



$$\Delta t = t_{REC} - t_{SAT}$$

$$d = c \cdot \Delta t$$

PROBLEM



$t_{SAT}$  [NOT SYNC]  $t_{REC} \rightarrow d \approx \text{pseudo-dist.}$

SOLUTION

Express them in a common reference time-scale:

$$\bar{t}_{REC} = t_{REC} + \Delta t_{REC}$$

$$\bar{t}_{SAT} = t_{SAT} + \Delta t_{SAT}$$

$\xi \equiv \text{Error}$    
 { Ionosphere  
 Troposphere  
 Hardware

$$\text{PSEUDO-DISTANCE (P)} = \underbrace{c(\bar{t}_R - \bar{t}_S)}_{p \equiv \text{Geometric distance SAT-REC}} - c \cdot \Delta t_{REC} + c \cdot \Delta t_{SAT} + \xi$$

~~Importante Modelado de los errores~~

- la posición del satélite se obtiene del fichero RINEX, datos de NAVEGACIÓN

la posición del receptor es fija o conocida

la calibración o  $\Delta t_{SAT}$  es conocida

la calibración del reloj del receptor hay que calcularla ( $\Delta t_{REC}$ )

Error  $\xi$ : Una parte modelaje y el resto por calibración-Observaciones

- GNSS proporciona un fichero con los resultados de medidas de  $t_{REC} - REF = \Delta t_{REC}$

Fichero CGGTTS:

- las columnas REFSV y REFGPS proporcionan la "trazabilidad" de ese receptor en concreto. Trazabilidad a UTC

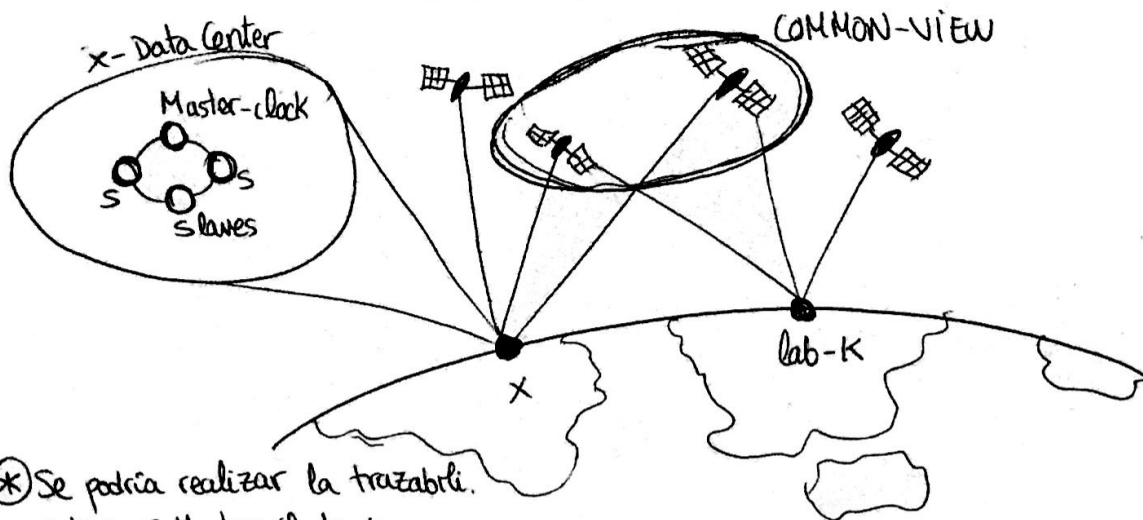
- Sólo GNSS puede calibrar hasta sub-ms (NTP ~ 10ms, PTPv2 ~ 100ns, WR ~ ns)   
 la precisión de GNSS está relacionada con la calibración del receptor.

- La trazabilidad a UTC en realidad es trazabilidad a  $UTC(K)$   
Trazabilidad UTC -  $UTC(K)$  no es posible en real-time lab K

¿Es posible la trazabilidad al  $UTC(K)$  en real-time?

Si, siempre y cuando el lab-K proporcione sus ficheros CGGTTS para tener sus datos common-view disponibles.

### TRAZABILIDAD COMMON-VIEW



- \* Se podría realizar la trazabili. entre 2 Master-Clock de un DATA-CENTER en lugar de a lab-K

### Trazabilidad MC-lab-K



Comparando los datos common-view del fichero CGGTTS se podría realizar la CALIBRACIÓN

### TRAZABILIDAD & BLOCKCHAIN

Es necesario tener disponibles los ficheros CGGTTS para comparar los datos de los satélites ~~en~~ COMMON-VIEW.

Almacenar este fichero en la BLOCKCHAIN permitiría tenerlo disponible de manera confiable e inmutable para quien se desee controlado con claves privadas.