

torio desde las primeras fases del proyecto.

España cuenta con el potencial hídrico, las capacidades tecnológicas y la ambición política para liderar la producción de hidrógeno verde en Europa. Con herramientas como HYDROCLASS, puede hacerlo además con garantías de eficiencia hídrica, minimización del impacto ambiental y sostenibilidad a largo plazo del recurso agua.

REFERENCIAS

[1] Álvarez-Manso M.; Búrdalo-Salcedo G.; Fernández-Raga M. Classification Framework for Hydrological Resources for Sustainable Hydrogen Production with a Predictive Algorithm for Optimization. Hydrogen 2025, 6, 54. DOI: 10.3390/hydrogen6030054 (CC BY 4.0).

[2] Ministerio para la Transición Ecológica. Hoja de Ruta del Hidrógeno Renovable en España. MITECO, Madrid, 2020.

[3] Comisión Europea. Estrategia del

Hidrógeno para una Europa Climáticamente Neutra. COM(2020) 301 final. Bruselas, 2020.

[4] Agencia Internacional de la Energía (AIE). Global Hydrogen Review 2024. IEA Publications, París, 2024.

Mónica Álvarez Manso es Ingeniera Técnica de Minas y directora técnica en Global Virtualizza Ingenieros S.L. E-mail:info@globalvirtualizza.com

Diseño con propósito: democratizando la tecnología geoespacial desde la necesidad

Proyecto finalista del I Premio MUPITI “Ingeniería para las personas”

Por Clara Gascón Jiménez

A veces, la ingeniería más efectiva no nace en centros de investigación avanzados, sino como respuesta directa a problemas reales sobre el terreno. La idea de este proyecto no surgió frente a una pantalla en España, sino durante mi estancia en la República Dominicana como cooperante en el Programa de Pequeños Subsidios del PNUD, y en estrecha colaboración con la ONG Guakía Ambiente. Allí descubrí una realidad compleja: organizaciones locales y estudiantes de la Universidad Autónoma de Santo Domingo necesitaban realizar levantamientos topográficos con el fin de proyectar infraestructuras esenciales para el suministro de agua y electricidad en comunidades vulnerables. ¿El problema? Los equipos comerciales de posicionamiento satelital de alta precisión (GNSS-RTK) tienen costes prohibitivos para ellos.

Ante esto, ya se había desarrollado una alternativa económica: un receptor GNSS de bajo coste y código abierto al que bautizaron como GA-01 y que lograba precisiones centimétricas por una fracción del precio habitual. Sin embargo, su envoltorio técnico original comprometía gravemente su viabilidad operativa a largo plazo. Al utilizarlo en el terreno, las limitaciones eran constantes: el sistema sufría filtraciones por falta de estanqueidad, el espacio interior tensionaba el cableado y, al acoplarse de manera lateral al jalón topográfico, el peso descentrado desestabilizaba el trípode. Por ello, se hacía indispensable abordar



Visualización fotorrealista del dispositivo GA-02.

un rediseño integral de la carcasa para transformar este valioso instrumento en un producto verdaderamente eficiente, seguro y ergonómico en el campo.

Al diseñar el nuevo modelo GA-02, los requerimientos surgieron de escuchar a los usuarios y observar las exigencias del entorno caribeño. Se

establecieron tres metas claras: hermeticidad absoluta frente al clima tropical, ergonomía intuitiva para personal no especializado y un bajo coste de fabricación material. En este contexto, la impresión 3D fue la herramienta idónea, ya que permite que cualquier persona, estudiante u organización pueda replicar el diseño e imprimirlo de manera individual, eliminando así las barreras económicas de los canales industriales cerrados.

El gran desafío fue asegurar la estanqueidad sin encarecer el producto. En lugar de añadir componentes costosos, la respuesta fue geométrica: se diseñó un rail perimetral continuo en los bordes de contacto entre la tapa superior y el recipiente inferior. Este canal alberga una junta elástica flexible de resina que bloquea estrictamente el paso del agua y el polvo. Como material principal del cuerpo se eligió plástico ABS, ideal por su alta resistencia al impacto frente a caídas en terrenos abruptos y su estabilidad térmica ante la intensa radiación solar.

Para que un dispositivo sea útil sobre el terreno, debe garantizar un manejo cómodo, intuitivo y sin complicaciones operativas. Frente al sistema de fijación poco práctico del GA-01, el rediseño integró un mecanismo manual de solo dos pares de cierres acoplados en la morfología de la pieza. Así, el usuario abre y cierra la estructura con las manos en segundos, agilizando el mantenimiento sin requerir herramientas externas.

Bajo esta filosofía de simplificación

se optimizó la monitorización. Dado que el control operativo y la visualización de datos se realizan de manera remota, se descartó integrar pantallas auxiliares que elevaban el coste y el consumo energético. En su lugar, tres diodos LED en la base permiten comprobar rápidamente en exteriores los estados esenciales: encendido, disponibilidad de corrección RTK y nivel de batería.

Por último, se resolvió la estabilidad física del instrumento configurando un hueco circular central que permite al jalón atravesar axialmente el cuerpo del aparato. Al alinear el centro de gravedad con el eje vertical del tripode, el dispositivo anula la excentricidad anterior, garantizando lecturas estables y eliminando el riesgo de oscilaciones por el viento.

Más allá de los resultados técnicos y de la liberación del diseño en formato de código abierto para que cualquiera pueda replicarlo, el verdadero núcleo de este proyecto reside en el valor humano intangible de las experiencias de cooperación internacional. A menudo se piensa en la cooperación como una transferencia de recursos en una sola dirección, pero la realidad de los proyectos sociales es que el beneficio es mutuo y enriquecedor para ambas partes.

Para el estudiante de ingeniería, salir del entorno académico y enfrentarse a restricciones de recursos reales acelera la madurez profesional; enseña a diseñar no para complacer a un software de renderizado, sino para resolver

problemas humanos palpables. Para las organizaciones de acogida, este apoyo técnico supone transferencia tecnológica y herramientas de autogestión que disminuyen la dependencia de equipos costosos, facilitando la creación de infraestructuras esenciales. Este modelo de colaboración, basado en un aprendizaje compartido, demuestra el valor real de la profesión: la ingeniería cumple su función principal cuando simplifica la tecnología para ponerse, de forma práctica, al servicio de las personas.

Este proyecto ha sido posible gracias a las Becas del Centro de Cooperación al Desarrollo de la UPV y al compromiso de los tutores con una ingeniería enfocada en el progreso local mediante tecnologías accesibles. Mi más sincero agradecimiento a Begoña Sáiz Mauleón, César Iribarren Navarro y José Ramón Martínez Batlle por su dedicación.

El trabajo completo puede consultarse en el siguiente enlace: <https://riunet.upv.es/handle/10251/211689>. **Clara Gascón Jiménez** es Graduada en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial y Desarrollo de Productos (ETSIADI) de la Universitat Politècnica de València (UPV). Trabajo de Fin de Grado "Rediseño e impresión 3D de la carcasa estanca del receptor GNSS GA-01 DIY para posicionamiento y navegación cinemática en tiempo real", presentado al Premio MUPITI.

EL INGENIOSO INGENIERO/Pablo Saorín

