

INSTITUTO DOMINICANO DE LAS TELECOMUNICACIONES (INDOTEL)

RESOLUCIÓN NO. 061-05

QUE ORDENA EL INICIO DEL PROCESO DE CONSULTA PÚBLICA PARA DICTAR EL “PLAN TECNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONIZACIÓN”.

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**:

RESULTA: Que la República Dominicana obtuvo un préstamo de **Doce Millones Trecientos Mil Dólares de los Estados Unidos de América (USA\$12,300,00.00)** en fecha 11 de agosto de 1999, destinados al desarrollo de las Telecomunicaciones en la República Dominicana;

RESULTA: Que en dicha fecha fueron firmados los siguientes documentos:

- a) Convenio de Préstamo entre el Estado Dominicano y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF);
- b) Convenio de Proyecto entre el **INDOTEL** y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF);
- c) Acuerdo Subsidiario entre el Estado Dominicano y el **INDOTEL**;

RESULTA: Que dichos fondos entre otros aspectos, financiaron la revisión de los Planes Técnicos Fundamentales (PTFs) previamente elaborados en los proyectos DOM/93/012 y DOM/96/008 y codificados dichos proyectos por el Banco Mundial con el No.012-00;

RESULTA: Que la firma chilena Consultores Externos Asociados, S. A. (**CONEXA**) fue la encargada de realizar dichas revisiones y las entregó en el año 2000 a este órgano regulador;

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

CONSIDERANDO: Que la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98 promulgada el veintisiete (27) de mayo de mil novecientos noventa y ocho (1998), constituye el marco regulatorio básico que se ha de aplicar en todo el territorio nacional para regular la instalación, mantenimiento, operaciones de redes, prestación de servicios y la provisión de equipos de telecomunicaciones;

CONSIDERANDO: Que entre los objetivos de interés público y social contenidos en la Ley General de Telecomunicaciones No. 153-98 se encuentra garantizar el libre acceso a las redes y servicios públicos de telecomunicaciones en condiciones de transparencia y no discriminación por parte de los prestadores y usuarios de servicios de telecomunicaciones, los generadores y receptores de información y con la letra a) del

artículo 78 de la referida Ley, el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (**INDOTEL**), tiene la potestad de reglamentar y dictar normas, dentro del marco de su competencia;

CONSIDERANDO: Que de conformidad con la letra b) del 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 presente Ley y manteniendo el criterio consultivo de las empresas prestadoras de los diversos servicios públicos regulados y de sus usuarios;

CONSIDERANDO: Que el artículo 9 de la Ley General de Telecomunicaciones No.153-98, establece que: *“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 proyecto de Plan Técnico Fundamental (PTF) de Sincronización tiene por objeto establecer los principales métodos y sistemas a utilizar en el país, en todas las redes de servicios públicos de telefonía;

CONSIDERANDO: Que el referido Plan establece el método de sincronización que debe ser utilizado, define la estructura de la Red y la estrategia de sincronización a seguir; establece los objetivos de calidad en cuanto a la 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;

CONSIDERANDO: Que el PTF de Sincronización aplicará a todas las redes de servicios públicos telefónicos, que operan los prestadores de servicios portadores, servicios finales y servicios de valor agregado;

CONSIDERANDO: Que la aplicación y la interpretación técnica de sus disposiciones corresponderá exclusivamente al **Instituto Dominicano de Telecomunicaciones (INDOTEL)**;

CONSIDERANDO: Que es función del Órgano Regulador conforme lo establece el artículo 78 literal n) de la Ley No.153-98: *“Aprobar, previa consulta y coordinación con los interesados, y administrar los planes técnicos fundamentales de telecomunicaciones que la reglamentación establezca, otorgando plazos razonables para adecuarse a los mismos”;*

CONSIDERANDO: Que los artículos 92, 93 y 94 de la Ley No. 153-98, garantizan a los sectores correspondientes 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 regulatoria, el depósito de comentarios, observaciones y sugerencias, y la participación en las audiencias públicas y reuniones que a tal efecto se realizaren;

CONSIDERANDO: Que el Consejo Directivo ha decidido someter al proceso de consulta pública la presente resolución, con la finalidad de recibir del público interesado sus comentarios al respecto; de conformidad con el procedimiento establecido en la Resolución del Consejo Directivo No. 123-04 de fecha treinta (30) de julio de dos mil cuatro (2004);

CONSIDERANDO: Que en tal virtud se convocará a una audiencia pública en ejecución de lo dispuesto por el artículo 93 de la Ley General de Telecomunicaciones No.153-98 y en virtud del procedimiento de audiencias pública emitidos por esta institución;

VISTA: La propuesta del Plan Técnico de Fundamental de Sincronismo presentado por la Gerencia de Políticas Regulatorias al Consejo Directivo, vía el Director Ejecutivo;

VISTA: La Ley General de Telecomunicaciones, No. 153-98 del veintisiete (27) de mayo del año mil novecientos noventa y ocho (1998), en sus disposiciones citadas;

VISTA: La Resolución No. 019-01 del Consejo Directivo del **INDOTEL**, de fecha 23 de marzo del año 2001, modificada por la Resolución No. 123-04 de fecha 30 de julio de 2004, que aprueba el Reglamento para la celebración de audiencias públicas del **INDOTEL**;

VISTAS: Las normas **BELLCORE** y las Recomendaciones Sector Normalización de la Unión Internacional de las Telecomunicaciones (**UIT**);

**EL CONSEJO DIRECTIVO DEL INSTITUTO
DOMINICANO DE LAS TELECOMUNICACIONES (INDOTEL),
EN EJERCICIO DE SUS FACULTADES LEGALES, DICTA LA SIGUIENTE**

RESOLUCION:

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 Sincronismo, 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.

Así ha sido aprobada, adoptada y firmada la presente Resolución por el 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 diecinueve (19) del mes de mayo del año dos mil cinco (2005).

Firmados:

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

David A. Pérez Taveras
Miembro del Consejo Directivo

Leonel Melo Guerrero
Miembro del Consejo Directivo

José Alfredo Rizek V.
Director Ejecutivo Interino
Secretario del Consejo Directivo

Juan Antonio Delgado
Miembro del Consejo Directivo

PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONIZACION

INDICE GENERAL

CAPITULO I	4
TERMINOLOGÍA	4
Artículo 1. Definiciones.....	4
CAPITULO II	6
DISPOSICIONES GENERALES	6
Artículo 2. Alcance.....	6
Artículo 3. Objetivo.....	6
Artículo 4. Aplicación.....	6
Artículo 5. Referencias.....	6
Artículo 6. Actualización.....	6
CAPITULO III	7
OBJETIVOS DE CALIDAD	7
Artículo 7. Necesidad de sincronización.....	7
Artículo 8. Sincronización de frecuencia.....	7
Artículo 9. Sincronización de fase.....	7
Artículo 10. Requerimientos de sincronización de las velocidades de escritura y de lectura.....	7
Artículo 11. Calidad de servicio y sincronización.....	8
Artículo 12. Objetivos de tasa de deslizamiento.....	8
Artículo 13. Reparto de las degradaciones.....	9
CAPITULO IV	10
METODO DE SINCRONIZACION	10
Artículo 14. Plano internacional.....	10
Artículo 15. Plano nacional.....	10
CAPITULO V	11
ESTRUCTURA DE LA RED DE SINCRONIZACION	11

Artículo 16. Conformación de la red de sincronización nacional.....	11
Artículo 17. Nodos de sincronización.....	12
Artículo 18. Enlaces de sincronización.....	13
CAPITULO VI	13
ESTRATEGIA DE SINCRONIZACION	13
Artículo 19. Fuente de temporización integrada.....	13
.....	14
Artículo 20. Generador de señales de temporización.....	14
Artículo 21. Composición del TSG.....	15
Artículo 22. Funciones del TSG.....	15
Artículo 23. Características del TSG.....	15
Artículo 24. Información aportada por el TSG.....	16
Artículo 25. Esquema de sincronización dentro de un nodo de referencia.....	16
CAPITULO VII	17
REQUISITOS DE TEMPORIZACION EN LAS SALIDAS DE RELOJES DE REFERENCIA PRIMARIOS (ESTRATO 1)	17
Artículo 26. Consideraciones generales.....	17
Artículo 27. Máximo error en el intervalo de tiempo (Recomendación UIT-T G.811).....	17
Artículo 28. Desviación de frecuencia a largo plazo.....	18
Artículo 29. Estabilidad de fase (Recomendación UIT-T G.811).....	18
Artículo 31. Degradación del comportamiento de un reloj de referencia primario.....	19
Artículo 32. Interfaz.....	19
CAPITULO VIII	20
REQUISITOS DE TEMPORIZACION EN LAS SALIDAS DE RELOJES SUBORDINADOS	20
Artículo 33. Temporización en las salidas de relojes subordinados (estratos 2 y 3).....	20
Artículo 34. Estabilidad de fase de los relojes subordinados.....	20
Artículo 35. Discontinuidades de fase.....	20
Artículo 36. Variaciones de fase a largo plazo.....	20

CAPITULO IX	23
NODOS DE REFERENCIA	23
Artículo 37. Criterios para la elección de nodos de referencia.....	23
Artículo 38. Criterios para la asignación y elección de los enlaces de sincronización.....	23
Artículo 39. Asignación de enlaces de sincronización de un nodo.....	24
Artículo 40. Criterios para la selección de la ruta, cable o radioenlace, sistema de transmisión o radiocanal y enlace a DS1.....	24
Artículo 41. Criterios para la asignación del orden de prioridad a los diferentes enlaces de sincronización de una central.....	25
 CAPITULO X.....	 25
COMPROBACION TECNICA	25
Artículo 42. Comprobación técnica.....	25
Artículo 43. Pruebas a realizar en los nodos de la red.	25
Artículo 44. Pruebas a realizar en los enlaces de sincronización.....	26
 CAPITULO XI	 26
DISPOSICIONES FINALES	26
Artículo 45. Plan de sincronización para la interconexión de redes.....	26
Artículo 46. Vigencia.....	26

PLAN TÉCNICO FUNDAMENTAL DE SINCRONIZACION

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, debido a una discrepancia en las velocidades de lectura y de escritura en una memoria intermedia.

Desviación de frecuencia: Desplazamiento subyacente en la frecuencia a largo plazo 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 a corto plazo entre los instantes significativos de una señal digital y un reloj de muestreo derivado de la misma (corto plazo significa que la frecuencia de estas variaciones es mayor o igual a 10 Hz).

Fluctuación lenta de fase: Variaciones a largo plazo entre los instantes significativos de una señal digital y un reloj de muestreo derivado de la misma (largo plazo significa que la frecuencia de estas variaciones es menor que 10 Hz).

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: Red en la que la característica esencial de escalas o señales de tiempo es tal que sus instantes significativos correspondientes se producen con la misma cadencia nominal, y cualquier variación de esta cadencia está restringida dentro de límites especificados.

Red síncrona o sincronica: Red en la que en la que todas las señales de temporización se generan en relojes que tienen la misma exactitud a largo plazo, 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 síncronos, 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 un tiempo y/o una frecuencia común a todos los elementos de una red.

Sistema digital plesiócrono: Sistema digital que utiliza red de sincronización plesiócronicas

Sistema digital síncrono: Sistema digital que utiliza red de sincronización síncrona.

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 aplicaran, 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 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.

Artículo 4. Aplicación.

4.1. La aplicación del presente Plan y la interpretación técnica de sus disposiciones, corresponde exclusivamente al Instituto Dominicano de 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 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; 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 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 Nos. 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 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, gráficos 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.

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.

La sincronización de fase o de byte, se requiere para establecer la posición de una palabra digital (byte), 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 síncronicos.

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 síncronicos, 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 debidos a la falta de sincronismo.

11.3. A fin de contribuir a brindar los servicios públicos de telecomunicaciones prestados en la red digital de telecomunicaciones del país, con la calidad que los usuarios esperan, debe procurarse el cumplimiento de los objetivos que se presentan a continuación.

Artículo 12. Objetivos de tasa de deslizamiento.

12.5. Frecuencia de deslizamiento.

12.5.1 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.

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

12.6 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.

12.6.2. 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 año.

Cuadro No. 1.

Deslizamiento de bits aceptable en una conexión internacional en DS0.

CATEGORÍA DE CALIDAD	TASA MEDIA DE DESLIZAMIENTOS	PROPORCIÓN DEL TIEMPO (Nota 1)
a (Nota 2)	5 deslizamientos en 24 horas y $\frac{3}{4}$ en una hora	> 98.9%
b	> 5 deslizamientos en 24 horas y $\frac{3}{4}$ en una 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 plesiócrona, no excederá de 1 deslizamiento en 5.8 días.

12.6.5. En el Cuadro No. 2 se muestran los objetivos iniciales de tasa de deslizamiento específico, requeridos por diferentes servicios de telecomunicaciones. Como puede apreciarse, los servicios de mayor redundancia de codificación de información tienen menores exigencias de tasa de deslizamiento.

Cuadro No. 2.

**Nivel de deslizamiento de octetos aceptable en
Una conexión DS0 para diferentes servicios**

SERVICIO	TASA MEDIA DE DESLIZAMIENTOS
Telefonía	1 deslizamiento por minuto
Datos en banda vocal codificados en PCM	1 deslizamiento cada 4 minutos
Datos digitales con longitud de bloque variable	1 deslizamiento cada hora
Facsímil sin procesamiento de errores	1 deslizamiento cada 6 horas
Facsímil con procesamiento de errores	1 deslizamiento cada 2.5 minutos

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. 3 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. 3.

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. 2..1.1	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. Es decir, 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, podrá 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 de cada una de las prestadoras, se utilizará el método de la sincronización jerárquica, maestro-esclavo. Lo anterior 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.

15.3. En consecuencia a cada nodo de sincronización se le asignarán varios 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.

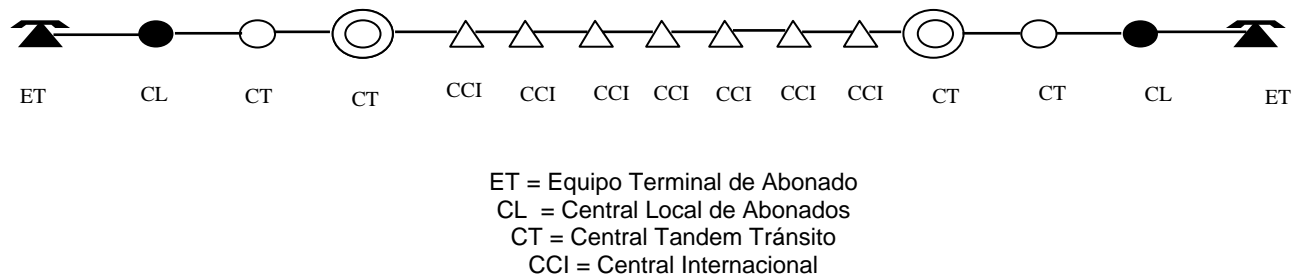


FIGURA 1.- Conexión de referencia Plan de Sincronización

15.4. A estos enlaces se les denomina "enlaces de sincronización" del nodo, y a los nodos de donde provienen, "nodos de referencia".

15.5. En cada momento, el nodo obtendrá la referencia de un único enlace de sincronización de los 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.

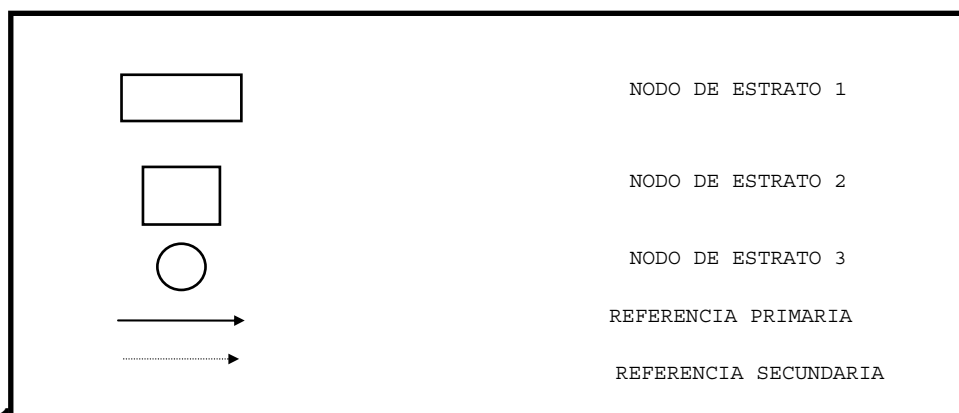
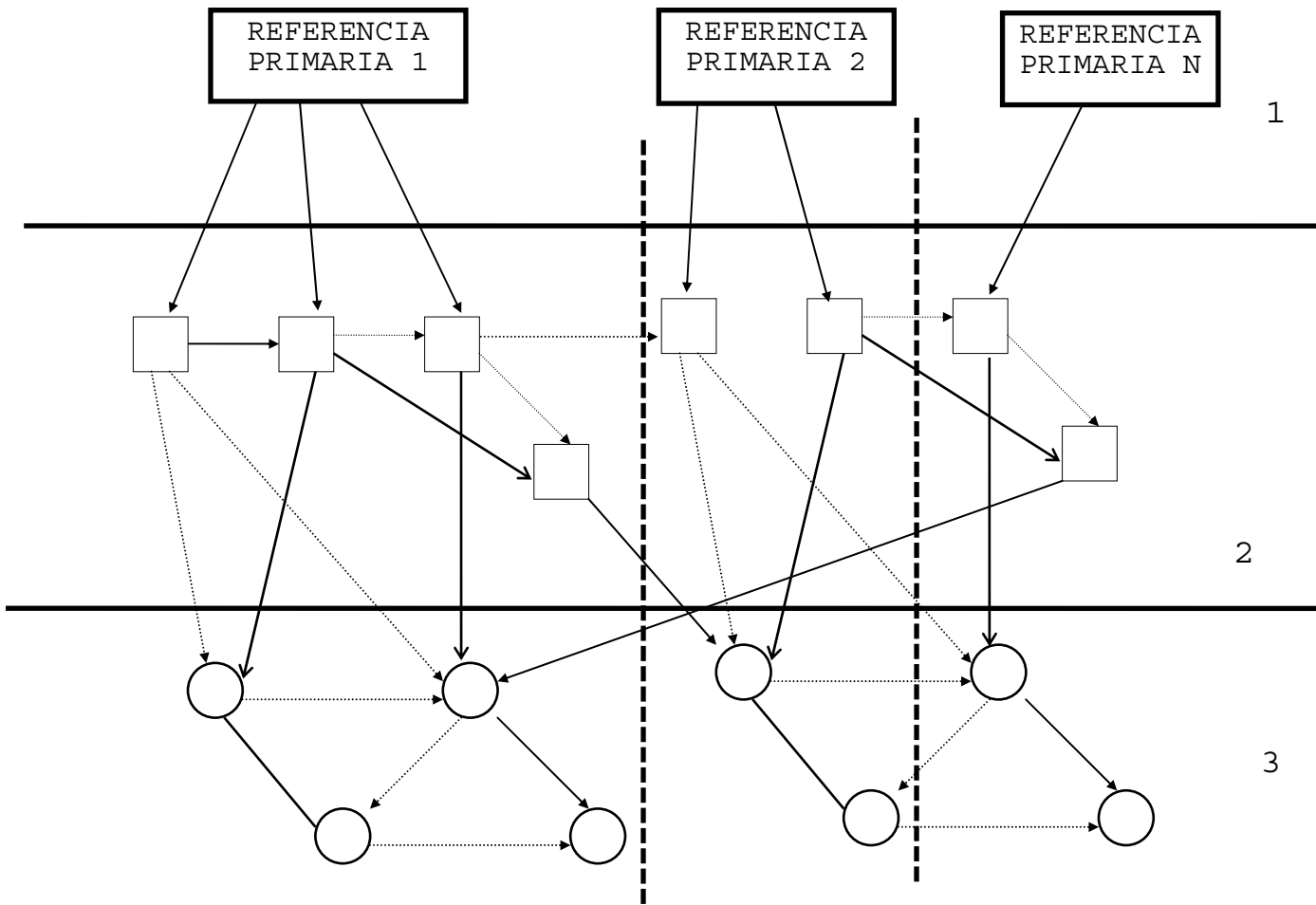
16.1. La red de sincronización nacional responderá a un modelo jerárquico compuesto por tres niveles o estratos, que corresponden a relojes de distinta calidad. El estrato 1 es aquel que tiene los relojes de mayor calidad, y el estrato 3 es que posee el reloj de menor calidad.

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.

16.3. La Red de Sincronización de República Dominicana conformada por nodos y enlaces de sincronización, se muestra en la Figura 2.

Figura 2.

Red de sincronización de Republica Dominicana



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, 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 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 asignarán varios enlaces de sincronización, provenientes de otros nodos de nivel jerárquico superior o igual -nodos de referencia-, de los que extraerá la señal de referencia con la que sincronizará sus propios relojes.

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.

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:

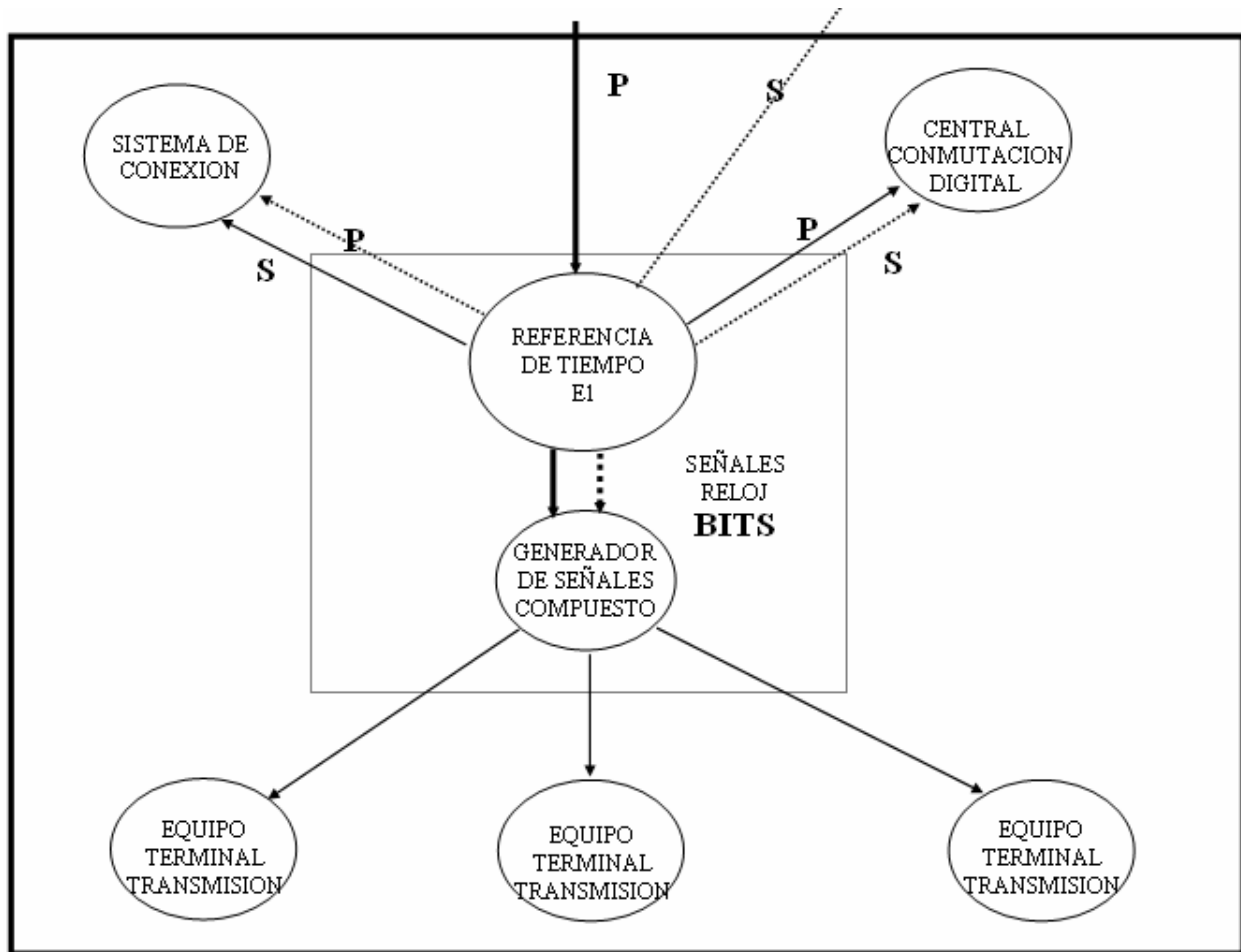
- Obtiene su referencia de una fuente de temporización de alta precisión.
- Regenera la señal de sincronización, eliminando los efectos de fluctuación de fase y disminuyendo los efectos de fluctuación de fase lenta.
- Provee referencias de sincronización para todos los elementos de red localizados dentro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

Lo anterior se ilustra en la Figura 3.

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.



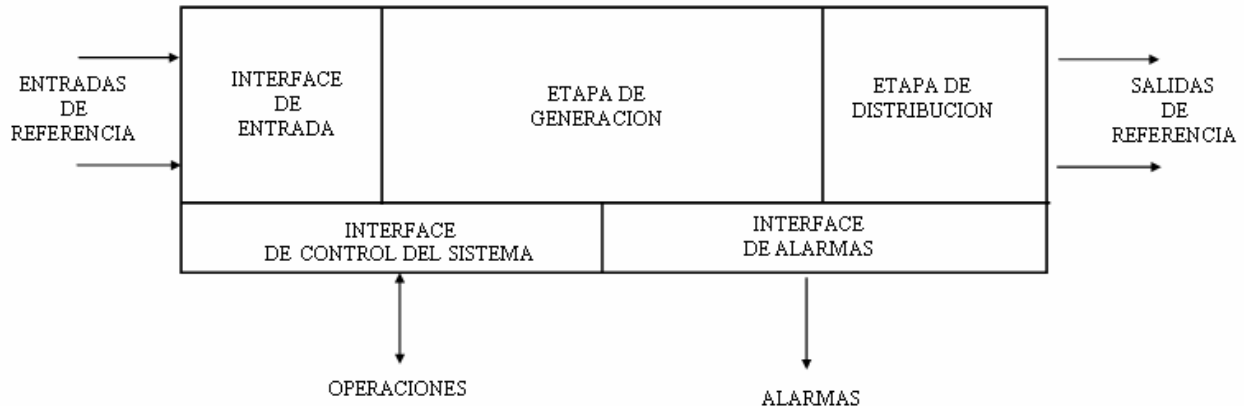
P = Referencia Primaria

FIGURA 3. 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 4 muestra el diagrama de bloques de un TSG.



**FIGURA 4. 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 (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 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 o 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 analógicas o digitales E1 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, 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 5)

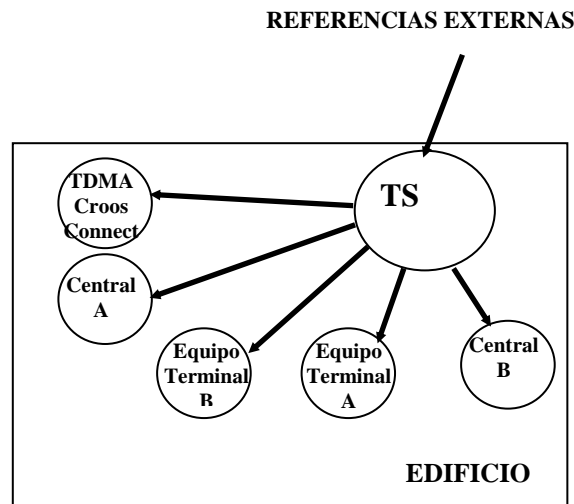


FIGURA 5. Unidad de Sincronización

- 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 6.

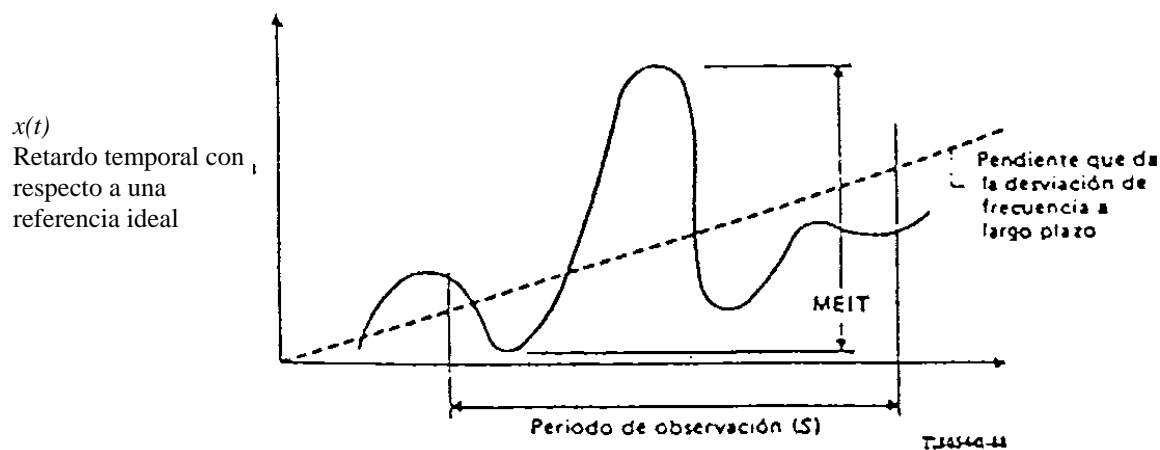


FIGURA 6. Máximo Error en el Intervalo de Tiempo (MEIT)

En la Figura 6:

- $MEIT(S) = \text{máx. } x(t) - \text{min. } x(t)$ 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. $100 S$ ns	para el intervalo	$0.05 < S < 5$
b. $(5S+500)$ ns	para el intervalo	$5 < S < 500$
c. $(0.01S+3000)$ ns	para valores de	$S > 500$

La Figura 7 muestra la especificación global.

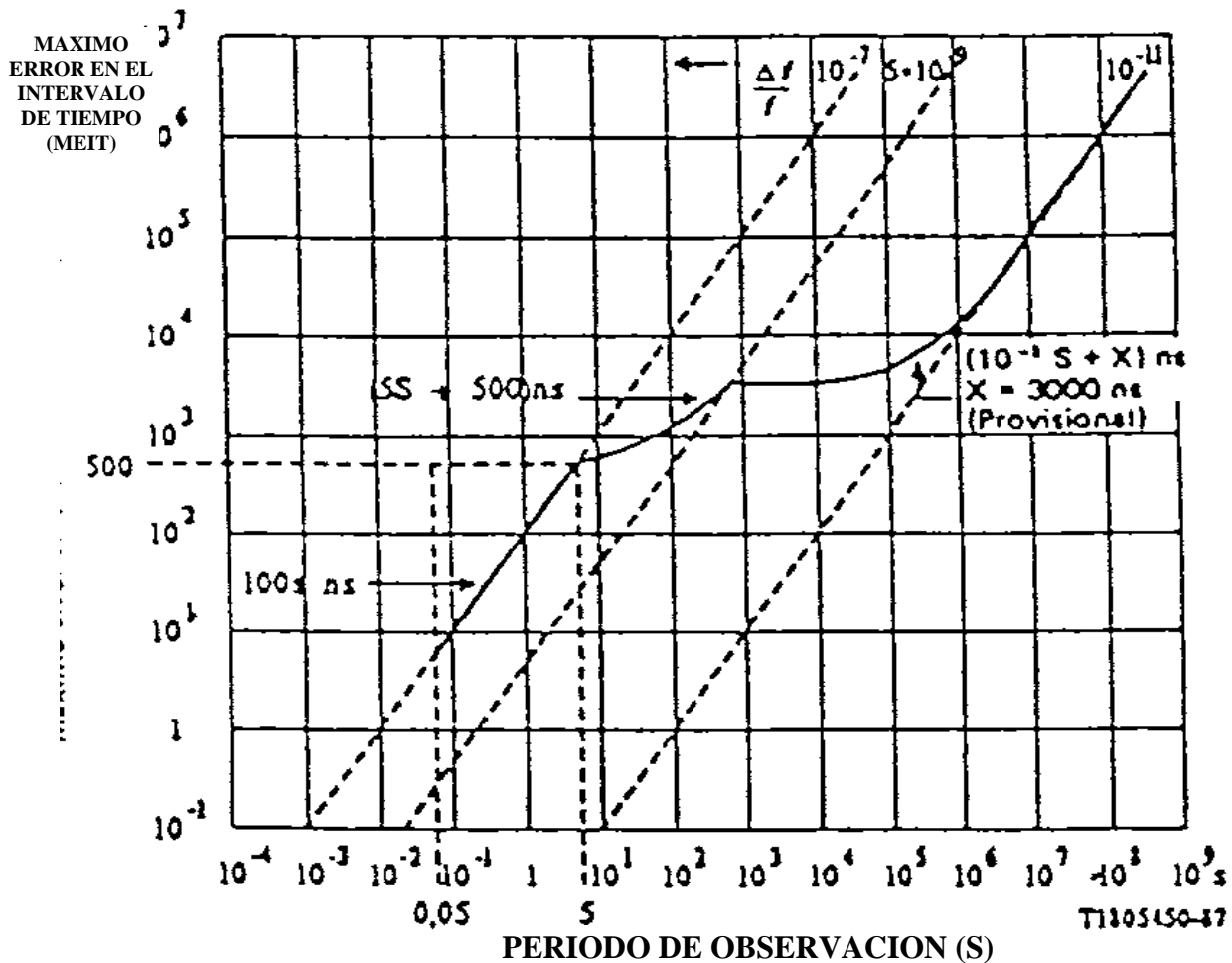


FIG. 7 Máximo error en el intervalo de tiempo (MEIT) admisible debido a las variaciones de fase a largo plazo en función del periodo de observación S para un referencia primario

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 kbit/s según la Recomendación de la UTI-T, G.703, Sección 2.

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 $1 \mu\text{s}$.

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 8.

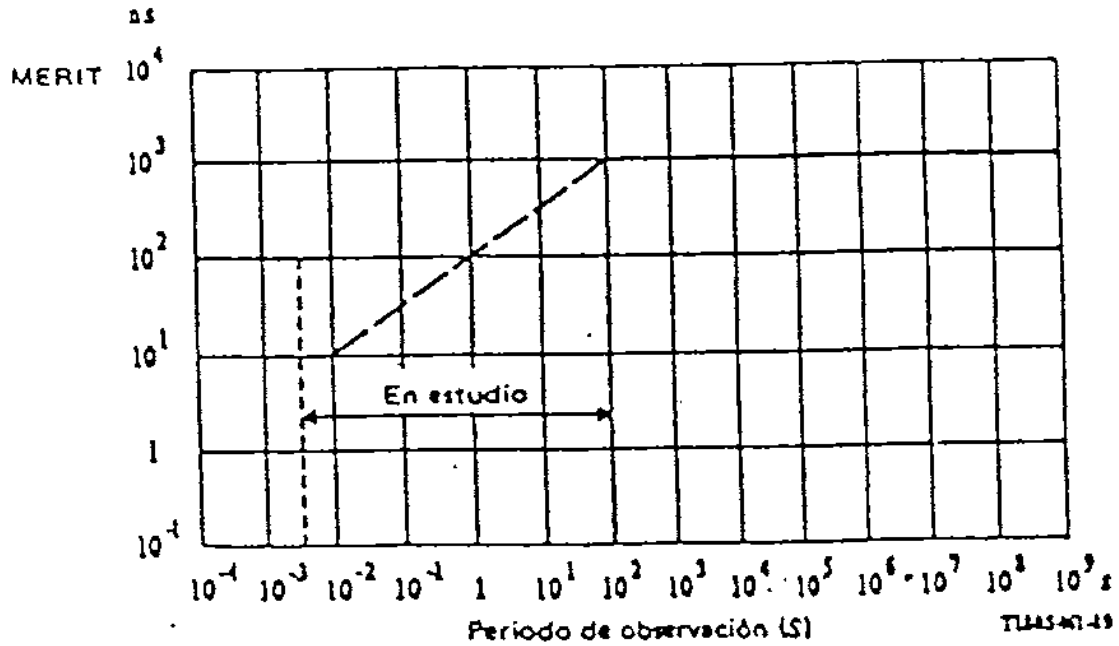


Figura 8 Máximo error relativo en el intervalo de tiempo (MERIT) admisible debido a las variaciones de fase a largo plazo en función del periodo de observación S para un reloj subordinado en funcionamiento ideal

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:

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

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:

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

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:

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

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

En la Figura 9 se muestra la representación gráfica de los límites definidos.

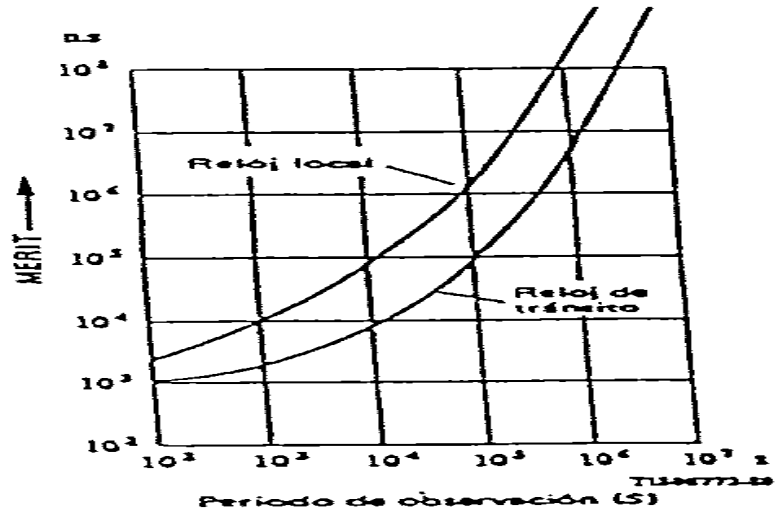


Figura 9. Máximo error relativo en el intervalo de tiempo (MERIT) admisible debido a las variaciones de fase a largo plazo en función del periodo de observación S para un reloj subordinado en funcionamiento de régimen libre

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 referencias de temporización a otros nodos de nivel jerárquico igual o inferior.

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

37.4. El nodo de referencia de toda la red de sincronización será aquel que contenga el reloj de referencia primario. Éste será el nodo donde se encuentran ubicadas una o más centrales internacionales, dado que ellas requieren una señal de temporización de gran exactitud y estabilidad. Además, existirá un segundo nodo de referencia de sincronización como reserva, en el que también existirá un reloj que cumpla con los requisitos de temporización de los relojes de referencia primarios y contendrá al menos una central internacional.

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

37.6. 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 los nodos de referencia seleccionados para cada nodo en particular sean los más adecuados. Estos requisitos se definen a continuación:

- a) Los nodos de referencia 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) Los nodos de referencia de cualquier nodo particular de la red, deberán 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 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. Se considera suficiente que cada nodo cuente con cuatro enlaces de sincronización, dos 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 enterrada
- 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 radioenlaces, 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 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 cuatrimestralmente.

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 a corto y largo plazo.
- Comparación de fase.
- Determinación del MEIT.

43.2 Nodos subordinados

- Supervisión periódica de los relojes de referencia externa. Esto incluye:
 - * Desviación de frecuencia.
 - * Desviación de fase.
 - * Fluctuación lenta de fase.
 - * Fluctuación de fase
- Supervisión periódica 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 periódicas:
 - * 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 periódicas (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 servicios públicos telefónicos en la 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. Vigencia

El presente plan entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación en un periódico de amplia circulación nacional.