

Innovarpel 2023



Digitalización y Ciberseguridad en la Industria del Oil&Gas

Hotel Colón | Quito, Ecuador

21 y 22 de noviembre de 2023

ORGANIZA



ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE
PETRÓLEO, GAS Y ENERGÍA RENOVABLE
DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

REALIZA



Llegando donde nada hay y nada llega

Infraestructura IIOT/LoRaWAN en gasoductos

Ing. Eduardo Daniel Mascaro

Subgerente Tecnología Operativa

TGN S.A.







IIOT ¿Por que ahora?

**SENSORES
MEMS**



um a mm

**MICROS
ULP**



uA a mA

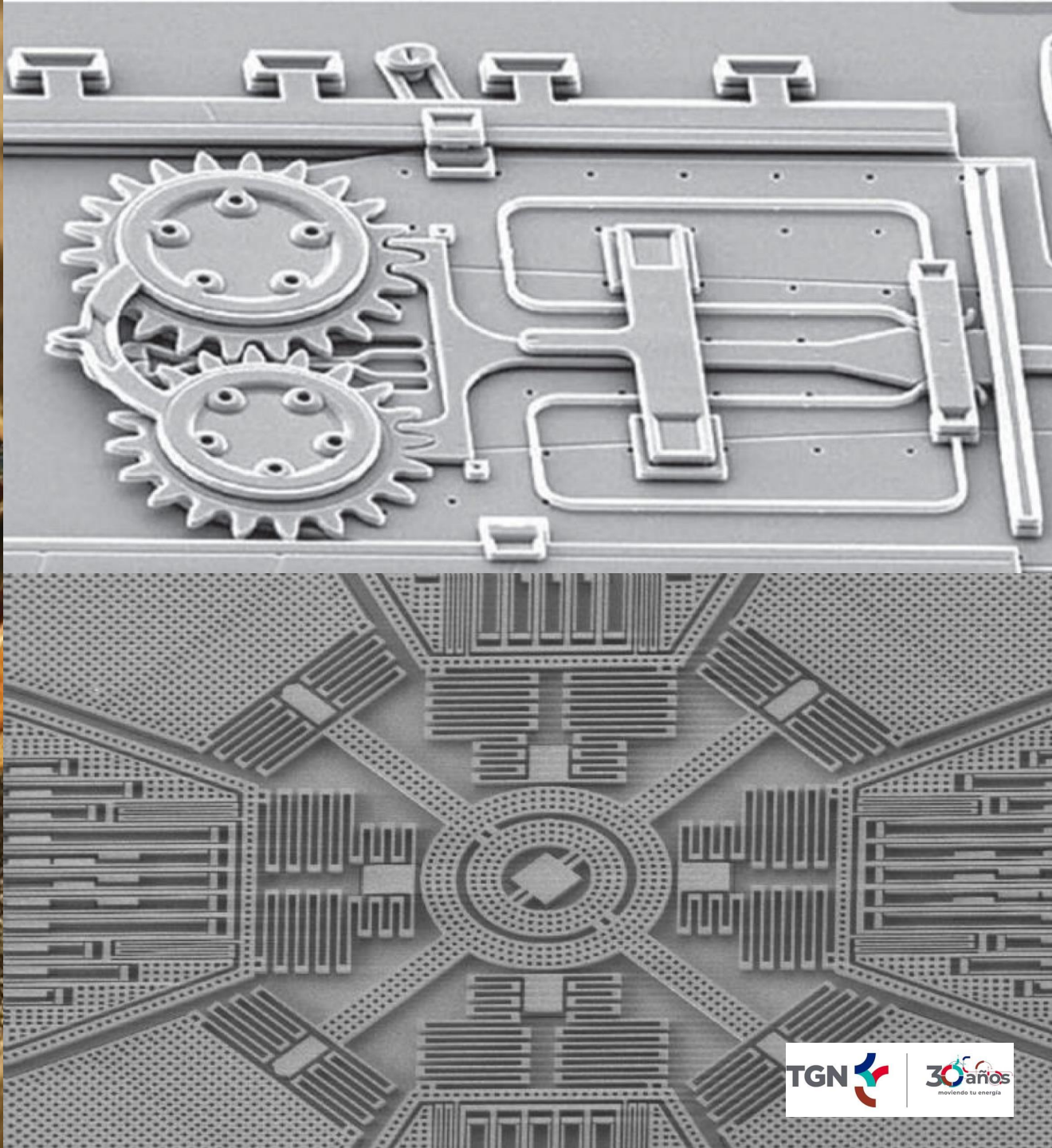
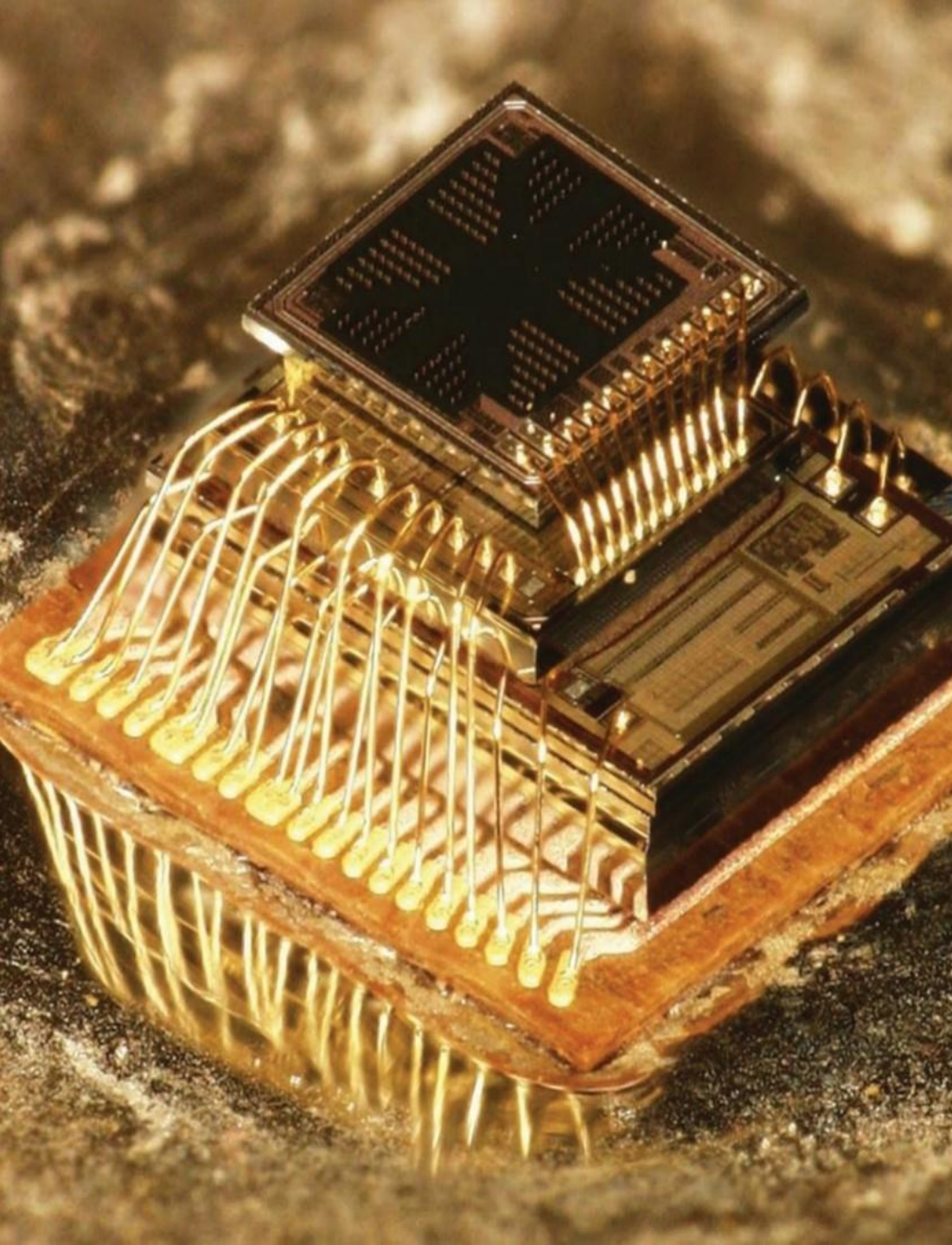
**REDES
LPWAN**



m a Km

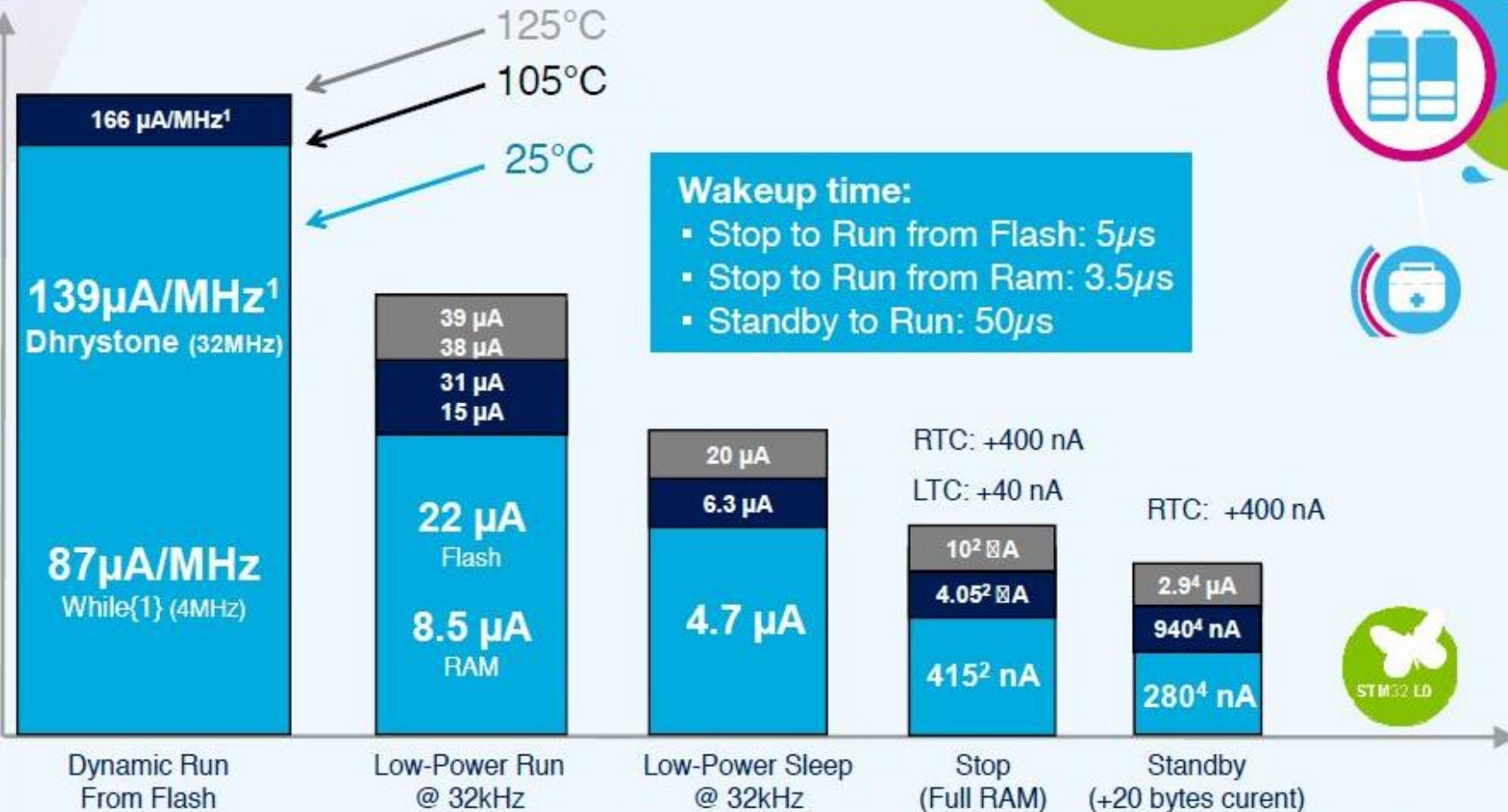
**CYBER
SEGURIDA
D**







Typ. current



Wakeup time:

- Stop to Run from Flash: 5 μs
- Stop to Run from Ram: 3.5 μs
- Standby to Run: 50 μs



1. Dhystone power consumption value executed from Flash (Prefetch off) with VDD=3.3V
 2. STOP mode consumption with Full Ram data retention (RTC value given with LSE low-drive using 32,768kHz crystal)
 3. LTC: Low-power Time Counter @ 100Hz with external capacitor
 4. STANDBY mode consumption with 20Byte of backup register and Power supply monitoring

Buscar

por ejemplo: NYC

Obtener indicaciones

Sitios

- LINKS
- Sitios
 - VALVULA NORTE 76
 - Less than -110.0
 - Between -110.00
 - Between -94.40
 - Between -80.00
 - Between -64.40
 - Greater than -50
 - Mapeo de cobertura**
 - BARADERO - RX si
 - Less than -110.0
 - Between -110.00

Capas

- Base de datos principal
- Anuncios
- Fronteras y etiquetas
- Sitios
- Fotografías
- Carreteras
- Edificios 3D
- Tiempo
- Galería

id	524007792
time	2022-06-13 19:03:10.705+00
device_id	tgn-map0091
application_id	tgn-mapper-001
gateway_id	tgn-gw-map003
modulation	LORA
spreading factor	12
bandwidth	125000
snr	-18.5
rssi	-117
frequency	917400000
f_port	2
f_cnt	530
latitude	-33.7769
longitude	-59.7256
altitude	53.8
accuracy meters	4.38
hdop	0
satellites	0
location provider	gps
user agent	Android10 App34:2021.12.
experiment	0

-135,5

Regla

Línea Ruta Polígono Círculo Ruta 3D Polígono 3D

Medir la distancia entre dos puntos en el suelo

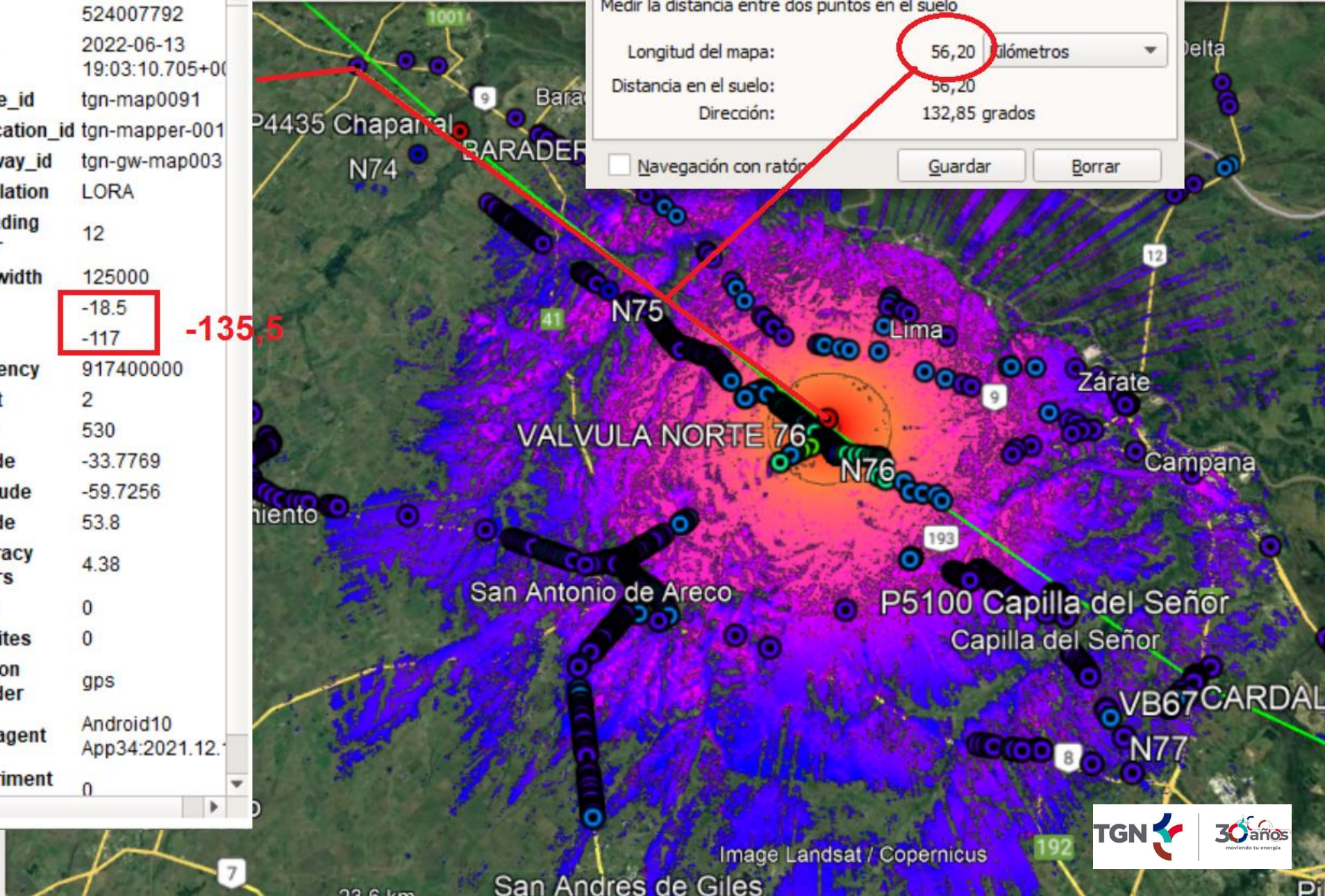
Longitud del mapa: 56,20 Kilómetros

Distancia en el suelo: 56,20

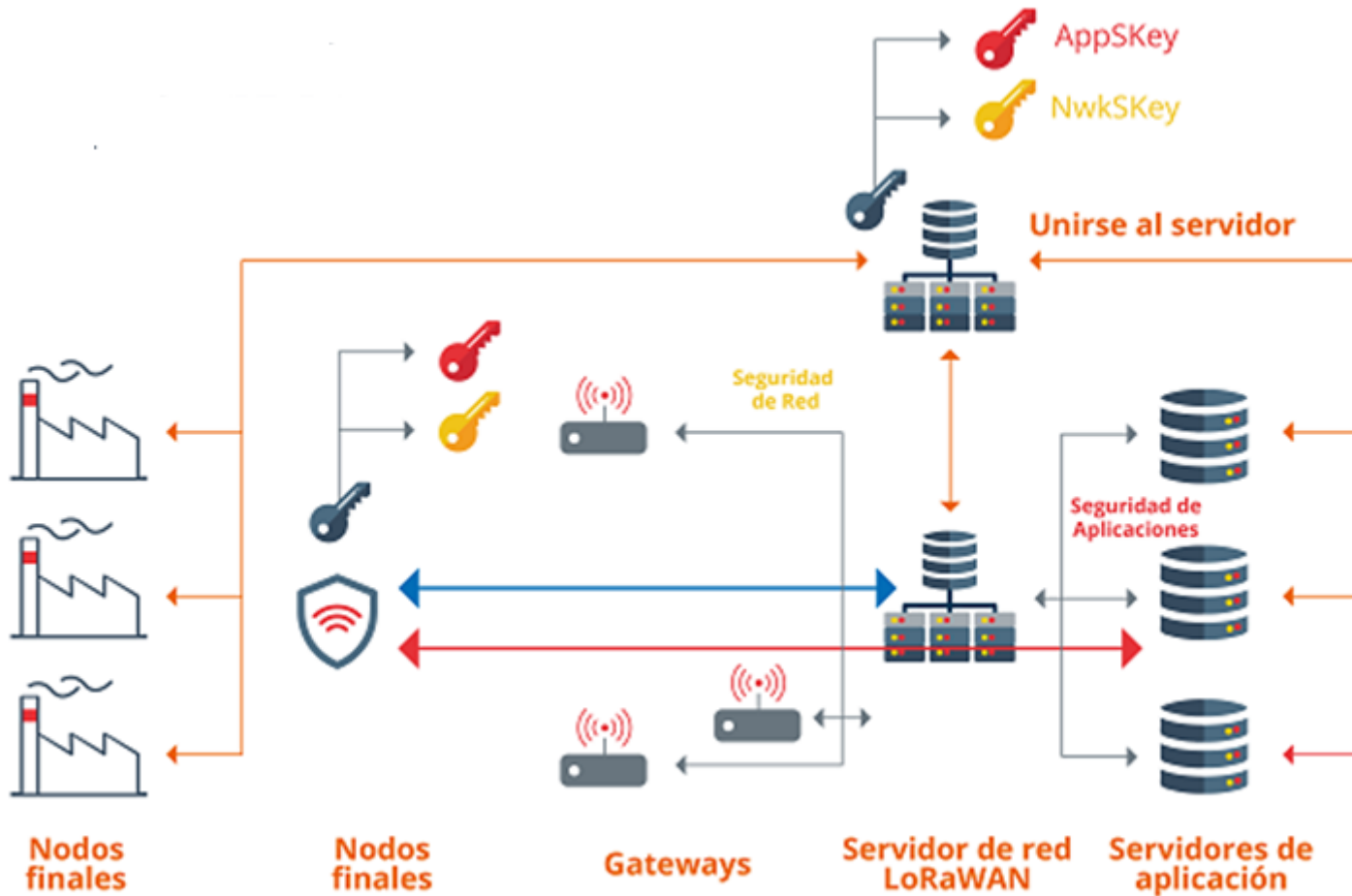
Dirección: 132,85 grados

Navegación con ratón

Guardar Borrar



Seguridad en LoRaWAN



- Autenticación mutua a través de activación **Over-the-Air** y del uso de una clave de aplicación entre el dispositivo y la red.
- Tráfico de red protegido por dos claves de sesión.
- Clave de aplicación y claves de sesión almacenadas en dispositivos protegidos físicamente.
- Cifrado de las comunicaciones mediante algoritmos AES-128.
- Uso de protocolos seguros como **HTTPS** y VPN
- Actualización de firmware Over-The-Air (FUOTA) firmado digitalmente y bootloader seguro.

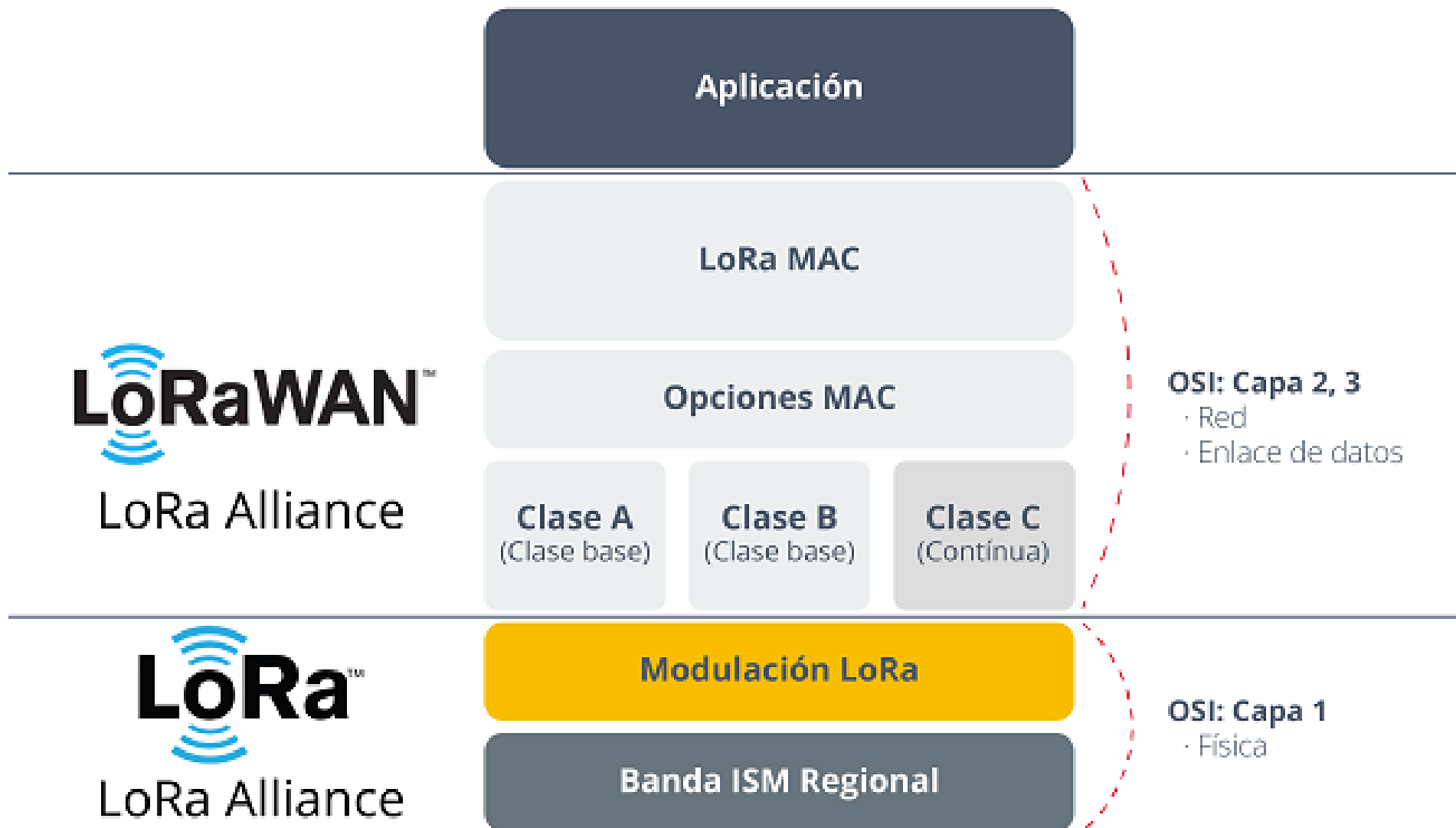


Objetivos



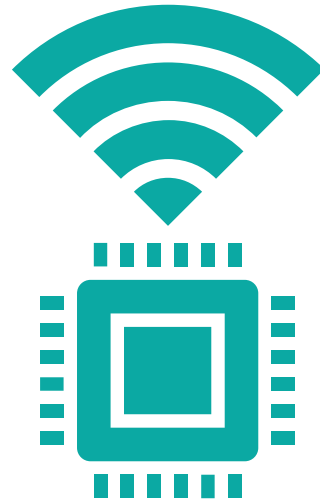
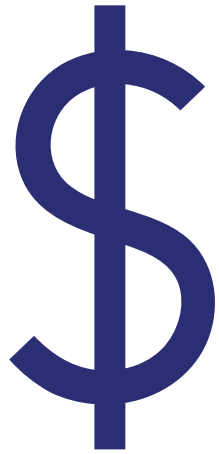


Características de la red LoRaWAN





Desafíos del diseño del dispositivo





Costos

Comparativa de costos

- EM&R Caseta y torre
- EM&R Gabinete
- EM&R IIOT

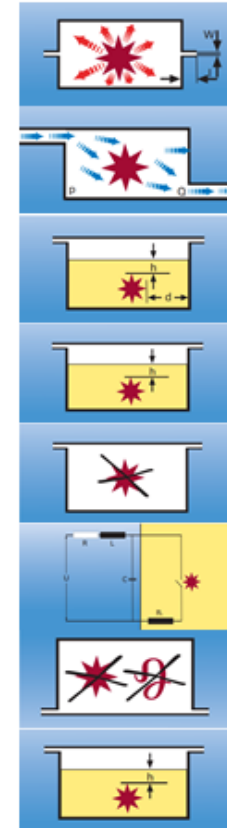


30:10:1

Protección atmosferas explosivas

La normativa que regula la certificación de equipamientos electrónicos en atmosfera explosiva es la IEC 60079

- **IEC 60079-1: Gas – Flameproof enclosures "d";**
- IEC 60079-2: Gas – Pressurized enclosures "p";
- IEC 60079-5: Gas – Powder filling "q";
- IEC 60079-6: Gas – Oil immersion "o";
- IEC 60079-7: Gas – Increased safety "e";
- **IEC 60079-11: Gas – Intrinsic safety "i";**
- IEC 60079-15: Gas – Type of protection "n";
- **IEC 60079-18: Gas and Dust – Encapsulation "m";**



Premisas básicas del diseño



Ciclo de vida del equipo de por lo menos 10 años.



Diseñado para funcionar en modo ULP, alimentado por batería primaria o secundaria



Apto para funcionar en atmosferas explosivas Clase 1 División 2 / ATEX 2



Rango de temperatura industrial -40 a 85 °C



Soporte de comunicación ISM multi banda Lora y LR-FHSS en frecuencias sub-GHz y 2.4GHz, como también banda S satelital.



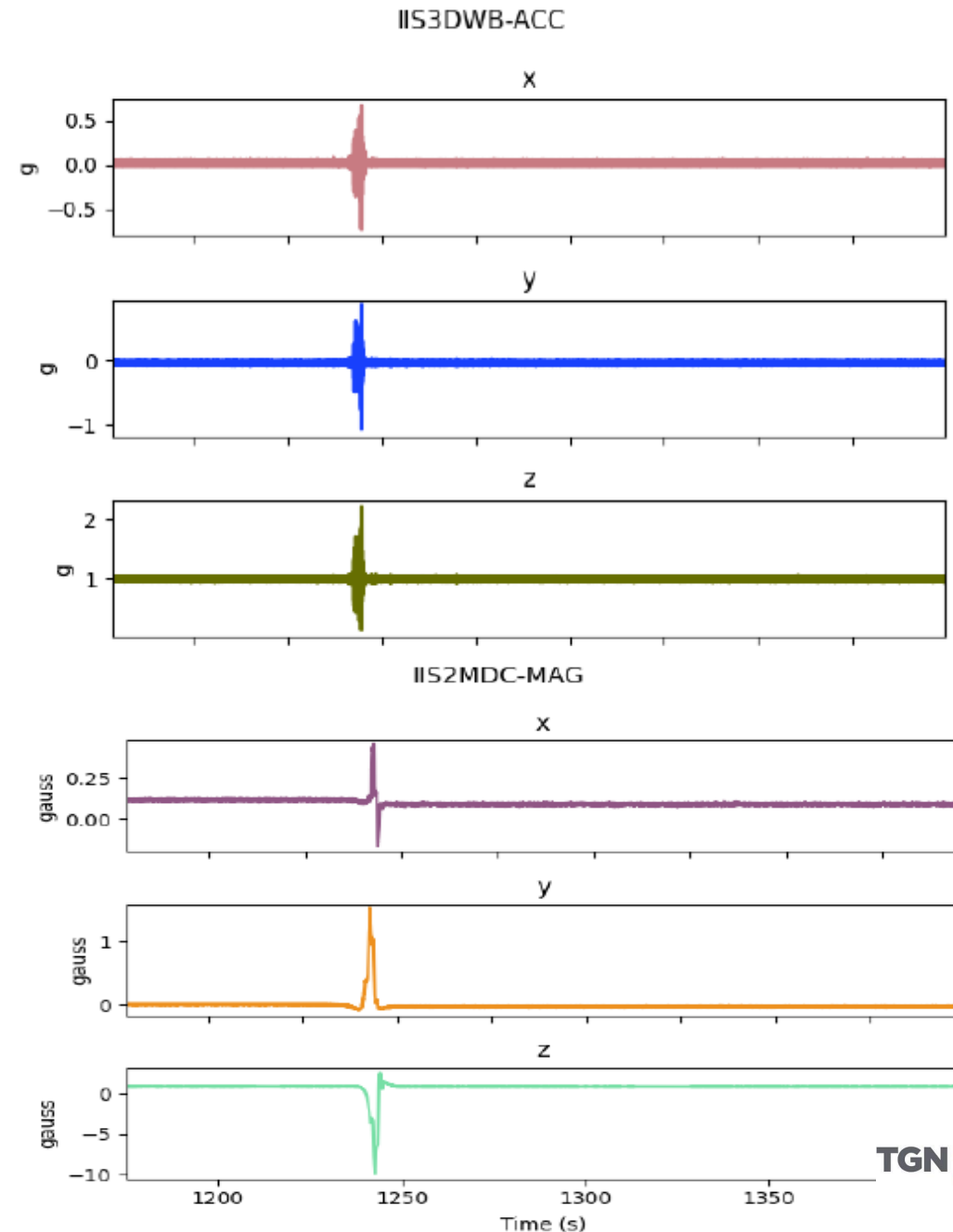
Conexión local vía Bluetooth Low Energy (BLE)



Actualización remota incremental del firmware de los dispositivos vía FUOTA.

Funcionalidades avanzadas

- Como primera funcionalidad avanzada se planteo el desarrollo de un módulo de expansión para la detección del pasaje del scraper en cada una de las válvulas de bloqueo de línea, para mejorar el seguimiento y registro de la operación.
- Se seleccionaron los siguientes sensores para esta función:
 - Sensor de vibración IIS3DWB
 - Magnetómetro IIS2MDC
 - Micrófono digital IMP34DT05



Lecciones aprendidas

- La tecnología es muy nueva y el ecosistema evoluciona muy rápido, no está estabilizado aún. La decisión de basarse en un stack LoRaWAN / Semtech / STM32 / Actility sigue siendo válida.
- La implementación de FUOTA con Actility llevó a un cambio de diseño importante,

LoRaWAN cumple sus promesas y lo vemos como una capa que abre la puerta a la sensorización masiva de los gasoductos.

- La cantidad de sensores industriales IOT es muy baja aún, por lo que los costos de los equipos es alto para la masificación. Ejemplo de sensor de presión de línea.
- El equipo interdisciplinario armado entre TGN y la red de proveedores y consultores potencia el desarrollo de todos los involucrados.

Muchas Gracias!

eduardo.mascaro@tgn.com.ar



Innovarpel 2023

Digitalización y Ciberseguridad
en la Industria del Oil&Gas

Hotel Colón | Quito, Ecuador

21 y 22 de noviembre de 2023

ORGANIZA



ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE
PETRÓLEO, GAS Y ENERGÍA RENOVABLE
DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

REALIZA

