



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali

SIMO: Sistema de mapeo para el pastoreo de ovejas en arvenses presentes en los cultivos de caña en la hacienda el Hatico (Cerrito Valle del Cauca)



Sebastian De Valdenebro
Michael Hernandez
Marco Urbano
Alejandro Silva

Pontificia Universidad Javeriana Cali
27 de mayo de 2022

Resumen Ejecutivo

Cada vez es más notoria la necesidad de la integración de la tecnología y el campo, el agro ha evolucionado enormemente a nivel global gracias a las diferentes tecnologías de monitoreo, comunicación, control etc. Sin embargo, en Colombia esta brecha entre el trabajo agrícola y las nuevas tecnologías es amplia por diversos motivos, económicos, sociales y educativos, es por esto por lo que desde la Javeriana Cali nace la iniciativa de establecer alianzas estrategias con sociedades como El Hatigo, una hacienda ubicada en Cerrito Valle del Cauca, la cual hace uso de diversos sensores, procesos y plataformas tecnológicas para optimizar el uso de los recursos, la producción y disminuir el impacto ambiental. Uno de los procesos productivos en los cuales se identificó una oportunidad de mejora a través de la tecnología es en el pastoreo de ovejas, este pastoreo consiste en la eliminación de arvenses (es decir malezas positivas) alrededor de los cultivos de caña, esto se realiza con el fin de controlar esas especies vegetales las cuales en el ecosistema del cultivo llevan a cabo la función de control de plagas al atraer depredadores de las plagas del cultivo de caña de azúcar, también con sus raíces ayudan a regular los niveles de oxígeno, nitrógeno entre otros nutrientes del suelo necesarios para la obtención de un cultivo orgánico, eficiente y de calidad. Es importante para el Hatigo tener los datos de estos pastoreos, es decir los datos de localización y rastreo del pastoreo así mismo como las marcas temporales de esas ubicaciones. Con estos datos tendrían un mayor control sobre la regulación de la población de arvenses, mayores evidencias que soporten los modelos innovadores de su sistema productivo impulsando así mejores y novedosas prácticas agrícolas en la región. Debido al contexto agrícola de la problemática nuestro proceso de diseño no fue solamente orientado a cumplir con la recolección de los datos mediante un sistema GPS, este incluyó las consideraciones de un posible diseño

ergonómico para las ovejas, una plataforma IOT para el almacenamiento de la información y finalmente una página WEB intuitiva y estable para permitir una transición simple a los usuarios hacia la tecnología. Finalmente se logró la integración de todos estos sistemas en un prototipo funcional basado en la tarjeta de desarrollo NodeMCU el cual fue capaz de recolectar los datos mediante el módulo GPS NEO6M de manera autónoma gracias a la etapa de Potencia y alimentación, mediante una conexión a internet realiza el envío de los datos preprocesados a la plataforma ThingSpeak donde posteriormente se realizaron peticiones HTTPS de los datos almacenados para ser mostrados mediante el API de Google Maps en un apartado de la Pagina Web, en esta se grafican los puntos correspondientes a la ubicación al hacer clic sobre estos puntos se brindan detalles adicionales como la fecha, la hora, longitud y latitud, para graficarlo se hizo uso de 2 funciones de la API de Maps, puntualmente la función de HeatMap Layer y Route Tracing esto nos permite graficar y unir puntos de color variable dependiente de la distancia entre puntos, el número de puntos y el tiempo entre ellos para así brindar otra capa de información acerca del proceso de pastoreo.

Equipo de diseño



Sebastián De Valdenebro **Michael Hernández Mera** **Alejandro Silva** **Marco urbano Rojas**
sebasdeval@javerianacali.edu.co maicoldead@javerianacali.edu.co asilvae22@javerianacali.edu.co Marcok012@javerianacali.edu.co

Reflexión del proceso

Michael Hernández Mera

Este proyecto fue algo único debido a que tuvimos la oportunidad de trabajar con un agente del mundo empresarial como es la hacienda el hatico, adicionalmente un nuevo equipo de personas que aportaron muchos conocimientos diversos y una forma de trabajar divertida, eficiente y enfocada en los resultados. Aprendimos muchísimo del manejo de plataformas IOT, la oportunidad de observar una pequeña parte de las inmensas oportunidades que tiene la cloud de google y sus API.

Sebastián de Valdenebro

El desarrollo de este proyecto ha representado un desafío sumamente enriquecedor desde mi perspectiva, nos ha permitido englobar muchos de los aspectos que hemos desarrollado conceptualmente en la carrera y llevarlos a la práctica, además del contacto con los clientes potenciales y el diseño de la solución basándonos en las necesidades de un cliente real, esto ha sido una prueba del mundo al que nos pensamos enfrentar al graduarnos. Agradezco a todos los profesores y personal del Hatico por su apoyo y destaco la participación y unión generada por este grupo que se mantuvo firme, comprometido y dispuesto al logro ante todas las adversidades que se nos presentaron durante este desarrollo.

Alejandro Silva

El proyecto representó un reto muy claro que podía haberse abordado de infinidad de formas distintas, lo que enriqueció al proceso que utilizamos, pues ello requirió un análisis de implicaciones para todas las posibilidades y con ello la toma de una decisión en específico de definiría el rumbo del proyecto. Se presentaron varios obstáculos que se lograron sobre pasar en tiempo y forma y el haber llegado a los resultados presentados representa un nivel de satisfacción muy importante para mi persona; un reto que requirió de mucho aprendizaje adicional para poder ser cumplido.

Marco Steban Urbano

Este ha sido uno de los trabajos más importantes a los que he aportado, me parece que es un proceso interesante sobre todo en cuanto a la definición del reto, a estar correctamente alineados con lo que realmente requiere el usuario me parece que es de gran importancia para aprender a afrontar problemas de manera más profunda. De manera personal me parece que es un proceso enriquecedor porque nos conecta con personas de diferentes Corrientes académicas o de un área distinto al nuestro. Nuestro equipo es relativamente nuevo, nos unificamos el semestre 2022-1 y hemos venido trabajando en este desarrollo con ligeros inconvenientes. A mi parecer se hizo un trabajo muy bueno con respecto al tiempo y los recursos disponibles para el desarrollo. El ver el funcionamiento del dispositivo y tener en cuenta sus múltiples aplicaciones en la vida cotidiana tanto en la industria como personal me parece que ya es una visión distinta de lo que es desarrollar un producto.

Costos asociados al proyecto

Para llevar a cabo la instrumentación de esta posible solución, se ha encontrado que el presupuesto necesario es de al menos \$ 6.129.000, lo cual se explica más específico en la siguiente tabla:

ITEM	Especificaciones Técnicas	Costo (COP)
Nodemcu V1 (ESP8266)	Microcontroller: Tensilica 32-bit RISC CPU Xtensa LX106. Operating Voltage: 3.3V. Input Voltage: 7-12V. Digital I/O Pins (DIO): 16 Power consumption is between 15µA and 400mA .	\$ 21.000,00
Modulo GPS Neo 6m Ublox	Model: Ublox NEO-6M Receiver Type: 50 Channels GPS L1 frequency, C/A Code SBAS: WAAS, EGNOS, MSAS Input Supply Voltage (VDC) 2.7 ~ 6 Main Chip: NEO-6 Sensitivity (dBm) -160 Navigation Update Rate 5Hz Position Accuracy (Meter): 2 Operating Temperature Range (°C): -24 to 84 Avg Cold Start Time (s): 27 Warm Start Time (s): 27 Maximum Speed: 500 M/s	\$ 29.000,00
Módulo XL6001 Convertidor Dc-dc Step Up Elevador De Tensión	Vout: -0.3 to 26 V Vout: -0.3 to 32 V Efficiency 92% Max current 2A	\$ 10.000,00
Bateria 18650	Vout: 4.2V Max power: 6800mAh	\$ 14.000,00
Modulo Cargador 18650	Tp4056	\$ 5.000,00
Varios (Cables,PCB universal, estaño,corte laser,Acrílico, Switches)	N/A	\$ 50.000,00
Horas de trabajo	120 horas Costo : \$ 50.000,00	\$ 6.000.000,00
TOTAL		\$ 6.129.000,00

Video Promocional del proyecto

[SIMO \(PIP 2022\) - Pontificia Universidad Javeriana de Cali](#)

Bibliografía

[1] V. Gupta, (2017, noviembre). LEA LOS DATOS GPS DE THINGSPEAK Y MUÉSTRELOS EN EL MAPA DE GOOGLE USANDO ESP12E NODEMCU Y GPS NEO 6M MODULE 1ed.
disponible en: <https://iotmonk.com/lessons/showing-thingspeak-gps-data-google-maps-using-javascript-html/>

[2] F. Koyanagui (2017, diciembre) Módulo SD Card con ESP8266
disponible en: <https://www.instructables.com/SD-Card-Module-With-ESP8266/>

[3] IoTDesignPro (2020, marzo) Rastreo GPS basado en IoT usando NodeMCU y Matlab Visualization en ThingSpeak
disponible en : <https://iotdesignpro.com/projects/iot-based-gps-tracking-using-nodemcu-and-visualization-on-thingspeak>

[4] H. Bolaños (2021, julio, 26) EL HATICO, LA SORPRENDENTE RESERVA NATURAL QUE SE CONSERVA CON GANADO Y CAÑA DE AZÚCAR
disponible en: <https://www.cvc.gov.co/boletin-prensa-213-2021>

[5] S. Santos (2021, septiembre, 16) ESP32: Getting Started with Firebase (Realtime Database)
disponible en: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-firebase-realtime-database/#esp32-store-data-firebase>

Personas

Personal del Hatico

Juan Pablo Molina
317 6179606

Profesores.

Alexander Martínez
Amartinez@javerianacali.edu.co

Proveedores

Electrónica San Nicolás: <https://electronicasannicolas.com.co/>

Anexos:

<https://drive.google.com/drive/folders/1JBLpVfmeCr-tHOLDBJP6yZhArmFF0xRv?usp=sharing>

Artículo:

<https://es.overleaf.com/read/fwbvwjqdrchq>