

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chavez¹, Federico López¹, J. M. López R²,

¹LAPEM-CFE, Irapuato, Guanajuato, México

²Centro Nacional de Metrología (CENAM), Querétaro, México

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM- CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Contenido

1. Motivaciones
2. Vista común del sistema GPS
3. Comparación LAPEM-CENAM
4. Resultados y Conclusion

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Contenido

1. **Motivaciones** ✓
2. Vista común del sistema GPS
3. Comparación LAPEM-CENAM
4. Resultados y Conclusion

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

Motivaciones.

Derivado de la necesidad de tener un control de ajuste constante de frecuencia del GPS-RT con oscilador de Rubidio 8040C se tomo la decisión de instalar por medio del CENAM el control automático de frecuencia, disciplinado hacia patrones nacionales mantenidos por el CENAM, el cual mantiene al laboratorio de T y F de LAPEM-CFE con trazabilidad permanentemente.

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Contenido

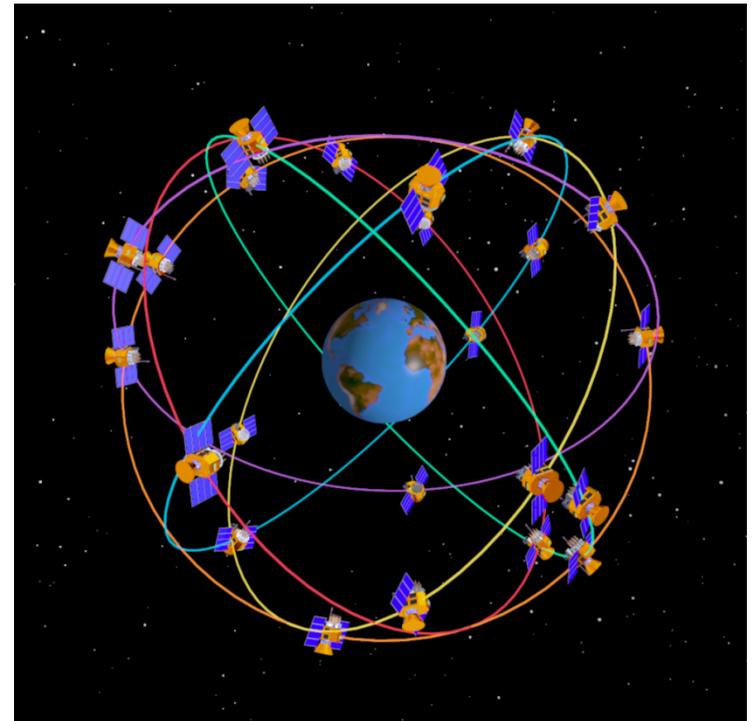
1. Motivaciones
- 2. Vista común del sistema GPS** ✓
3. Comparación LAPEM-CENAM
4. Resultados y Conclusion

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

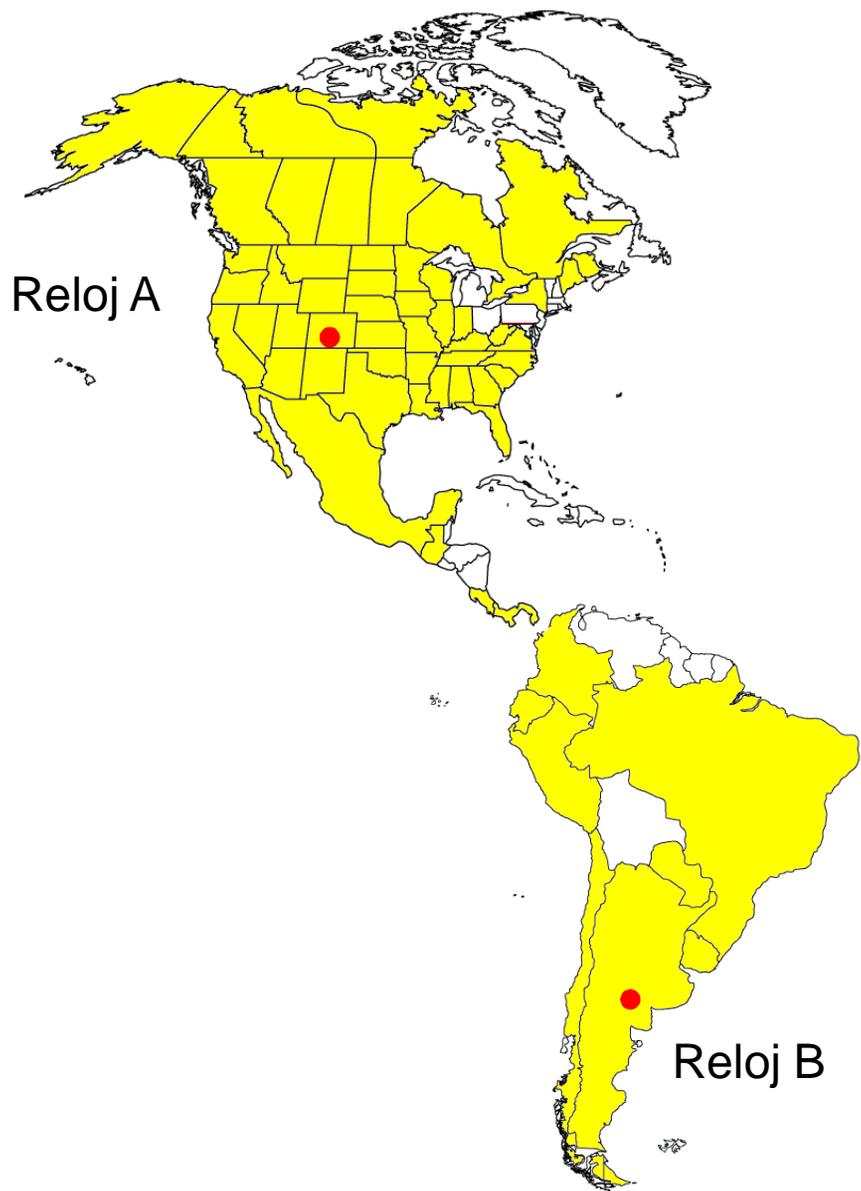
EL SISTEMA GPS

- 32 satélites
- Órbitas semisincronas de 20,200 km de altitud
- Órbitas satelitales inclinadas 55°
- 4 satélites por órbita
- Cada satélite transmite en un código Pseudo aleatorio propio (PRN)
- El sistema es sincronizado al GPS_time



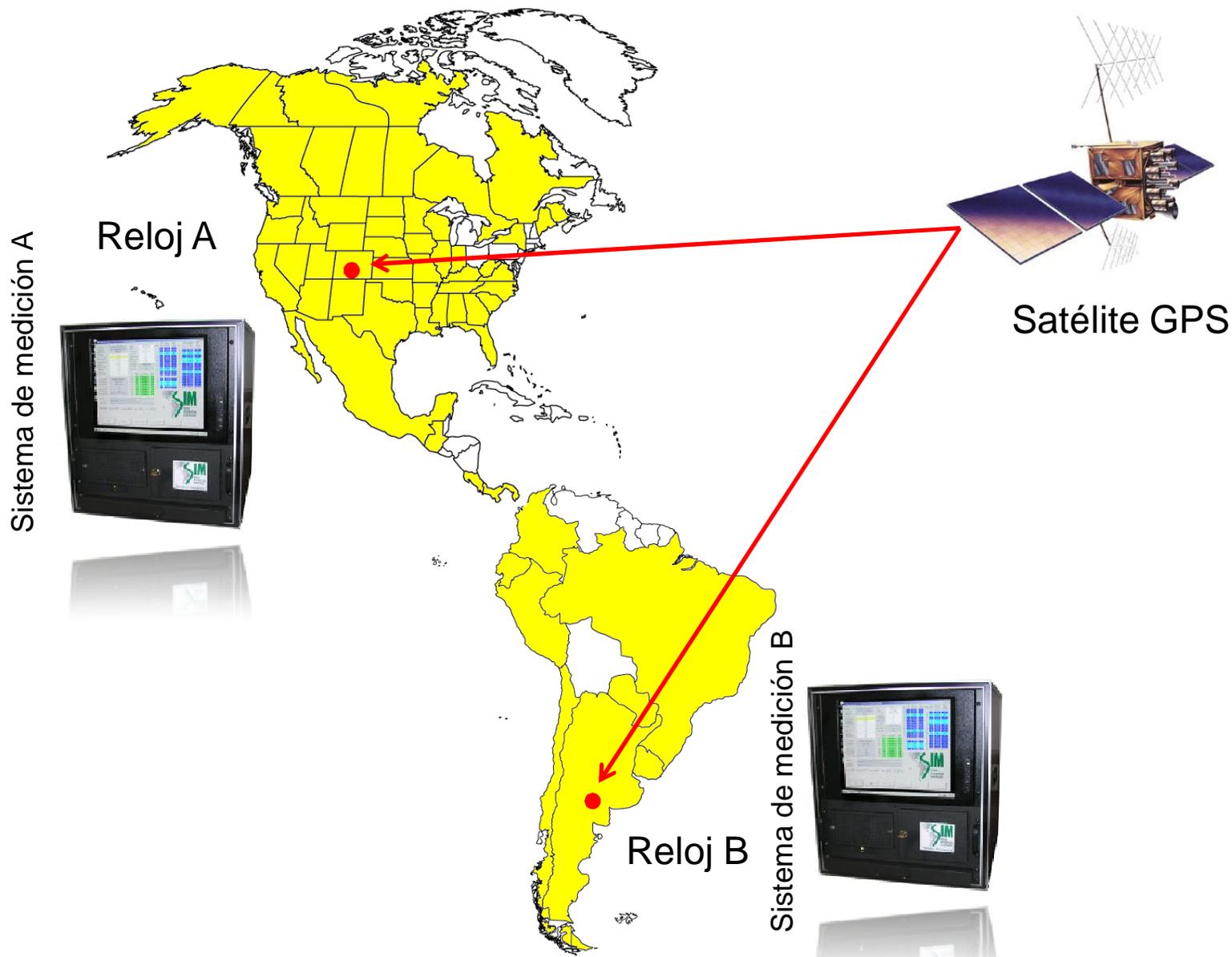
Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,



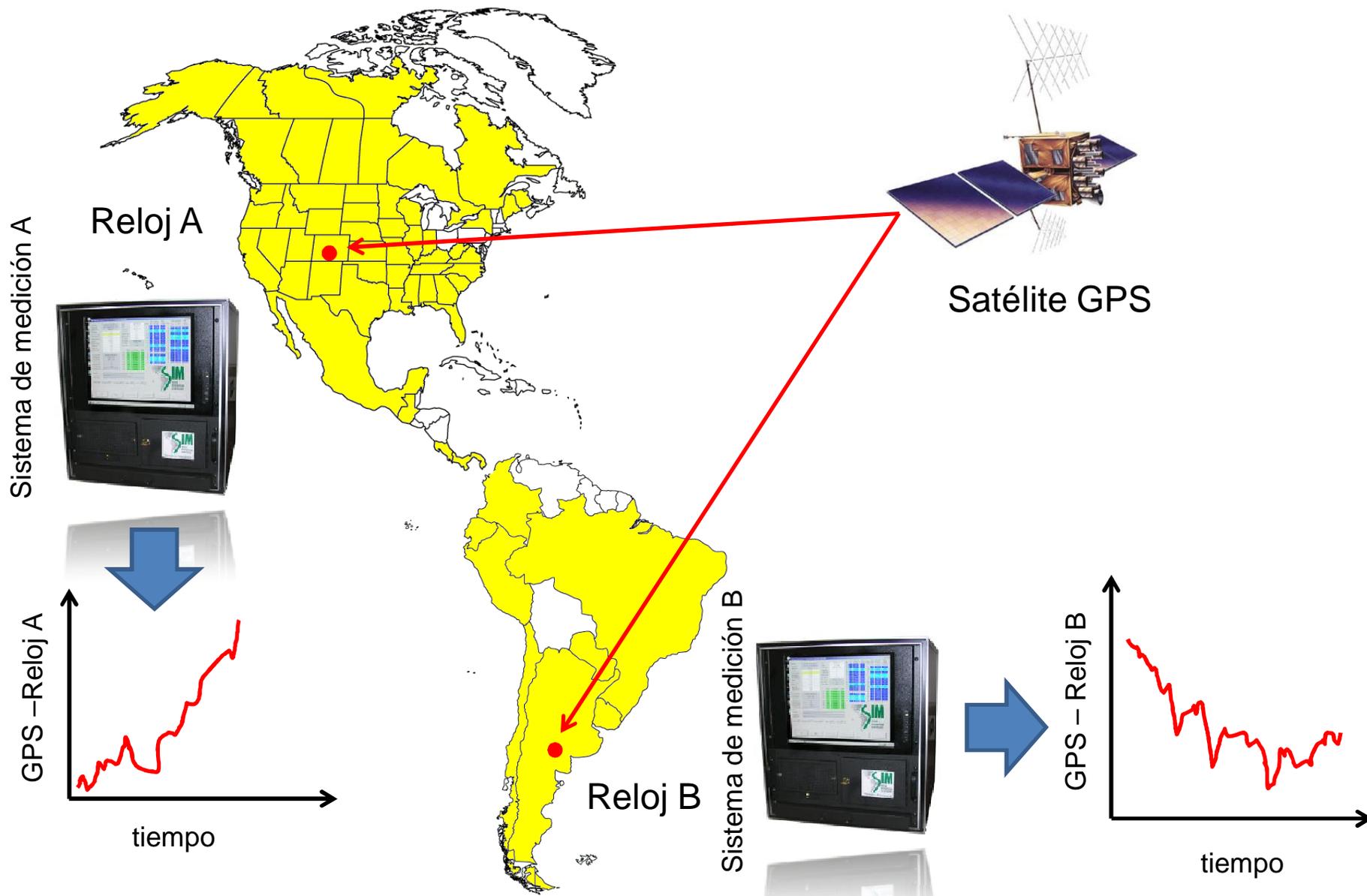
Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,



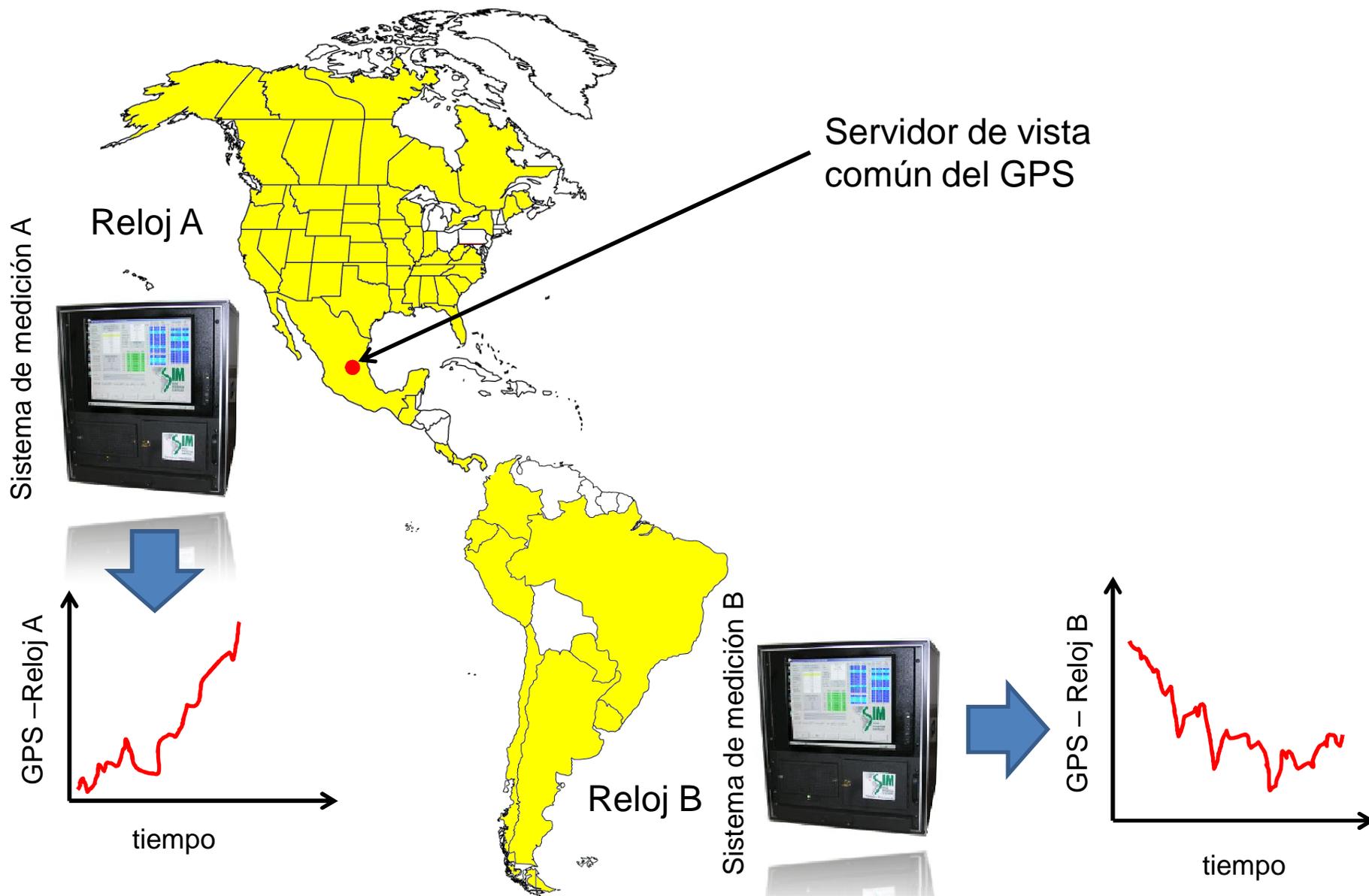
Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,



Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

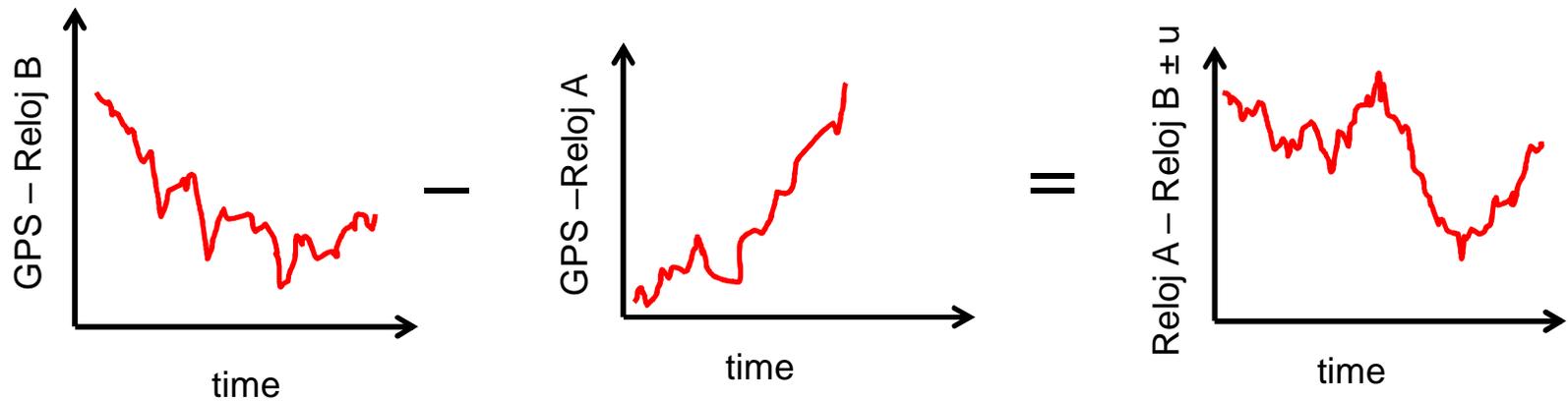
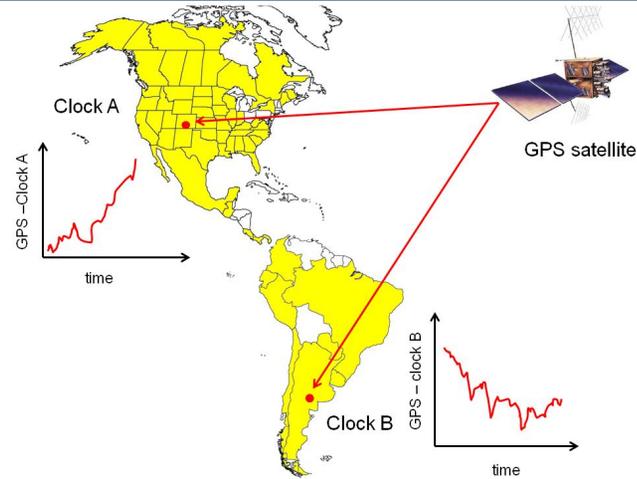


Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,



$$(\text{Reloj A} - \text{GPS}) - (\text{Reloj B} - \text{GPS}) = (\text{Reloj A} - \text{Reloj B}) + (d_{SA} - d_{SB})$$

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Contenido

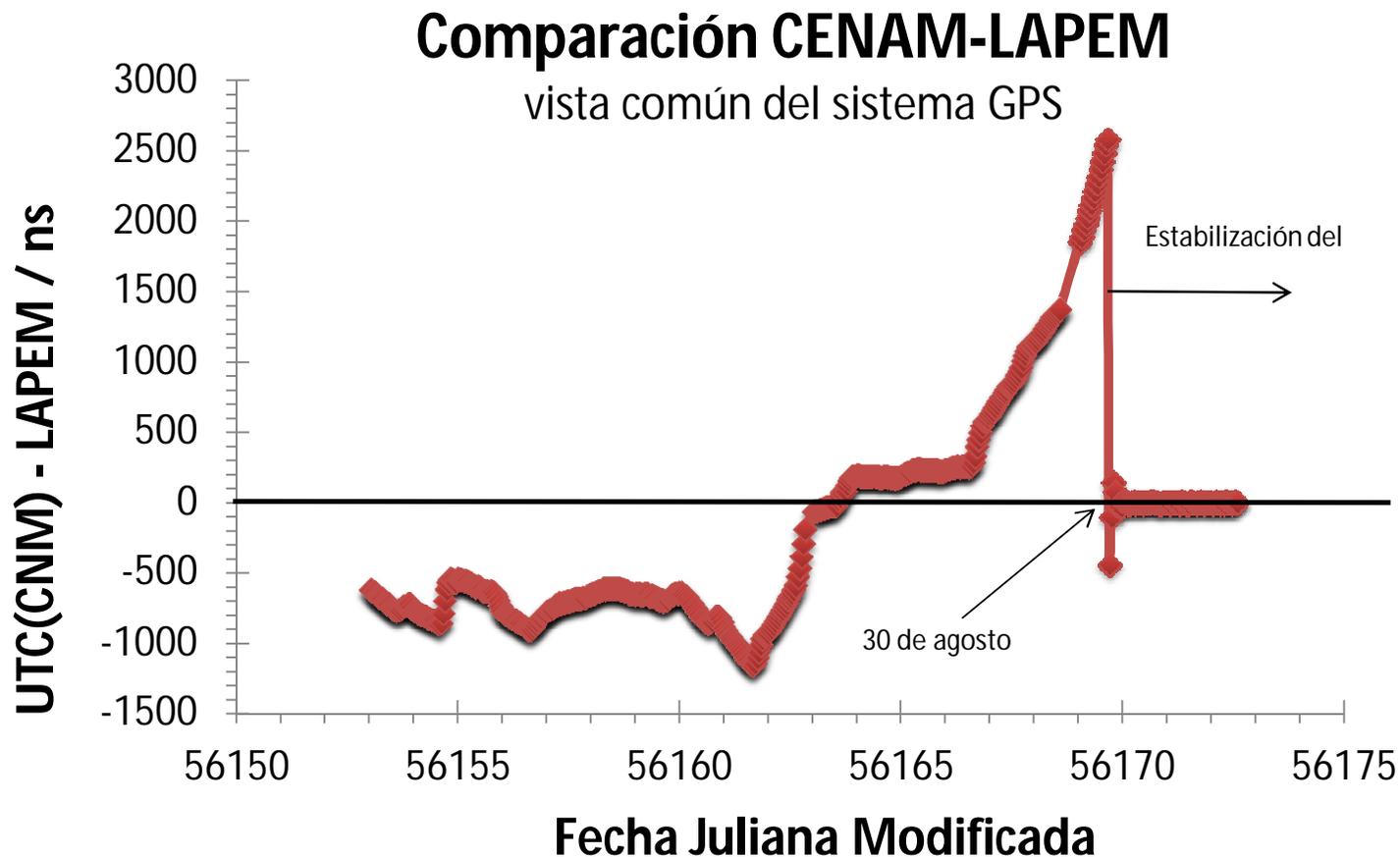
1. Motivaciones
2. Vista común del sistema GPS
- 3. Comparación LAPEM-CENAM**
4. Resultados y Conclusiones



Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

En esta grafica podemos observar el comportamiento del oscilador de rubidio del LAPEM antes y después del amarre hacia el patrón del CENAM (30 de agosto del 2012) a través del sistema de vista común.



Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

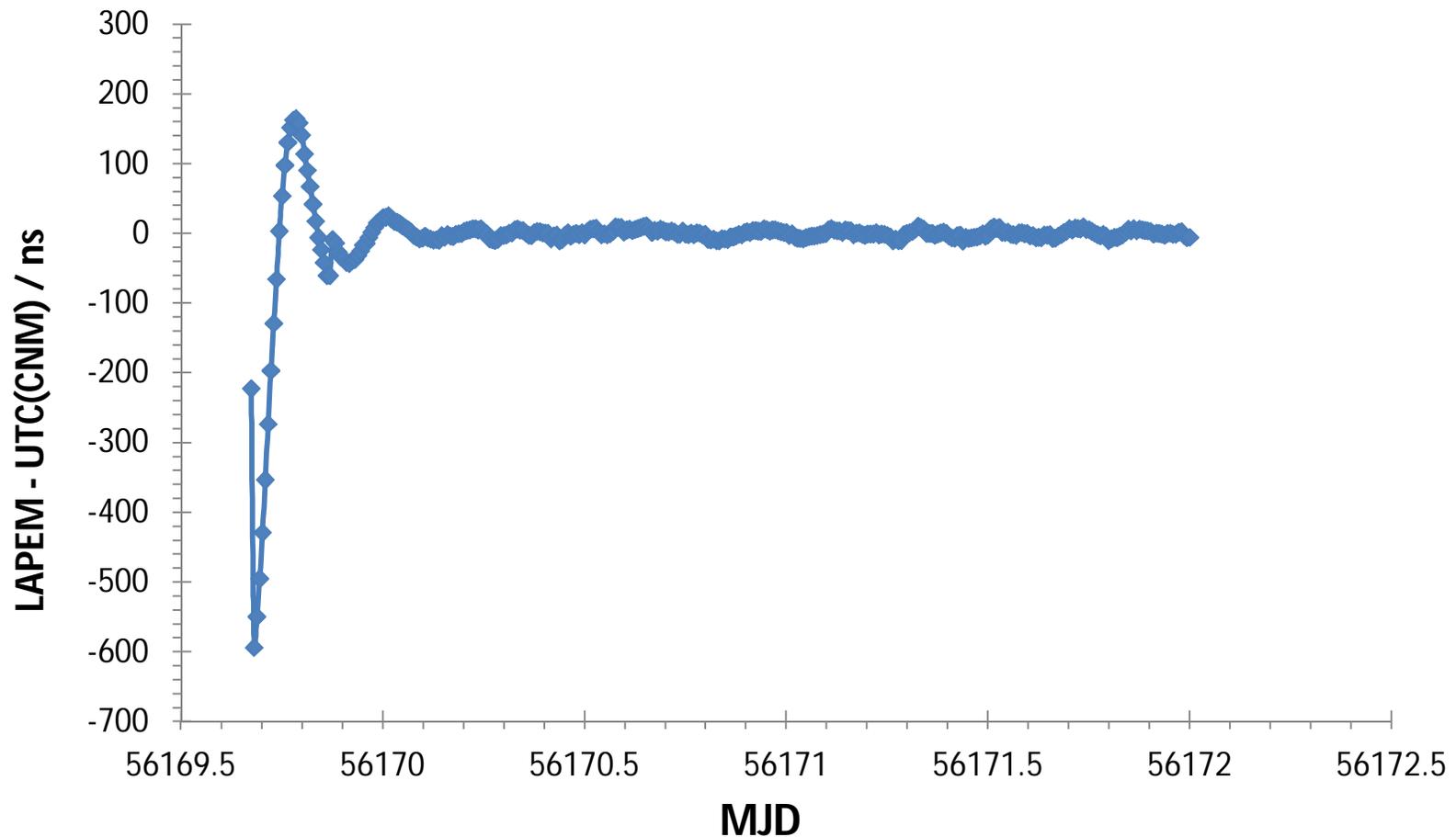
Contenido

1. Motivaciones
2. Vista común del sistema GPS
3. Comparación LAPEM-CENAM
4. **Resultados y Conclusiones** ✓

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

En esta grafica podemos apreciar como el programa de control de frecuencia opera correctamente cerrando las desviaciones de tiempo respecto al CENAM.



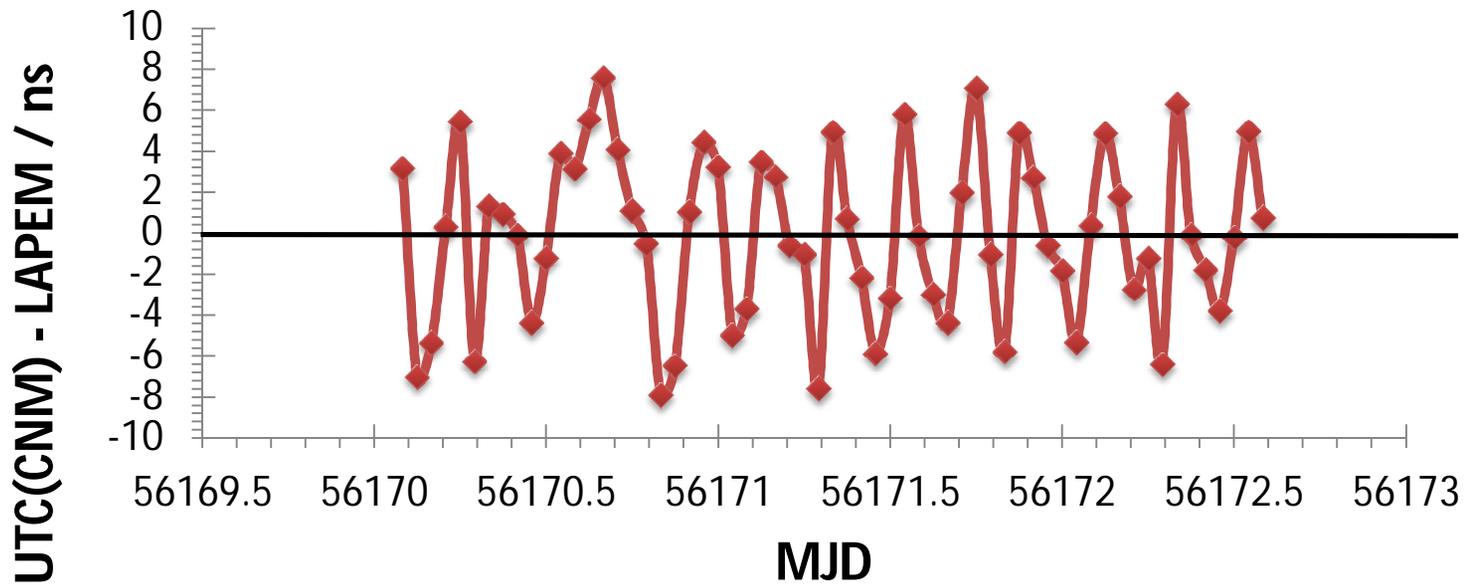
Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

Con un monitoreo estable durante 2,5 días se observan desviaciones del orden de 7 ns y variaciones de frecuencia de $7,78e-13$ partes.

Remote realization of UTC(CNM) at LAPEM

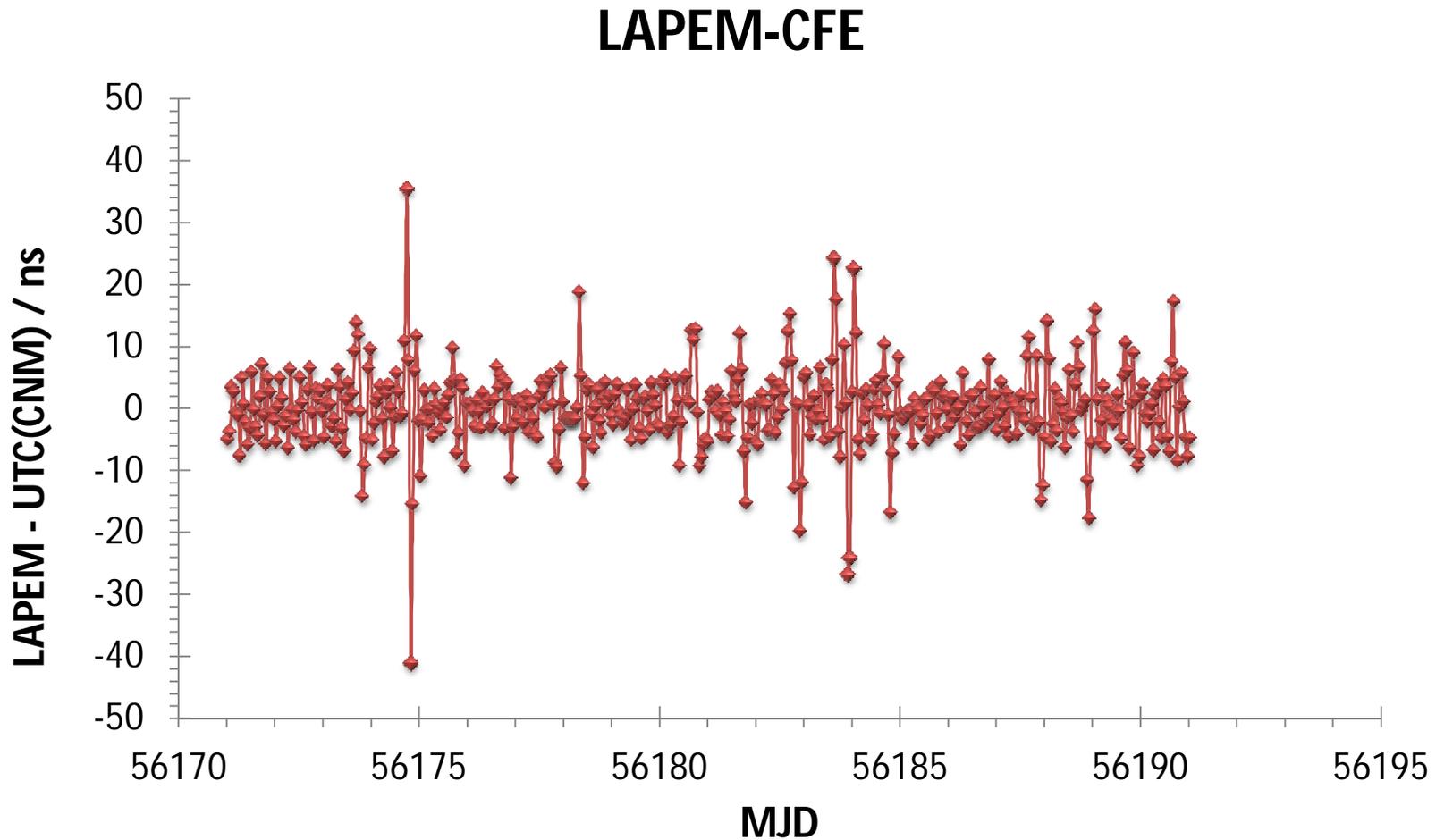
Time differences obtained with GPS common view method



Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

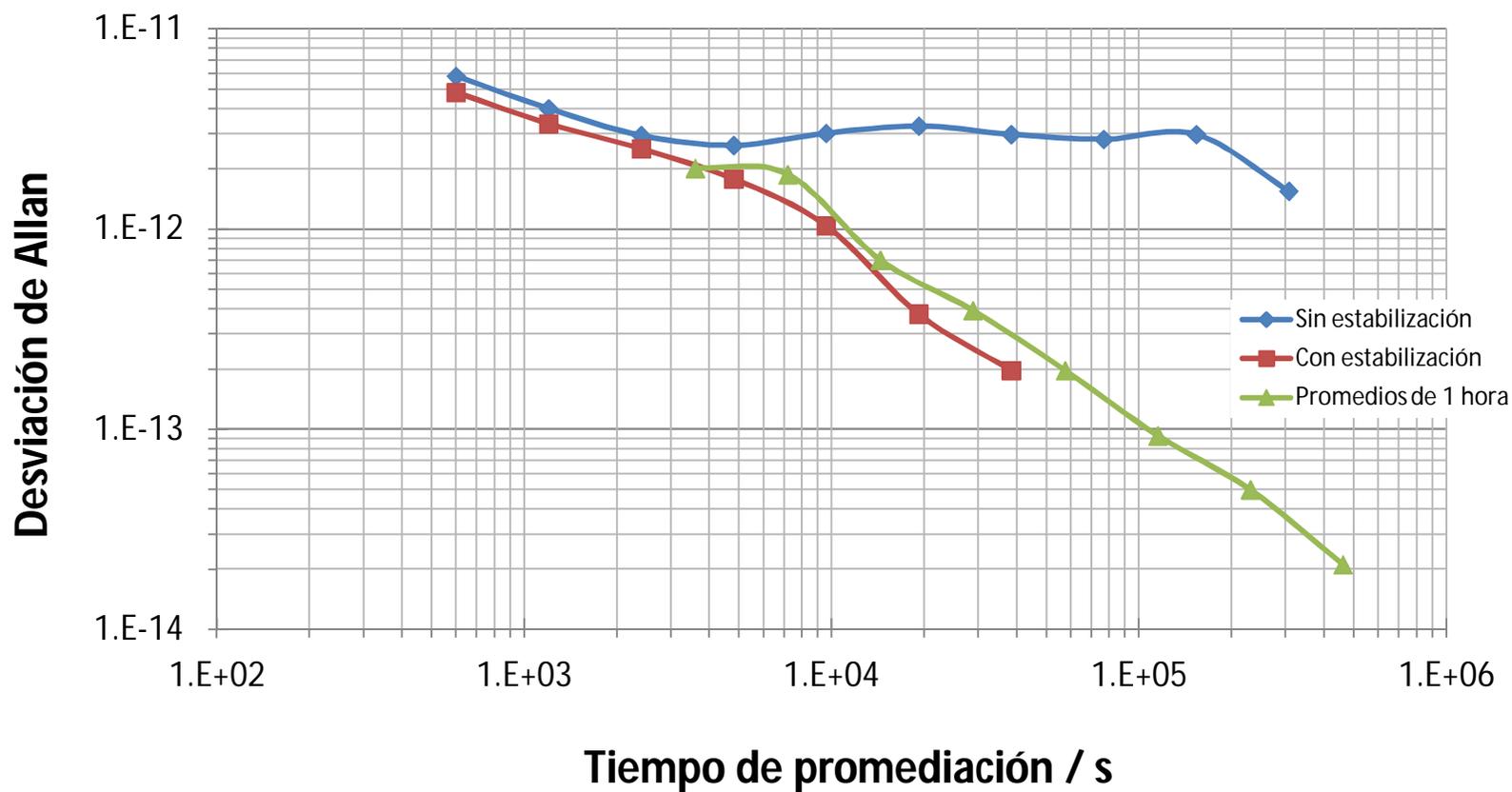
En esta grafica podemos observar que la desviación se mantiene en el orden de 8 ns durante un tiempo de 20 días.



Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE



Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

Conclusión y resultados

Con la grafica anterior podemos concluir que con el programa instalado, a tiempos de observación menores a 1 hora se obtienen mejoras en el orden de $6e-12$ a $5e-12$, mientras que al día de $3e-12$ a $1e-13$ y a 5 días de $2e-14$

Por ultimo tenemos que el equipo se queda autónomo y el tiempo que se le dedicaba a su seguimiento y ajuste se le dedica a nuevas actividades.

Estabilización de Oscilador de Rubidio de LAPEM-CFE a la escala de tiempo UTC(CNM)

Miguel Chávez, Federico López, J. M. López R,

GRACIAS