

---

## SISTEMA DE AGRICULTURA DE PRECISION: MATRICES F, FP Y PR

---

201403515 – Pedro Tomás Mejía Tol

### Resumen

Este trabajo presenta el desarrollo de un sistema de agricultura de precisión que procesa archivos XML para construir matrices de frecuencia (F), patrones (Fp) y en una fase posterior, matrices reducidas (Fr) mediante agrupamiento de estaciones con patrones equivalentes.

La solución se implementa en Python con Programación Orientada a Objetos (POO) y Tipos de Datos Abstractos (TDA).

se evita el uso de estructuras nativas como list o dict para el almacenamiento principal,

### Palabras clave

agricultura de precisión, matrices, TAD, Python, Graphviz

### Abstract

*This paper describes the development of a precision agriculture system that parses XML files to build frequency matrices (F), pattern matrices (Fp), and—at a later stage—reduced matrices (Fr) by clustering stations that share identical patterns*

*The solution is implemented in Python using Object-Oriented Programming (OOP) and Abstract Data Types (ADT). To comply with course constraints, native container structures such as list or dict are avoided for core storage; instead,*

### Keywords

*Precision agriculture matrices ADT Python Graphviz*

## Introducción

La agricultura de precisión apoya decisiones mediante datos capturados por sensores de suelo (S) y cultivo (T) distribuidos en estaciones. En este proyecto se requiere: 1) leer un XML con campos, estaciones, sensores y frecuencias; 2) construir matrices  $F[n,s]$  y  $F[n,t]$ ; 3) convertir a  $F_p$  (presencia/ausencia de lectura); y 4) posteriormente, agrupar estaciones por patrón para obtener  $Fr$ .

La implementación emplea POO y TDA para garantizar modularidad y trazabilidad, evitando estructuras nativas en el almacenamiento principal. Este documento resume el diseño, las decisiones técnicas y los criterios de verificación adoptados, junto con una ruta de trabajo para integrar Graphviz y la salida XML final.

## Desarrollo del tema

El desarrollo se organiza en cuatro subtemas que describen el flujo de datos y las decisiones de diseño.

### a. Modelado POO y TDA

Se definen entidades de dominio (Campo, Estación, Sensor, Frecuencia) y TDA (ListaSimpleEnlazada, Matriz, MatrizPatrón). Las listas enlazadas se usan para catálogos y filas/columnas de la matriz; cada celda de  $F$  almacena una Frecuencia (o 0). Esta estructura evita dependencias en contenedores nativos y mantiene un acceso posicional por recorrido de nodos.

### b. Construcción de $F[n,s]$ y $F[n,t]$

A partir del XML, cada `<frecuencia idEstacion = "..."> valor </frecuencia>` se ubica en la celda (fila = estación, columna = sensor). Si la pareja no

aparece, la celda queda **0**. Se normalizan índices para asegurar que filas (estaciones) y columnas (sensores) sean consistentes entre **F** y **F<sub>p</sub>**.

claridad las citas textuales para distinguirlas de las redacciones propias.

La exposición de ideas, resultados o propuestas técnicas debe realizar de forma clara y sencilla, en un lenguaje técnico preciso, organizado de preferencia en párrafos cortos.

Puede ser dividido en secciones estructurales que doten de coherencia al discurso.

- a. Subtema 1
- b. Subtema 2
- c. Subtema 3
- d. Subtema 4

El estilo que se adopte para el desarrollo del tema, queda a criterio del autor del ensayo, de tal manera que puede adoptarse una posición deductiva, inductiva o dialéctica. Lo anterior implica que puede asumirse una postura general para llegar al análisis de situaciones particulares, o por el contrario, a partir del análisis de situaciones específicas puede abordarse la discusión del tema desde una perspectiva global. La tercera opción consiste en contraponer ideas o posturas, con el propósito de establecer diferencias y similitudes, evidencias ventajas y desventajas, o promover la reflexión que conduzca a la adopción de una u otra postura.

En el caso de inclusión de figuras, deben ser nítidas, legibles en blanco y negro. Se denomina figuras a gráficas, esquemas, fotografías u otros elementos gráficos.

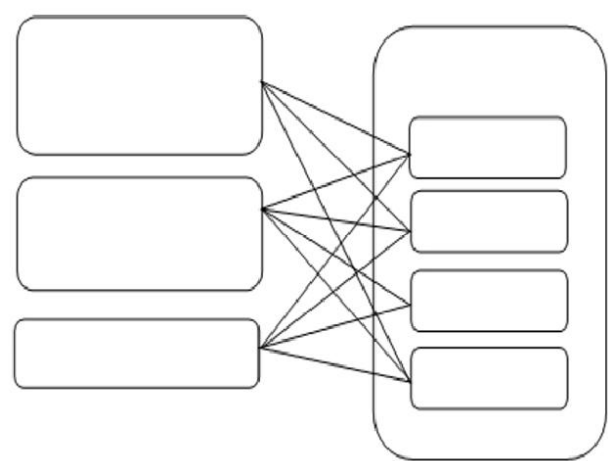


Figura 1. Título o descripción breve de la figura.

Fuente: elaboración propia, o citar al autor, año y página.

Todas las figuras deben ir enumeradas al pie de la imagen, como se muestra en el ejemplo.

En el caso de inclusión de tablas, éstas deben pegarse en el formato de origen, conservando el modelo mostrado en el cual pueden agregarse las columnas o filas que sean necesarias.

Tabla I.

El título de la tabla debe ser corto y conciso.

CATEGORÍA	CATEGORÍA
VARIABLE	XXXXXXXXX
VARIABLE	XXXXXXXXX
VARIABLE	XXXXXXXXX
VARIABLE	XXXXXXXXX
VARIABLE	XXXXXXXXX

Fuente: elaboración propia, o citar al autor, año y página.

Es conveniente describir brevemente el contenido de una tabla, evitando los aspectos obvios.

En el caso de inclusión de fórmulas, éstas deben elaborarse utilizando el editor de ecuaciones

disponible en Word, indicando el significado de cada una de las variables o parámetros que se incluyen.

Deben enumerarse entre paréntesis para poder hacer referencia de esta. Por ejemplo, un modelo de crecimiento exponencial

$$y = y_0 e^{kt} \tag{1}$$

donde:

y = cantidad presente en el tiempo t

y<sub>0</sub> = cantidad presente al inicio de la observación

k = tasa específica de crecimiento

t = periodo de tiempo (años, minutos, otros)

Conclusiones

Esta sección debe orientarse a evidenciar claramente las principales ideas generadas, propuestas que deriven del análisis realizado y si existen, expresar las conclusiones o aportes que autor quiera destacar.

Enfatizando, lo importante es destacar las principales posturas fundamentadas del autor, que desea transmitir a los lectores.

Adicionalmente, pueden incluirse preguntas abiertas a la reflexión y debate, temas concatenados con el tema expuesto o recomendaciones para profundizar en la temática expuesta.

Referencias bibliográficas

Máximo 5 referencias en orden alfabético.

C. J. Date, (1991). *An introduction to Database Systems*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.

**Extensión: de cuatro a siete páginas como máximo**

Adicionalmente, se pueden agregar apéndices con modelos, tablas, etc. Que complementan el contenido del trabajo.