

Plan de Gestión de Datos

INFORMACION SOBRE EL PROYECTO	
1. – Título del Proyecto	
- Título del Proyecto (en castellano)	
Plataformas IoT para un Monitoreo Intensivo de Parámetros que Alimenten Modelos Predictivos de Rendimiento de Cultivos empleando Machine Learning	
- Título del Proyecto (en ingles)	
IoT Platforms for Intensive Parameter Monitoring to Feed Predictive Models of Crop Yield Using Machine Learning	
-Descripción del Proyecto (en castellano) Resumen	
<p>La alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) es esencial para la producción ganadera, cultivándose en 30-32 millones de hectáreas mundialmente. Argentina, con 1.5 millones de hectáreas, es uno de los mayores productores. La implementación de tecnologías no destructivas, como sensores ultrasónicos, permite estimar la biomasa de manera continua y precisa, midiendo la altura del cultivo y otros parámetros agro-hidrológicos como temperatura y precipitación. Estos datos son esenciales para modelos predictivos. Este proyecto se centra en el uso de plataformas IoT y modelos de Machine Learning para monitorear el crecimiento de cultivos de alfalfa y predecir su rendimiento. El objetivo principal es demostrar la viabilidad de utilizar sensores acústicos de bajo costo para monitorear el crecimiento de la alfalfa, ajustando modelos analíticos de crecimiento para evaluar la calidad de las mediciones. También se busca determinar la capacidad de estos datos para estimar la producción de biomasa en comparación con los métodos destructivos. La información recolectada y los modelos desarrollados se integrarán en una plataforma web accesible y fácil de interpretar, permitiendo a los productores predecir el rendimiento del cultivo basándose en datos de crecimiento en tiempo real. Mediante algoritmos de Machine Learning, como regresión lineal múltiple, Random Forest y análisis de componentes principales, se identificarán patrones y relaciones entre variables registradas y el rendimiento final del cultivo. Estos modelos predictivos ayudarán a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre el momento óptimo para cosechar y las prácticas de manejo adecuadas para maximizar el rendimiento. El Centro de Estudios Fluviales e Hidro-Ambientales del Litoral lidera esta iniciativa, con amplia experiencia en el desarrollo de dispositivos de medición hidro-ambientales de bajo costo. El estado actual del grupo en esta temática es el resultado de varios proyectos de investigación y desarrollo financiados por la UNL, la ANPCyT y el CONICET. Proyectos anteriores han promovido prácticas agropecuarias sustentables y monitoreo agro-hidrológico con hardware libre, sentando las bases para este desarrollo. Este enfoque innovador promete transformar el monitoreo de cultivos, ofreciendo a los productores herramientas avanzadas para mejorar la toma de decisiones y optimizar el rendimiento de sus cultivos de alfalfa, contribuyendo a una agricultura más sostenible y eficiente.</p>	
-Descripción del Proyecto (en ingles) Resumen	
<p>Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) is essential for livestock production, being cultivated on 30-32 million hectares worldwide. Argentina, with 1.5 million hectares, is one of the largest producers. The implementation of non-destructive technologies, such as ultrasonic sensors, allows for continuous and accurate estimation of biomass by measuring crop height and other agro-hydrological parameters such as temperature and precipitation. These data are essential for predictive models. This project focuses on the use of IoT platforms and Machine Learning models to monitor the growth of alfalfa crops and predict</p>	



their yield. The main objective is to demonstrate the feasibility of using low-cost acoustic sensors to monitor alfalfa growth, adjusting analytical growth models to evaluate the quality of the measurements. It also aims to determine the ability of these data to estimate biomass production compared to destructive methods. The collected information and developed models will be integrated into an accessible and easy-to-interpret web platform, allowing producers to predict crop yield based on real-time growth data. Using Machine Learning algorithms such as multiple linear regression, Random Forest, and principal component analysis, patterns and relationships between recorded variables and final crop yield will be identified. These predictive models will help farmers make informed decisions about the optimal harvest time and appropriate management practices to maximize yield. The Centro de Estudios Fluviales e Hidro-Ambientales del Litoral leads this initiative, with extensive experience in developing low-cost hydro-environmental measurement devices. The current state of the group in this field is the result of several research and development projects funded by UNL, ANPCyT, and CONICET. Previous projects have promoted sustainable agricultural practices and agro-hydrological monitoring with open-source hardware, laying the groundwork for this development. This innovative approach promises to transform crop monitoring, offering producers advanced tools to improve decision-making and optimize the yield of their alfalfa crops, contributing to more sustainable and efficient agriculture.

-Palabras Clave descriptivas del Proyecto (en castellano)

Plataformas IoT,	Rendimiento de cultivos	Aprendizaje automático
------------------	-------------------------	------------------------

- Palabras Clave descriptivas del Proyecto (en ingles)

IoT Platforms	Crop Yield	Machine Learning
---------------	------------	------------------

2 – Datos del Director/ar del Proyecto

- Nombre y Apellido

Emiliano Pedro López

- Unidad Académica

Facultad de Ingeniería y Ciencias Hídricas

- Teléfono oficial de contacto

54 9 342 4575233 int 202

-Teléfono móvil de contacto

54 9 342 5243989

-E-mail del Director/a del Proyecto

emiliano.lopez@gmail.com

DATOS RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

-Describe la toma de muestras / datos a realizar

La toma de muestras consiste en el corte periódico de alfalfa su pesaje previo y posterior a su secado en horno durante 48 horas a 65°C. Con estos datos se obtiene la materia fresca y seca y su rendimiento. Estos cortes se realizan en sitios de campo ubicados cercanos a la localidad de Humboldt (Don Silvano SRL.) en forma periódica, para los meses cálidos cada 25-30 días y en meses fríos cada 45-60 días.

En paralelo se descargan los datos registrados por los dispositivos automáticos (de desarrollo propio), estos son: precipitación, humedad y temperatura ambiente, profundidad de napa freática, altura de cultivo y las fotografías tomadas por el equipo nuevo (aún no desarrollado).

Con todo lo anterior se obtiene los datos crudos. Luego de su procesamiento se los adecuará para la modelación. Son dos modelaciones bien diferenciadas, por un lado los datos se ajustan a modelos logísticos de crecimiento biológico, con esto se obtienen curvas teóricas ajustadas a los datos obtenidos en campo. En segunda instancia, se totalizan los datos de cada ciclo de cultivo se para utilizar modelos de regresión lineales y no lineales mediante algoritmos de



machine learning. En esta modelación del rendimiento de la alfalfa se plantea obtener mas información de los datos registrados en campo a partir de un procesamiento inteligente de la información. Se buscará obtener una variable predictora del rendimiento relacionada con el nivel de cobertura del cultivo, relacionada con la capacidad de penetración que tenga el eco del sensor acústico. Para validar esta técnica se utilizarán las fotografías automáticas que se incorporarán como un dispositivo nuevo que se acoplará a los demás equipos.

– Datos: ¿Existe alguna razón por la cual los datos declarados no deban ser puestos a disposición de la comunidad / ser de acceso público? (marque X)	
x	NO.
	SI. Elija una de las opciones:
a)	se encuentra en evaluación de protección por medio de patentes
b)	no se inició el proceso de evaluación de patentabilidad, pero podría ser protegible
c)	existe un contrato con un tercero que impide la divulgación
d)	Otro. Justifique.
– Período de Confidencialidad: Es el periodo durante el cual los datos no deberían ser publicados, contado a partir del momento de la toma de los mismos. El periodo máximo para la no publicación es de 5 (CINCO) años posteriores a su obtención. Luego de este periodo, los datos estarán disponibles para la comunidad / serán de acceso público.	
Si Ud. considera que este tiempo es insuficiente, y necesita prorrogar el período de confidencialidad, indique sus motivos y la cantidad de años adicionales que considera necesarios. Marque su opción con “X”.	
	1 (UN) año
	2 (DOS) años
	3 (TRES) años
	4 (CUATRO) año
x	5 (CINCO) años
	Otro.
	Motivos: