

**ANTEPROYECTO DEL PROYECTO/TRABAJO FIN DE GRADO**

Datos del alumno

APELLIDOS: Fernández de la Vega

NOMBRE: Óscar

DNI: 02791928G

Correo: oscar.fdelavega@alumnos.upm.es

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería y Sistemas de Datos



Datos del proyecto

DEPARTAMENTO: Ingeniería Telemática y Electrónica

TEMA ofertado: Industria 4.0 para agricultura de precisión

TÍTULO PREVISTO EN ESPAÑOL: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL PARA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

TÍTULO PREVISTO EN INGLÉS: GEOSPATIAL INFORMATION SYSTEMS FOR PRECISION AGRICULTURE

FECHA PREVISTA DEL EXAMEN: FEBRERO 2025

La memoria se va a redactar en:

ESPAÑOL

INGLÉS

El proyecto/trabajo se va a defender en:

ESPAÑOL

INGLÉS

Tribunal

TUTOR: VICENTE HERNÁNDEZ DIAZ HERNANDEZ Fecha:

V.ºB.º: DIAZ VICENTE - 2024.10.11

DNI 50077993R 15:51:21 +02'00'

SECRETARIO: SANTIAGO HIGUERA DE FRUTOS

V.ºB.º:

Santiago Higuera de Frutos  
(DNI: 02523626C) del  
12/10/24 12:45 con un  
certificado AC FNMT  
Usuarios

PRESIDENTE (asignado por la SOA):

MANUEL UCHE SORÍA (IOR - secr. pfg)

Si PFG/TFG externo:

DIRECTOR:

V.ºB.º:

Empresa/Organismo:

GRADO De TELECOMUNICACIÓN: el alumno ha superado 204 cred.:

DOBLE GRADO: el alumno ha superado 258 cred.:

Financiación

Dpto.:            Escuela:    Otros:

## 1. INTRODUCCIÓN

Este Proyecto de Fin de Grado (PFG) se enmarca en el ámbito de la digitalización del sector agrícola, que enfrenta importantes desafíos relacionados con la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el uso de recursos naturales. La agricultura es responsable de un significativo consumo de agua y de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que subraya la necesidad de adoptar prácticas más sostenibles [1]. En este contexto, la integración de datos geoespaciales provenientes de diversas fuentes, como organismos públicos y satélites, se convierte en una herramienta fundamental para optimizar el uso de recursos, especialmente en la gestión del riego y la fertilización.

El acceso a sistemas de información geoespacial abiertos y basados en estándares internacionales es esencial para mejorar la toma de decisiones en el sector agrícola [2]. Sin embargo, uno de los principales obstáculos es la dificultad de obtener y visualizar esta información de manera accesible para los agricultores, ingenieros agrónomos y otros actores involucrados. La correcta interpretación de estos datos permitiría identificar áreas específicas con mayores necesidades de agua o fertilizantes, promoviendo una gestión más eficiente y reduciendo el impacto ambiental.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal es el desarrollo de un sistema que permita gestionar información georreferenciada, integrando datos abiertos de fuentes diversas como organismos públicos e imágenes satelitales. Este sistema tiene como propósito resolver la necesidad de acceso y visualización de datos geoespaciales por parte de los actores del sector agrícola, facilitando la toma de decisiones informadas y mejorando la eficiencia en el uso de recursos como el agua y los fertilizantes.

Para ello la idea es desarrollar y desplegar un algoritmo que permita analizar datos históricos relacionados con las imágenes y extraer información relevante que pueda ser utilizada para mejorar la toma de decisiones en un contexto específico. Este algoritmo buscará identificar patrones o tendencias que ofrezcan valor añadido a las partes interesadas, contribuyendo a la optimización de ciertos procesos en el sector objetivo.

## 3. ESPECIFICACIONES Y RESTRICCIONES DE DISEÑO

- 1) El sistema tiene que tener la capacidad de integrar datos de fuentes abiertas, cumpliendo con estándares internacionales como OGC [3].
- 2) La interfaz del sistema tiene que ser intuitiva y accesible para usuarios con distintos niveles de experiencia tecnológica, como agricultores, ingenieros agrónomos y técnicos.
- 3) El algoritmo deberá ser capaz de analizar imágenes y datos históricos para detectar patrones o tendencias que permitan mejorar la toma de decisiones.

#### 4. METODOLOGÍA DE TRABAJO PROPUESTA

Para el desarrollo de este proyecto, se utilizará un enfoque de prototipado incremental, que permitirá construir el sistema de manera gradual a través de la implementación y mejora de sucesivos prototipos. Este modelo de desarrollo se basa en la creación de versiones funcionales del sistema, que irán integrando de manera progresiva las funcionalidades requeridas.

En la primera fase, se realizará un análisis de requisitos, donde se identificarán y definirán los objetivos del sistema y las funcionalidades clave que deben ser cubiertas.

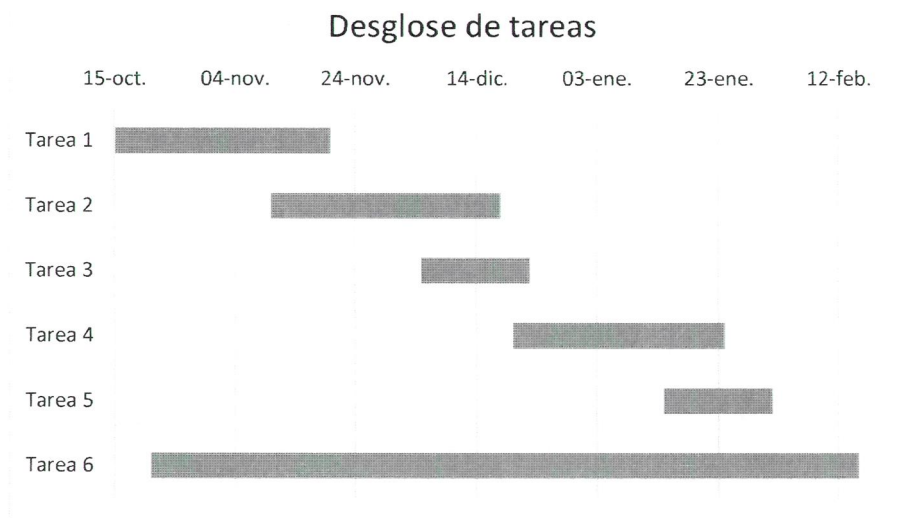
A partir de este diseño inicial, se seleccionará un primer conjunto de funciones a desarrollar. Estas funcionalidades se implementarán en un primer prototipo, que será sometido a pruebas para validar su correcto funcionamiento y su ajuste a los requisitos establecidos. Las correcciones necesarias se realizarán en esta fase para asegurar la calidad del prototipo.

Tras la validación del primer prototipo, se seleccionarán nuevas funcionalidades para ser implementadas en una segunda versión del prototipo, que mantendrá las mejoras del primer prototipo y añadirá las nuevas funciones. Este ciclo de desarrollo, prueba y mejora se repetirá de manera iterativa, con cada versión incorporando nuevas capacidades y refinando las existentes.

Este enfoque garantiza que el sistema evolucione de manera controlada y con retroalimentación constante, lo que facilita la detección temprana de errores y asegura que el sistema final se ajuste adecuadamente a los requisitos planteados desde el inicio. Al mismo tiempo, proporciona flexibilidad para adaptar y mejorar el sistema según se vayan descubriendo nuevas necesidades o desafíos a lo largo del desarrollo.

#### 5. DESGLOSE DE TAREAS Y CRONOGRAMA

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo a lo largo de 4 meses. Se dedicarán aproximadamente 360 horas para la realización del proyecto. El desglose de tareas es el mostrado en la figura siguiente.



- 1) **Tarea 1:** Análisis de requisitos. Identificación de fuentes de datos geoespaciales y definir funcionalidades básicas. Crear un diseño abstracto del sistema y seleccionar tecnologías a utilizar.
- 2) **Tarea 2:** Desarrollo del primer prototipo. Implementación de las primeras funcionalidades.
- 3) **Tarea 3:** Prueba y depuración del primer prototipo. Corrección de errores y ajustar el sistema según los resultados de las pruebas.
- 4) **Tarea 4:** Desarrollo del segundo prototipo. Añadir funciones avanzadas, como el análisis de imágenes y patrones. Mejorar la interfaz para facilitar la visualización de datos.
- 5) **Tarea 5:** Validación final del sistema. Realizar ajustes finales para optimizar el rendimiento y asegurar el cumplimiento de los objetivos.
- 6) **Tarea 6:** Redacción de la memoria del proyecto y preparación de la presentación.

| Nombre de la tarea | Día inicio | Duración (días) | Día fin | Horas |
|--------------------|------------|-----------------|---------|-------|
| Tarea 1            | 15-oct     | 36              | 20-nov  | 70    |
| Tarea 2            | 10-nov     | 38              | 18-dic  | 80    |
| Tarea 3            | 05-dic     | 18              | 23-dic  | 30    |
| Tarea 4            | 20-dic     | 35              | 24-ene  | 80    |
| Tarea 5            | 14-ene     | 18              | 01-feb  | 30    |
| Tarea 6            | 21-oct     | 118             | 15-feb  | 70    |
| Total              |            | 124             |         | 360   |

## 6. RECURSOS PREVISTOS

El material necesario para el desarrollo del proyecto es, fundamentalmente, un ordenador personal disponible para todos los desarrollos propios y para instalar todos los componentes software necesarios y librerías como GDAL o Rasterio en Python para la manipulación y análisis de datos geoespaciales.

## 7. REFERENCIAS

- [1] Javier, «Economía y Saber,» Agricultura sostenible: el futuro de la producción agrícola, 26 Julio 2024. [En línea]. Available: <https://economia-y-saber.es/agricultura-sostenible-el-futuro-de-la-produccion-agricola/>.
- [2] Tecnología agrícola, «EOS Data Analytics,» SIG En La Agricultura: Mejores Prácticas En El Sector, 21 Marzo 2024. [En línea]. Available: <https://eos.com/es/blog/sig-en-la-agricultura/>.
- [3] R. Estévez, «geomapik,» Estándares WMS, WMTS, WFS y WCS del OGC, 9 Febrero 2020. [En línea]. Available: <https://www.geomapik.com/webmapping-gis/estandares-ogc-wms-wmts-wfs-wcs/>.

El alumno se compromete a realizar un proyecto/trabajo original, referenciando en todo caso el origen de la información utilizada, para no incurrir en casos de plagio.

Firmado por FERNANDEZ DE  
LA VEGA OSCAR -

Fdo.: \*\*\*9192\*\* el día  
11/10/2024 con un  
certificado emitido por

Aprobado por la Comisión de Ordenación Académica:

Fecha:

30/10/24

