



Guayaquil, 23 de julio de 2025

Ph. D. Cecilia Paredes Verduga
Rectora

En su despacho.-

Mediante la presente pongo a su conocimiento el informe con las actividades desarrolladas durante mi comisión de servicios fuera del país.

INFORME DE ACTIVIDADES EN EL EXTERIOR

DATOS DEL SERVIDOR / PROFESOR/ TRABAJADOR

Nombre:	Pedro Farinango Salazar
Nº Cédula:	0955477088
Título Académico:	Ingeniero en Mecatrónica
Unidad:	Centro de Tecnologías de Información
Cargo:	Técnico de Investigación 1
De ser profesor: (TC/MT/TP)	

Nota Importante: Favor incluir información tal como se mantiene en la Unidad Administrativa de Talento Humano, si existe error en este campo, no se procesará el informe y se solicitará que lo remita nuevamente.

INFORMACIÓN GENERAL SOBRE LA ACTIVIDAD Y/O COMISIÓN DE SERVICIOS

País(es):	España		
Ciudad(es):	Valencia		
Institución(es):	Universidad Politécnica de Valencia		
Fecha de salida:	26 de mayo de 2025	Fecha de retorno:	04 de julio de 2025

COMITIVA CONFORMADA PARA EL DESARROLLO DE ACTIVIDADES

(Incluya todos los nombres de las personas que realizaron la actividad junto a usted, en caso que aplique.)

SIN NOVEDAD

OBJETIVO PRINCIPAL O FINALIDAD DE LA ACTIVIDAD

(Redacte el objetivo o finalidad de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad.)



Recolectar información sobre la intensidad de la señal inalámbrica recibida en distintos puntos del campus de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), utilizando estaciones base con tecnología LoRa, que permite la transmisión de datos a larga distancia. Con estos datos, se desarrollará un sistema de localización que permita estimar la posición de un dispositivo dentro del campus, funcionando como una alternativa al GPS convencional.

Adicionalmente, se contempla la posibilidad de replicar este sistema en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), siempre que los resultados obtenidos y su aplicabilidad estén alineados con los objetivos institucionales o de los grupos de investigación de esta universidad.

Esta estancia académica también contribuyó a fortalecer los lazos de cooperación entre la UPV y la ESPOL, marcando la segunda ocasión en que se facilita la transferencia de conocimientos y el acceso a equipamiento especializado por parte de la UPV, con el fin de recopilar información valiosa y fomentar la participación conjunta en publicaciones científicas.

OTROS OBJETIVOS DE LA ACTIVIDAD

(Redacte los objetivos de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad. Adicione más cuadros en caso de ser necesario.)

Probar diferentes tipos de dispositivos que miden la intensidad de señal para observar cuál tiene mayor alcance (heltec o sticker).

Ayudar en la instalación de nuevos equipos de comunicación LoRa para ampliar la cobertura de la toma de datos.

Usar un sensor de movimiento para complementar la ubicación del dispositivo, es decir, combinando la dirección y velocidad del sensor con la intensidad de la señal de los dispositivos.

Probar nuevas formas de predecir la ubicación de un dispositivo usando modelos de IA o modelos matemáticos

PERSONAS CON QUIENES SE REALIZARON ENCUENTROS OFICIALES

(En caso que aplique y adicione cuadros en caso de ser necesario.)

Nombre:	Ph.D. Sara Blanc Clavero	Cargo:	Profesora Titular de la UPV
Actividades/responsabilidad importantes:	Miembro del Departamento De Informática De Sistemas Y Computadores (Grupo de Redes de Computadores)		
Relación con ESPOL:	Colaboradora internacional en el proyecto de investigación		

DETALLE DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

(Adicione más cuadros en caso de ser necesario, el ultimo día será el día de llegada al país)

Actividades semana 1: (del 26 - 30 de mayo)	- Desplazamiento internacional a Valencia, España. Con recorrido desde Guayaquil, Ecuador - Madrid, España - Valencia, España para la realización de la estancia de investigación en la UPV. - Instalación en el alojamiento ubicado en la L'Elia y vistazo de forma general de la UPV. - Revisión de trabajos realizados en estancias anteriores y planificación detallada de las tareas a ejecutar. - Reuniones de coordinación para definir responsabilidades, cronograma y objetivos semanales.
--	---

	- Configuración e instalación de los gateways LoRa en la UPV.
Actividades semana 2: (del 02 – 06 de junio)	- Recepción, prueba y respectiva configuración técnica de los dispositivos finales (heltec y sticker) para su uso en la recolección de datos. - Análisis preliminar de cobertura de red LoRa en distintas zonas del campus y elaboración de propuesta de optimización para mejorar el alcance de la señal. - Desarrollo de un código en Python para la generación, recopilación y estructuración del conjunto de datos a partir de las mediciones de intensidad de señal.
Actividades semana 3: (del 09 – 13 de junio)	- Recolección de 50 mediciones de intensidad de señal en un área circular de 10 metros de diámetro en 15 ubicaciones del campus, utilizando dos dispositivos finales (heltec y sticker), lo que resulta en un total de 1500 datos (50 datos x15 ubicaciones x2 dispositivos).
Actividades semana 4: (del 16 – 20 de junio)	- Preprocesamiento y análisis exploratorio de los datos recolectados en semanas anteriores. - Integración preliminar de un sensor acelerómetro para evaluar su funcionamiento y utilidad como complemento en la estimación del posicionamiento.
Actividades semana 5: (del 23 – 27 de junio)	- Recolección de datos del acelerómetro mediante la ejecución de 7 rutas de ida y vuelta. - Recolección de 100 mediciones de intensidad de señal en 15 ubicaciones del campus, utilizando dos dispositivos finales (heltec y sticker) y diferentes gateways.
Actividades semana 6: (del 30 de junio – 04 de julio)	- Obtención de un total de 3000 registros (100 datos x15 ubicaciones x2 dispositivos), lo que permitió ampliar la base de datos para un análisis comparativo entre puntos de medición y dispositivos finales. - Desplamamiento internacional hacia Guayaquil, Ecuador. Con el recorrido desde Valencia, España – Madrid, España – Guayaquil, Ecuador, completando el proceso de retorno al país de origen.

ACUERDOS, COMPROMISOS Y LOGROS CONCRETOS

(Redacte los acuerdos, compromisos o logros de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad. Agregue más espacios en caso de ser necesario, en caso que aplique)

Se desarrolló un código robusto en Python para la obtención de datos de intensidad de señal (RSSI), lo cual fue clave para agilizar el proceso de recolección y facilitar el análisis del conjunto de datos provenientes de múltiples gateways.
Se completó exitosamente la recolección de datos en los 15 puntos definidos utilizando dos dispositivos finales (Heltec y Sticker), alcanzando un total aproximado de 4,500 registros. Esta base de datos permitirá entrenar modelos de inteligencia artificial para estimar la posición de un dispositivo sin necesidad de GPS. Además, se realizará un análisis estadístico para evaluar si existen diferencias significativas en los valores de intensidad de señal entre ambos dispositivos.
Se llevó a cabo la recolección de datos con un acelerómetro en seis rutas planificadas de ida y vuelta, con el objetivo de complementar los datos de señal y mejorar la precisión del sistema de predicción de posición.



A partir de los datos recolectados, se contempla finalizar un artículo científico iniciado previamente, validando si los resultados experimentales respaldan lo propuesto en el estudio original, particularmente en lo relacionado con la generación de datos simulados.

Se acordó como compromiso final el desarrollo de un modelo de predicción de posicionamiento entrenado con los datos recolectados durante la estancia, el cual será entregado como producto tangible del trabajo realizado.

OTRAS OBSERVACIONES

(Redacte los acuerdos, compromisos o logros de forma que sea accesible para personas que no sean conocedoras de su especialidad.)

Se tiene previsto desarrollar dos artículos científicos como resultado de esta estancia. El primero estará enfocado en el enriquecimiento del conjunto de datos de intensidad de señal (RSSI). Aunque se lograron recolectar aproximadamente 4,500 datos, se considera necesario ampliar esta base de manera sintética, ya que la extensión del campus de la UPV es considerable y los 15 puntos de medición actuales representan una cobertura limitada.

El segundo artículo estará orientado al desarrollo y validación de un modelo de posicionamiento como alternativa al GPS. Para ello, será fundamental contar con un conjunto de datos más amplio y representativo, lo que permitirá entrenar un modelo de inteligencia artificial con mayor precisión y mejor comprensión del entorno dentro de la UPV.

Atentamente,

Pedro Farinango Salazar
0955477088