados sean presentados por escrito y en formato electrónico, en idioma español y con las motivaciones correspondientes, pudiendo anexar la documentación explicativa o justificativa.

QUINTO: DISPONER que la convocatoria para la celebración de la audiencia pública con el fin de escuchar a los interesados que presenten comentarios y observaciones a la propuesta del “Plan Técnico Fundamental de Sincronización”, se realice de acuerdo con

los lineamientos y parámetros establecidos en el artículo 5 del Reglamento de Audiencias Públicas aprobado mediante la Resolución No.019-01, del Consejo Directivo del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (**INDOTEL**) en fecha 23 de marzo del año 2001, modificado posteriormente mediante Resolución No.123-04 de fecha 30 de julio de 2004, la convocatoria se publicará en un periódico de amplia circulación nacional y en la página de Internet del **INDOTEL**, indicando en la misma el tema que se tratará, fecha, hora y lugar y la forma en que se efectuarán las exposiciones de los interesados.”

2. La referida Resolución No. 061-05 fue publicada en fecha nueve (9) de junio del año dos mil cinco (2005) en el periódico “**Hoy**”, cumpliendo con lo establecido en el artículo 93 de la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98, disponiendo además un plazo de sesenta (60) días calendario, contados a partir de la publicación de la misma, para que los interesados presentasen las observaciones, comentarios o sugerencias que estimaran pertinentes sobre dicha norma, de conformidad con el procedimiento de consulta pública establecido por el referido texto legal y el “*Reglamento para la Celebración de Audiencias Públicas*”, aprobado por la Resolución No. 123-04, de fecha 30 de julio de 2004, del Consejo Directivo;

3. Dentro del plazo para que los posibles interesados presentaran ante el órgano regulador sus comentarios y objeciones a la citada propuesta, fueron recibidos en el **INDOTEL** las opiniones externadas por las siguientes entidades, sobre la norma puesta en consulta pública, mediante la Resolución No. 032-05:

a) **VERIZON DOMINICANA, C. POR A.** (en lo adelante “**VERIZON**”), mediante escrito recibido en fecha 4 de agosto de 2005;

b) **ALL AMERICA CABLES & RADIO, INC. DOMINICAN REPUBLIC - CENTENNIAL DOMINICANA** (en lo adelante “**CENTENNIAL**”), mediante escrito depositado en fecha 8 de agosto de 2005; y

c) **ORANGE DOMINICANA S. A.** (en lo adelante “**ORANGE**”), mediante escrito depositado en fecha 8 de agosto de 2005.

4. En fecha 27 de octubre del año dos mil cinco (2005), fue celebrada en el **INDOTEL** la audiencia pública previamente indicada, en la que ejercieron su derecho de participación representantes de las siguientes prestadoras: **VERIZON**, **CENTENNIAL** y **ORANGE**, quienes presentaron verbalmente sus comentarios sobre el documento puesto en consulta por el **INDOTEL**, circunscribiéndose los mismos, esencialmente, a las observaciones presentadas de manera escrita por la mayoría de ellas ante esta institución, todo lo cual consta en los soportes audiovisuales levantados con ocasión dicha audiencia;

5. El Consejo Directivo del **INDOTEL**, luego de escuchar las observaciones y comentarios externadas por los representantes de las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones, anteriormente citadas, respecto del “*Plan Técnico Fundamental de Sincronización*” y en virtud de la solicitud realizada por las mismas de que se realizaran reuniones técnicas para poder ampliar y justificar los comentarios remitidos con ocasión del proceso de consulta pública, estimó conveniente el pedimento y autorizó la realización de las citadas reuniones;

6. Las reuniones técnicas tuvieron lugar en las instalaciones del **INDOTEL**, en fechas 15 de noviembre de 2005, con los representantes de **ORANGE** y **CENTENNIAL**; el 16 de noviembre

de 2005, con los representantes de **CENTENNIAL**; y el 18 de noviembre de 2005, con los representantes de **VERIZON**.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO DOMINICANO DE LAS
TELECOMUNICACIONES (INDOTEL), DESPUÉS DE HABER
ESTUDIADO Y DELIBERADO SOBRE EL CASO:**

CONSIDERANDO: Que el Consejo Directivo del **INDOTEL** tiene el deber de proceder a ponderar los comentarios que ha recibido con ocasión de la puesta en consulta pública del “Plan Técnico Fundamental de Sincronización”, contenido en la Resolución No. 061-05 de este organismo colegiado;

CONSIDERANDO: Que durante el período de consulta habilitado por este Consejo Directivo, a los fines de recibir los comentarios de los posibles interesados en la redacción final de la indicada norma de alcance general, según lo dispuesto por el artículo 93 de la Ley General de Telecomunicaciones, No. 153-98, fueron recibidos los que se analizarán en el cuerpo de la presente Resolución;

CONSIDERANDO: Que existen observaciones comunes, presentadas de manera individual o conjunta, por distintas partes que han manifestado interés en este proceso; que, por razones de evidente conexidad y economía procesal, las mismas serán agrupadas por este Consejo Directivo al momento de conocerlas y evaluarlas, a fin de salvaguardar la unidad de criterio de este órgano regulador durante el proceso de que se trata;

CONSIDERANDO: Que dentro de las observaciones y comentarios recibidos por el **INDOTEL** durante el proceso de consulta pública previamente señalado, por parte de las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones, **CENTENNIAL** presentó el siguiente comentario al artículo 1 de la propuesta sometida al referido proceso:

“Utilizar la frase “debido a una discrepancia en las velocidades de lectura y de escritura en una memoria intermedia.”, limita la definición a sólo una forma de las tantas por las cuales se puede presentar el deslizamiento. Sugerimos modificar la redacción actual de la siguiente manera:

Redacción sugerida:

*“**Deslizamiento:** Repetición o supresión de un bloque de bits en un tren de bits síncrono o plesiócrono.”*

CONSIDERANDO: Que la definición propuesta en el Plan Técnico Fundamental de Sincronización es sugerida por la UIT en la Recomendación G.810 del UIT-T; que, sin embargo, esta observación es válida y será acogida en el texto definitivo aprobado por medio de la presente Resolución;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** presentó la siguiente sugerencia a la redacción de una de las definiciones contenidas en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

“Desviación de frecuencia: Desplazamiento subyacente en la frecuencia **menor a 10 Hz** de una señal de temporización con respecto a su frecuencia ideal”.

CONSIDERANDO: Que “Largo plazo” en el PTF de Sincronización significa “menor a 10 Hz” y que esta observación esclarece más la redacción del PTF de Sincronización, este Consejo Directivo procederá a acogerla;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** sugirió la siguiente definición sobre Fluctuación de fase de alineación contenida en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

“**Fluctuación de fase de alineación:** Variaciones de frecuencia **mayor o igual a 10 Hz** entre los instantes significativos de una señal digital y un reloj de muestreo derivado de la misma”.

CONSIDERANDO: Que “Corto plazo” en el PTF de Sincronización significa “mayor o igual a 10 Hz” y que esta recomendación esclarece más la redacción del PTF de Sincronización, por lo que este Consejo Directivo procederá a acogerla en la versión final contenida en la presente Resolución;

CONSIDERANDO: Que, asimismo, **VERIZON** sugirió la siguiente definición sobre Fluctuación lenta de fase contenida en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

“**Fluctuación lenta de fase:** Variaciones de frecuencia **menor a 10 Hz** entre los instantes significativos de una señal digital y un reloj de muestreo derivado de la misma”.

CONSIDERANDO: Que al igual que lo señalado precedentemente, “Largo plazo” en el PTF de Sincronización significa “menor a 10 Hz”, por lo que la redacción sugerida contribuye a la comprensión del PTF de Sincronización, razón por la que este Consejo Directivo procederá a acogerla;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** presentó el siguiente comentario a otra de las definiciones contenidas en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

“**Posición de dígito:** No se utiliza en República Dominicana. Se revisaron los estándares de la UIT G.703, G.810, G.811, G.812, G.813 y G.822; también se revisaron los estándares de Bellcore GR-436, GR-2830, GR-1244 y no se encontró la definición de Posición de dígito. Los PTFs deben adecuarse a la nomenclatura utilizada para la zona mundial 1.”

CONSIDERANDO: Que la definición propuesta en el Plan se encuentra en la Recomendación G.701 sobre “Aspectos generales de los sistemas de transmisión digital” de la UIT-T, por lo que la observación no será acogida;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** y **CENTENNIAL** sugirieron las siguientes redacciones a una de las definiciones contenidas en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

a) **VERIZON:**

“**Red Plesiócrona:** Cada nodo de la red recibe una fuente primaria de referencia (PRS) independiente. Una tolerable tasa de slips es mantenida debido a la estabilidad de los

diferentes PRS utilizados. En esta configuración se mantiene por un largo tiempo una frecuencia de estabilidad en el orden de 1×10^{-11} . Este modo de operación es típico en las conexiones de diferentes administradores de redes.”

b) CENTENNIAL:

“Red Plesiócrona: Elemento de redes que derivan temporización de más de una fuente de referencia primaria. Los elementos de redes acomodan diferencia en frecuencias menores entre los nodos. Fuente: Newton’s Telecom Dictionary.”

CONSIDERANDO: Que la redacción sugerida por **VERIZON** es más consistente con la Recomendación G.811 de la UIT-T, por lo que en ese sentido se procederá a acoger con modificaciones dicha sugerencia;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** sugirió, al igual que anteriormente, la siguiente definición de Red Síncrona o sincrónica contenida en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

“Red síncrona o sincrónica: Red en la que todas las señales de temporización se generan en relojes que tienen la misma exactitud. La frecuencia de las variaciones es menor a 10 Hz, en condiciones normales de funcionamiento.”

CONSIDERANDO: Que, como señalamos anteriormente, “Largo plazo” en el PTF de Sincronización significa “menor a 10 Hz”, acogiéndose dicho comentario, en vista de que la misma favorece la redacción del PTF de Sincronización;

CONSIDERANDO: Que **CENTENNIAL**, presentó el siguiente comentario a la definición de “Reloj de Referencia Primario” contenida en el artículo 1 de la propuesta sometida al proceso de consulta pública por la Resolución No. 061-05, del Consejo Directivo del **INDOTEL**:

“A los fines de dotar del sentido correcto a la redacción actual, es necesario invertir las palabras Patrón y Frecuencia de tal modo que se lea de la siguiente manera:

Reloj de Referencia Primario: Frecuencia Patrón de referencia que suministra una señal de frecuencia conforme a la Recomendación G.811 del Sector UIT-T.”

CONSIDERANDO: Que la redacción actual del PTF es la misma adoptada por la Recomendación G.810 de la UIT-T, por lo que la modificación propuesta por **CENTENNIAL** no introduce mejoras al PTF de Sincronización;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** realizó la siguiente propuesta sobre la definición de Sincronización de la red que consta en el proyecto del PTF de Sincronización;

“Sincronización de la red: Concepto genérico que describe la manera de distribuir una señal de reloj y/o una frecuencia común a todos los elementos de una red”.

CONSIDERANDO: Que el término propuesto por **VERIZON** es más específico que el propuesto originalmente por este Consejo Directivo en la norma objeto de consulta pública, por lo que el mismo será modificado de acuerdo a la sugerencia planteada;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** propuso la eliminación de la definición de “Sistema Digital Plesiócrono”, así como de “Sistema Digital Síncrono”, en vista de que los términos a definir no deben estar contenido en las definiciones de que se trata;

CONSIDERANDO: Que, al analizar dicho comentario, este Consejo Directivo ha estimado que dichas definiciones no agregan ningún valor a la redacción actual del PTF en cuestión, por lo que la observación será acogida en la redacción final contenida en la presente Resolución;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** realizó los siguientes comentarios al Cuadro No. 1. sobre Deslizamiento de bits aceptable en una conexión internacional en DS0:

“1. En la columna de tasa media de deslizamientos, la casilla correspondiente a la categoría de calidad (a) la especificación que aparece en la Recomendación G.822 es “**≤ 5 deslizamientos en 24 horas**” solamente. Por lo que se debería agregar el signo “≤” antes del número 5 y eliminar la parte que dice “**3/4 en 1 hora**”.

2. En la columna de tasa media de deslizamientos, la casilla correspondiente a la categoría de calidad (b) la especificación que aparece en la Recomendación G.822 es “**≤ 5 deslizamientos en 24 horas y ≤ 30 deslizamientos en 1 hora**”, por lo que se debería corregir la parte que dice “3/4 en 1 hora” en el PTF de Sincronización y cambiarla por “≤ 30 deslizamientos en 1 hora”.

CONSIDERANDO: Que este Consejo Directivo ha podido percatarse de la existencia de un error material en el cuadro originalmente presentado, al tiempo de que la redacción sugerida es la misma que establece la recomendación G.822 de la UIT-T., por lo que la observación planteada será acogida por este órgano regulador en la versión final de la norma de que se trata;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** realizó la siguiente observación al Cuadro No. 2. sobre el Nivel de deslizamiento de octetos aceptable en una conexión DS0 para diferentes servicios:

“El cuadro No. 2 del Artículo 12, acápite 6, no aparece en la Recomendación G.822 de la UIT. Es necesario investigar de dónde provienen esos datos”.

CONSIDERANDO: Que, este Consejo Directivo pudo constatar que la observación de que se trata, se basa en un error en el que incurrió este órgano regulador al incluir este cuadro en el texto del PTF de Sincronización, por lo que el mismo será eliminado del texto final;

CONSIDERANDO: Que, asimismo, **VERIZON**, realizó la siguiente observación al Cuadro No. 3 sobre el Reparto de los objetivos en cada una de las secciones de la red:

“El título de la segunda columna debe ser “Porcentaje atribuido a cada objetivo del cuadro No.1”.

CONSIDERANDO: Que este Consejo Directivo pudo verificar que se trata de un error material, debiendo el mismo ser corregido en la versión final del Plan Técnico Fundamental de Sincronización, aprobada mediante esta decisión;

CONSIDERANDO: Que, por su parte, **CENTENNIAL** presentó el siguiente comentario al artículo 5.2 sobre las Referencias:

“Art. Las funciones de Bellcore son asumidas en la actualidad por **Telcordia**, sustituir la referencia al organismo competente en la redacción del artículo de la referencia”

CONSIDERANDO: Que, ciertamente, la institución que sustituyó a y asumió las funciones de “Bell Communications Research (Bellcore)” ha sido TELCORDIA, por lo que el cambio se realizará en la versión final de PTF de Sincronización contenido en la presente Resolución;

CONSIDERANDO: Que **CENTENNIAL** presentó la siguiente observación al artículo 6 sobre Actualización:

“Recomendamos la definición de la periodicidad de las revisiones y ajustes al documento las cuales no deben tener una frecuencia menor de dos (2) años, salvo que las circunstancias tecnológicas y de servicio así lo exijan.”

CONSIDERANDO: Que, fijar una fecha específica para la revisión de una norma de alcance general con un marcado enfoque tecnológico sería limitar el campo de acción del órgano regulador, dado que la misma podría ser revisada, ya sea por petición de algún interesado o cuando las circunstancias tecnológicas y de servicio lo exijan, razones por las cuales dicha observación no será acogida;

CONSIDERANDO: Que **CENTENNIAL**, sugirió la siguiente modificación al artículo 8 sobre Sincronización de frecuencia:

“Sugerimos agregar a este título la palabra “**o de bit**”, para de ese modo homologar los términos de acuerdo a la definición consignada en el Artículo 1.”

CONSIDERANDO: Que el **INDOTEL** ha advertido que se trata de un error material al momento de publicar la norma en consulta, por lo que esta observación será acogida;

CONSIDERANDO: Que, asimismo, **CENTENNIAL** realizó el siguiente comentario al artículo 8 sobre Sincronización de fase:

“Sugerimos agregar a este título la palabra “**o de byte**”, para de ese modo homologar los términos de acuerdo a la definición consignada en el Artículo 1.”

CONSIDERANDO: Que al igual que la observación anterior, este Consejo Directivo ha advertido que se trata de un error material, por lo que esta observación será acogida;

CONSIDERANDO: Que **CENTENNIAL**, presentó la siguiente observación al artículo 11 sobre Calidad de servicio y sincronización:

“El presente artículo pretende imponer a las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones la obligación de velar por mantener el nivel de calidad que los “usuarios esperan”. Esta redacción resulta vaga, en ausencia del reglamento que defina los estándares de calidad este parámetro de medición es muy subjetivo, ya que variará en función del servicio y cada cliente.”

CONSIDERANDO: Que, este Consejo Directivo ha confirmado que el artículo en cuestión no aporta valor a la propuesta del Plan Técnico Fundamental de Sincronización de que se trata, por lo que será eliminado del documento final;

CONSIDERANDO: Que sobre el artículo 12.6.4 del PTF de Sincronización, **CENTENNIAL** comentó:

“12.6.4. De la lectura de la Nota 2 del Cuadro 1 se deriva que la aplicación del mismo se limita a la explotación plesiócrona, excluyendo la explotación síncrona, por lo que la redacción actual debe ser complementada.”

CONSIDERANDO: Que ha sido la UIT, en su recomendación G.822, la que ha dispuesto que para las comunicaciones internacionales se aplique el concepto de “explotación plesiócrona” debido a que son redes de distintos prestadores, por lo tanto esta observación no será acogida por este Consejo Directivo;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON y CENTENNIAL** realizaron los siguientes comentarios al artículo 15 del texto puesto en Consulta Pública mediante la Resolución No. 061-05:

a) **VERIZON:**

“Se propone cambiar la palabra “podrá” por la palabra “deberá”, ya que de esta manera es mandatorio para las otras prestadoras realizar una inversión para tener su propia referencia de sincronización.

Se debe permitir a las prestadoras utilizar más de un método de sincronización, siempre y cuando estos métodos cumplan con los estándares internacionales. Existen otros métodos aparte de la sincronización jerárquica, que entendemos son más seguros que ésta.”

b) **CENTENNIAL:**

“15.3. El presente artículo obliga a la utilización de líneas de 1544 kbps en cada nodo de sincronización. Entendemos que en algunos casos la sincronización puede realizarse sobre líneas de menor capacidad sin sacrificar la calidad de la sincronización, por lo que sugerimos que la referencia a las líneas de 1544 kbps sea puramente enunciativa y se considere complementar la redacción con las otras posibilidades técnicas.”

CONSIDERANDO: Que, luego de haber analizado estas observaciones, este Consejo Directivo ha determinado que cada prestador de servicio debe ser autónomo y para el caso en cuestión, deberá tener su propio reloj de referencia; que, en lo relativo a la utilización de más de un método de sincronización, este Consejo Directivo considera que con esta modalidad se cumple fielmente con el objetivo del Plan Técnico Fundamental de Sincronización, por lo que en estos casos las observaciones de **VERIZON** son acogidas; que, en lo concerniente a la observación de **CENTENNIAL**, comprobamos que en el único caso que se permitirá la utilización de líneas de menor velocidad a un T1 ó E1, será en los casos de las conexiones internacionales a 64 kbit/s, según la recomendación G. 822 de la UIT-T, por lo que esta observación es desestimada;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** realizó la siguiente solicitud relacionada con la Figura 2. sobre la Red de sincronización de República Dominicana:

“Sugerimos que el esquema propuesto no se enfoque solamente en el método de sincronización jerárquica, ya que existen otros métodos que son contemplados en los estándares internacionales. Por lo que no necesariamente un elemento de un nodo de la

red debe servir como referencia a otro elemento de un nodo diferente, siempre y cuando en este último nodo existe la posibilidad de tomar una referencia de mayor precisión.”

CONSIDERANDO: Que, en razón de que se aceptó la inclusión de los otros métodos de sincronización, esta figura será eliminada del texto, por lo que la observación es acogida con modificaciones;

CONSIDERANDO: Que, de la misma manera, **VERIZON** realizó el siguiente comentario a la FIGURA 3 sobre el Concepto de Bits:

“En la Figura 3, en la que se ilustra el concepto de BITS, se debe aclarar qué significa **E1** en este caso, ya que podemos entender que **E1** se refiere al tipo de conexión (**2.048 Mb/s**) o puede referirse a **Estrato 1**. Si **E1** se refiere al tipo de conexión (**2.048 Mb/s**), sugerimos cambiar en la parte de Referencia de Tiempo, cambiar **E1** por **T1 (1.544 Mb/s)**, o para evitar toda confusión sugerimos eliminar **E1** de la figura ya que no existe ninguna nomenclatura que aclare a qué concepto se refiere.”

CONSIDERANDO: Que el término E1 se refiere a los relojes de estrato 1, por lo que el texto se modificará para evitar futuras confusiones con las líneas E1 (2.048 Mb/s), acogiéndose la observación con modificaciones;

CONSIDERANDO: Que **CENTENNIAL**, realizó la siguiente observación al artículo 18 del PTF de Sincronización:

“18.1 El presente artículo impone la utilización de líneas de 1544 kbps. Entendemos que en algunos casos la sincronización puede realizarse sobre líneas de menor capacidad sin sacrificar la calidad de la sincronización, por lo que sugerimos que la referencia a las líneas de 1544 kbps sea puramente enunciativa y se considere complementar la redacción con las otras posibilidades técnicas.

18.2 Al igual que el artículo anterior, nuevamente se impone la utilización de líneas de 1544 kbps, por lo que nos remitimos a nuestros comentarios precedentes sobre la posibilidad de utilizar otras alternativas técnicas.”

CONSIDERANDO: Que igual a lo anteriormente establecido, en el único caso que se permitirá la utilización de líneas de menor velocidad a un T1 ó E1, será en los casos de las conexiones internacionales a 64 kbit/s, según la recomendación G. 822 de la UIT-T, por lo que esta observación es desestimada;

CONSIDERANDO: Que, al igual que sobre el artículo precedentemente señalado, **CENTENNIAL** suministró el siguiente comentario al artículo 19 relativo a la fuente de temporización integrada:

“19.1 Las funciones de Bellcore son asumidas y ejercidas en la actualidad por Telcordia. De ahí que se recomiende sustituir la referencia al organismo competente en la redacción del artículo de la referencia.

19.3 Figura 3. Cuando se establece la Referencia de Tiempo (E1) es un error mencionar E1, puesto que el protocolo de transmisión debe ser de libre elección para cada prestadora. Recomendamos eliminar la referencia”.

CONSIDERANDO: Que sobre el comentario al artículo 19.1, este Consejo Directivo ha dispuesto en un punto previo de esta decisión, las sustituciones que resulten pertinentes; que, con relación al comentario del artículo 19.3, el término E1 se refiere a los relojes de estrato 1, por lo que se dispone la modificación del texto en consulta de este Plan Técnico Fundamental de Sincronización para evitar futuras confusiones con las líneas E1 (2.048 Mb/s);

CONSIDERANDO: Que **CENTENNIAL** realizó los siguientes comentarios a los artículos 20 y 21 del Plan Técnico Fundamental de Sincronización puesto en consulta pública por este Consejo Directivo, mediante la Resolución No. 061-05;

“En estos artículos se plantean recomendaciones de los componentes que tiene que tener un temporizador, lo cual son consideraciones pertinentes al fabricante de dichos dispositivos. En nuestro país no existen fabricantes de equipos de esta especie por lo que consideramos que no son necesarias dichas disposiciones regulatorias, y recomendamos su eliminación”.

CONSIDERANDO: Que, dado que los artículos señalados anteriormente describen los componentes que deben tener los generadores de señales de temporización y que es importante que las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones tengan presente estos componentes para futuras expansiones de sus redes, dicha observación es improcedente y, como tal, desestimada;

CONSIDERANDO: Que **ORANGE** y **VERIZON** realizaron los siguientes comentarios al artículo 22;

a) **ORANGE:**

“Recomendamos que en relación al tipo de reloj se incluya entre los paréntesis “Rubidium” y “Cuarzo”, y no limitarlo a Cesio y GPS.”

“Este artículo solamente contempla las T1. Solicitamos que se incluya las E1 es decir se debe insertar “o de 2.048MB/s.”

b) **VERIZON:**

“Un TSG recibe dos señales de referencia de temporización, directamente de un reloj de Estrato 1 (Cesio o GPS) o de señales PCM primarias de 1.544 Mb/s, ya sea señales que llegan al nodo y pasan por el TSG de forma transparente, o bien, señales provenientes de elementos SDH o **SONET** de la red, que las generan a partir de la señal óptica de línea. Una de las referencias es designada como primaria y la otra como secundaria.”

CONSIDERANDO: Que, en lo relativo a las observaciones de **ORANGE**, este Consejo Directivo es de opinión que resulta necesario eliminar del texto “(Cesio o GPS)” con la finalidad de no limitar únicamente a esos relojes; que, sin embargo, los relojes con que dispongan las prestadoras de servicios de telecomunicaciones deberán cumplir con la Recomendación G.811 de la UIT-T; que, en lo concerniente a la inclusión de las líneas E1, se acoge la observación planteada, por lo que se modificará en el texto de la versión final del Plan Técnico Fundamental de Sincronización aprobada por esta Resolución

CONSIDERANDO: Que, asimismo, este Consejo Directivo acogerá la observación de **VERIZON** y se incluirá “SONET” como un estándar de red sincrónica que utiliza una red óptica;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** realizó el siguiente comentario al artículo 23 del Plan Técnico Fundamental de Sincronización:

“Se debe aclarar qué significa E1 en este caso, ya que podemos entender que E1 se refiere al tipo de conexión (2.048 Mb/s) o puede referirse a Estrato 1. Si E1 se refiere al tipo de conexión (2.048 Mb/s), sugerimos cambiar E1 por T1 (1.544 Mb/s).”

CONSIDERANDO: Que el término E1 se refiere a los relojes de estrato 1, por lo que se modificará el texto de la norma en cuestión para evitar futuras confusiones con las líneas E1 (2.048 Mb/s);

CONSIDERANDO: Que, asimismo, **VERIZON** realizó la siguiente sugerencia en la redacción del artículo 24 que se refiere a la información aportada por el TSG:

“Un sistema TSG debe ser capaz de reportar en forma binaria lo siguiente:

- La condición de las referencias;
- La pérdida de la señal de referencia: el apareamiento de 175 ± 75 ceros consecutivos en una de las referencias, **un patrón de todo 1 o el indicador de alarmas**, será considerada como pérdida de la señal;
- La referencia utilizada en cada momento”.

CONSIDERANDO: Que es válida la aclaración de que en presencia de una pérdida de señal de referencia aparece un patrón de “todo 1” o el indicador de alarmas, razones por las cuales esta observación será acogida y el texto será modificado en ese sentido;

CONSIDERANDO: Que sobre el artículo 31 del Plan Técnico Fundamental de Sincronización, **VERIZON**, comentó:

“31.2 El MEIT en un período de S segundos no deberá exceder los siguientes límites:

- a. $100 S \text{ ns}$ para el intervalo $0.05 < S \leq 5$
- b. $(5S+500) \text{ ns}$ para el intervalo $5 < S \leq 500$ ”

CONSIDERANDO: Que este Consejo Directivo ha advertido que se trata de un error material en el texto original sometido a consulta pública, por lo que esta observación será acogida y por lo tanto el texto en cuestión será modificado;

CONSIDERANDO: Que las prestadoras **ORANGE** y **VERIZON** realizaron los siguientes comentarios en torno al artículo 32:

a) **ORANGE:**

“Solicitamos que se incluya también el parámetro de 2.048Mb/s.”

b) **VERIZON:**

“La interfaz para la señal de temporización será a **1.544 Mbit/s** según la Recomendación de la UIT-T, G.703, Sección 2.”

CONSIDERANDO: Que, al resultar procedente la observación de **ORANGE**, se modificará el texto del Plan para que incluya las líneas E1; que, con relación a la petición de **VERIZON**, este Consejo Directivo ha confirmado que la misma procura la corrección de un error en el texto sometido a consulta pública, por lo que el mismo será corregido en el texto final que aprueba la presente Resolución;

CONSIDERANDO: Que en relación con el artículo 37 del texto objeto del presente análisis, **VERIZON** realizó los siguientes comentarios:

“37.2. Se denominan nodos de referencia a los nodos que proveen **señales** de temporización a otros nodos de nivel jerárquico igual o inferior.

“37.3. Se considera suficiente que cada nodo cuente con dos **señales** de referencia.

Justificación: No en todos los casos es posible tener dos nodos de referencia para un nodo de la red, ya que algunas veces se encuentran a grandes distancias, lo que implica una alta inversión y la degradación de la señal de referencia por la distancia recorrida. En casos como estos es necesario que las señales de referencias salgan de un mismo nodo, siendo estas señales de referencia estrato 1 o estrato 2.

37.4. La referencia de toda la red de sincronización será aquel que contenga el reloj de referencia primario. Además, existirá una segunda referencia de sincronización como reserva, en la que también existirá un reloj que cumpla con los requisitos de temporización de los relojes de referencia primarios.

37.5. Para la mayoría de los nodos de la red, los anteriores constituirán los nodos de referencia de primera y segunda elección, respectivamente.

37.5. Para los nodos de la red, las anteriores constituirán las referencias de primera y segunda elección, respectivamente.

37.6. Los criterios para la elección de los nodos de referencia de cualquier nodo de la red, serán diferentes para cada caso particular, dependiendo de las rutas digitales establecidas entre las centrales digitales.

37.7. En general, debe cumplirse una serie de requisitos con el objeto de que las referencias seleccionadas para cada nodo en particular sean las más adecuadas. Estos requisitos se definen a continuación:

a) Las referencias de cualquier nodo de la red se elegirán únicamente entre aquellos de nivel jerárquico superior o igual al propio, con los que esté enlazado digitalmente.

b) Las referencias de cualquier nodo particular de la red, podrían estar enlazadas con éste por medio de rutas independientes.

c) Un determinado nodo, conectado digitalmente a otro, ambos del mismo nivel jerárquico, podrá ser elegido como nodo de referencia del segundo, siempre y cuando no se permita la formación de un lazo cerrado de sincronización.”

CONSIDERANDO: Que luego de analizadas las observaciones presentadas por la prestadora en cuestión y visto el artículo 18.3, se ha podido verificar una ambigüedad en la redacción del Plan Técnico Fundamental de Sincronización; que, por tanto, se ajustará la redacción de los artículos señalados de modo que se acogerán con modificaciones las sugerencias realizadas por **VERIZON**;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON**, realizó el siguiente comentario al artículo 38 sobre criterios para la asignación y elección de los enlaces de sincronización:

“Un enlace de sincronización es un enlace de un sistema de transmisión digital, con tráfico **o no** de la red de telecomunicaciones, es decir, no dedicado exclusivamente a sincronización. En el caso más general, la selección de un enlace de sincronización implica la elección de una ruta, de un cable o radioenlace en esta ruta, de un sistema de transmisión de este cable o radioenlace (radiocanal), y de un enlace digital de este sistema.”

CONSIDERANDO: Que este Consejo Directivo, al ponderar la observación realizada por **VERIZON**, ha advertido que el enlace de sincronización puede ser dedicado exclusivamente para señalización o compartir el enlace con tráfico, por lo que procede acoger la observación de la prestadora en cuestión;

CONSIDERANDO: Que, por su parte, las prestadoras **CENTENNIAL** y **VERIZON**, formularon los siguientes comentarios al artículo 39 que trata sobre la asignación de enlaces de sincronización de un nodo:

a) **CENTENNIAL:**

“39.2. El presente artículo presenta una incongruencia con lo establecido en el Artículo 18.3 al plantear el requerimiento de un mínimo de 4 enlaces. Entendemos que es mejor dejarlo a la voluntad de las prestadoras, considerando la realidad de que algunas localidades no justifican una conexión de 4 enlaces.”

b) **VERIZON:**

“39.2. Se considera suficiente que cada nodo cuente con cuatro enlaces de sincronización, dos por cada nodo de referencia.

39.2. Se considera suficiente que cada nodo cuente **dos referencias** de sincronización.

Justificación: Como se dijo en el artículo 37, numeral 3, no es posible tener dos nodos de referencia en todos los casos, ya que esto supondría una gran inversión, por lo que es posible obtener las señales de referencia de alta precisión (estrato 1 ó 2) de un nodo de referencia primario.”

CONSIDERANDO: Que, analizados los artículos observados por **CENTENNIAL** se pudo verificar la inconsistencia señalada; que, en tal virtud, se acogerán parcialmente las observaciones de las partes intervinientes en torno al mencionado artículo 39.2;

CONSIDERANDO: Que, asimismo, las prestadoras **CENTENNIAL** y **VERIZON**, realizaron las siguientes observaciones al artículo 40 del borrador de Plan Técnico Fundamental de

Sincronización, puesto en consulta pública mediante la Resolución No. 061-05 de este Consejo Directivo:

a) **CENTENNIAL:**

“Entendemos que no es objeto del presente PTF de Sincronización el pretender establecer medios de transporte, cuando el objetivo es garantizar un nivel de calidad el cual se puede lograr por diferentes métodos a opción de las prestadoras. Recomendamos la eliminación de ambos articulados.”

b) **VERIZON:**

“40.1 Selección de la ruta.

Cuando el nodo en cuestión disponga de varias rutas con **respecto a la** referencia, para la selección de una entre ellas, tendrá preferencia por las rutas de cable a las de radio. Dentro de las rutas de cable se tiene el siguiente orden de selección, listados de mayor a menor preferencia:

- Fibra óptica canalizada
- Fibra óptica enterrada
- Fibra óptica aérea
- Cable PCM canalizado
- Cable PCM enterrado
- Cable PCM aéreo
- Cable multipar canalizado
- Cable multipar enterrado
- Cable multipar aéreo”

CONSIDERANDO: Que, luego de haber analizado la observación de **CENTENNIAL** sobre este particular, este Consejo Directivo debe ratificar que el Plan Técnico Fundamental de Sincronización debe establecer los criterios señalados para la selección de las rutas, como vía de orientación de los distintos prestadores de servicios públicos de telecomunicaciones, por lo que dicha observación será desestimada; que, al no haberse acogido las propuestas de modificación avanzadas por **VERIZON**, en torno a los artículos 37 y 39 de la norma, procede que los actuales comentarios sean también desestimados;

CONSIDERANDO: Que **VERIZON** sugirió la siguiente redacción para el artículo 41:

“Cuando sea necesario establecer varios enlaces de sincronización por un mismo cable, éstos deberán pertenecer a sistemas de transmisión diferentes. En este caso, la asignación del orden de prioridad de los enlaces de sincronización **dependerá de** la fiabilidad de los sistemas seleccionados.”

CONSIDERANDO: Que este Consejo Directivo acogerá la propuesta en cuestión, al tratarse de la corrección de una imprecisión en el lenguaje original de la norma objeto de consulta pública;

CONSIDERANDO: Que tanto las prestadoras **CENTENNIAL**, **VERIZON** y **ORANGE** comentaron el artículo 42 relativo a la comprobación técnica, de la siguiente manera:

a) **CENTENNIAL:**

“42.2. La remisión de los reportes de _____ (sic) no aporta ningún valor, en caso de que se justifique la periodicidad debe ser mayor. De ahí que recomendamos que el plazo para su remisión sea de un (1) año.”

b) **VERIZON:**

“42.2 Los resultados obtenidos en las pruebas deberán ser enviados al INDOTEL **anualmente**.

42.2 Los resultados obtenidos en las pruebas deberán ser enviados al INDOTEL cuatrimestralmente.

Justificación: Los fabricantes de los equipos consideran que la realización de pruebas a los elementos de la red de sincronización una vez al año es suficiente. Nos basamos en estas recomendaciones ya que consideramos que el tiempo establecido de cuatro meses entre cada prueba es muy corto, debido a la complejidad y el costo de estas pruebas.”

c) **ORANGE:**

“En cuanto a la periodicidad (sic), sugerimos que la misma sea reducida a 2 veces al año a los fines minimizar la carga regulatoria que crea la emisión de estos reportes sobre las operadoras, o que sea, cuando surga (sic) la necesidad debidamente fundamentada.”

CONSIDERANDO: Que, luego de haber analizado estos comentarios y solicitudes, este Consejo Directivo ha determinado realizar algunas modificaciones al referido artículo, en vista de que las revisiones técnicas deberán realizarse y ser remitidas al **INDOTEL** para garantizar que la red cuente con una calidad mínima que le permita ofrecer los servicios de telecomunicaciones, por lo que estas observaciones se acogerán con modificaciones en el texto final;

CONSIDERANDO: Que también las prestadoras **CENTENNIAL, VERIZON** y **ORANGE** remitieron las siguientes observaciones al artículo 43 del referido PTF:

a) **CENTENNIAL:**

“Entre las pruebas a realizar a los nodos se encuentra una “determinación del MEIT” lo cual consideramos innecesario para los fines del presente PTF de Sincronización siempre que no arrojaría ninguna información de interés para el mismo.”

b) **VERIZON:**

“**Realizar pruebas a algunos** elementos digitales **determinados por la prestadora, tomados como muestra**, contenidos en un determinado nodo, y realizarse las siguientes mediciones periódicas:

- * Medición de la frecuencia de los relojes internos, si los tuviera.
- * Tasa de deslizamientos.

Justificación: De acuerdo a la fabricación de algunos de los elementos digitales de la red, estos no manejan señales de sincronismo, por lo que no requieren pruebas de reloj.”

c) **ORANGE:**

“Finalmente, sugerimos que se defina los parámetros a ser usados para interpretar “largo plazo” y “corto plazo”.

43.3 Elementos digitales contenidos en un nodo.

- Para cada uno de los elementos digitales contenidos en un determinado nodo, deberán realizarse las siguientes mediciones periódicas”.

CONSIDERANDO: Que sobre la observación de **CENTENNIAL**, al igual que la posición que manifestáramos anteriormente, las revisiones técnicas deberán realizarse y ser remitidas al **INDOTEL** para garantizar que la red cuente con una calidad mínima que le permita ofrecer los servicios de telecomunicaciones; que, a los fines de establecer un plazo prudente, dichas revisiones técnicas deberán realizarse cada seis (6) meses ; que, en ese mismo sentido y en relación con el comentario de **VERIZON**, las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones deberán realizar las pruebas técnicas a los elementos digitales contenidos en los nodos de la red, tal y como se establece en la redacción actual del Plan; que, por su parte, en lo que concierne a la observación de **ORANGE**, los parámetros a ser usados para interpretar los referidos términos se encuentran definidos en el artículo 1 de la norma en consulta y que se aprueba con modificaciones mediante la presente decisión;

CONSIDERANDO: Que las prestadoras **CENTENNIAL** y **VERIZON** realizaron las siguientes observaciones al artículo 46 relativo a la vigencia del Plan:

a) **CENTENNIAL:**

“La entrada en vigencia del PTF de Sincronización no debe ser inmediata, debe conceder a las prestadoras de servicios de telecomunicaciones un plazo mínimo de nueve (9) meses a los fines de que los elementos de red de cada una de las prestadoras de telecomunicaciones sean evaluados y en los casos necesarios ajustados a sus disposiciones.”

b) **VERIZON:**

“En vista de que las prestadoras tendrán que realizar adecuaciones necesarias para cumplir con lo dispuesto en el presente Plan, entendemos prudente se otorgue un plazo razonable de por lo menos sesenta (60) días entre la publicación de este Plan y su entrada en vigencia.”

CONSIDERANDO: Que en la elaboración del Plan Técnico Fundamental de Sincronización, se tomó en cuenta el tiempo requerido para la adecuación al mismo, por lo que este Consejo Directivo ha decidido prorrogar su entrada en vigencia por un período de tres (3) meses, contados a partir de su publicación;

CONSIDERANDO: Que **ORANGE** particularmente, en relación con el capítulo X sobre Comprobación Técnica, consideró:

“En relación con los reportes establecidos en el Capítulo X tenemos a bien informarles sobre los reportes sobre comparación de fase, determinación del MEIT, tasa de deslizamientos, fluctuación de fase intrínseca, entre otras, Orange Dominicana a la fecha no puede producir los mismos. A los fines poder emitir tales reportes, Orange

Dominicana tendría que realizar una inversión en un equipo que se llama "Wander Meter". La adquisición del mismo se tendría que evaluar y determinar si es posible incluir en el presupuesto del 2006, el cual, ya ha sido elaborado. En este sentido, solicitamos que la obligatoriedad de estos reportes sea pospuesta hasta tanto nos sea factible poder emitir los mismos.

Asimismo, los reportes que a la fecha se podría emitir solamente puede ser "reportes al momento", es decir, no es posible proveer "en el tiempo".

CONSIDERANDO: Que este Consejo Directivo ha determinado que todas las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones dispondrán de tres (3) meses para adecuarse a las disposiciones del Plan Técnico Fundamental de Sincronización; que, asimismo, luego de la entrada en vigencia del Plan, dispondrán de seis (6) meses adicionales para remitir al **INDOTEL** el primer reporte, por lo que las primeras obligaciones de cumplimiento comenzarán a verificarse a partir de esta fecha, lo que constituye un plazo más que suficiente para que la prestadora interviniente pueda realizar los ajustes necesarios en su red para cumplir con las obligaciones que se derivan de la norma aprobada; que, en tal virtud, esta última observación deberá ser desestimada;

CONSIDERANDO: Que la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98, promulgada el veintisiete (27) de mayo del año mil novecientos noventa y ocho (1998), constituye de conformidad el marco regulatorio básico aplicable en todo el territorio nacional para la instalación, mantenimiento, operaciones de redes, prestación de servicios y la provisión de equipos de telecomunicaciones; estatuto legal que es complementado con los reglamentos que dicte el **INDOTEL** al respecto;

CONSIDERANDO: Que en función de lo dispuesto por el artículo 84 de la Ley No. 153-98, el Consejo Directivo del **INDOTEL** tiene la facultad de tomar cuantas decisiones sean necesarias para regular el sector de las telecomunicaciones, teniendo entre sus facultades la de dictar reglamentos de alcance general y normas de alcance particular, dentro de las reglas y competencias fijadas por la Ley y manteniendo el criterio consultivo de las prestadoras de los diversos servicios públicos regulados y de sus usuarios;

CONSIDERANDO: Que, asimismo, otra de las funciones del órgano regulador, según lo establece el artículo 78, literal (a) del citado texto legal es, *"elaborar reglamentos de alcance general y dictar normas de alcance particular, dentro de las pautas de la presente ley"*;

CONSIDERANDO: Que es atribución del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (**INDOTEL**), en su calidad de órgano regulador, aprobar y administrar los planes técnicos fundamentales de telecomunicaciones, de conformidad con la letra n) del artículo 78 de la Ley General de Telecomunicaciones No.153-98;

CONSIDERANDO: Que, de la misma manera, el artículo 9 de la Ley No.153-98, expresa:

"Los concesionarios estarán obligados a respetar los planes técnicos fundamentales y las normas técnicas establecidas por el órgano regulador. Dichas normas se adecuarán a las prácticas internacionales en uso en la Zona Mundial de Numeración 1 y a las recomendaciones de organismos internacionales de los que forme parte la República Dominicana, garantizando el libre acceso y la interoperabilidad de redes en condiciones no discriminatorias y transparentes".

CONSIDERANDO: Que el Plan Técnico Fundamental de Sincronización tiene como objetivo establecer los principales métodos y sistemas a utilizar en el país, a fin de que la sincronización de la red digital mantenga los deslizamientos, en niveles que garanticen una calidad adecuada en las comunicaciones, para cada uno de los servicios que a través de ella se brinden;

CONSIDERANDO: Que las disposiciones del presente Plan se enmarcan dentro de lo dispuesto en la Ley General de Telecomunicaciones, No. 153-98, en particular en su artículo 9 y se aplicarán, en lo pertinente, a todas las redes de servicios públicos de telecomunicaciones, servicios portadores, servicios finales, servicios telefónicos y servicios de transmisión de datos, a los servicios de valor agregado, y a los correspondientes servicios verticales;

CONSIDERANDO: Que, asimismo, las normas contenidas en este Plan Técnico de Sincronización, se aplican teniendo en cuenta la función que realiza cada componente de la Red de Telecomunicaciones;

CONSIDERANDO: Que, el referido Plan establece el método de sincronización a utilizar; define la estructura de la red y la estrategia de sincronización a seguir; establece los objetivos de calidad en cuanto a tasa de deslizamientos, los requisitos que deben cumplir los diferentes elementos de la Red de Sincronización y los criterios para elegir dichos elementos, para alcanzar los objetivos planteados y finalmente, establece los métodos de comprobación técnica a utilizar;

CONSIDERANDO: Que la aplicación del presente Plan Técnico Fundamental de Sincronización y la interpretación técnica de sus disposiciones corresponderá exclusivamente al Instituto Dominicano de Telecomunicaciones (**INDOTEL**);

CONSIDERANDO: Que, en tal virtud, la presente Resolución se adopta luego de agotar los procedimientos establecidos en los artículos 92 y 93 de la Ley No. 153-98, que garantizan a los posibles interesados el derecho al debido proceso previo a la aprobación definitiva de los reglamentos de alcance general, esto es, formar parte activa en el proceso preparatorio de los reglamentos mediante el conocimiento público y transparente de la propuesta elaborada por el órgano regulador, el depósito de comentarios, observaciones y sugerencias, y la participación en las audiencias públicas y reuniones que a tal efecto se realicen;

CONSIDERANDO: Que vistos los comentarios y observaciones recibidos por parte de los interesados que ejercieron su derecho a emitir opiniones al respecto, el **INDOTEL** encontró sugerencias útiles que apoyan la finalidad del Plan Técnico Fundamental de Sincronización y que por lo tanto, corresponde incorporarlas al texto definitivo del citado plan;

CONSIDERANDO: Que, por todo lo antes expuesto, procede la aprobación del Plan Técnico Fundamental de Sincronización de conformidad con el proceso de consulta pública iniciado en fecha 19 de mayo de 2005;

VISTA: La Ley General de Telecomunicaciones No.153-98, del 27 de mayo de 1998; en sus disposiciones citadas;

VISTA: La Resolución del Consejo Directivo No. 061-05 que ordenó el inicio del proceso de consulta pública para dictar el “Plan Técnico Fundamental de Sincronización”;

VISTOS: Los escritos de participación del proceso de consulta pública, depositados por las prestadoras de servicios públicos de telecomunicaciones **VERIZON DOMINICANA, C. POR A., ALL AMERICA CABLES & RADIO, INC. DOMINICAN REPUBLIC - CENTENNIAL DOMINICANA** y **ORANGE DOMINICANA S. A.**;

OIDOS: A los representantes de las partes intervinientes en este proceso de consulta pública en su participación y exposiciones en la audiencia pública celebrada por este Consejo Directivo en fecha 25 de octubre de 2005;

**EL CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO DOMINICANO DE LAS
TELECOMUNICACIONES (INDOTEL), EN EJERCICIO DE SUS
FACULTADES LEGALES Y REGLAMENTARIAS,**

RESUELVE:

PRIMERO: ACOGER, parcialmente, los comentarios presentados por las concesionarias **ALL AMERICA CABLES & RADIO, INC. DOMINICAN REPUBLIC - CENTENNIAL DOMINICANA, VERIZON DOMINICANA, C. POR A.** y **ORANGE DOMINICANA S. A.**, con ocasión del proceso de consulta pública iniciado mediante la Resolución No. 061-05 de este Consejo Directivo, para dictar el Plan Técnico Fundamental de Sincronización, conforme a lo que ha sido indicado en el cuerpo de la presente Resolución.

SEGUNDO: DICTAR el Plan Técnico Fundamental de Sincronización, cuyo articulado es el que se establece a continuación:

“PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONIZACIÓN

**CAPITULO I
TERMINOLOGÍA**

Artículo 1. Definiciones

En adición a las definiciones establecidas en la Ley General de Telecomunicaciones No.153-98 las expresiones y términos que se emplean en este reglamento tendrán el significado que se indica a continuación:

Deslizamiento: Repetición o supresión de un bloque de bits en un tren de bits síncrono o plesiócrono.

Desviación de frecuencia: Desplazamiento subyacente en la frecuencia menor a 10 Hz de una señal de temporización con respecto a su frecuencia ideal.

Elemento de sincronización: Reloj que proporciona servicios de temporización a elementos de red conectados. Esto incluye a los relojes especificados en las Recomendaciones UIT-T G.811, G.812 y G.813.

Fluctuación de fase de alineación: Variaciones de frecuencia mayor o igual a 10 Hz entre los instantes significativos de una señal digital y un reloj de muestreo derivado de la misma.

Fluctuación lenta de fase: Variaciones de frecuencia menor a 10 Hz entre los instantes significativos de una señal digital y un reloj de muestreo derivado de la misma.

Multitrama: Conjunto cíclico de tramas consecutivas en el cual se puede identificar la posición relativa de cada una de ellas.

Patrón de frecuencia: Generador cuya salida se utiliza como una referencia de frecuencia.

Posición de dígito: Punto en el tiempo o en el espacio, en el que se sitúa una representación de un dígito.

Red plesiócrona: Cada nodo de la red recibe una fuente primaria de referencia (PRS) independiente. Una tolerable tasa de deslizamientos es mantenida debido a la estabilidad de los diferentes PRS utilizados. En esta configuración se mantiene por un largo tiempo una frecuencia de estabilidad en el orden de 1×10^{-11} . Este modo de operación es típico en las conexiones de diferentes administradores de redes.

Red síncrona o sincrónica: Red en la que todas las señales de temporización se generan en relojes que tienen la misma exactitud. La frecuencia de las variaciones es menor a 10 Hz, en condiciones normales de funcionamiento.

Reloj: Equipo que proporciona una señal de temporización.

Reloj maestro: Generador que produce una señal de frecuencia exacta para el control de otros generadores.

Reloj de referencia primario: Patrón de frecuencia de referencia que suministra una señal de frecuencia conforme a la Recomendación G.811 del Sector UIT-T.

Reloj subordinado: Reloj cuya salida de temporización está enganchada en fase a una señal de temporización de referencia recibida de un reloj de mayor calidad.

Sincronización de fase o de byte: Proceso que emplea señales de alineación de trama y multitrama, en los sistemas digitales plesiócronicos y de los apuntadores en los sistemas digitales síncronicos, necesario para establecer la posición de una palabra digital (byte) en un intervalo de tiempo o trama.

Sincronización de frecuencia o de bit: Proceso de igualación de la frecuencia con una diferencia de fase preestablecida, mediante la sincronización de los relojes de los centros de conmutación digitales interconectados, para garantizar que los equipos de transmisión y de recepción funcionen a la misma velocidad o tasa de datos.

Sincronización de la red: Concepto genérico que describe la manera de distribuir una señal de reloj y/o una frecuencia común a todos los elementos de una red.

Tasa de deslizamiento: Representa el número de deslizamientos que se producen por unidad de tiempo.

Trama: Conjunto cíclico de intervalos de tiempo consecutivos en el cual se puede identificar la posición relativa de cada uno de ellos.

CAPITULO II DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 2. Alcance

2.1. Las disposiciones del presente Plan se enmarcan dentro de lo dispuesto en la Ley General de Telecomunicaciones, No. 153-98, en particular en su Artículo No. 9 y se aplicarán, en lo pertinente, a todas las redes de servicios públicos de Telecomunicaciones, servicios portadores, servicios finales, servicios telefónicos y servicios de transmisión de datos, a los servicios de valor agregado, y a los correspondientes servicios verticales.

2.1. El presente Plan se basa en la estructura de la Red Pública Nacional de Telecomunicaciones, establecida por el Plan Técnico Fundamental de Encaminamiento en sus Capítulos III y IV.

Artículo 3. Objetivo

Establecer los principales métodos y sistemas a utilizar en el país, a fin de que la sincronización de las redes mantenga los deslizamientos, en niveles que garanticen una calidad adecuada en las comunicaciones, para cada uno de los servicios que a través de ella se brinden.

Artículo 4. Aplicación

4.1. La aplicación del presente Plan y la interpretación técnica de sus disposiciones, corresponde exclusivamente al Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL).

4.2. En general, las normas contenidas en este Plan de Sincronización, se aplican teniendo en cuenta la función que realiza cada componente de la Red de Telecomunicaciones. Por otra parte, se establecen los métodos de sincronización a utilizar; define la estructura de la red y la estrategia de sincronización a seguir; establece los objetivos de calidad en cuanto a tasa de deslizamientos, los requisitos que deben cumplir los diferentes elementos de la Red de Sincronización y los criterios para elegir dichos elementos, para alcanzar los objetivos planteados; finalmente, establece los métodos de comprobación técnica a utilizar.

Artículo 5. Referencias

5.1. Las disposiciones del presente Plan están interrelacionadas con los demás planes técnicos fundamentales, en particular con los Planes Técnicos Fundamentales de Numeración, Transmisión, Señalización y Encaminamiento.

5.2. Las definiciones y normas específicas, relativas a las redes, se encuentran descritas en las normas establecidas por TELCODIA -anteriormente "Bell Communications Research (Bellcore)"- y las Recomendaciones del Sector UIT-T. Sin perjuicio de lo anterior, ante cualquier duda o interpretación contraria de dichas normas, prevalecerá lo estipulado en el presente Plan.

Artículo 6. Actualización

Considerando las características de los servicios y la constante evolución de la tecnología, este Plan es dinámico y, por lo tanto, será actualizado cuando las circunstancias tecnológicas y de servicio así lo exijan. La actualización del Plan se llevará a cabo por propia iniciativa del INDOTEL, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 91 y 94 de la Ley, o a petición de cualquiera de

los concesionarios o proveedores de servicios públicos de Telecomunicaciones, que en forma motivada así lo solicite.

CAPITULO III OBJETIVOS DE CALIDAD

Artículo 7. Necesidad de sincronización

7.1. La red de servicios públicos de telecomunicaciones contiene diferentes elementos digitales que requieren sincronización de frecuencia y/o de fase, a fin de que con ello se pueda cumplir con los objetivos de calidad para dicha red.

7.2. En las redes digitales, toda información (voz, datos, o vídeo) se codifica utilizando pulsos idénticos, discretos. La característica que distingue los diferentes pulsos en un flujo de datos, es su posición y relación con otros pulsos en el tiempo, lo cual les permite llevar la información. Todos los elementos de transmisión y recepción en la red deben estar bien sincronizados, para que los bits se codifiquen y recuperen correctamente y representen así, con exactitud, la información que llevan.

7.3. La falta de sincronización da lugar a deslizamientos, los cuales contribuyen a la degradación de la calidad en la red digital.

Artículo 8. Sincronización de frecuencia o de bit

La sincronización de frecuencia o de bit, se requiere para garantizar que los equipos de transmisión y recepción operen a la misma velocidad o tasa de datos. Lo anterior se logra sincronizando los relojes de las centrales digitales interconectadas, de tal forma que tengan la misma frecuencia y una diferencia de fase limitada.

Artículo 9. Sincronización de fase o de byte

La sincronización de fase o de byte, se requiere para establecer la posición de una palabra digital (byte), en un intervalo de tiempo o trama. A efecto de conseguir sincronización de fase, se emplean las señales de alineación de trama y multitrama, en los sistemas digitales plesiócronicos y apuntadores en los sistemas digitales síncronos.

Artículo 10. Requerimientos de sincronización de las velocidades de escritura y de lectura

10.1. En una red digital integrada el canal **DS0** es el bloque constructivo básico. Las estructuras de trama del primer nivel jerárquico de **DS1** se logran mediante multiplexación síncrona de los afluentes a **DS0**. Los flujos digitales salen de los sistemas de conmutación a **DS1** y, a través de sistemas de transmisión, llegan a otras centrales digitales en las que se produce la conmutación de canales a **DS0**. Con el fin de que estas operaciones se realicen correctamente, es necesario que las velocidades de escritura de los flujos digitales en las memorias de entrada de los diferentes equipos síncronos, sean iguales a las velocidades con las que se leen los bits de esas memorias antes de procesarlos.

10.2. Una diferencia de las velocidades de escritura (determinada por el reloj del equipo distante) y de lectura (determinada por el reloj local), producirá el desbordamiento o vaciado de la memoria, dando lugar a pérdidas o duplicaciones de fragmentos de información, es decir, deslizamientos.

Artículo 11. Calidad de servicio y sincronización

11.1. Para garantizar que la red opere con determinadas características de calidad, se debe procurar el cumplimiento de ciertos objetivos de calidad, entre los cuales está involucrada la sincronización.

11.2. La calidad de los servicios públicos de telecomunicaciones, prestados a través de nodos de conmutación y enlaces digitales, se verá degradada por los deslizamientos de bits debido a la falta de sincronismo.

Artículo 12. Objetivos de tasa de deslizamiento

12.1. Frecuencia de deslizamiento

12.1.1 La reducción de la frecuencia de deslizamiento puede lograrse admitiendo fluctuaciones de fase, dentro de ciertos límites, a la entrada de los equipos digitales, mediante la utilización de memorias temporales de entrada, cuya lectura, para extraer la señal recibida, se retrasará sistemáticamente por un tiempo superior al valor máximo esperable de la fluctuación de fase.

12.1.2 Se deberán evitar saltos de fase pues constituyen causas de las degradaciones.

12.2 Nivel de deslizamiento

12.2.1. El nivel de deslizamientos controlados en una conexión digital a 64 kb/s aceptable en una conexión digital internacional, se muestra en el Cuadro No. 1. El mismo está referido a la tasa de deslizamientos de octetos en un canal de una conexión digital internacional de 27,500 km de longitud, conforme a la recomendación G.822 del sector UTI-T.

12.2.2. A fin de asegurarse de la conservación de la calidad de funcionamiento, la tasa de deslizamiento deberá medirse durante un período de tiempo no menor a un (1) año.

Cuadro No. 1
Deslizamiento de bitios aceptable en una conexión internacional a 64 kbps

CATEGORÍA DE CALIDAD	TASA MEDIA DE DESLIZAMIENTOS	PROPORCIÓN DEL TIEMPO (Nota 1)
a (Nota 2)	> 5 deslizamientos en 24 horas	> 98.9%
b	> 5 deslizamientos en 24 horas y ≤ 30 en una (1) hora	< 1%
c	> 30 deslizamientos en una hora	< 0.1%

Nota 1: Tiempo total > 1 Año

Nota 2: Se prevé que la característica nominal de deslizamientos debida solamente a la explotación pliesícrona, no excederá de 1 deslizamiento en 5.8 días.

Artículo 13. Reparto de las degradaciones

13.1. El reparto de los niveles aceptables de deslizamientos, entre las diversas secciones de una conexión ficticia de referencia (CFR), cumplirá con la Recomendación G.822 del sector UTI-T.

13.2. El procedimiento se basa en repetir el porcentaje de tiempo correspondiente a las categorías de calidad (b) y (c), indicadas en el Cuadro No.1, a las diferentes secciones de la conexión, es decir, a la parte de tránsito internacional, a cada parte de tránsito nacional y a cada parte local.

13.3. El Cuadro No. 2 resume el reparto de los mencionados objetivos de calidad. Las secciones de red a las que se hace referencia se precisan en la Figura No. 1.

Cuadro No. 2
Reparto de los objetivos en cada una de las secciones de la red

SECCION DE LA CFR	PORCENTAJE ATRIBUIDO A CADA OBJETIVO DEL CUADRO No.1	OBJETIVO COMO PROPORCION DEL TIEMPO TOTAL	
		(b)	(c)
Sección de Tránsito Internacional	8.0%	0.08%	0.008%
Cada Sección de Tránsito Nacional	6.0%	0.06%	0.006%
Cada Sección Local	40%	0.4%	0.04%

CAPITULO IV METODO DE SINCRONIZACION

Artículo 14. Plano internacional

En el plano internacional la red trabajará en modo plesiócrono. La referencia primaria de la red pública de República Dominicana será un reloj de gran exactitud y estabilidad, que funcionará independientemente de las referencias primarias de las redes de otros países.

Artículo 15. Plano nacional.

15.1. Cada una de las redes de las prestadoras en República Dominicana deberá tener su referencia propia, no previéndose que exista un único reloj maestro a nivel nacional. Las redes de sincronización trabajarán en forma plesiócrona, sincronizándose mutuamente.

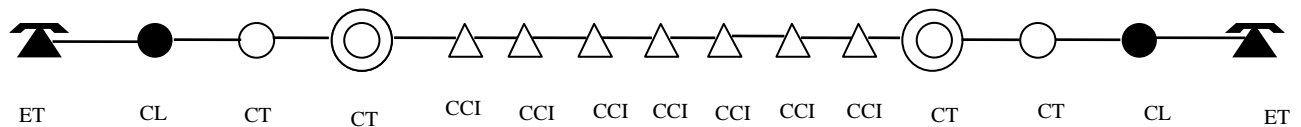
15.2. En el plano nacional dentro de la red, cada una de las prestadoras podrá utilizar los siguientes métodos:

15.2.1 **Sincronización Plesiócrona:** En este caso cada nodo recibe una fuente primaria de referencia (PRS) independiente. Una tolerable tasa de “slips” es mantenida debido a la estabilidad de los diferentes PRS utilizados. En esta configuración se mantiene por un largo tiempo una frecuencia de estabilidad en el orden de 1×10^{-11} . Este modo de operación es típico en las conexiones de diferentes administradores de redes.

15.2.2 **Sincronización Jerárquica:** Supone la existencia de un único reloj de referencia primario, al cuál estarán sincronizados en fase todos los demás relojes de esa red. La sincronización se obtendrá transmitiendo la señal de temporización de un reloj al siguiente. Se tendrá una estructura de red tal, que algunos relojes estarán subordinados a relojes de orden superior y serán a u vez, relojes maestros de otros de orden inferior.

15.2.3 **Sincronización Mutua:** Toda la información de reloj es compartida por todos los nodos en la red. Cada reloj envía y recibe una señal de referencia desde y hacia todos los relojes en la red. La sincronización en la red depende del average o promedio de todas las señales desde todas las demás fuentes.

15.3. En consecuencia a cada nodo de sincronización se le asignarán enlaces digitales de 1.544 Mb/s, provenientes de otros nodos de nivel jerárquico superior y, en algún caso, del mismo nivel, de los que se extraerá la señal de referencia con la que se sincronizará sus relojes internos.



ET = Equipo Terminal de Abonado
 CL = Central Local de Abonados
 CT = Central Tandem Tránsito
 CCI = Central Internacional

15.4.
 donc

FIGURA 1.- CONEXION DE REFERENCIA PLAN DE SINCRONIZACION

15.5.

que se les ha asignado. Cuando detecte que este enlace de sincronización ha fallado, conmutará y tomará la referencia de otro enlace de sincronización, de acuerdo a un orden de prioridad preestablecido. Para ello, previamente, a cada uno de los enlaces de sincronización del nodo, se le habrá asignado un orden de prioridad, según el cuál el nodo los irá tomando como referencia de una forma automática.

CAPITULO V ESTRUCTURA DE LA RED DE SINCRONIZACION

Artículo 16. Conformación de la red de sincronización nacional

16.1. La red de sincronización nacional responderá a un modelo jerárquico compuesto por tres niveles o estratos, que corresponden a relojes de distinta calidad. El estrato 1 es aquel que tiene los relojes de mayor calidad, y el estrato 3 es que posee el reloj de menor calidad.

16.2. El estrato 2 cumple con los requisitos de temporización de las salidas de relojes subordinados propios de los nodos de tránsito especificados en el capítulo VII del presente Plan.

Artículo 17. Nodos de sincronización

Los nodos de la red contendrán los equipos y unidades de sincronización encargados de recuperar, regenerar y distribuir las referencias de temporización a todos los elementos digitales de la red pública de telecomunicaciones.

Artículo 18. Enlaces de sincronización

18.1. Los enlaces de sincronización serán enlaces digitales a 1.544 Mb/s ó 2.048 Mb/s, establecidos entre los diferentes nodos de la red, con el fin de distribuir las referencias de temporización a toda la red.

18.2. Los enlaces de sincronización no tendrán que ser necesariamente enlaces especiales, dedicados exclusivamente a la sincronización. Para obtener la señal de referencia de temporización de un nodo particular, se utilizarán enlaces de 1.544 Mb/s ó 2.048 Mb/s con tráfico de la propia red digital de telecomunicaciones, en general, seleccionados entre los enlaces digitales entrantes a las centrales de conmutación digital localizadas en ese nodo.

18.3. A cada nodo de sincronización se le asignará al menos dos enlaces de sincronización, provenientes de distintas fuentes o nodos de nivel jerárquico superior o igual -nodos de referencia-, de los que extraerá la señal de referencia.

18.4. En cada momento, un nodo obtendrá la referencia de un único enlace de sincronización de los que se les ha asignado. Cuando estime que este ha fallado, conmutará automáticamente y tomará la referencia de otro de los enlaces de sincronización siguiendo un orden de prioridad preestablecido.

CAPITULO VI ESTRATEGIA DE SINCRONIZACION

Artículo 19. Fuente de temporización integrada

19.1. Se aplicará el concepto de fuente de temporización integrada, BITS (“Building Integrated Timing Supply”), desarrollado por Bell Communications Research, Inc. (Bellcore) según Recomendación TA-NPL-000436, -actualmente TELCORDIA-.

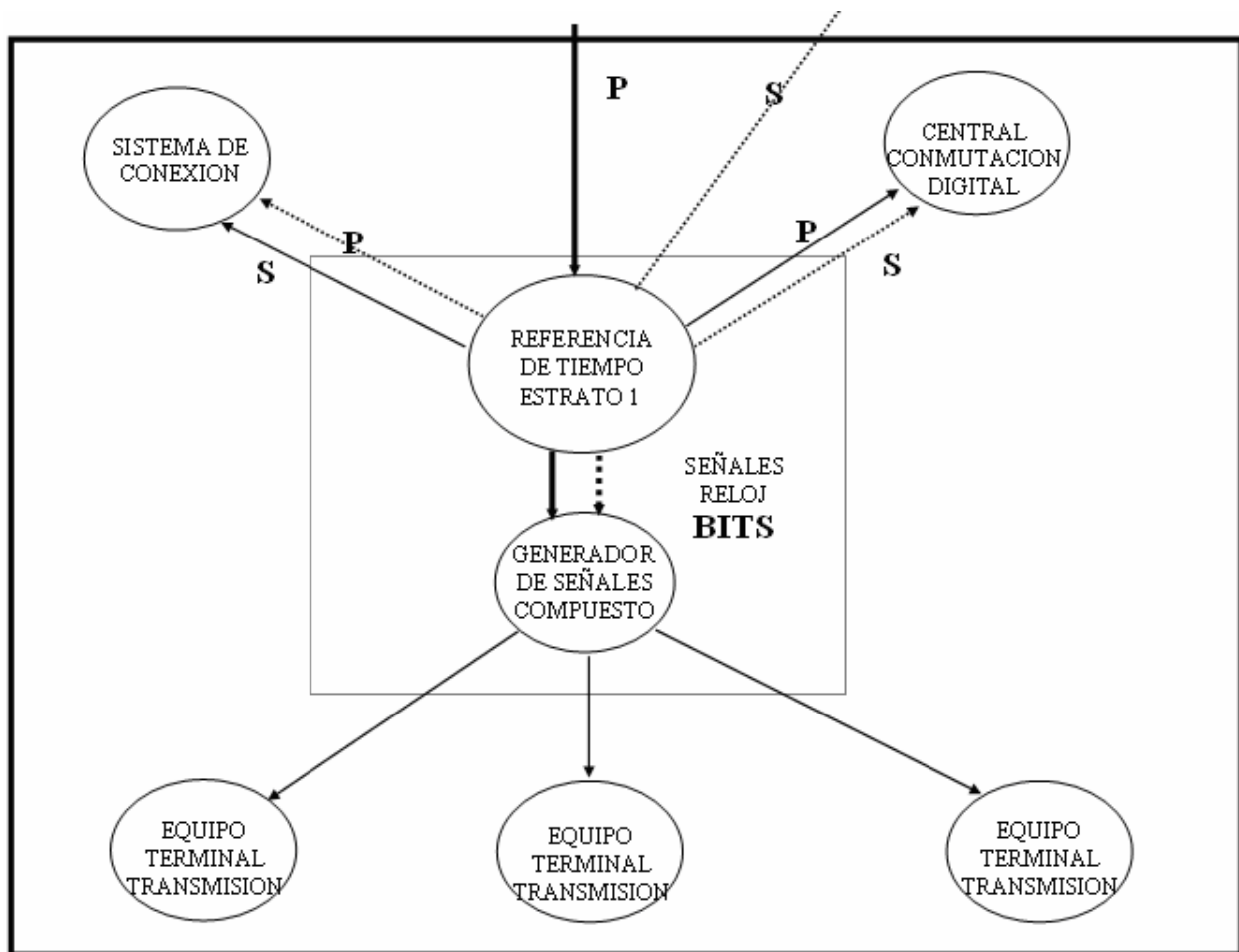
19.2. Aplicar el concepto de BITS en la red de sincronización implica contar con una única fuente de señales de sincronización, para todos los sistemas localizados en una misma unidad de sincronización, con las siguientes características:

- Obtiene su referencia de una fuente de temporización de alta precisión.
- Regenera la señal de sincronización, eliminando los efectos de fluctuación de fase y disminuyendo los efectos de fluctuación de fase lenta.
- Provee referencias de sincronización para todos los elementos de red localizados dentro del edificio.

Lo anterior se ilustra en la Figura 2.

19.3. La introducción del concepto de BITS en la red de sincronización trae consigo las siguientes ventajas:

- Simplificación en la administración de la red de sincronización.
- Simplificación de la estructura de la red de sincronización.
- Optimización de los recursos de la red de telecomunicaciones asignados a sincronización.
- Reducción de costos al evitar compra de equipos innecesarios y duplicidad de funciones.
- Mayor confiabilidad del sistema al garantizar continuidad en el funcionamiento de los elementos de red, en caso de pérdida de las referencias de sincronización de los niveles superiores.
- Reducción de los efectos y de la propagación de la fluctuación de fase y la reducción de los efectos de fluctuación de fase lenta. En consecuencia, esto produce una reducción significativa de los deslizamientos.



P = REFERENCIA PRIMARIA

FIGURA 2. CONCEPTO DE BITS

Artículo 20. Generador de señales de temporización.

20.1. El equipo, anteriormente referido como unidad de sincronización, recibe el nombre de generador de señales de temporización -TSG.

20.2. El TSG realiza las funciones de recuperación y limpieza de las señales de referencia, recibidas para generar una nueva señal de temporización, respaldado por un oscilador propio del equipo, para luego distribuirla a todos los elementos de red localizados en un nodo determinado. La Figura 3 muestra el diagrama de bloques de un TSG.

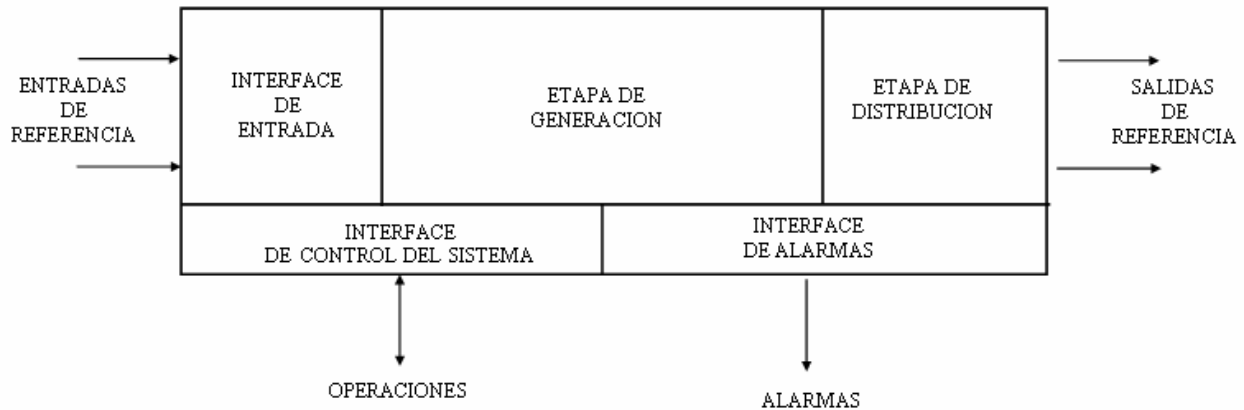


FIGURA 3. GENERADOR DE SEÑALES DE TEMPORIZACION, TSG
(Timing Signal Generator)

Artículo 21. Composición del TSG

Un TSG es un sistema compuesto de varias unidades: una interfaz para señales de referencia analógicas o digitales; una etapa de regeneración de la señal de reloj; una etapa de distribución de señales de temporización e interfaces para alarmas y control del sistema.

Artículo 22. Funciones del TSG

22.1. Un TSG recibe dos señales de referencia de temporización, directamente de un reloj de Estrato 1 o de señales PCM primarias de 1.544 Mb/s o de 2.048MB/s, ya sea señales que llegan al nodo y pasan por el TSG de forma transparente, o bien, señales provenientes de elementos SDH o SONET de la red, que las generan a partir de la señal óptica de línea. Una de las referencias es designada como primaria y la otra como secundaria.

22.2. Cuando faltan las referencias, el sistema entra a funcionar en modo sustentado (holdover), proporcionando la frecuencia adecuada durante un período de tiempo determinado.

22.3. La etapa de regeneración contiene un oscilador propio con características de Estrato 2 ó 3, según su ubicación dentro de la estructura de la red.

Artículo 23. Características del TSG

23.1. Es en su etapa de regeneración, donde el TSG debe eliminar la fluctuación de fase y reducir los efectos de la fluctuación de fase lenta presente en la señal de entrada, para ofrecer en la salida señales de temporización limpias, libres de distorsiones de fase.

23.2. El TSG debe ser capaz de distribuir todas las señales de salida requeridas por los diferentes elementos de red contenidos en un nodo.

23.3. El interfaz de alarmas permite al TSG generar señales de alarma, en caso de falla de las referencias y el interfaz de control permite reconocer fallas en el equipo TSG.

Artículo 24. Información aportada por el TSG

Un sistema TSG debe ser capaz de reportar en forma binaria lo siguiente:

- La condición de las referencias;
- La pérdida de la señal de referencia: el apareamiento de 175 ± 75 ceros consecutivos en una de las referencias, un patrón de todo 1 o el indicador de alarmas, será considerada como pérdida de la señal;
- La referencia utilizada en cada momento;

Artículo 25. Esquema de sincronización dentro de un nodo de referencia

La implementación de BITS se lleva a cabo a través de:

- El reloj de la más alta calidad en el nodo es el BITS. Si un nuevo reloj de mayor precisión se instala, el nuevo reloj será el BITS y se deben realizar los nuevos arreglos para la distribución de señales.
- No más de dos referencias (primaria y secundaria) deben de asignarse a cada nodo.
- Todos los relojes dentro del nodo reciben la señal de sincronización del reloj BITS (los relojes de menor estrato dentro del nodo forman una red estrella con el BITS en el centro Ver Figura 4)

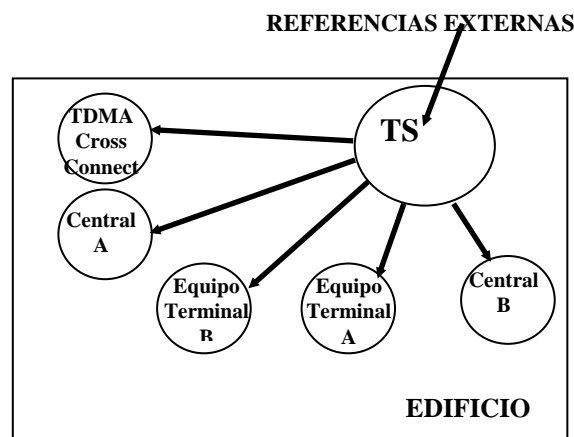


FIGURA 4. UNIDAD DE SINCRONIZACION

- El BITS debe tener la capacidad de monitorear el comportamiento de las señales de referencia entrantes, salientes y activar alarmas, reportes con opciones de control local o remoto, entre las opciones de mantenimiento.

CAPITULO VII

REQUISITOS DE TEMPORIZACION EN LAS SALIDAS DE RELOJES DE REFERENCIA PRIMARIOS (ESTRATO 1)

Artículo 26. Consideraciones generales

26.1. A continuación se especifican los requisitos de temporización, que deben cumplir los relojes de referencia primarios que se utilizarán en la Red de Sincronización Nacional y que permitirán la explotación plesiócrona de los enlaces digitales internacionales.

26.2. El concepto que se introduce del máximo error en el intervalo de tiempo (MEIT), es importante para definir los requerimientos de desviación de frecuencia a largo plazo y estabilidad de fase.

Artículo 27. Máximo error en el intervalo de tiempo (Recomendación UIT-T G.811)

El máximo error en el intervalo de tiempo (MEIT) es la máxima variación entre crestas al retardo temporal de una señal de temporización dada con respecto al Tiempo Universal Coordinado (UTC) comprendida en un período de tiempo ideal. Figura 5.

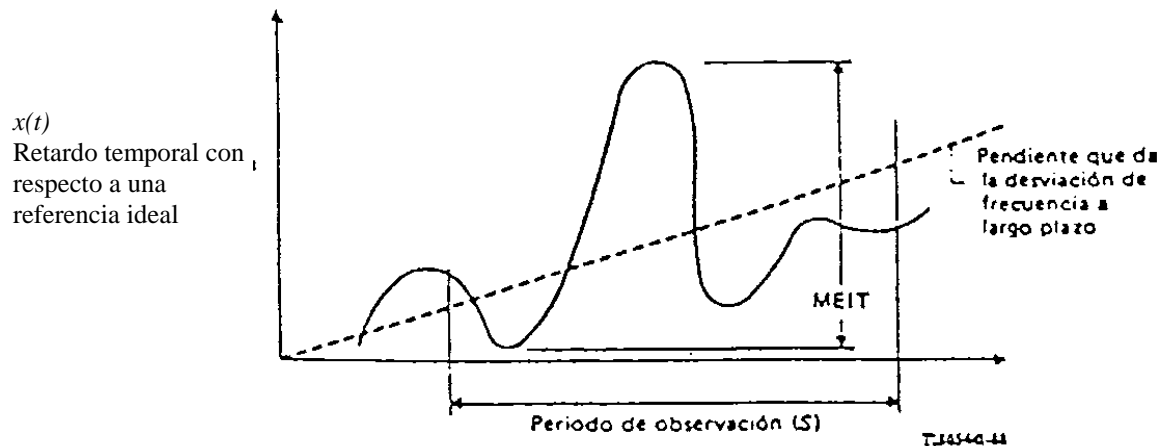


FIGURA 5. MAXIMO ERROR EN EL INTERVALO DE TIEMPO (MEIT)

En la Figura 6:

- $MEIT(S) = \max. x(t) - \min. x(t)$ para todo t del intervalo S .
- La desviación de frecuencia a largo plazo ($\Delta f/f$) viene determinada por el cociente entre el MEIT y el intervalo de observación S , cuando S aumenta.

Artículo 28. Desviación de frecuencia a largo plazo

28.1. Todos los relojes de referencia primarios deben tener una desviación de frecuencia a largo plazo inferior a 1×10^{-11} .

28.2. La tasa media teórica a largo plazo de aparición de deslizamientos de trama o de octetos, basada en condiciones ideales, sin perturbaciones, en cualquier canal a 64 kbit/s, no será, en consecuencia, superior a uno cada 70 días, por cada enlace internacional digital.

Artículo 29. Estabilidad de fase (Recomendación UIT-T G.811)

La estabilidad de fase de un reloj puede describirse por las siguientes componentes de variaciones de fase:

- Discontinuidades de fase debidas a perturbaciones transitorias.
- Variaciones de fase a largo plazo (fluctuación lenta de fase).
- Variaciones de fase a corto plazo (fluctuación de fase).

Artículo 30. Discontinuidades de fase debidas a perturbaciones transitorias

Toda discontinuidad de fase, debida a operaciones internas en el reloj, no deberá producir más que un alargamiento o acortamiento de la anchura del intervalo de la señal de temporización, y no causará una discontinuidad superior a 1/8 de intervalo unitario a la salida del reloj.

Artículo 31. Variaciones de fase a largo plazo

31.1 La máxima variación de fase a largo plazo, admisible a la salida de un reloj de referencia primario, se expresa mediante el máximo error en el intervalo de tiempo (MEIT).

31.2 El MEIT en un período de S segundos no deberá exceder los siguientes límites:

- a. $100 S \text{ ns}$ para el intervalo $0.05 < S \leq 5$
- b. $(5S+500) \text{ ns}$ para el intervalo $5 < S \leq 500$
- c. $(0.01S+3000) \text{ ns}$ para valores de $S > 500$

La Figura 6 muestra la especificación global.

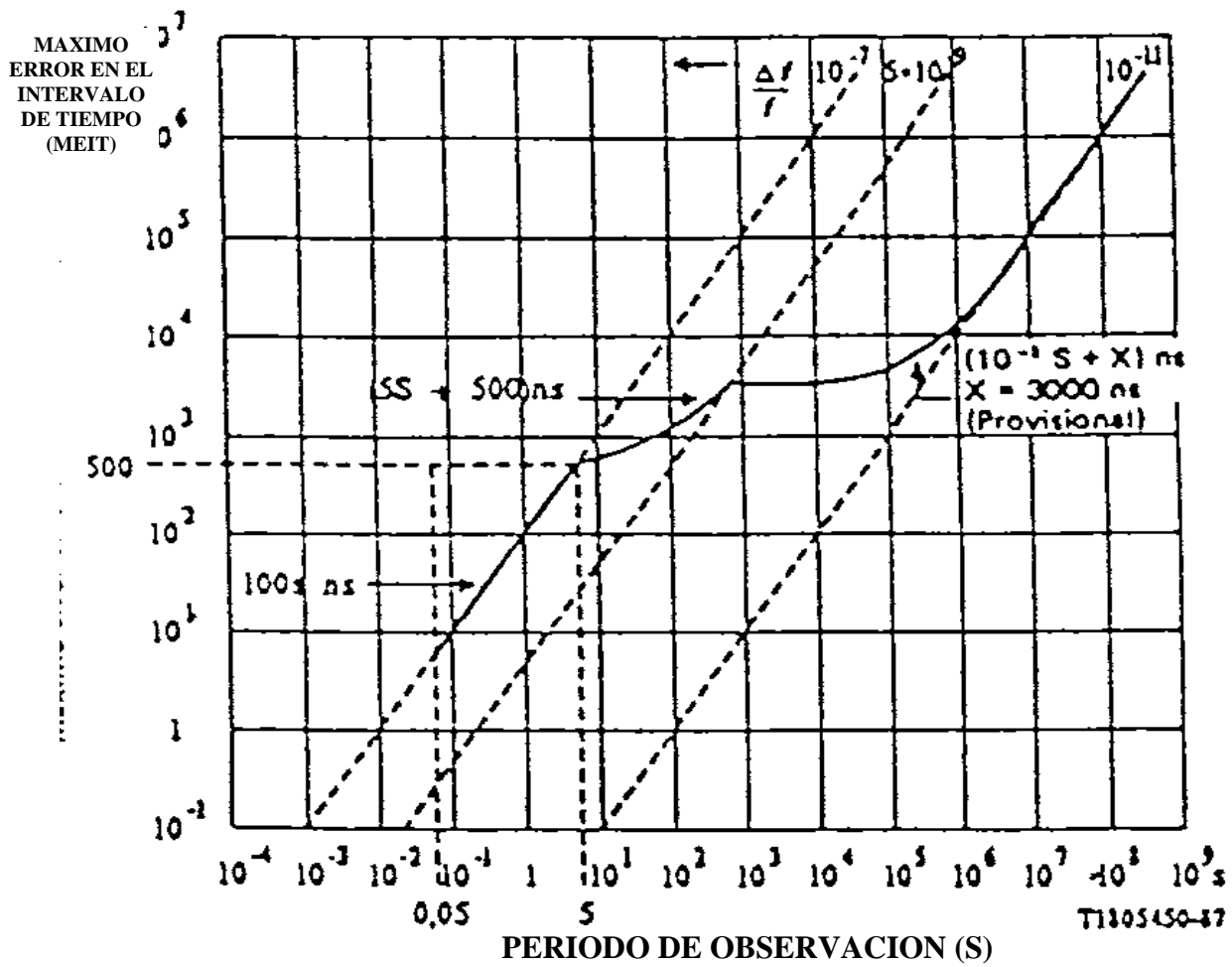


FIG. 6 Máximo error en el intervalo de tiempo (MEIT) admisible debido a las variaciones de fase a largo plazo en función del periodo de observación S para un referencia primario

Artículo 31. Degradación del comportamiento de un reloj de referencia primario

Los relojes de referencia primarios deberán tener redundancia, para asegurar la continuidad de salida y ofrecer una alta fiabilidad. Utilizándose en un momento dado la salida de uno sólo de ellos.

Si la frecuencia se desvía considerablemente del valor nominal, debe detectarse esta desviación y efectuarse la conmutación al otro oscilador lo antes posible. Esta conmutación debe realizarse antes de exceder la especificación de MEIT.

Artículo 32. Interfaz

El interfaz para la señal de temporización será a 1.544 Mbit/s ó 2.048 Mbit/s según la Recomendación G. 703 de la UTI-T.

CAPITULO VIII REQUISITOS DE TEMPORIZACION EN LAS SALIDAS DE RELOJES SUBORDINADOS

Artículo 33. Temporización en las salidas de relojes subordinados (estratos 2 y 3)

Para especificar los requisitos de temporización en la salida de un reloj subordinado, resulta útil el concepto de Máximo Error Relativo de Intervalo de Tiempo (MERIT), referido a un oscilador práctico de alta calidad (en vez de al Universal Time Counter - UTC). El MERIT, al igual que el MEIT, representa el retardo temporal de una señal de temporización, con respecto a una referencia ideal, para un período de tiempo dado.

Artículo 34. Estabilidad de fase de los relojes subordinados

La estabilidad de fase de un reloj subordinado puede describirse por sus componentes de variaciones de fase:

- Discontinuidades de fase debidas a perturbaciones transitorias.
- Variaciones de fase a largo plazo (fluctuación lenta de fase).
- Variaciones de fase a corto plazo (fluctuación de fase).

Artículo 35. Discontinuidades de fase

En los casos, infrecuentes, de comprobación o reconfiguración interna en el reloj subordinado, deben satisfacerse las siguientes condiciones:

- La variación de fase durante un período de hasta 2^{11} IU, no debe exceder 1/8 de IU.
- Durante los períodos superiores a 2^{11} IU no debe exceder 1/8 de IU, hasta un total de 1 μ s.

Donde IU es el inverso de la velocidad binaria del interfaz.

Artículo 36. Variaciones de fase a largo plazo

36.1. Para especificar los requisitos de temporización de los relojes subordinados, en lo que respecta a las variaciones de fase a largo plazo, se consideran tres categorías diferentes de funcionamiento del reloj:

- ideal;
- en régimen forzado;
- en régimen libre.

36.2. Funcionamiento ideal:

Esta categoría de funcionamiento corresponde al comportamiento de un reloj en condiciones en que no existen degradaciones de la referencia o referencias de temporización de entrada.

En estas condiciones, el MERIT (Ver Rec. UIT-T G.812) a la salida del reloj subordinado no debe exceder, en ningún período de S segundos, los límites siguientes:

- a) (En estudio) para $0.05 < S < 100$ s
b) 1000 ns para $S < 100$ s

La representación gráfica de los límites definidos se muestra en la Figura 7.

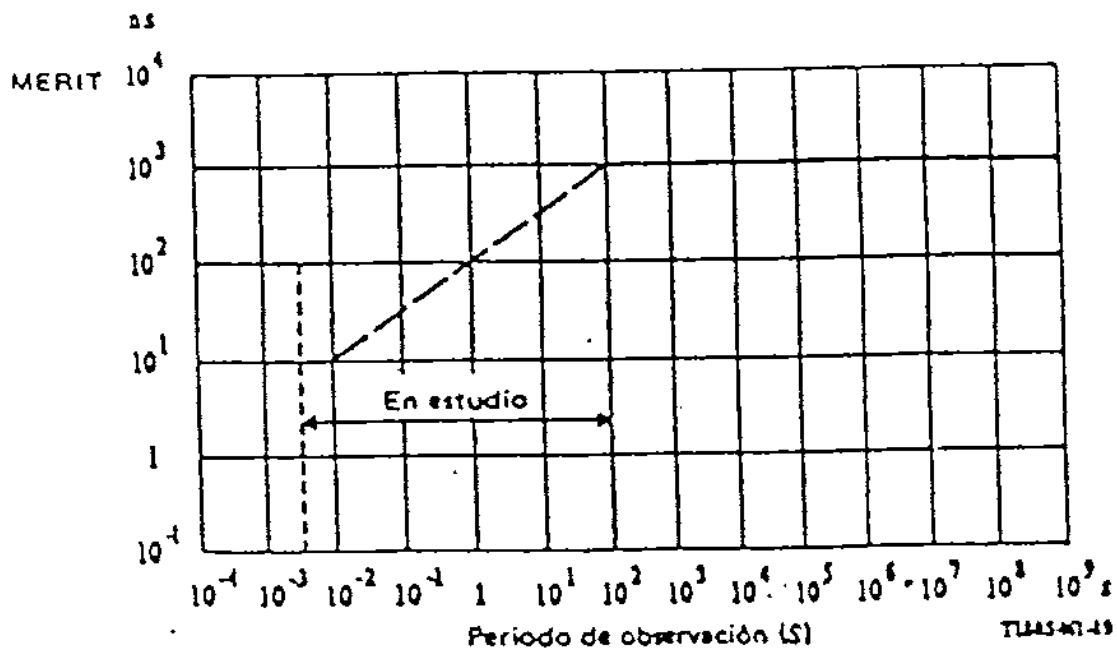


Figura 7 Máximo error relativo en el intervalo de tiempo (MERIT) admisible debido a las variaciones de fase a largo plazo en función del periodo de observación S para un reloj subordinado en funcionamiento ideal

36.3. Esta categoría de funcionamiento refleja el comportamiento real de un reloj, considerando la influencia de las condiciones reales de funcionamiento, incluyendo, los efectos de la fluctuación de fase, las actividades de conmutación de protección y las ráfagas de errores. Dichas condiciones dan como resultado degradaciones de la temporización.

36.4. Funcionamiento en régimen libre:

Esta categoría de funcionamiento corresponde al comportamiento del reloj subordinado, en las ocasiones, no frecuentes, en que éste pierde la referencia durante un período de tiempo significativo.

En estas condiciones, el MERIT (Recomendación UIT-T G.812) a la salida del reloj subordinado no debe exceder los siguientes límites:

$$\text{MERIT (S)} = (aS + \frac{1}{2}bS^2 + c)ns \text{ para } S \geq 100 \text{ s.}$$

donde:

- a es el desplazamiento de frecuencia inicial (adimensional)
- b es la deriva de frecuencia (dimensión 1/tiempo) y
- c es un parámetro que toma en cuenta cualquier MERIT que pueda haber existido al comienzo del funcionamiento en régimen libre, y los efectos de la reconfiguración interna del reloj.

36.5. Para un reloj de Estrato 2 (nodo de tránsito) el MERIT a la salida del reloj no debe exceder, en un período de S segundos, los siguientes límites:

$$\text{MERIT(S)} = (0.5 S + 5.8 \times 10^{-6} S^2 + 1000) ns \text{ para } S \geq 100s.$$

Esto corresponde a una desviación de frecuencia de 4×10^{-9} en una semana, 7.5×10^{-9} en dos semanas y 1.6×10^{-8} en un mes.

Para un reloj de Estrato 3 (nodo local) el MERIT a la salida del reloj no debe exceder, en un período de S segundos, los siguientes límites:

$$\text{MERIT (S)} = (10S + 1.15 \times 10^{-4} S^2 + 1000) ns \text{ para } S \geq 100s.$$

Esto corresponde en una desviación de frecuencia de 8×10^{-8} en una semana, 1.5×10^{-7} en un mes.

En la Figura 8 se muestra la representación gráfica de los límites definidos.

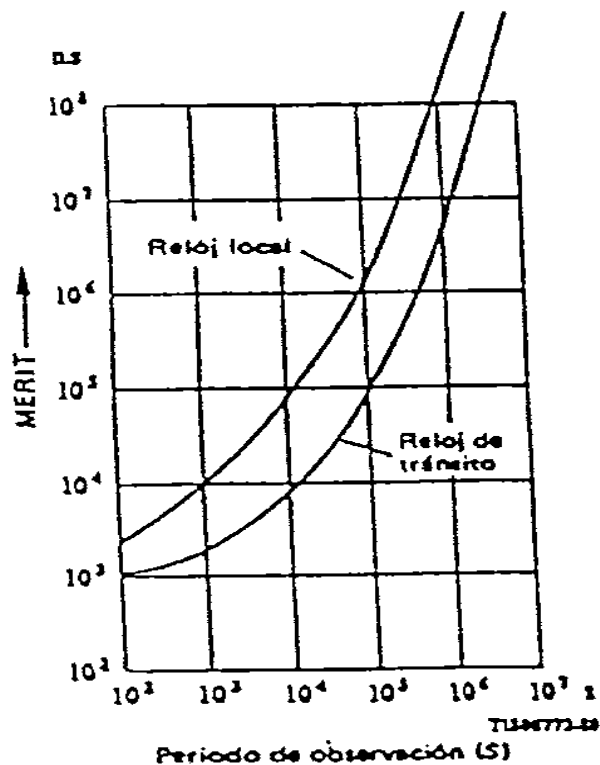


Figura 8. Máximo error relativo en el intervalo de tiempo (MERIT) admisible debido a las variaciones de fase a largo plazo en función del periodo de observación S para un reloj subordinado en funcionamiento de regimen libre

CAPITULO IX NODOS DE REFERENCIA

Artículo 37. Criterios para la elección de nodos de referencia

37.1. En general, un nodo de la red dispondrá de varios enlaces de sincronización de los que podrá extraer una señal de temporización, con la que sincronizará los relojes internos de los sistemas digitales contenidos en él.

37.2. Se denominan nodos de referencia a los nodos que proveen señales de referencias de temporización a otros nodos de nivel jerárquico igual o inferior”.

37.3. Se considera suficiente que cada nodo cuente con dos señales de referencia.

37.4. La referencia de toda la red de sincronización será aquella que contenga el reloj de referencia primario. Además, existirá un segundo nodo de referencia de sincronización como reserva, en la que también existirá un reloj que cumpla con los requisitos de temporización de los relojes de referencia primarios.

37.5. Para los nodos de la red, los anteriores constituirán las referencias de primera y segunda elección, respectivamente.

37.6. Los criterios para la elección de la referencia de cualquier nodo de la red, serán diferentes para cada caso particular, dependiendo de las rutas digitales establecidas entre las centrales digitales establecidas.

37.7. En general, debe cumplirse una serie de requisitos con el objeto de que las referencias seleccionadas para cada nodo en particular sean los más adecuados. Estos requisitos se definen a continuación:

- a) Las referencias de cualquier nodo de la red se elegirán únicamente entre aquellos de nivel jerárquico superior o igual al propio, con los que esté enlazado digitalmente.
- b) Las referencias de cualquier nodo particular de la red, podrían estar enlazados con éste por medio de rutas independientes.
- c) Un determinado nodo, conectado digitalmente a otro, ambos del mismo nivel jerárquico, podrá ser elegido como nodo de referencia del segundo, siempre y cuando no se permita la formación de un lazo cerrado de sincronización.

Artículo 38. Criterios para la asignación y elección de los enlaces de sincronización

Un enlace de sincronización es un enlace de DS1 de un sistema de transmisión digital, con tráfico o no de la red de telecomunicaciones, es decir, no dedicado exclusivamente a sincronización. En el caso más general, la selección de un enlace de sincronización implica la elección de una ruta, de un cable o radioenlace en esta ruta, de un sistema de transmisión de este cable o radioenlace (radiocanal), y de un enlace digital a DS1 de este sistema.

Artículo 39. Asignación de enlaces de sincronización de un nodo

39.1. Al asignar los enlaces de sincronización de un nodo, con cada uno de sus nodos de referencia, deberá seguirse un criterio de diversidad, con el fin de que el sistema de sincronización sea lo más seguro posible. Es decir, los sucesivos enlaces de sincronización de un nodo deberán establecerse por "camino" lo más diferenciados posibles.

39.2. Será necesario que cada nodo de la red cuente con 2 o más enlaces de sincronización, estableciendo uno por cada nodo de referencia.

Artículo 40. Criterios para la selección de la ruta, cable o radioenlace, sistema de transmisión o radiocanal y enlace a DS1

40.1 Selección de la ruta

Cuando el nodo en cuestión disponga de varias rutas con el nodo de referencia, para la selección de una entre ellas, tendrá preferencia por las rutas de cable a las de radio. Dentro de las rutas de cable se tiene el siguiente orden de selección, listados de mayor a menor preferencia:

- Fibra óptica canalizada
- Fibra óptica soterrada
- Fibra óptica aérea
- Cable PCM canalizado

- Cable PCM enterrado
- Cable PCM aéreo
- Cable multipar canalizado
- Cable multipar enterrado
- Cable multipar aéreo

40.2. Selección del cable o radioenlace

En el caso que la ruta seleccionada tuviera varios cables o radio enlaces, se escogerá de entre éstos, el que presente mejores características de transmisión y una mayor fiabilidad (mayor tiempo medio entre fallas).

40.3. Selección del sistema de transmisión

Dentro del conjunto de sistemas de transmisión soportados por el cable o radioenlace (radiocanal), se elegirá el que presente una mayor fiabilidad (mayor tiempo medio entre fallas) y en el que el número de segregaciones intermedias entre los dos nodos sea mínimo.

40.4. Selección del enlace DS1

Elegido el sistema de transmisión, se tomará un único enlace a DS1 de ese sistema, para realizar la función de enlace de sincronización dentro de un mismo sistema, cuando correspondan a distintos nodos de referencia y no haya posibilidad de establecer cada uno de estos enlaces de sincronización por sistemas de transmisión diferentes.

Artículo 41. Criterios para la asignación del orden de prioridad a los diferentes enlaces de sincronización de una central

La asignación del orden de prioridad a los diferentes enlaces de sincronización que un nodo particular tiene con sus nodos de referencia, se realizará según los siguientes criterios:

- a) Los enlaces de sincronización de mayor prioridad serán los que se hayan establecido con el nodo de primera elección. A continuación seguirán los que se hayan establecido con el nodo de referencia de segunda elección.
- b) Para asignar el orden de prioridad a los distintos enlaces que un nodo determinado tiene con un mismo nodo de referencia se procederá de la siguiente manera:
 - Los sucesivos enlaces de sincronización en orden de prioridad deberán pertenecer, en lo posible, a una ruta diferente o a un cable o radioenlace diferente que el anterior enlace de sincronización en orden de prioridad. Deberá considerarse el orden de preferencia mencionado para la selección de una ruta o cable/radioenlace, según sea el caso.

Cuando sea necesario establecer varios enlaces de sincronización por un mismo cable, éstos deberán pertenecer a sistemas de transmisión diferentes. En este caso, la asignación del orden de prioridad de los enlaces de sincronización dependerá de la fiabilidad de los sistemas seleccionados.

CAPITULO X COMPROBACION TECNICA

Artículo 42. Comprobación técnica

42.1 Para comprobar que la Red de Sincronización Nacional cumpla con los objetivos de calidad establecidos en este reglamento, es necesario que la prestadora de servicios públicos de telecomunicaciones realicen una serie de pruebas en forma periódica. Dichas pruebas deberán efectuarse, tanto en los nodos como en los enlaces de sincronización de la red.

42.2 Los resultados obtenidos en las pruebas deberán ser enviados al **INDOTEL** semestralmente.

Artículo 43. Pruebas a realizar en los nodos de la red

En los nodos de la red deberán realizarse las siguientes pruebas:

43.1. Nodo de Referencia Primaria y Nodo de Referencia Secundaria

- Medición de la estabilidad de la frecuencia mayor o igual a 10 Hz
- Medición de la estabilidad de la frecuencia menor que 10 Hz.
- Comparación de fase.
- Determinación del MEIT.

43.2 Nodos subordinados

- Supervisión de los relojes de referencia externa. Esto incluye:
 - * Desviación de frecuencia.
 - * Desviación de fase.
 - * Fluctuación lenta de fase.
 - * Fluctuación de fase
- Supervisión de los deslizamientos que se dan entre nodos sincronizados. Deben considerarse las siguientes relaciones:
- Nodo subordinado - Nodo de referencia.
- Nodo subordinado - Nodos subordinados a éste.

43.3 Elementos digitales contenidos en un nodo

Para cada uno de los elementos digitales contenidos en un determinado nodo, deberán realizarse las siguientes mediciones:

- * Medición de la frecuencia de los relojes internos, si los tuviera.
- * Tasa de deslizamientos.

Artículo 44. Pruebas a realizar en los enlaces de sincronización

Dentro de las pruebas semestrales, que deben realizarse en los enlaces de sincronización, se incluyen:

- Fluctuación de fase intrínseca.
- Máxima tolerancia a la fluctuación de fase.
- Tasa de errores (BER).

CAPITULO XI DISPOSICIONES FINALES

Artículo 45. Plan de sincronización para la interconexión de redes

A fin de posibilitar la operación de varios prestadores de servicio público telefónico en República Dominicana, las redes deben de tener, como fuente de referencia para temporización el reloj de Estrato 1. Si esto no fuese factible, por razones de distancia geográfica y ausencia de medios directos de transmisión de la señal de sincronización, debe tomarse como referencia a un reloj de Estrato 2.

Artículo 46. Aplicación y Vigencia

Este Plan entrará en vigencia en un plazo de noventa (90) días calendario, contados a partir de la fecha de su publicación en un periódico de amplia circulación nacional. Una vez vencido este plazo, el mismo deberá ser aplicado y observado por todos los prestadores de servicios de públicos de telecomunicaciones que operan en la República Dominicana”.

TERCERO: DECLARAR que la presente resolución es de obligado cumplimiento, de conformidad con las disposiciones del artículo 99 de la Ley General de Telecomunicaciones, No. 153-98, del 27 de mayo de 1998.

CUARTO: ORDENAR la publicación de la presente Resolución y la cual incluye el “**Plan Técnico Fundamental de Sincronización**”, en un periódico de amplia circulación nacional, en el Boletín Oficial del **INDOTEL** y en la página informativa que mantiene esta institución en la red de Internet, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 91.1 de la Ley General de Telecomunicaciones, No. 153-98, toda vez que la presente resolución contiene una norma de alcance general y de interés público.

Así ha sido aprobada, adoptada y firmada la presente Resolución a unanimidad de votos del Consejo Directivo del Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (**INDOTEL**), en la ciudad de Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, hoy día catorce (14) del mes de diciembre del año dos mil cinco (2005).

Firmados:

.../Al Dorsó/...

Dr. José Rafael Vargas
Secretario de Estado
Presidente del Consejo Directivo

Aníbal Taveras
En representación del
Secretario Técnico de la Presidencia
Miembro *Ex Oficio* del Consejo Directivo

Leonel Melo Guerrero
Miembro del Consejo Directivo

David A. Pérez Taveras
Miembro del Consejo Directivo

José Alfredo Rizek V.
Director Ejecutivo
Secretario del Consejo Directivo