

PRIMERA ENTREGA PROYECTO

XENITAL

Javier Andrés Ramírez Silva - Código 201821781

ja.ramirezs2@uniandes.edu.co

Gabriel Hernández Reyes - Código 201728589

g.hernandezr@uniandes.edu.co

Nicolas Esteban Niño Vega - Código 202324436

n.ninov@uniandes.edu.co

Juan Diego Ospina Aguirre - Código 201814547

jd.ospinaa@uniandes.edu.co

Septiembre 2023



Universidad de los Andes
Ingeniería de Sistemas y Computación
MINE 4101 – Ciencia de Datos Aplicada
Profesor: Fabian Camilo Peña Lozano

Punto 1: *[10%] Definición de la problemática y entendimiento del negocio.*

El presente proyecto busca generar competencias mediante la tecnología de la analítica de datos para la compañía XENITAL (Soluciones e Ingeniera) con el fin optimizar sus procesos comerciales ayudando a generar su crecimiento e innovación de oportunidades mejorando sus ventas mediante el ofrecimiento de sus servicios, el cual permitirá realizar un análisis profundizado de los datos empleando diferentes herramientas para su análisis descriptivo, predictivo y prescriptivo para la obtención de información privilegiada para la toma de decisiones futuras.

XENITAL es una compañía colombiana con sedes en Bogotá, Cali y Barranquilla, la cual presta servicios para ingeniería, realizando adquisición de información espacial, como: Información y datos en el sector de la ingeniería de vías y transportes, además, busca implementar tecnologías de captura de datos, procesamiento y análisis, para aumentar la competitividad en los clientes y usuarios de una manera rápida, práctica, económica y eficiente.

Problemática:

Actualmente existe una alta demanda en el mercado acerca de la implementación de nuevas tecnologías en la rama de la ingeniería. El uso de drones en las operaciones comerciales se ha incrementado en diferentes industrias en los últimos años debido a su capacidad de mejorar la eficiencia y el análisis de datos para la reconstrucción tridimensional de diferentes proyectos, terrenos o topografías.

Dentro de este contexto, existe una gran oportunidad para mejorar la adquisición de información y optimizar los procesos, mediante el pronóstico del tiempo de vuelo de los drones y posteriormente la identificación de la cantidad de pilotos requeridos para la operación, lo cual le permite a Xenital hacer una planeación acertada del recurso humano necesario para cumplir y fortalecer la eficiencia operativa para la alta demanda, así mismo mejorar con la toma de mejores decisiones y proyectar el presupuesto requerido para la operación. Dentro de los principales beneficios, se encuentran:

- Agilidad en los procesos de contratación o desvinculación.
- Aumento de la eficiencia operativa.
- Planeación y ejecución del presupuesto.
- Planeación acertada del recurso humano para la demanda.
- Mejorar calidad disminuyendo costos en un menor tiempo.
- Alcanzar una posición competitiva.

En conversación con el negocio, se requiere pronosticar el tiempo de vuelo máximo (autonomía del dron) asumiendo un consumo alto de recursos y predecir el nivel de consumo de la batería con el fin de planificar distintos procesos dentro de la compañía con anticipación, como adelantar procesos de contratación o desvinculación de pilotos, conocer el presupuesto requerido para el pago de pilotos y aumentar la eficiencia operativa al tener a la cantidad de pilotos necesarios para la demanda mensual.

I. Entendimiento del Negocio

Servicios

Fotogrametría con dron (RPAS): Consiste en garantizar una atención profesional y personalizada acorde con las necesidades del cliente, y con la orientación requerida para la correcta toma de decisiones de manera oportuna y acertada, mediante el seguimiento físico y financiero de una o varias actividades desarrolladas en un proyecto, empleando equipos tecnológicos idóneos para la captura y recopilación de información que permita desarrollar un producto satisfactorio para la compañía y para el cliente.

- Seguimiento e Inspección de Obras
- Localización y fotos 360°.
- Ortomosaico General.
- Inspección Indoor O Interna.
- Planeación

Financiero

Dentro del estudio de oferta para levantamientos topográficos dentro del mercado actual, la obtención de precios fijos, variables, precios unitarios por hectárea tanto para la venta como el costo de producción, punto de equilibrio el cual permite comprobar la viabilidad del negocio, el nivel de beneficios y además es uno de los elementos centrales en la constitución de cualquier tipo de empresa, pues es clave a la hora de determinar la solvencia de la empresa y su nivel de rentabilidad.

II. Descripción del sector:

El sector de la ingeniería civil amplía sus posibilidades y potencial con el uso de una herramienta de autonomía excepcional como los drones. Mediante procesadores, software y GPS aportan a las empresas información espacial importante a través de sensores incorporados en las aeronaves. Las posibilidades son infinitas para ingeniería civil, ya sea en inspecciones de construcción, levantamientos topográficos, mantenimiento de infraestructuras energéticas, impacto medioambiental, imágenes térmicas exploración geológica, gestión de riesgos, etc. Existen alrededor de 165 empresas vinculadas al sector, ubicadas en todo el territorio nacional.

Los drones se están usando mucho en la industria de la ingeniería, construcción y para los agrimensores ya es una herramienta básica de trabajo. Muchas personas han comenzado a indagar y adentrarse a estas tecnologías, pues es una opción más laboral y un sector en crecimiento. Estas tecnologías también las usan los fotógrafos y videógrafos para la cinematografía o fotografía panorámica. Los medios de comunicación, los bienes raíces, manejo de emergencias y la Policía, son otros sectores que también están usando los drones.

Segmentación del mercado global de Drones Comerciales

- La presencia de este mercado se encuentra principalmente en Europa, Norte América y América Latina.

- Los principales tipos de producto en este mercado son: dron de energía solar, dron de baterías, dron de gasolina y dron de corto, mediano y largo tiempo de vuelo.
- El uso o aplicación principal de este mercado es: aplicación legal/seguridad pública, Agricultura de precisión, medios/entretenimiento, inspección/monitoreo y topografía/mapeo.

Haciendo así a Xenital un participante clave de la industria de los drones comerciales.

Punto 2: [10%] Ideación.

El potencial usuario del producto sería el COO - Chief Operating Officer, encargado del área operativa, lo que incluye procesos de contratación o desvinculación, eficiencia operativa, planeación y ejecución del presupuesto, planeación acertada del recurso humano para la demanda, entre otras. A través de la recolección de datos topográficos y gastos en los recorridos, tanto de operadores como de operación de los drones, se requiere que el producto permita identificar el grado de confiabilidad de inversión y rentabilidad de los proyectos.

Los requerimientos del producto de datos como los componentes desde un punto de vista tecnológico además de la recolección, procesamiento y limpieza de los datos, son el almacenamiento, escalabilidad y visualización de los datos, como el uso de un API desarrollada en Python y desplegada localmente. Se desarrollará una aplicación web, el front de la aplicación se desplegará en el API, que escuchará y recibirá como peticiones un conjunto de variables, posteriormente, arrojará un resultado dependiendo del tipo de consulta que haga el usuario. Adjunto en el repositorio se encuentra una presentación en pdf con el mock-up de lo que será la aplicación.

Punto 3 [10%] Responsable.

Teniendo en cuenta que XENITAL ofrece el servicio de seguimiento e inspección de obras, se documenta el estado del arte referente al caso con una de sus principales herramientas como “FLY.AI”, la cual es una plataforma escalable y abierta de procesamiento automático mediante inteligencia artificial que permite la incorporación de nuevas infraestructuras, drones de última generación, sensores, imágenes de satélite y modelos de IA propios o de terceros, cubriendo todas las etapas del ciclo de vida de una inspección:

- Planificación de la misión (calendario, zona a revisar, pilotos y drones).
- Registro de documentación exigida por la normativa vigente en cada país.
- Evaluación del riesgo y aprobación.
- Ejecución del vuelo y registro en plataforma de todos los datos o imágenes capturados.
- Generación automática de informe de incidencias (empleando los modelos de IA integrados).
- Exportación del informe en diferentes formatos para su entrega a terceros.
- Visualización del mapa de la infraestructura.

La base de una buena inspección es una excelente toma de datos. Una de las características más innovadoras que presenta FLY.AI es: una vez subidos los

archivos a la plataforma, estos se pueden analizar de forma desatendida y en cuestión de minutos se obtienen los resultados del algoritmo de Inteligencia Artificial.

Así mismo el grado de adecuación de los datos recabados a los intereses de XENITAL respecto al enfoque de la explotación de los mismos, su carácter completo o incompleto, su veracidad, fiabilidad y su homogeneidad. Es decir, la calidad de los datos se trasvasa a las informaciones que se obtienen a partir de ellos, clave para una toma de decisiones acertada con el fin de **definir una estrategia** de gestión de datos y gobernanza de la información.

Factores básicos con el fin de establecer el nivel de calidad de los datos:

INTEGRIDAD: Los datos sean completos, se eviten duplicidades y se dispongan las medidas necesarias para evitar cruces e interferencias.

OPERATIVIDAD: Los datos sean lo suficientemente homogéneos, sólidos y consistentes para permitir una explotación adecuada de los mismos.

VERACIDAD: Disposición de un comprobado valor referencial.

De esta manera se establece el uso de técnicas de análisis de datos para mejorar la profundidad y la cuantificación de los problemas y así llegar a una identificación más oportuna de los riesgos presentes y futuros basado en muestras a monitoreo continuo analítico basado en revisiones de la totalidad de los datos.

Se considera realizarse un análisis por cada una de las dimensiones de calidad de datos, logrando de esta manera resolver cada una de las dudas existentes en el proceso y mitigando así los riesgos teniendo un punto de partida, una métrica que permita identificar el estado actual de los datos. Para ello, es básico realizar una auditoría inicial o perfilamiento de los datos, con el objetivo de averiguar en qué estado se encuentran y a su vez determinar parámetros de control que ayuden a medir el avance en los procesos de calidad.

Punto 4 [15%] Enfoque analítico.

Escenarios:

I. Pronosticar el tiempo de vuelo máximo (autonomía del dron) asumiendo un consumo alto de recursos.

Hipótesis: *¿Qué tipo de tareas puedo permitirme hacer con el tiempo de vuelo máximo ofrecido con un consumo alto de recursos?*

Alineación estratégica y de negocio: Fortalecer la productividad y competitividad en el sector mediante mejores prácticas basadas en datos contribuyendo a un portafolio de servicios más competitivo en el mercado mediante la eficiencia operativa.

- Tipo de aprendizaje: Supervisado.
- Tarea de aprendizaje: Regresión
- Técnica / Algoritmo: Regresión Lineal – Regresión Logística

Al ser un problema de regresión en el que se utilizarán algoritmos de machine learning, las métricas que se emplearán para la medición de los modelos serán: MSE, RMSE, MAE, R^2 , entre otros.

II. Predecir el nivel de consumo de la batería con el fin de identificar si el tipo de vuelo es de consumo bajo, medio o alto consumo para prever que se agoten.

Hipótesis: *¿Se tiene identificado el nivel de consumo de batería del vuelo que queremos realizar para garantizar una mejor eficiencia operativa?*

Alineación estratégica y de negocio: *Evitar horas de vuelo perdidas sin lograr el objetivo del vuelo por falta de predicción en el consumo promedio del vuelo. Esto con el fin de ser una compañía competitiva en el mercado mediante la implementación de soluciones tecnológicas basadas en datos, contribuyendo a la investigación, el desarrollo y la integración de diversas tecnologías para el control de activos.*

- Tipo de aprendizaje: Supervisado.
- Tarea de aprendizaje: Clasificación
- Técnica / Algoritmo: K-Nearest Neighbors – Árboles de decisión – Random Forrest - SVM

Al ser un problema de clasificación en el que se utilizarán algoritmos de machine learning, las métricas que se emplearán para la medición de los modelos serán la exactitud, la precisión, recuperación (recall), puntuación F1 (F1 score), área bajo la curva ROC, entre otros.

Punto 5 [10%] Recolección de datos

Por facilidad y por la necesidad de la ejecución de scripts en Python para solucionar este requerimiento, este punto se encuentra en el notebook que se encuentra en el repositorio.

Punto 6 [35%] Entendimiento de los datos

Por facilidad y por la necesidad de la ejecución de scripts en Python para solucionar este requerimiento, este punto se encuentra en el notebook que se encuentra en el repositorio.

Punto 7 [10%] Primeras conclusiones, insights y acciones próximas a ser ejecutadas.

Este punto se encuentra en el notebook que se encuentra en el repositorio.