

# GEORREFERENCIACIÓN DE SENSORES Y NAVEGACIÓN

## Práctica 1- 12/09/2024

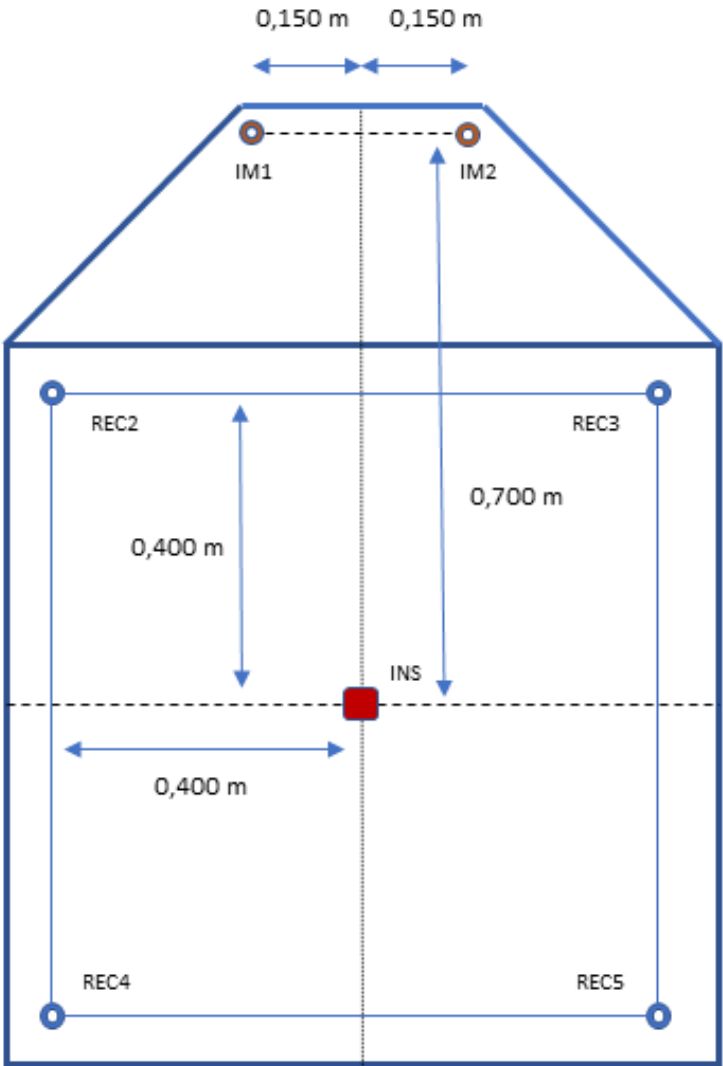
### Transformaciones

Se dispone de una plataforma móvil equipada con cuatro receptores de GNSS (RTK-VRS), un INS de tipo MEMS (SBG- Ellipse2-N) y dos cámaras fotográficas (CAM1,CAM2), cuyas situaciones y orientación respecto al sistema de la plataforma han sido obtenidos mediante un proceso de calibración:

Coordenadas de los sensores (INS, REC2, REC3, REC4, REC5, CAM1, CAM2) en el sistema de la plataforma (*b-frame*)

NOTA: los parámetros proporcionados transforman de cada *s-frame* al *b-frame*

Sensor	x1 (m)	x2 (m)	x3 (m)	alpha(deg)	beta(deg)	gamma(deg)
PLA	0.0000	0.0000	0.0000	0.000000	0.000000	0.000000
INS	0.0000	0.0000	-0.0250	0.263568	-0.437974	2.869214
REC2	0.4000	-0.4000	-0.0150	0.000000	0.000000	0.000000
REC3	0.4000	0.4000	-0.0150	0.000000	0.000000	0.000000
REC4	-0.4000	-0.4000	-0.0150	0.000000	0.000000	0.000000
REC5	-0.4000	0.4000	-0.0150	0.000000	0.000000	0.000000
CAM1	0.7000	-0.1500	-0.0800	0.196543	0.541674	-1.355847
CAM2	0.7000	0.1500	-0.0800	-0.287495	0.426588	1.128792



Además, se sabe:

- 1) que las coordenadas geodésicas (ETRS89) proporcionadas por los cuatro receptores de GNSS son:

	Latitud	Longitud	h elip.
REC2	39°28'53.133637"	- 0°20' 7.650964"	55.867
REC3	39°28'53.109885"	- 0°20' 7.663129"	55.829
REC4	39°28'53.143535"	- 0°20' 7.680928"	55.883
REC5	39°28'53.119474"	- 0°20' 7.693816"	55.866

- 2) que la orientación proporcionada por el INS (SBG-Ellipse2-N) es:

roll = 1.195278 (deg)  
pitch = -1.189671 (deg)  
yaw = 111.269874 (deg)

- 3) que la declinación magnética es  $\delta = -0.700$  (deg) y que la ondulación del geoide es  $N = 50.0166$  m.

## **Se pide**

- 1) Determinar las coordenadas geodésicas del centro de la plataforma y la orientación de la misma (*roll*, *pitch* y *yaw*) a partir de las coordenadas de los cuatro receptores de GNSS
- 2) Determinar las coordenadas en el sistema terrestre (*e-frame*) de todos los dispositivos, incluyendo el origen de la plataforma en los dos casos siguientes:
  - a) Empleando la orientación (*roll*, *pitch* y *yaw*) obtenidos en el punto 1 a partir de los datos GNSS
  - b) Empleando la orientación (*roll*, *pitch* y *yaw*) proporcionados por el INS.

NOTA: En el apartado b) se ha de tener en cuenta que los ejes del INS no están perfectamente alineados con la plataforma y que el *yaw* está además afectado por la declinación magnética.

Los resultados se han de proporcionar en los tres sistemas de coordenadas siguientes: ECEF, geodésicas con altitud elipsoidal y TMzn con altitud ortométrica.

Se recomienda llevar a cabo el proceso de la manera más automática posible, de forma que, en cualquier momento, se puedan cambiar los parámetros de la calibración y así poder aplicarlo posteriormente a los datos capturados en la práctica de campo. Es muy recomendable efectuar una descomposición funcional del problema abordado, de forma que las funciones implementadas puedan ser reutilizadas en las siguientes prácticas.

## **DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR:** (Todo en formato electrónico)

Crear subcarpeta "P1" en carpeta personal en Espacio compartido del PoliFormaT en la que se depositarán:

- ✓ Salida del programa con los resultados (archivo de texto generado por el programa que ha de incluir los datos identificativos: fecha, práctica, estudiante, grupo, etc., así como cualquier otra indicación que el estudiante considere oportuna para la correcta interpretación de los resultados).
- ✓ Código programado (incluyendo las funciones que requiera el programa).
- ✓ Memoria (Technical Report) describiendo de forma concisa el proceso realizado, la utilidad del mismo en el contexto de la georreferenciación de sensores, las herramientas empleadas y los programas/funciones implementados. Esta memoria ha de incluir, al igual que la salida del programa, los datos identificativos: fecha, práctica, estudiante, etc., así como cualquier otra indicación que el estudiante considere oportuna para la correcta evaluación del trabajo realizado

**Fecha de entrega:** 10/10/2023