

Módulo de sistema de sensores para el rastreo de animales

Allison Aldoradin, Fortunato Alvarado, Miguel Belén, Yanpierrs Figueroa, Diego Palma y Luis Velásquez
Asesores: Jimmy Tarrillo y Ximena Vélez

INTRODUCCIÓN

En la costa central del Perú, un rompeolas asociado a un terminal marítimo internacional ha sido colonizado por el pingüino de Humboldt. ¿De dónde vinieron?, ¿por qué se establecieron? y ¿cómo usan el área? son algunas interrogantes que necesitan ser contestadas, y con las tecnologías de rastreo esto es posible. Sin embargo, los dispositivos de rastreo son extremadamente costosos (\$1200), difíciles de adquirir y muchas veces con capacidades limitadas.



Figura 1. Pingüinos de Humboldt en la Pampa Melchorita

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un dispositivo hidrodinámico de bajo costo con un peso máximo del 3% de un pigüino (140 g), que realice su seguimiento, a través de la medición de la temperatura, aceleración, ubicación y profundidad.

METODOLOGÍA

- El sistema de sensores desarrollado se construyó junto al microcontrolador ATMEGA328P (Figura 2).
- El post-procesamiento y análisis de la data de temperatura y ubicación fueron desarrollados en Python.

¹YODA, K. (2000). A NEW TECHNIQUE FOR MONITORING THE BEHAVIOUR OF FREE-RANGING ADÉLIE PENGUINS [pdf]. Recuperado de <http://docyaounde.free.fr/stock/pdf/yoda01jeb.pdf>

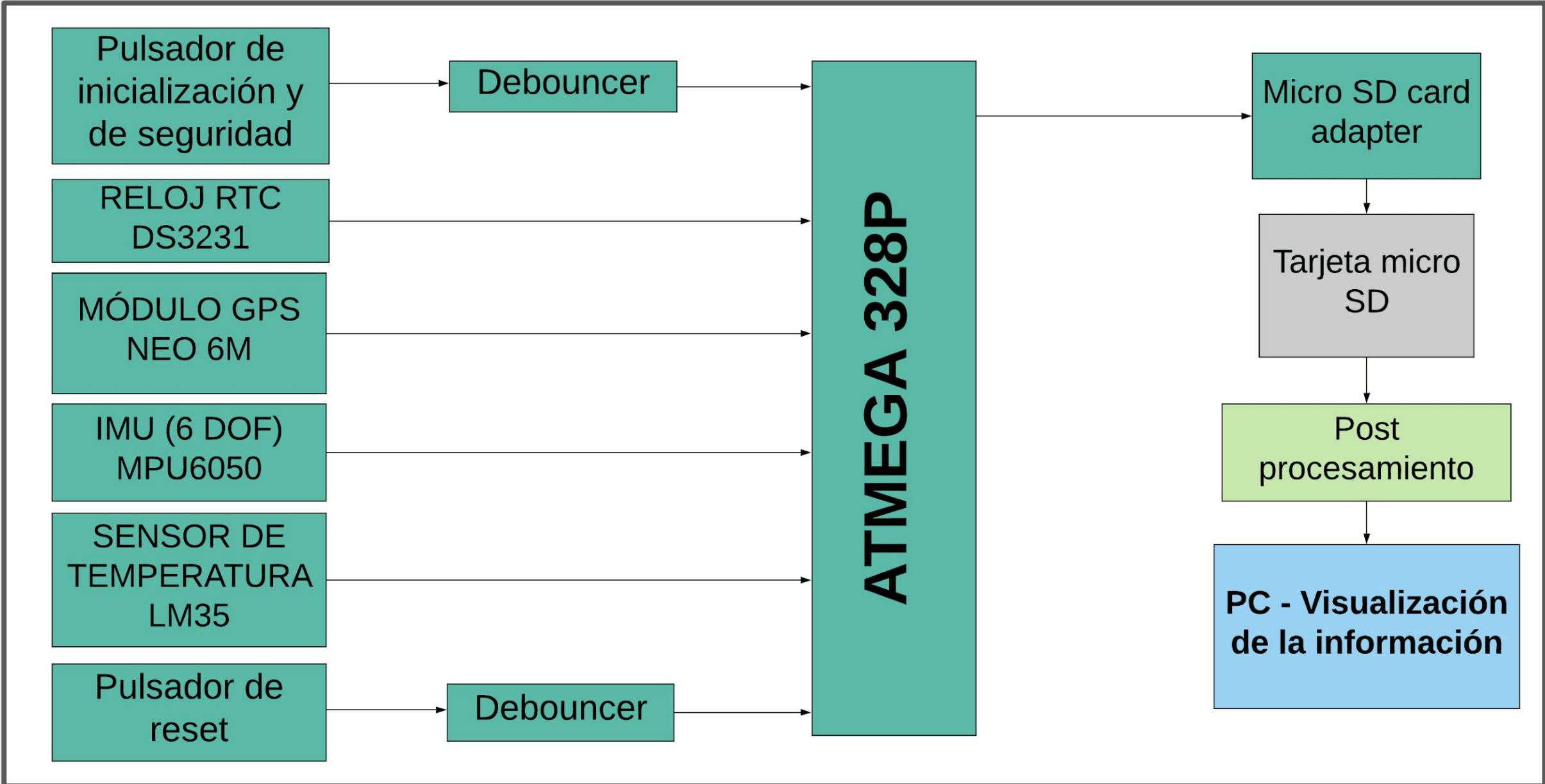


Figura 2. Diagrama de bloques

- La razón de medir la aceleración, se debe a que con ella se puede conocer el comportamiento de un pingüino (Figura 3)

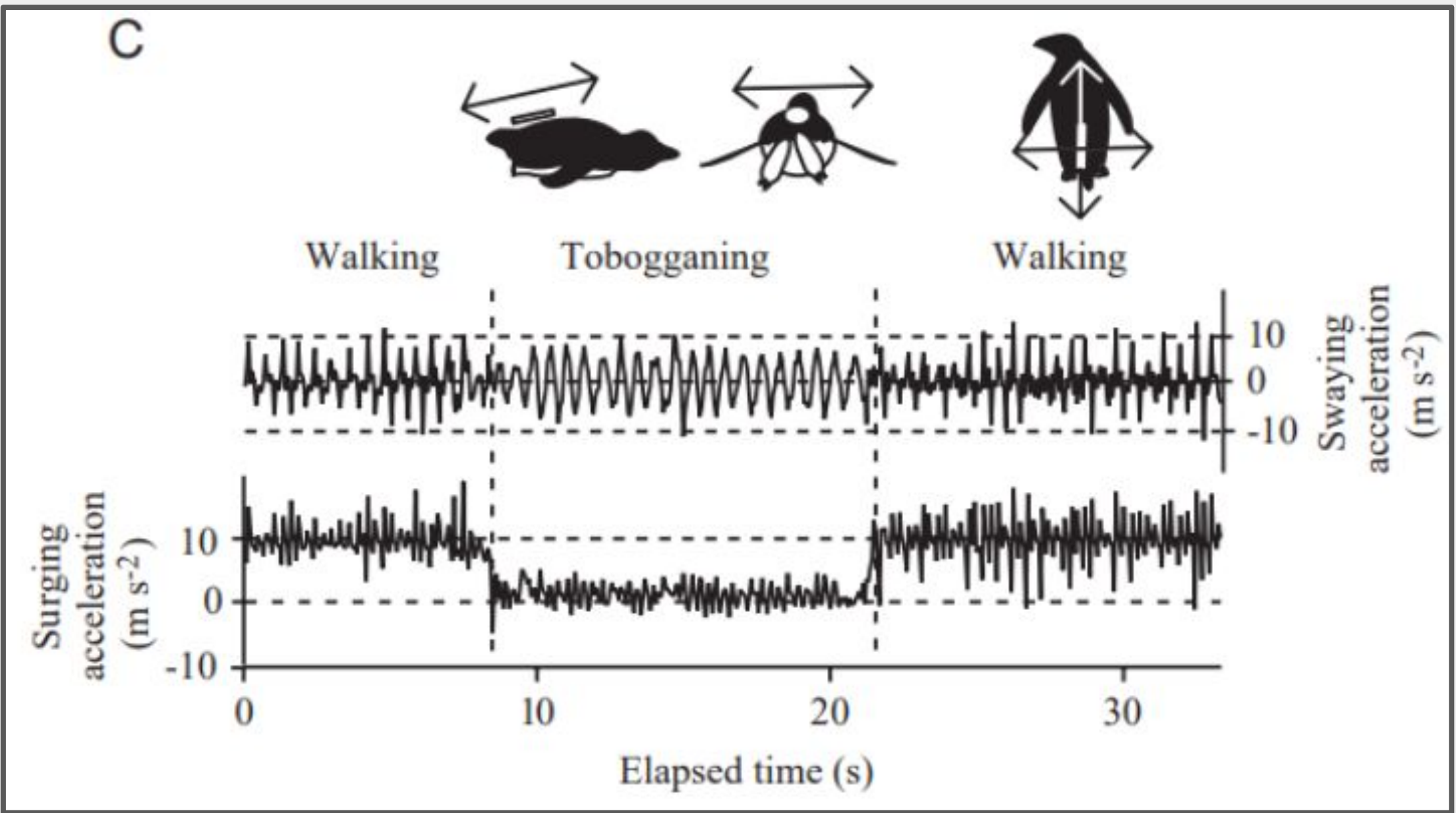


Figura 3. Comportamiento de un pingüino a partir de la gráfica de aceleración vs tiempo¹

- En lugar de un sensor de presión para calcular la profundidad de sumersión del pingüino, se propuso un método matemático (Figura 2) para hallarlo a partir del IMU de 6 grados de libertad - aceleración y giroscopio.

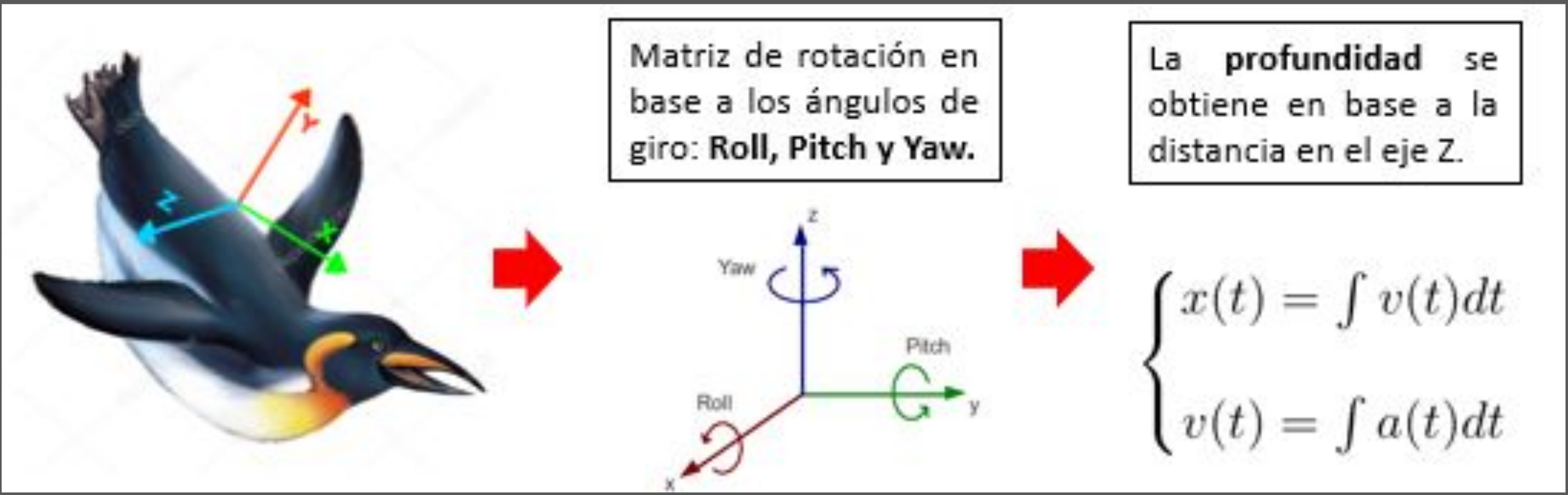


Figura 4. Cálculo de la profundidad a partir de la aceleración en el eje Z

RESULTADOS

El dispositivo final tiene 8.9x5.3x2.4 cm de dimensión, un peso de 126 g, un tiempo de operación de 3 horas y un precio de 120 soles.

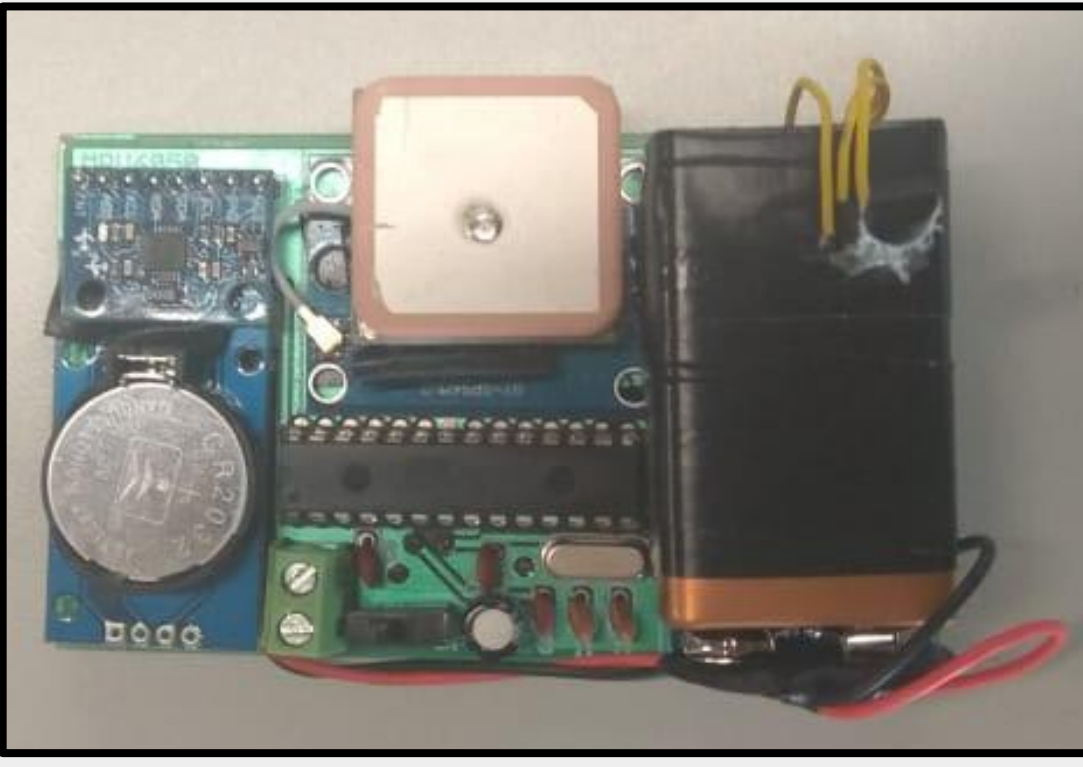


Figura 5. Vista externa del prototipo Figura 6. Vista interna del prototipo

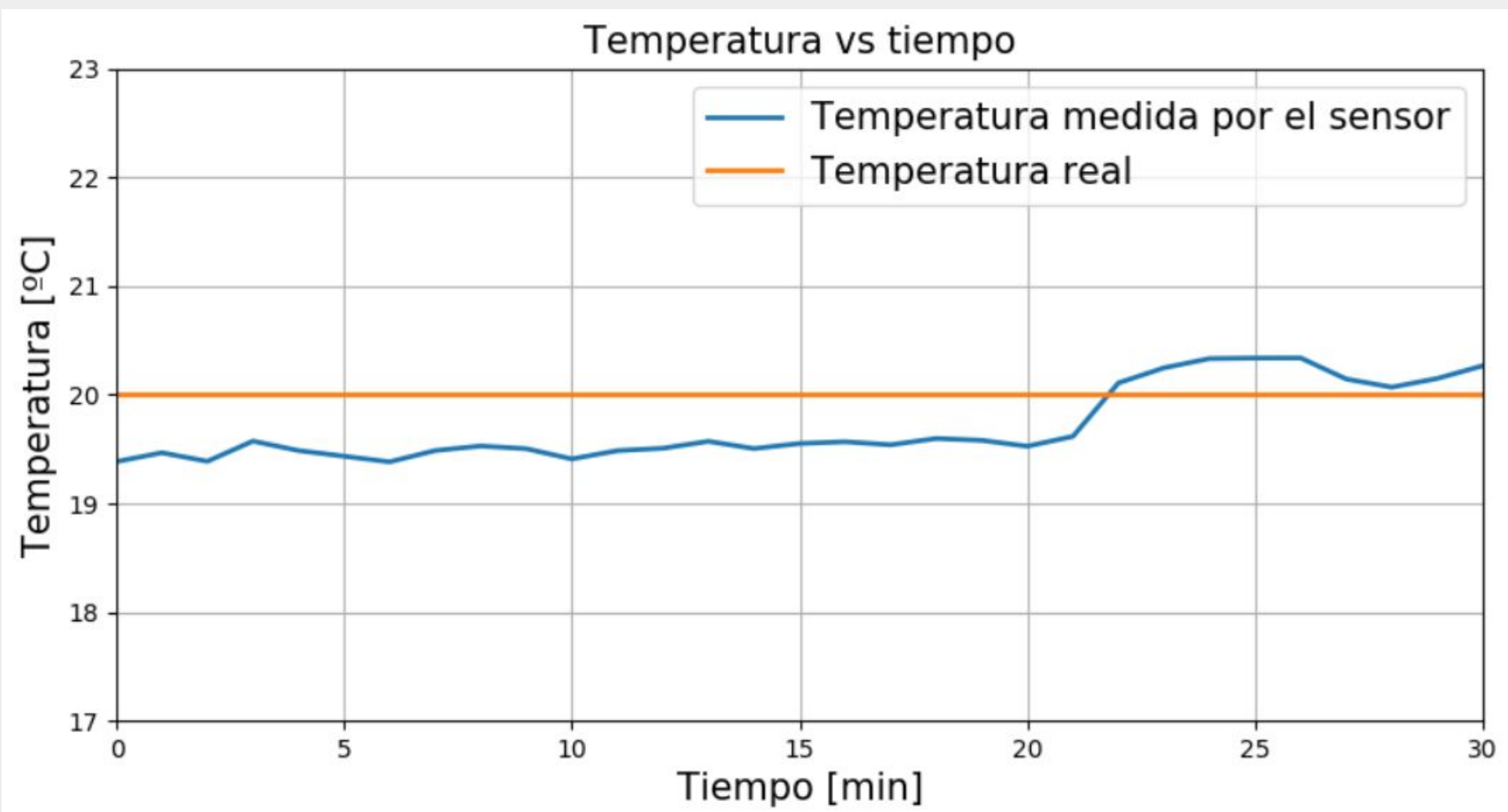


Figura 7. Gráfica de Temperatura vs tiempo (datos de RTC e IMU)

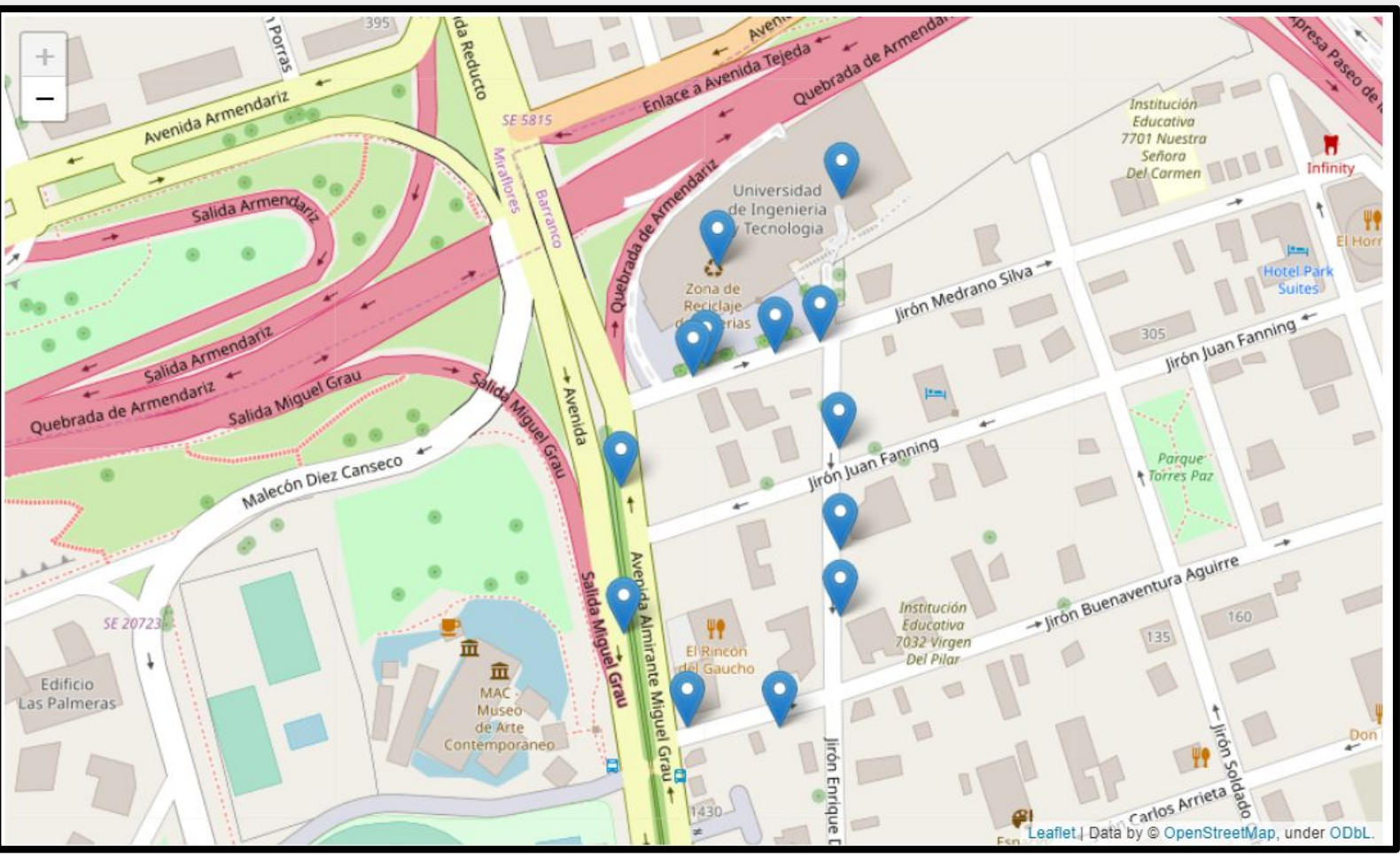


Figura 8. Mapa con las localizaciones obtenidas del GPS

CONCLUSIONES

- Se logró diseñar un módulo de sistema de sensores capaz de almacenar los parámetros descritos.
- Para evitar el error de *drifting* en el análisis de profundidad y aceleración se recomienda utilizar un IMU de 9 grados y filtros adicionales en el post-procesamiento.