



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↪ Electromagnetismo
↪ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↪ Tiempo y Frecuencia



Sincronía en redes de Telefonía

Lázaro Hernández Huerta, TELMEX, hhuertal@telmex.com

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↔ Electromagnetismo
↔ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↔ Tiempo y Frecuencia



Contenido

1. Objetivo.
2. Qué es sincronía en Telefonía.
3. Porque necesitamos sincronía.
4. Sincronía en Fase.
5. Sincronía en Tiempo.
6. Sincronía en plataforma de nuevos servicios.
7. Trazabilidad de sincronismo.
8. Medición de sincronismo en telecomunicaciones.
9. Trazabilidad de Referencias Primarias TELMEX –CENAM.
10. Ventajas de la Trazabilidad de Referencias Primarias TELMEX –CENAM
11. Global Telmex Time.
12. BITS NGN.
13. Características de sincronismo en NGN.
14. Conclusiones.

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↔ Electromagnetismo
↔ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↔ Tiempo y Frecuencia



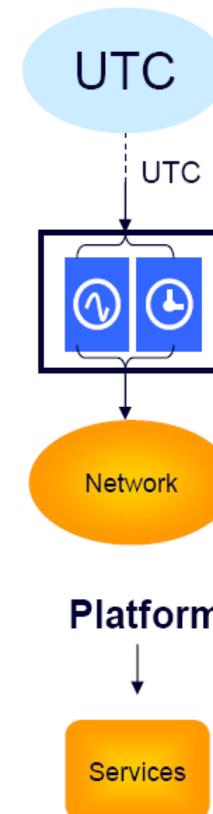
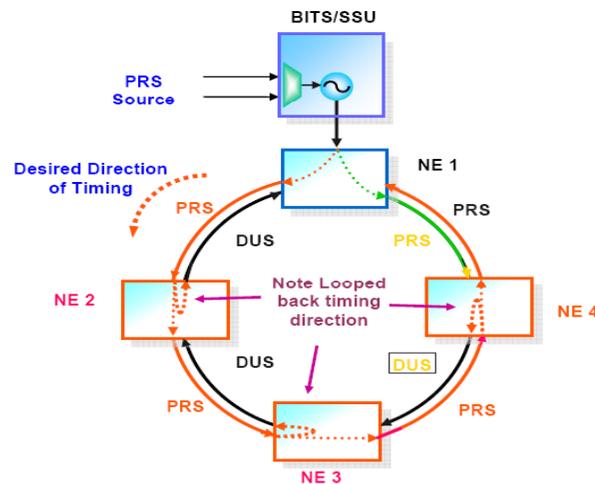
Objetivo

Identificar el rol de la sincronía en frecuencia y tiempo con respecto a la operabilidad de la infraestructura de la red de telefonía legacy y de nueva generación para asegurar la calidad de los servicios de Telmex, así como identificar la evolución de la sincronización en sincronismo para las redes de Telecomunicaciones futuras.

¿Qué es sincronía en telefonía?

En frecuencia significa el aseguramiento de las señales físicas de los elementos de red ajustadas a un reloj muy preciso en frecuencia o fase.

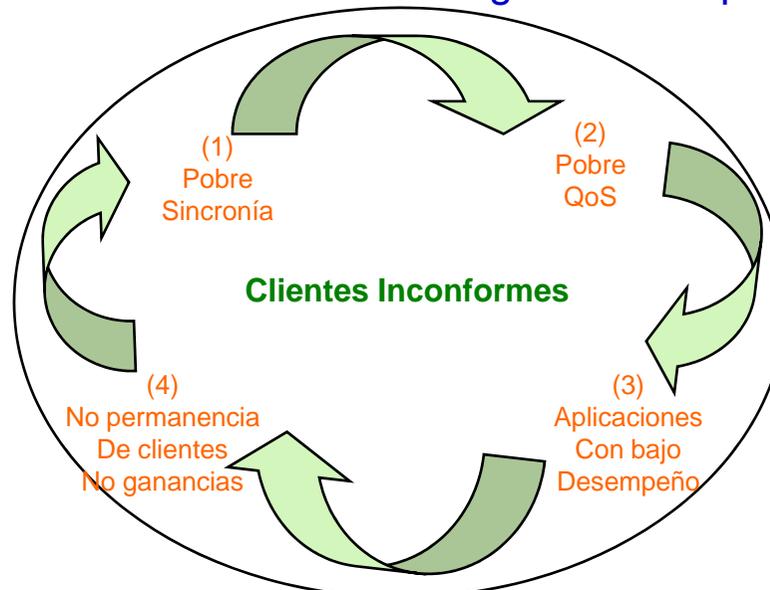
En tiempo significa que todos los elementos de las subredes de comunicaciones sean ajustados a un mismo reloj que cada promedio sea tomado en base a UTC



¿Porqué necesitamos Sincronía?

- La vida en el planeta tierra no es simple: Un cambio de 1°C tiene consecuencias catastróficas.
- La **sincronía es relativa** : no son ceros y unos: que tan buena o que tan mala?.
- Los **servicios** ofrecidos al cliente: son **buenos** o son **malos**?
- Evolución: Servicios Digitales y Nuevas Aplicaciones requieren **Sincronía** en forma más **compleja**
- **Antes**: Sincronía en **Frecuencia**.
- **Actual**: Sincronía en **Frecuencia y Tiempo**.
- El aseguramiento de la Calidad de Servicio garantiza la permanencia de los clientes.

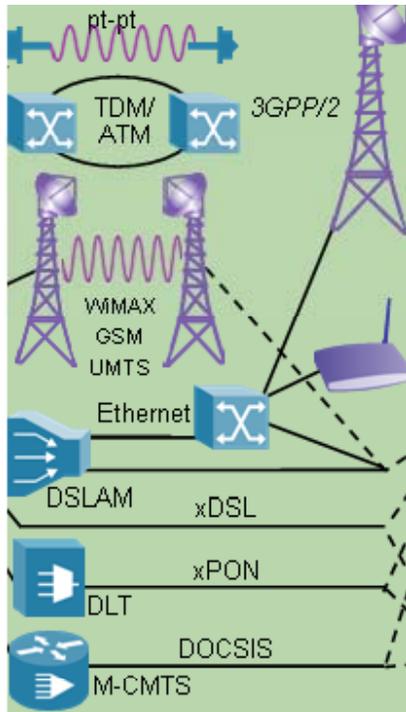
Drivers de Sincronía En redes de telefonía



NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

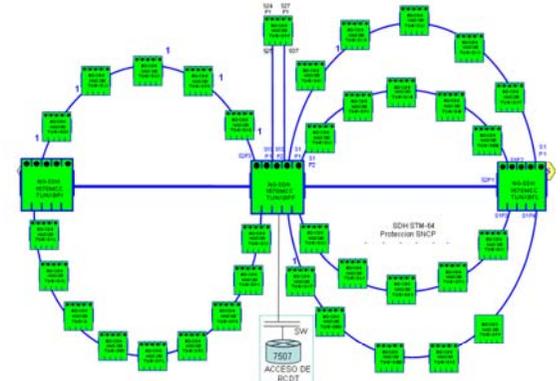
Sincronía en Fase

- Trazabilidad de la Red
- Planes de Sincronía



- Control y asignación de puertos de los BITS
- Generación y consulta de O.S.
- Índices de disponibilidad de Sincronía.
- Reportes de Inventario, SW, parametros, etc.

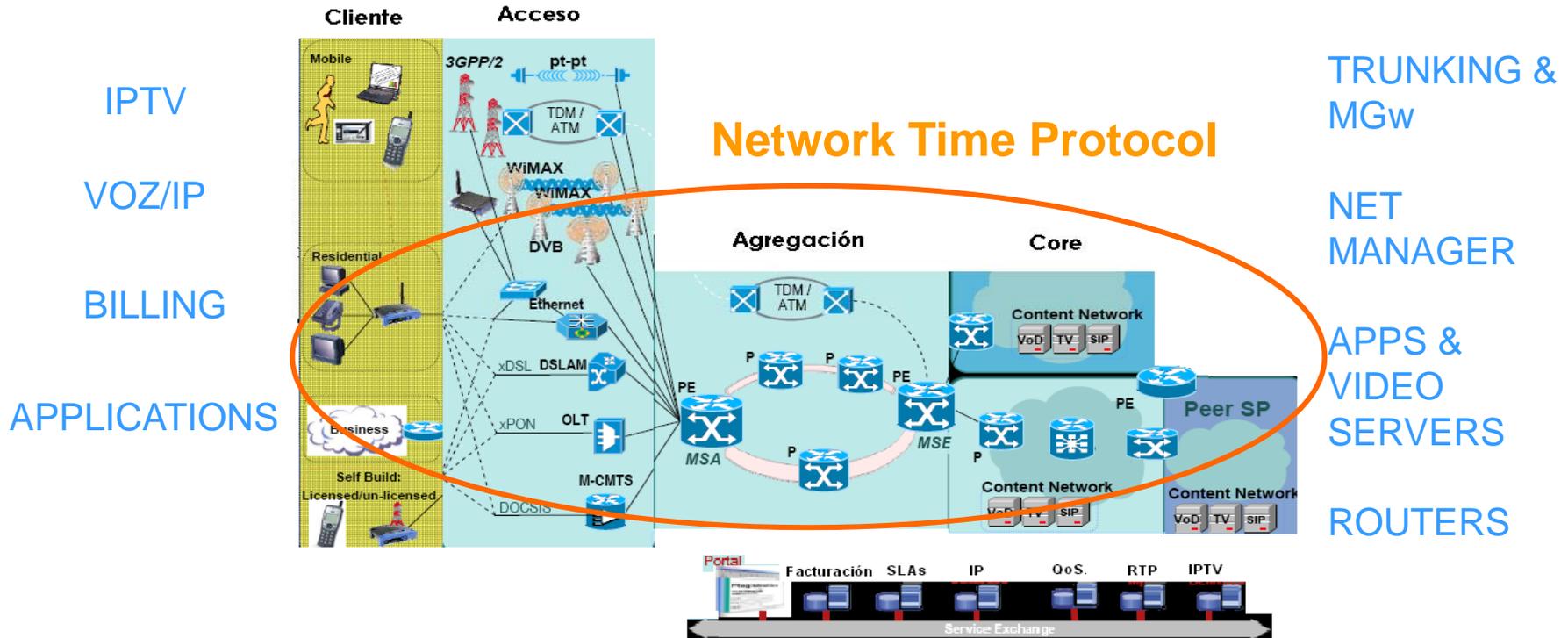
- Gestión simultánea de los BITS de TELMEX.
- Inventario de Equipos
- Histórico de Eventos



NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

Sincronía en Tiempo

Las nuevas aplicaciones, los servicios de nueva generación y requerimientos de SLA's requieren necesariamente de sincronía en tiempo.



NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↔ Electromagnetismo
↔ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↔ Tiempo y Frecuencia

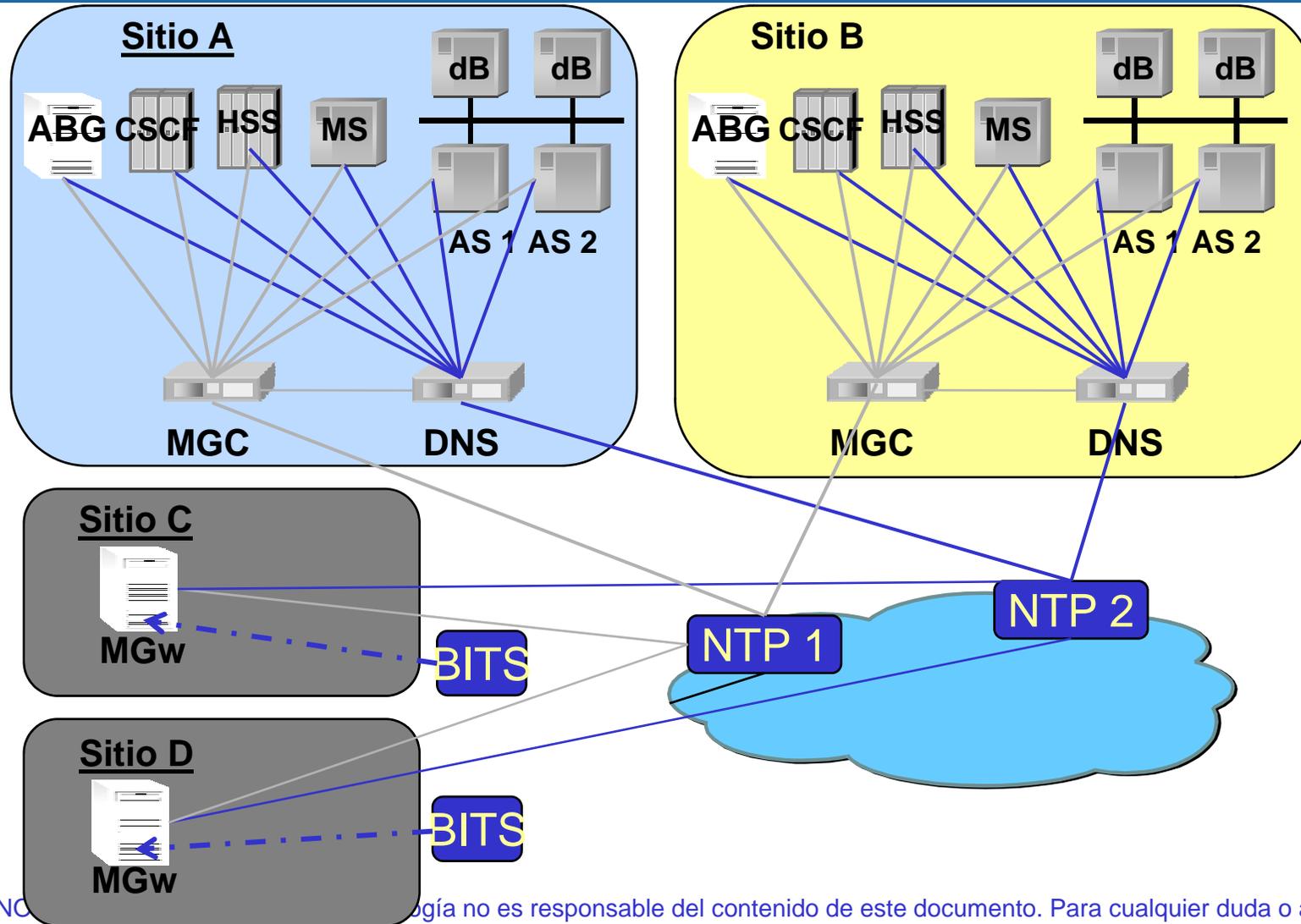


Sincronía en Tiempo Aplicaciones

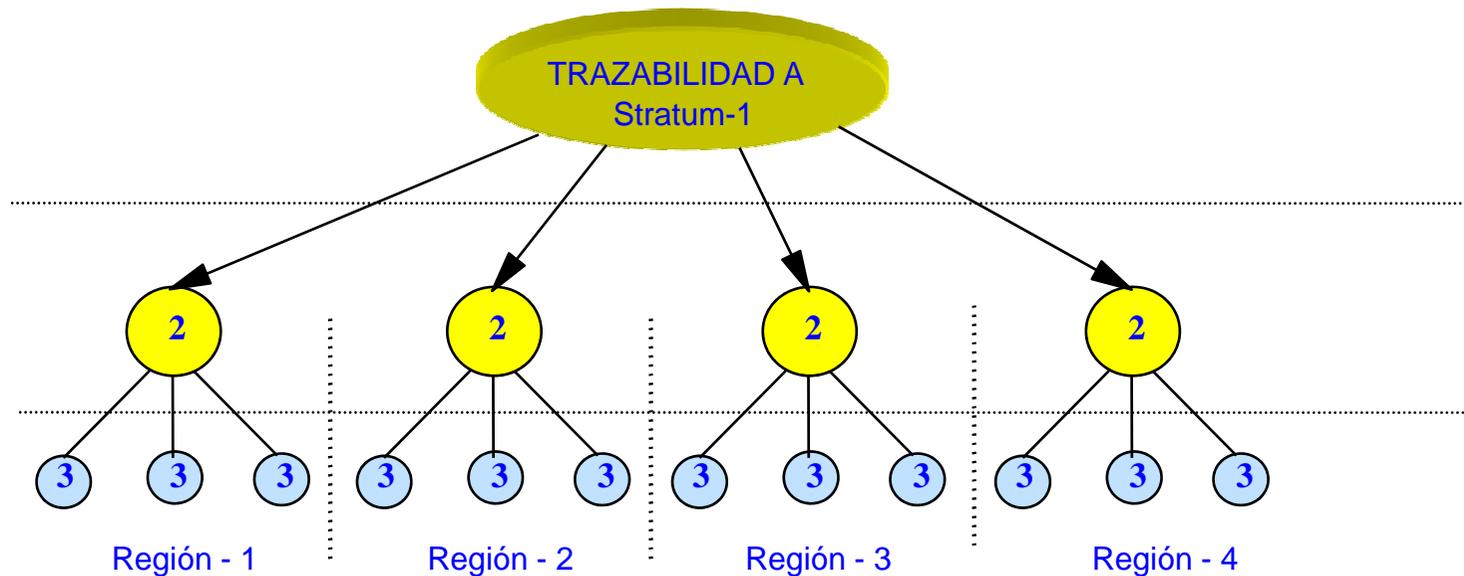
- ✓ **Facturación**, Precisión a nivel de segundos es requerida para el calculo del tiempo de llamadas o servicios (CDR).
- ✓ **SLAs**, Distribución de referencias de tiempo para monitoreo de desempeño y cumplimiento de niveles de servicio (SLAs).
- ✓ **IP**, Distribución de temporización sobre redes IP a elementos asíncronos, a fin de soportar servicios síncronos o servicios en tiempo real disminuyendo el jitter de paquetes y la latencia de la red.
- ✓ **RTP**, Operación de RTP en elementos NGN como gateways, softswitches, application servers, etc. Para el correcto ensamble de servicios sobre redes IP.
- ✓ **Correlación y atención de Fallas**, Distribución de referencias de tiempo a sistemas de monitoreo y gestión para rápida atención de fallas.
- ✓
- ✓ **Video**, Servidores de VoD, video conferencia, Multi-video conferencia,

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

Sincronía en plataforma de nuevos servicios



Trazabilidad de sincronismo



- Evitar cadenas largas de NE's
- Usar Múltiples rutas para enganchar a un nodo esclavo BITS
- Se pueden usar varias referencias primarias PRC si la red es muy grande y se superan las recomendaciones de la G.803.
- El objetivo es evitar SLIPS por variaciones de frecuencia fuera de recomendaciones de estabilidad de sincronía ITU-T.

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↪ Electromagnetismo
↪ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↪ Tiempo y Frecuencia



Medición de sincronismo en Telecomunicaciones

Porque medir sincronismo en telecomunicaciones ??

- Para tener trazabilidad a un Patrón de referencia nacional e internacional (CENAM, NIST, etc) y ser evidente en la comparación de la incertidumbre.
- Para conocer el status o performance de sincronismo de la red de comunicaciones.
- Para asegurar la calidad de los servicios manejados en la red.
- Para implementar acciones de mantenimiento de la red en orden de continuar cumpliendo los requerimientos de incertidumbre.

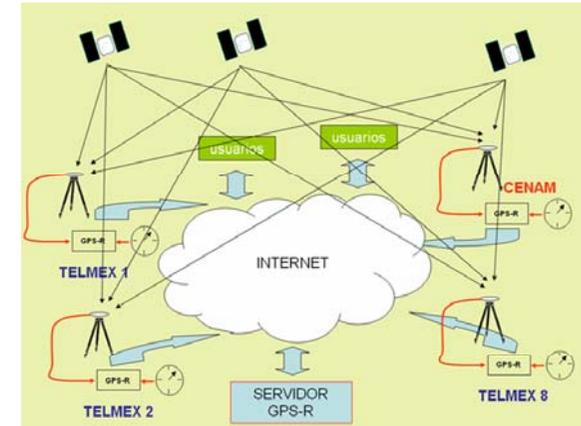
NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

Trazabilidad de Referencias Primarias TELMEX - CENAM

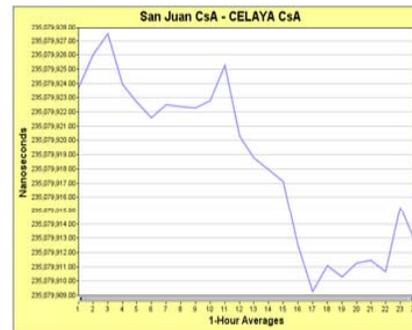


TELMEX Aztecas CsA	TELMEX Aztecas CsB	TELMEX San Juan CsA	TELMEX San Juan CsB	TELMEX Yañez CsA
	9660488.99	238079912.67	203931931.59	46232758.93
-9660488.99		225419421.89	194271440.82	36572269.94
-235079912.67	-225419421.89		-31147981.08	-188847152.64
-203931931.59	-194271440.82	31147981.08		-157699171.56
-46232758.93	-36572269.94	188847152.64	157699171.56	
-42897075.94	-32436586.95	192982834.27	161834853.19	4135683.08

Hours in Common View	Mean Time Offset (ns)	Range (m)	Frequency Offset	Confidence (m)
24	235079918.31	18.22	-2.04 x 10 ⁻¹³	-0.69



Seguimiento metrológico permanente, en tiempo real, de cada una de las 8 referencias primarias (relojes Cs) de Telmex .



La técnica de vista común es un método que ofrece altos nivel de exactitud en la medición de frecuencia entre relojes atómicos que se encuentran separados por grandes distancias.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↔ Electromagnetismo
↔ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↔ Tiempo y Frecuencia

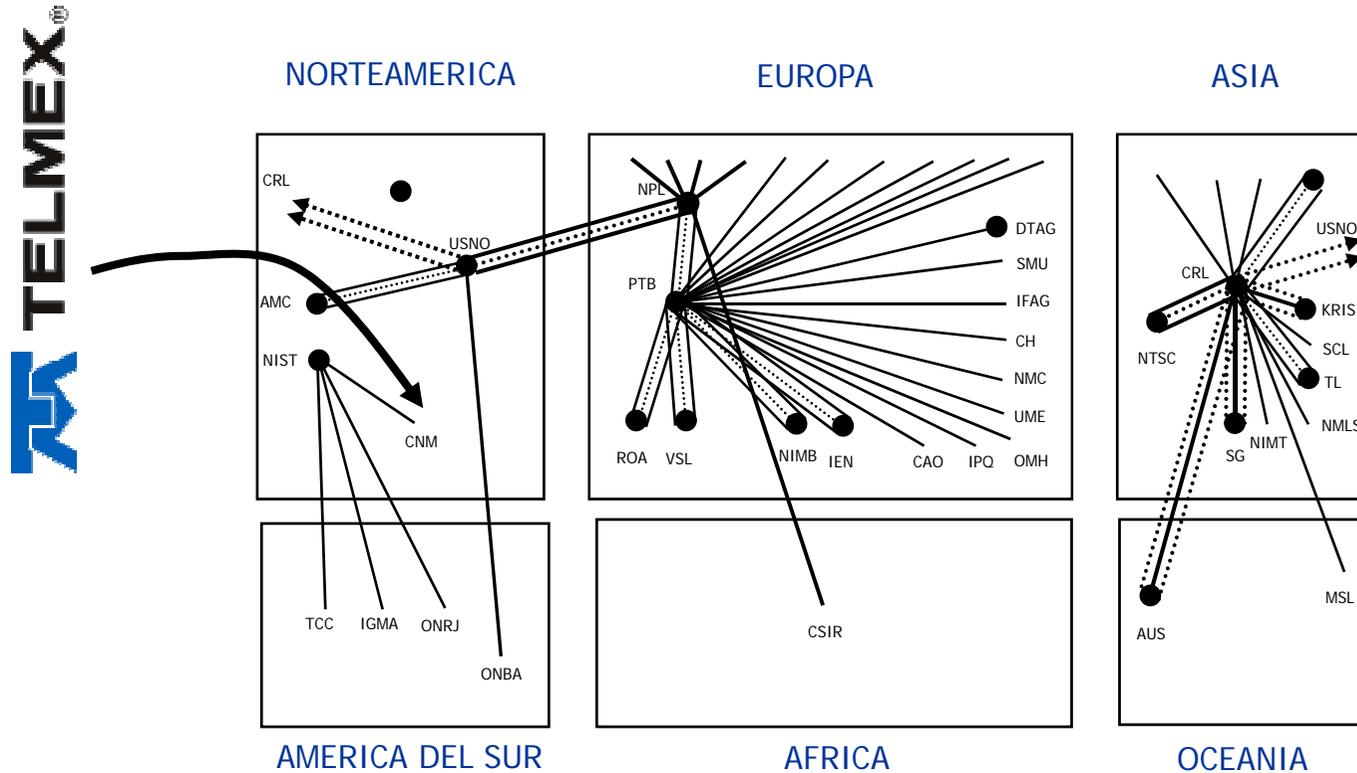


Ventajas de la Trazabilidad de las Referencias Primarias TELMEX - CENAM

- ✓ La red de comparación permite incluir al Tiempo Universal Coordinado del CENAM, el UTC(CNM), como referencia maestra
- ✓ La red permite medir diferencias fraccionales de frecuencia de partes en $10E-15$ para tiempos de integración de 1 día.
- ✓ Es posible mantener la sincronía de los relojes de Cesio de TELMEX con una incertidumbre no mayor a 10 ns.
- ✓ La red de comparación de TELMEX muestra una operación robusta, los resultados de medición generados por ésta son utilizados para realizar un seguimiento metrológico continuo de las referencias primarias de tiempo de TELMEX.
- ✓ Cabe indicar que la red de comparación de TELMEX tiene características similares a la red de comparación de tiempo y frecuencia del Sistema Interamericano de Metrología, SIM.

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

Trazabilidad de Referencias Primarias TELMEX - CENAM



Red de intercomparaciones del BIPM

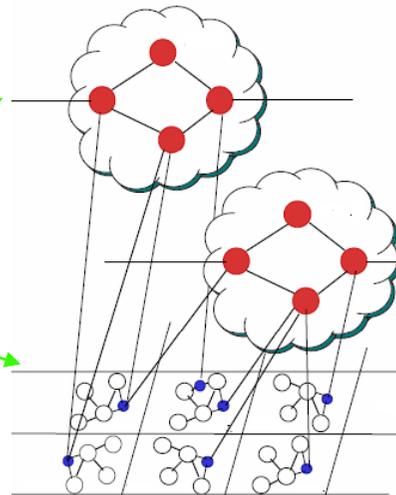
NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica
18-20 de n



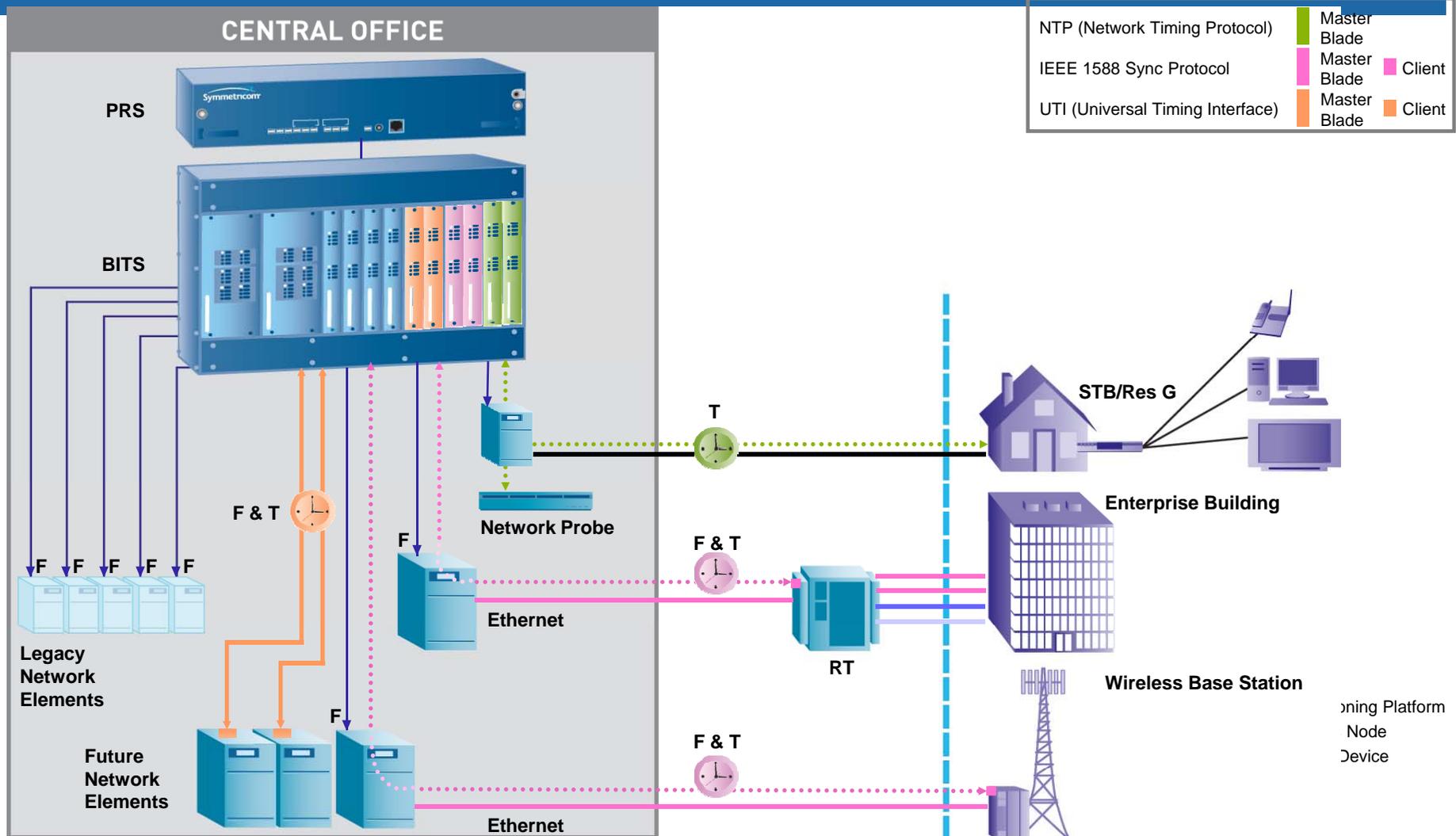
Global Telmex Time



- Se busca Implementar una referencia de tiempo UTC reconocida mundialmente.
- Todo la red TELMEX sincronizado a **Global Telmex Time**.
- Red de Tiempo proveedora de servicios para sincronización de clientes vía NTP (Network Time Protocol) para redes de Nueva Generación.

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.

BITS NGN



NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

† Electromagnetismo
 † Temperatura y
 Propiedades Termofísicas
 † Tiempo y Frecuencia



Características de sincronismo en NGN

Atributos	BITS Tradicional	NTP	IEEE 1588/PTP	UTI
Evolucion	Para redes TDM	IP Mejor esfuerzo. Insuficiente para aplicaciones en tiempo real	Originalmente diseñado para aplicaciones industriales	Basado en el standard DOCSIS Standard para Cable CMTS.
Parametros	Frecuencia y fase	<i>TOD (Hora)</i>	<i>TOD (Hora)</i>	<i>TOD & frecuencia</i>
Precision (intra-office)	$\Delta f < 10^{-11}$	≈ 1 ms	≈ 1 μ s (better in pt-to-pt)	≈ 1 ns
Distribucion	Capa 1 (cable dedicado)	Capa 3 (LAN-enrutado)	Capa 2 (LAN-conmutado)	Capa 1 (cable dedicado)
Monitoreo de los esclavos/clientes	No. El cliente es autonomo	Posible	No incluido en el estandar	Si
Trazabilidad	G.811	UTC Mejor esfuerzo. No deterministico.	Estadistico. Afectado por topologia y congestion	G.811/UTC

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↪ Electromagnetismo
↪ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↪ Tiempo y Frecuencia



Conclusiones

- La Sincronía en frecuencia es el hear bit para mantener la cadencia de transferencia y procesamiento de los servicios de toda la red de Telmex.
- Las nuevas aplicaciones requieren ahora de sincronía en tiempo para la operabilidad de las redes de nueva generación en un ambiente de convivencia TDM/IP .
- Es necesario sistemas automatizados de sincronía para la implementación de facilidades en nueva infraestructura, el control de fallas, de indicadores, de inventarios, de configuraciones, etc., de las redes (de tiempo y frecuencia) de sincronía.
- Global Telmex Time sería una referencia de tiempo a nivel mundial que podrá ser ofrecido a todo tipo de clientes, de manera tal que, la sincronía de Telmex sea reconocida internacionalmente.
- Cada vez más el sincronismo de redes de NGN requerirán de mayor precisión y estabilidad para operar la infraestructura convergente y ofrecer servicios de calidad a los clientes

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

- ↪ Electromagnetismo
- ↪ Temperatura y Propiedades Termofísicas
- ↪ Tiempo y Frecuencia



FIN

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

NOTA . El Centro Nacional de Metrología no es responsable del contenido de este documento. Para cualquier duda o aclaración favor de dirigirse con el autor.



Encuentro Nacional de
Metrología Eléctrica 2009
18-20 de noviembre

↔ Electromagnetismo
↔ Temperatura y
Propiedades Termofísicas
↔ Tiempo y Frecuencia



Referencias

- Synchronization of digital telecommunications network, Stefano Bregni.
- Symmetricom workshop.
- Recomendaciones ANSI, ITU
- Información varia