

ELECTRONICS & DEFENSE

# NAVIGATION & TIMING

I+DONES

30-05-2023



[trinidad.garcia@nav-timing.sagragroup.com](mailto:trinidad.garcia@nav-timing.sagragroup.com)

Technology Exploration Unit/ R&T/ SED



# Qué es PNT?



## POSICIONAMIENTO

Determinar con precisión la posición geográfica mediante la información de sus coordenadas y movimientos.



## NAVEGACIÓN

Tomar la información relacionada con una trayectoria, orientación y velocidad para determinar la posición.



## TIMING

Adquirir, mantener y monitorizar de manera autónoma un tiempo preciso desde una referencia. Requiere sellados de tiempo muy precisos y sincronización

Las aplicaciones PNT mejoran el posicionamiento, navegación e información temporal a plataformas, sistemas de control, e infraestructuras críticas.

# Tiempo y localización de alta fiabilidad

---

Cuando se trata de aplicaciones críticas, Safran prioriza la protección de la información temporal que es crucial para infraestructuras críticas. Una pequeña discrepancia entre la precisión, disponibilidad e integridad de las señales temporales puede impactar negativamente en las diferentes aplicaciones. El fallo no es una opción.







Línea de investigación 1

## **PNT Resiliente**





## Jamming & Spoofing : Una realidad mundial

### *France*

February 2020 – Regular disturbances of GPS and Galileo signals impacting the factory of a of high-precision GNSS equipments' manufacturer.

### *United States*

February 2020 – Report from a NASA light aircraft pilot suggesting the possibility of spoofing by a U.S. Department of Defense (DoD) drone.

### *Mexico*

January 2020 – Law against jammers following the discovery of GNSS jammers being used in 85% of cargo vehicles' thefts in the country.

### *Israël*

2019 – GPS interferences affecting flights at Ben Gurion airport in Tel Aviv, in the context of the Syrian war.

### *Iran*

March 2020 – Spoofing reported in Tehran, near the Iranian army training college, by a GPS user whose device appeared to be moving in a circle when it was actually stationary.

### *United Kingdom*

August 2020 – Drone crash due to interferences on the GNSS signals

### *Norway*

June 2020 – Norwegian police reporting of GPS jamming incidents in the north of Norway, near the Russian border, affecting everything from ambulances to personal security alarms

### *Finland*

2021 – Several incidents reported at the Russian-Finnish border through extensive use of satellite navigation jamming, using the Loran system.

### *Ukraine*

February 2022 – Multiple reports of GPS jamming at Ukrainian borders

### *China*

December 2019 – Jamming interferences on Harbin Airport

# Líderes en Resilient PNT



**#1** en Relojes  
Atómicos para Espacio



**#2** Timing y  
Sincronización



**#2** en Test y  
Simulación de PNT



**#2** en Sistemas de Localización de  
Emergencia Location Beacons



Línea de investigación 2

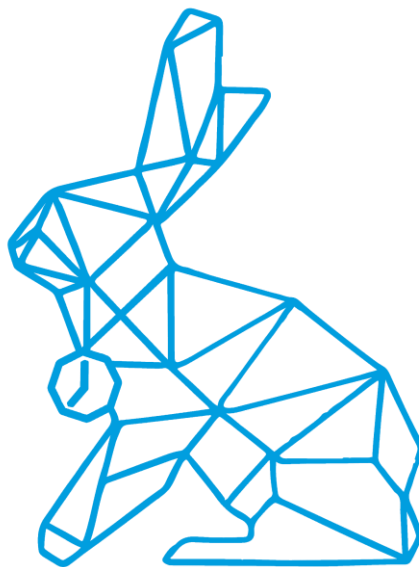
# Sincronización y distribución de tiempo





---

# Aplicaciones que requieren sincronización sub-ns





# Sistemas de sincronización sub-ns

## White Rabbit

A través de la tecnología White Rabbit, que utiliza el Protocolo de Tiempo Preciso (PTP) se alcanza una precisión sub-ns para aplicaciones críticas



White Rabbit Z16

El Proyecto White Rabbit es el resultado de una colaboración Europea que, liderada por **CERN** y **GSI** tuvo como principal objetivo desarrollar un sistema Ethernet para transferir tiempo con precisión del sub-ns.

Su objetivo fundamental fue desarrollar una red para la transferencia de data y tiempo con las siguientes características:

- Flexibilidad
- Predictabilidad y fiabilidad
- Robustez
- Aproximación Open Source Hardware and Software



Línea de investigación 3

# **TSN y sistemas deterministas**



TSN (Time-Sensitive Networking) es un conjunto de estándares y tecnologías de red diseñadas para proporcionar Comunicaciones deterministas y fiables en entornos industriales.



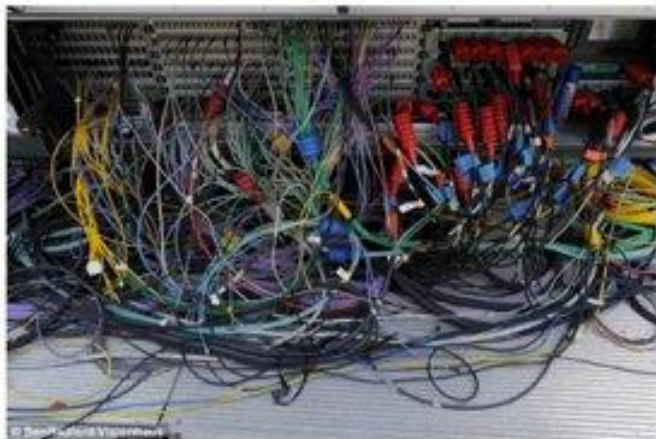
El conjunto de estándares TSN ofrece:

- Sincronización precisa en tiempo real.
- Calidad de servicio (QoS) diferenciada.
- Resiliencia y disponibilidad
- Seguridad y determinismo
- Clasificación del tráfico con hasta 8 niveles de prioridad

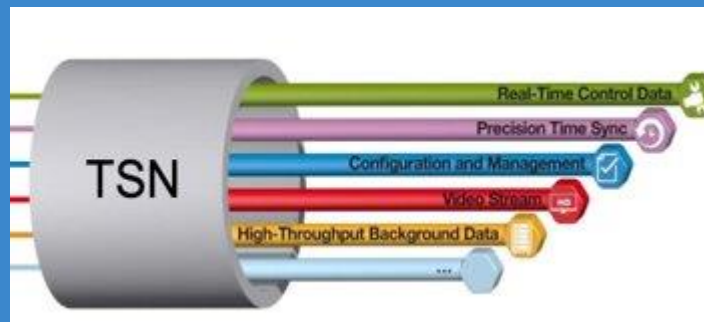


# TSN

TSN (Time-Sensitive Networking) es un conjunto de estándares y tecnologías de red diseñadas para proporcionar Comunicaciones deterministas y fiables en entornos industriales.



Un cable para gobernarlos a todos





## Línea de investigación 4

**HEP**



# High-Energy Physics

## Software y Servicios

**Soporte** on-site y off-site  
**Control** de Radiofrecuencia  
uTCA y drivers  
**Timing**

## Timing Systems

**Control de  
radiofrecuencia,  
monitorización y  
otros servicios**

## BPMs - Beam Position Monitors

CPI-e  
uTCA  
Standalone



## Generador y distribuidor de RF

10 MHz Master Oscillator - **Low Jitter**  
Distribution RF con bajo ruido de fase  
( $< 10\text{fs rms}$ )



## LLRF - Low Level RF Generators

CPI-e  
uTCA  
Standalone





# SAFRAN en I+DONES



## ▪ **DONES-EVO**

- Investigación enfocada en el LLRF, integración de tráfico de diferente prioridad (colas, tolerancia a fallos)
  - TEU y HEP.

## ▪ **NEURON-DONES (coordinadores)**

- Investigación sobre RF en GHz, sistemas de adquisición y TSN wireless.
  - TEU y HEP.

## ▪ **DIBA (coordinadores)**

- Digitalización y requisitos para implantar TSN en sensorial. Ciberseguridad y gestión de accesos a la red de timing.
  - TEU.

## ▪ **QuantaLocks-DONES (coordinadores)**

- Investigación sobre la configuración dinámica de TSN asistida por computación cuántica y ciberseguridad de la red de IFMIF-DONES.
  - TEU.

# Resumen

---

**SAFRAN** es una compañía muy activa en la participación y liderazgo de proyectos de colaboración tanto europeos como nacionales.

**¡En TEU y HEP estamos en constante movimiento!**  
Nuestra misión es impulsar el crecimiento a través de la innovación.

Nos enorgullece contar con más de 20 socios estratégicos en el contexto de **IFMIF-DONES**, con quienes hemos establecido sólidas alianzas.

**GRACIAS** a nuestros valiosos socios, a los viejos y nuevos nuevos compañeros de aventuras.

¡El futuro nos espera!



# Gracias





---

**POWERED  
BY TRUST**

---