



INGENIERÍA EN INFORMÁTICA  
ALGORITMOS Y ESTRUCTURA DE DATOS II - TR  
2° SEMESTRE

# **Sistema de Gestión y Visualización de Organigramas**

**Nombre y Apellido:** Maria Cielito Melgarejo Baez

**Profesor:** Ing. Cristian Rodrigo Aceval Sosa

AÑO 2023

---

## Contenido

INVESTIGACIÓN .....	2
Estructuras de datos. ....	2
Organigramas.....	2
Librerías.....	2
1. Graphviz: .....	2
2. OS.....	2
3. Tkinter.....	2
4. SQLite3.....	3
5. Sys.....	3
6. Datetime .....	3
7. Tkcalender.....	3
DISEÑO .....	4
Entidades.....	4
Entidad: Usuario .....	4
Entidad: Organigrama .....	4
Entidad: Dependencia .....	5
Entidad: Persona .....	5
Entidad: Nodos .....	7
Entidad: Aristas .....	8
MANUAL DE USO DE LA APLICACIÓN .....	9
Descripción de la herramienta.....	9
Objetivo del sistema .....	9
Requerimiento mínimo .....	9
Requerimientos de hardware .....	9
Requerimientos de software.....	8
Explicación de módulos.....	10
Módulo de LOGIN: .....	10
Modulo Organigramas:.....	10
Modulo crear:.....	11
Modulo editar: .....	11
Modulo eliminar: .....	12
Modulo copiar: .....	12
Modulo Abrir Organigrama: .....	13
Modulo Agregar, Modificar y Eliminar Dependencias: .....	13
Modulo Agregar, Modificar y Eliminar Personas: .....	14
Modulo Graficar Organigrama:.....	16
Modulo Informes:.....	16

## INVESTIGACIÓN

### Estructuras de datos.

Las estructuras de datos son formas organizadas y eficientes de almacenar y manipular datos en un programa de computadora. Estas estructuras permiten gestionar y acceder a los datos de manera efectiva, facilitando la implementación de algoritmos y optimizando el rendimiento del programa. Las estructuras de datos proporcionan una representación lógica y física de los datos en la memoria de la computadora. Estas estructuras determinan cómo se almacenan los datos, cómo se accede a ellos y cómo se pueden modificar. Diferentes estructuras de datos se adaptan a diferentes necesidades y escenarios, y cada una tiene sus propias características y operaciones asociadas.

### Organigramas.

Los organigramas desempeñan un papel crucial en diversos contextos, brindando una representación visual clara y estructurada de la jerarquía y las relaciones dentro de una organización o sistema. Su utilidad trasciende diferentes ámbitos, desde el ámbito empresarial, hasta el ámbito educativo. Para este trabajo, se implementó una estructura de árbol, ya que el propósito de este es la creación y edición de organigramas.

Estos consisten en la representación gráfica y visual de una estructura organizativa de una empresa. Se trata de mostrar la jerarquía que existe entre los departamentos, representados con nodos, y como se relacionan entre ellos. Los organigramas se presentan en varios formatos, cada uno de los cuales se adapta a diferentes necesidades y contextos organizativos. Uno de los tipos más comunes es el organigrama vertical, también conocido como jerárquico o piramidal. Este tipo de organigrama muestra la estructura de una organización de arriba hacia abajo, desde los niveles superiores de liderazgo hasta los niveles inferiores de empleados. Permite visualizar claramente la cadena de mando, las líneas de autoridad y la división de responsabilidades.

Para la elaboración de este trabajo, se utilizaron varias librerías, ya que el sistema necesita de una base de datos, una interfaz gráfica, generación de JPG, y manipulación de archivos para la presentación de los organigramas.

### Librerías.

Las librerías utilizadas para el trabajo fueron las siguientes:

1. **Graphviz:** es una librería de Python que permite crear y visualizar grafos de manera sencilla. Ofrece diferentes herramientas para generar imágenes, diagramas y representaciones visuales de los datos. La misma fue utilizada para la elaboración del organigrama y la generación del JPG que lo contiene.
2. **OS:** La librería "os" proporciona una interfaz para interactuar con el sistema operativo en el que se ejecuta Python. Permite acceder y manipular rutas de archivos, directorios, variables de entorno y realizar diversas operaciones relacionadas con el sistema operativo. La misma fue utilizada para la elaboración del organigrama, a la hora de
3. **Tkinter:** es la librería estándar de Python para crear interfaces gráficas de usuario (GUI). Proporciona un conjunto de herramientas y widgets para construir ventanas, botones, cuadros de texto, menús y otros elementos interactivos en una aplicación. Se utilizó para la elaboración de la interfaz gráfica.
4. **SQLite3:** es una librería incorporada de Python que permite interactuar con bases de datos SQLite. Nos ayudó para la lectura del sistema de la base de datos. Para la elaboración del sistema presentado, fueron utilizadas las librerías

anteriormente introducidas. Para que el mismo pueda mostrar los organigramas de forma gráfica, se utiliza una combinación de graphviz, que ayuda a generar los nodos, las relaciones, y el archivo JPG en el que se presenta el organigrama; OS, que ayuda al guardado del archivo JPG y su presentación en pantalla; y la librería SQLite3, con la cual se leen los nodos y relaciones de la base de datos, que se encuentra en un archivo de formato “.db”.

5. **Sys:** es una biblioteca incorporada de Python que nos permite acceder a variables y funciones específicas del intérprete de Python. Nos ayuda a interactuar con el entorno de ejecución del programa y realizar operaciones relacionadas con él. En el sistema presentado, la biblioteca sys se utiliza junto con otras bibliotecas para proporcionar funcionalidades clave.
6. **Datetime:** la biblioteca datetime es una biblioteca incorporada de Python que nos proporciona clases y funciones para trabajar con fechas y tiempos.
7. **Tkcalendar:** la biblioteca tkcalendar es una biblioteca externa de Python que proporciona widgets de calendario para aplicaciones de interfaz gráfica de usuario (GUI) creadas con Tkinter.

Elegimos utilizar estas librerías por la fácil implementación con la que cuentan y la gran agilidad con la que estas se conectan entre sí, por ejemplo, la lectura de la base de datos con la librería SQLite y la implementación del árbol – organigrama con la librería graphviz. En futuras mejoras, se podrían explorar aspectos como la incorporación de características adicionales, como la colaboración en tiempo real, la generación automática de informes o la integración con otras herramientas. Además, sería relevante realizar un análisis comparativo con otros editores de organigramas existentes en el mercado para identificar ventajas competitivas y áreas de mejora. La elaboración de un editor de organigramas con interfaz gráfica es un proyecto desafiante pero gratificante, que aporta valor en diferentes ámbitos y promueve la visualización clara y efectiva de la estructura organizativa. Al finalizar este trabajo, hemos sentado las bases para un editor de organigramas que puede facilitar la comprensión, la comunicación y la toma de decisiones en diversas organizaciones y proyectos. El desarrollo de un editor de organigramas con una interfaz gráfica es un proyecto de gran importancia y valor. A lo largo de esta investigación, hemos explorado diversos aspectos relacionados con este trabajo, desde el análisis de requisitos y diseño hasta la implementación de funcionalidades y pruebas.

## DISEÑO Entidades

Entidad: Usuario

Atributo	Descripción	Formato	Observación	Fundamentación
ID_USUARIO	Código del usuario	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna empleada por la aplicación para distinguir a un usuario de manera exclusiva. No se encuentra a la vista del usuario.  El valor del ID es asignado automáticamente por SQLite3.	Se decidió usar este campo para mayor facilidad a la hora de identificar a cada usuario, se lo utiliza a lo largo de todo el programa para acceder a los datos asociados a el usuario que está utilizando el programa
NOM	Nombre de usuario	Cadena, entre 1 y 20 caracteres	Campo para que el usuario ingrese su nombre de usuario.	La cantidad de caracteres del nombre de usuario se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir.
CON	Contraseña del usuario	Cadena, entre 1 y 20 caracteres	Permite al usuario ingresar su contraseña.	La cantidad de caracteres de la contraseña se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir. Sirve para que cada usuario pueda acceder a sus datos.

Entidad: Organigrama

Atributo	Descripción	Formato	Observación	Fundamentación
ID_ORG	Código del organigrama	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna empleada por la aplicación para distinguir a un organigrama de manera exclusiva. No se encuentra a la vista del usuario.  El valor del ID es asignado automáticamente por SQLite3.	Esta llave del organigrama se decidió usar para poder identificar de manera más fácil a la misma y así poder asociarla con un único usuario.
NOM	Nombre del organigrama	Cadena, entre 1 y 25 caracteres	Campo para que el usuario ingrese el nombre del organigrama	La cantidad de caracteres del nombre se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir.
FEC	Fecha de creación del organigrama	Fecha	Un calendario donde el usuario selecciona la fecha en la que se creó el organigrama.	El calendario se decidió usar para que el programa sea más amigable al usuario.
ID_USUARIO	Código del usuario	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna para asociar los organigramas a un único usuario	Esta código de usuario es necesario para identificar qué usuario creo un organigrama.

Entidad: Dependencia

Atributo	Descripción	Formato	Observación	Fundamentación
DEP_ID	Código de la dependencia	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna empleada por la aplicación para identificar a una dependencia de manera exclusiva a una dependencia. No se encuentra a la vista del usuario. El valor del ID es asignado automáticamente por SQLite3.	Se decidió usar este ID para una mayor facilidad a la hora de identificar a cada dependencia.
NOM	Nombre de la dependencia	Cadena, entre 1 y 25 caracteres.	Permite al usuario ingresar el nombre de la dependencia que desea crear.	La cantidad de caracteres se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
ID_DEPENDENCIA_PADRE	Código de la dependencia padre.	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna para identificar a la dependencia padre en caso de que la dependencia creada quiera ser asociada a la misma. No se encuentra a la vista del usuario. El valor del código es asignado por SQLite3	Este código es necesario para poder asociar una dependencia padre a una dependencia hija.
ID_ORG	Código del organigrama.	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna para identificar de manera única al organigrama al cual pertenecen todas las dependencias que serán creadas. No se encuentra a la vista del usuario. El valor del código es asignado por SQLite3	El código del organigrama es necesario para que una dependencia este asociada solamente a un organigrama.

Entidad: Persona

Atributo	Descripción	Formato	Observación	Fundamentación
PERSONA_ID	Código de la persona(emplado)	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	El código interno empleado por la aplicación para distinguir a un empleado de manera exclusiva. No se encuentra a la vista del usuario. El valor del ID es asignado automáticamente por SQLite3.	El código del empleado(persona) es necesario para identificar de manera única a cada empleado y así este asociado a una dependencia, un organigrama y un único usuario.



CED	Cedula del empleado	Cadena, entre 1 y 10 dígitos	Permite al usuario ingresar el número de cedula del empleado.	La cantidad de dígitos se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
NOM	Nombre del empleado	Cadena, entre 1 y 30 caracteres	Permite al usuario ingresar el nombre del empleado.	La cantidad de caracteres se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
APE	Apellido del empleado	Cadena, entre 1 y 30 caracteres	Permite al usuario ingresar el apellido del empleado.	La cantidad de caracteres se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
TEL	Teléfono del empleado	Cadena, entre 1 y 10 dígitos	Permite al usuario ingresar el número de teléfono del empleado.	La cantidad de dígitos se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
NAC	Nacionalidad del empleado	Lista desplegable de opciones	Este campo permite al usuario seleccionar la nacionalidad del empleado de una lista de opciones predefinidas.	Se decidió que la elección de la nacionalidad sea una lista desplegable para que sea más amigable para el usuario.
SAL	Salario mensual del empleado	Cadena, entre 1 y 10 dígitos	Permite al usuario ingresar el salario mensual de un empleado.	La cantidad de dígitos se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
DIR	Dirección de vivienda	Cadena, entre 1 y 50 caracteres	Permite al usuario ingresar la dirección de la vivienda del usuario.	La cantidad de caracteres se decidió para que el usuario tenga una mayor libertad a la hora de decidir
DEP	Departamento al que pertenece el empleado	Lista desplegable de opciones	Este campo permite al usuario seleccionar el departamento al que pertenece el empleado de una lista de departamentos previamente creadas	Se decidió crear una lista desplegable de las dependencias para que al usuario tenga a la vista las dependencias creadas y le resulte amigable. También se lo utiliza a lo largo del programa para identificar a que dependencia pertenece cada persona.
PUE	Puesto del empleado	Lista desplegable de opciones	Este campo permite al usuario seleccionar el puesto al que pertenece el empleado	Se decidió crear una lista desplegable de los puestos disponibles para que el usuario pueda tenerlos a la vista. Se lo

			previamente creados	utiliza para asignar un "Jefe de Departamento", "Empleado" o "Director Ejecutivo"
ID_ORG	Código del organigrama.	Cadena, dígitos indefinidos (sin límites)	La llave interna para identificar de manera única al organigrama al cual pertenecen todos los empleados que serán creados. No se encuentra a la vista del usuario. El valor del código es asignado por SQLite3	El código del organigrama es necesario para que un empleado este asociado solamente a un organigrama.

#### Entidad: nodos

Tabla para almacenar los nodos que representan las dependencias dentro del organigrama (es una tabla que no almacena los datos por un largo periodo de tiempo. Recibe los datos y una vez que termina de graficar un árbol, elimina los datos de esta tabla)

Atributo	Descripción	Formato	Observación	Fundamentación
Id	Identificador único del nodo.	INTEGER.	Clave primaria asignada por SQLite 3 de valor único para cada nodo.	Lo utiliza la librería grafica "Graphviz" para elaborar el árbol.
nombre	Nombre del nodo.	Cadena.	Al formar el árbol, asigna la cadena guardada en nombre para imprimir en el grafico el nombre de la dependencia.	Asigna el nombre de la dependencia para formar el árbol.
tipo	Tipo del nodo.	Cadena.	Permite clasificar los nodos según su tipo, pueden ser: "Raíz", "Dependencia" (descendiente directo de la raíz) o subdependencia (dependencia asociada a una dependencia).	Se lo utiliza para tener facilidad a la hora de formar el árbol, la librería grafica "Graphviz" lee el tipo de nodo y lo asigna en el lugar correspondiente del árbol.





Entidad: aristas

Tabla para almacenar las aristas que representan las conexiones entre los nodos del organigrama (al igual que nodos, es una tabla que no almacena los datos por un largo periodo de tiempo. Una vez que termina de graficar un árbol, elimina los datos de esta tabla)

Atributo	Descripción	Formato	Observación	Fundamentación
id	Identificador único de la arista.	INTEGER.	Clave primaria asignada por SQLite 3 de valor único para cada arista	Lo utiliza la librería grafica "Graphviz" para elaborar el árbol.
nodo_padre_id	Identificador del nodo padre de la arista.	Cadena.	Clave foránea a la tabla "nodos" (id), es el ID de la dependencia padre.	Establece la relación con el nodo padre de la arista.
nodo_hijo_id	Identificador del nodo hijo de la arista.	Cadena.	Clave foránea a la tabla "nodos" (id). Es el ID de la dependencia hija.	Establece la relación con el nodo hijo de la arista.

## MANUAL DE USO DE LA APLICACIÓN

Este manual de usuario es una documentación creada para brindar una guía completa y detallada sobre el manejo de la aplicación y uso eficiente de la misma.

Encontrará instrucciones claras y concisas acompañadas de imágenes y ejemplos del mundo real para ayudarlo a familiarizarse rápidamente con todas las funciones y opciones disponibles. Esta guía está diseñada pensando en usuarios principiantes y avanzados, por lo que encontrará información útil en cada paso del proceso.

Recuerde, la documentación es su principal recurso para preguntas o inquietudes. Le recomendamos que lea atentamente este manual y lo tenga a mano mientras explora y aprovecha al máximo todas las características y funciones que ofrece el producto.

### Descripción de la herramienta

Sistema automatizado, como estrategia para la planificación óptima de jerarquías y cargos, con el propósito de disminuir el porcentaje de inconvenientes en los cargos de cada empleado dentro de una organización, generando un proceso viable, económico y tecnológico.

### Objetivo del sistema

El objetivo general de esta aplicación es mejorar la eficiencia y la productividad mediante la automatización de jerarquía de trabajo y los departamentos existentes. La implementación de esta solución tecnológica tiene como objetivo optimizar los procesos internos, reducir las cargas administrativas y facilitar la toma de decisiones.

### Requerimiento mínimo

#### Requerimientos de hardware

Hardware	<b>Requerimientos mínimos:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Intel core 2 Duo.</li><li>- Memoria RAM de 2 GB.</li><li>- Resolución de pantalla 1024 x768.</li><li>- Espacio en disco disponible de 100 MB</li></ul>
	<b>Requerimientos recomendados:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Intel Core i3 en adelante.</li><li>- 4 GB de RAM en adelante.</li><li>- Espacio en disco duro disponible de 500 MB.</li></ul>

#### Requerimientos de software

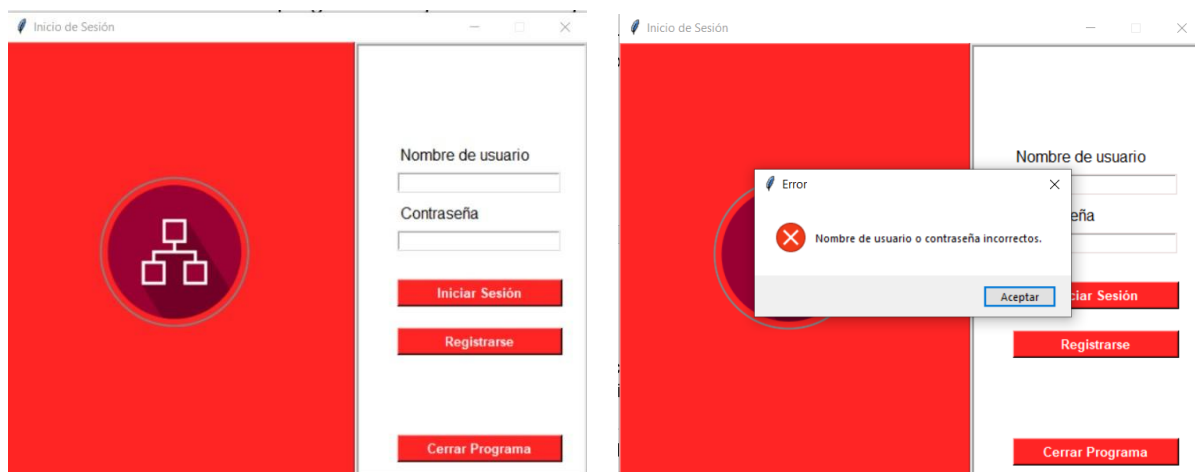
Software	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sistema Operativo Windows 7/8/8.1, Mac OS x 10.8 (Mountain Lion) o Linux con Gnome o KDE desktop.</li><li>- PyCharm, Visual Studio Code o IDE similar.</li><li>- Python versión 3.8 en adelante</li></ul>
----------	---

## Explicación de módulos

### Módulo de LOGIN:

Es la primera ventana abierta. Realiza una verificación de usuario para poder ingresar al sistema, si el usuario no ha sido registrado anteriormente deberá rellenar los campos requeridos y presionar el botón “registrar”, en caso de que el usuario ya haya creado un registro anteriormente, deberá ingresar en los campos correspondientes los valores creados en dicho registro y dar al botón de “Iniciar Sesión”.

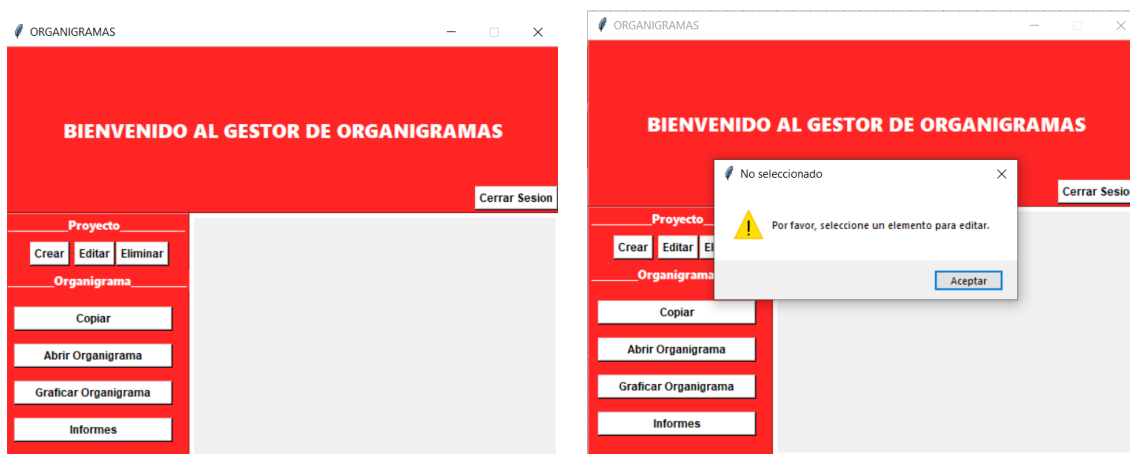
**Nota:** Cuando el usuario es incorrecto el programa arrojará un mensaje de error el cual indica que hubo un problema en la escritura dentro de los campos correspondientes. De ser correcto el programa dejará ingresar al usuario a la siguiente ventana correspondiente a su usuario.



### Modulo Organigramas:

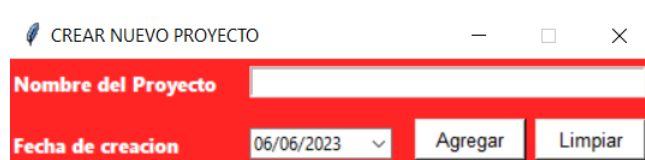
Es la ventana principal que se muestra al ingresar con un usuario y una contraseña válidos. El usuario podrá crear, eliminar, editar y copiar un organigrama. Para poder editar, eliminar o modificar se deberá seleccionar primeramente un organigrama ya creado.

**Nota:** En caso de no haber seleccionado un organigrama para realizar una acción el programa emitirá una advertencia, la cual contiene un mensaje especificando el error.



### Modulo crear:

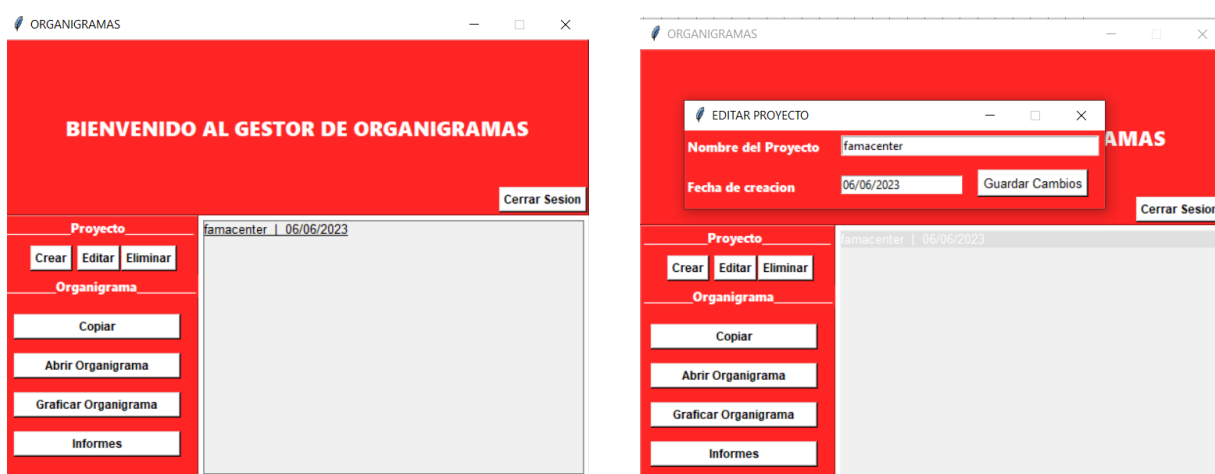
Dentro de la ventana ORGANIGRAMAS se encuentra el botón crear que permite crear un organigrama nuevo.



### Modulo editar:

Dentro de la ventana ORGANIGRAMAS se encuentra el botón editar que permite editar los atributos de un organigrama ya creado.

**Notas:** Es necesario seleccionar un organigrama antes de poder editar los atributos.

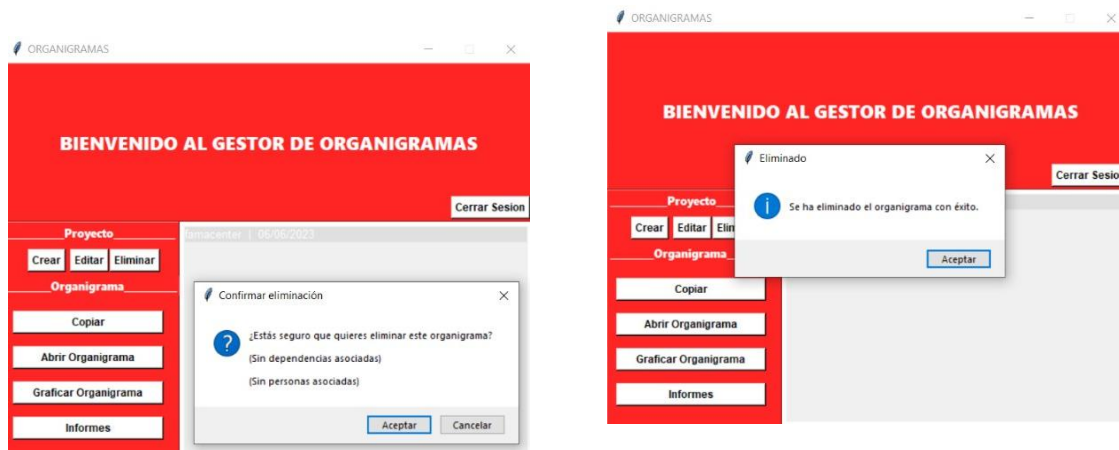




### Modulo eliminar:

Dentro de la ventana ORGANIGRAMAS se encuentra el botón eliminar que permite eliminar un organigrama ya creado.

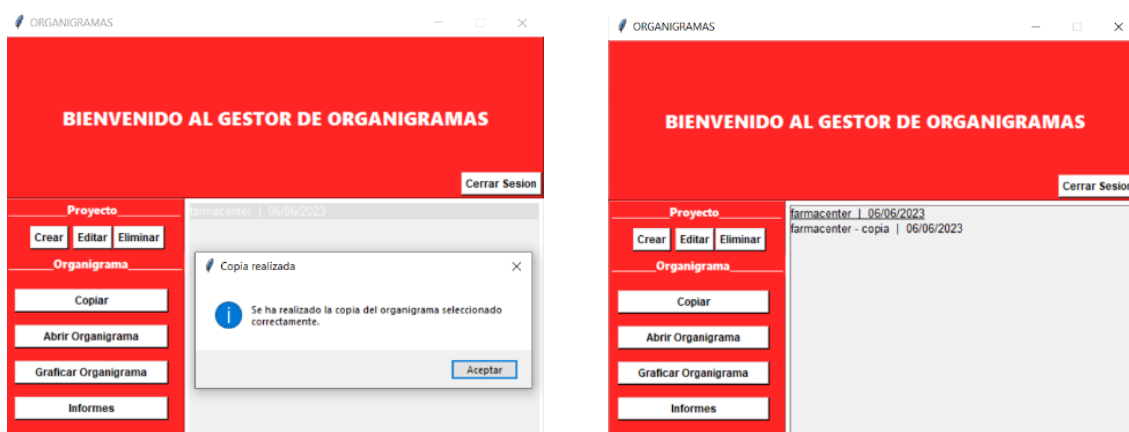
**Nota:** Será necesario elegir previamente un organigrama con el fin de proceder a su eliminación.



### Modulo copiar:

Dentro de la ventana ORGANIGRAMAS se encuentra el botón copiar que permite copiar un organigrama ya creado.

**Nota:** Será necesario elegir previamente un organigrama con el fin de proceder a copiar el organigrama.

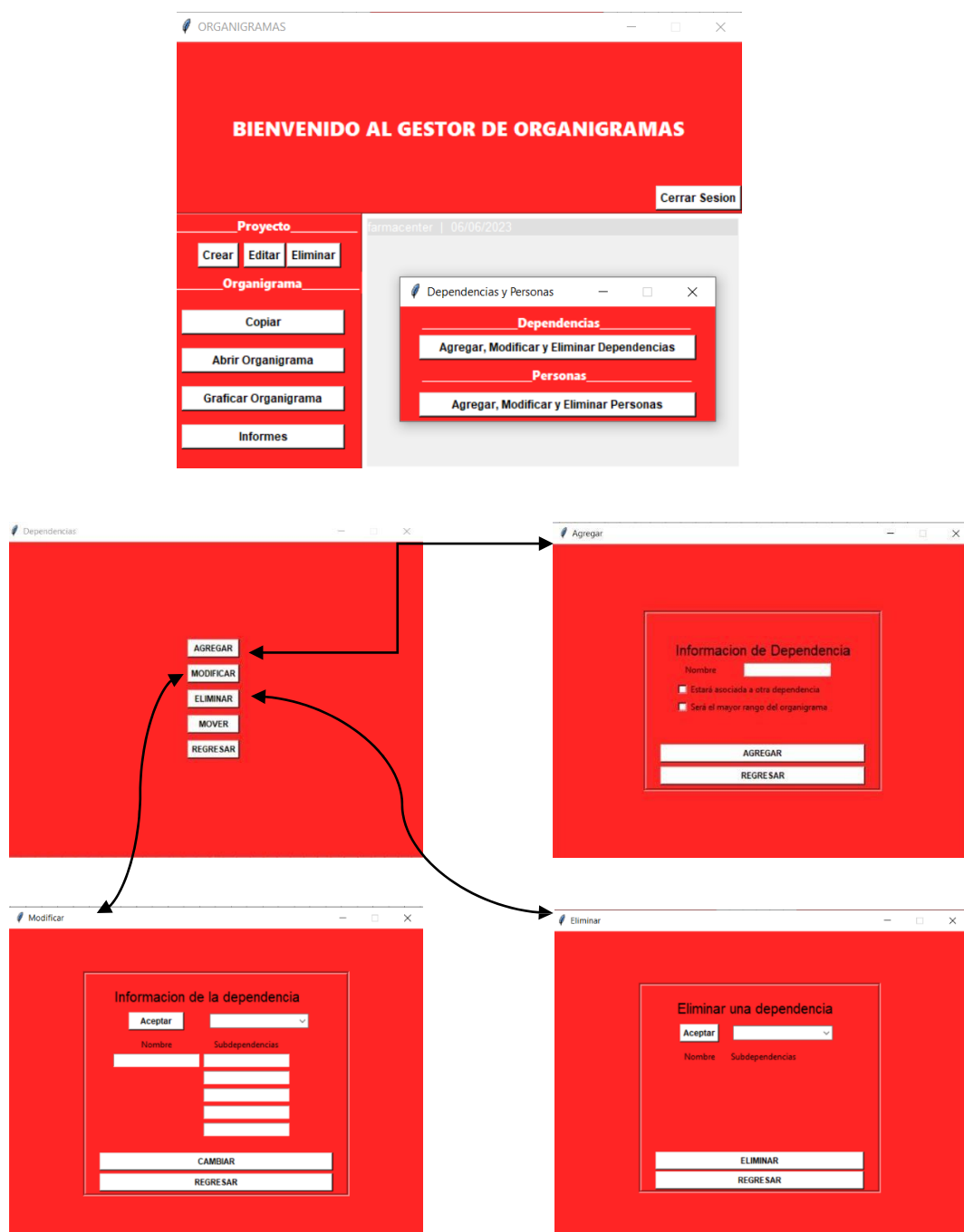


### Modulo Abrir Organigrama:

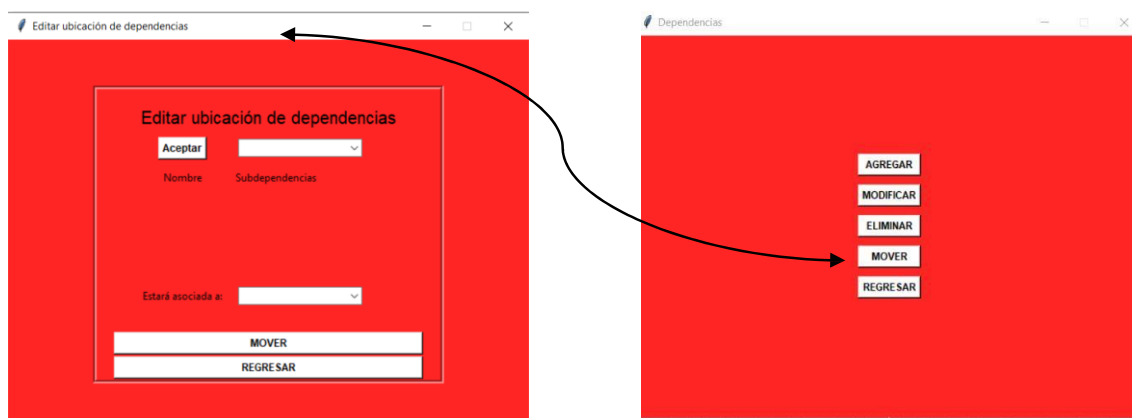
Dentro de la ventana ORGANIGRAMAS se encuentra el botón Abrir Organigrama que permite abrir un organigrama ya creado. Dentro de la ventana Abrir Organigrama se da la opción de agregar, modificar y eliminar de dependencias, además, se permite agregar, modificar y eliminar personas que se encuentran dentro del organigrama.

### Modulo Agregar, Modificar y Eliminar Dependencias:

Dentro de la ventana Dependencias y Personas se encuentra el botón Agregar, Modificar y Eliminar dependencias, la cual permite agregar una dependencia, modificarla, eliminarla o moverla a otra dependencia si hubiese.







#### Notas:

El botón agregar permite crear una dependencia, asignándole un nombre y se deberá marcar unas de las casillas a la cual corresponde, en caso de ser la dependencia padre marcar la segunda casilla, en caso de ser una dependencia hijo marcar la primera casilla.

El botón modificar permite cambiar los atributos de una dependencia. Se deberá seleccionar de la lista dada una dependencia existente, al seleccionar una dependencia se debe presionar el botón aceptar. Luego de dar al botón aceptar se puede cambiar el nombre y las sub-dependencias. Al finalizar los cambios presionar el botón cambiar.

El botón eliminar permite eliminar una dependencia. Se deberá seleccionar de la lista dada una dependencia existente, al seleccionar una dependencia se debe presionar el botón aceptar y luego presionar el botón eliminar.

El botón mover permite mover una dependencia. Se deberá seleccionar de la lista dada una dependencia existente, al seleccionar una dependencia se debe presionar el botón aceptar. De la lista "Estará asociada a", se deberá seleccionar la dependencia padre de la dependencia seleccionada anteriormente.

#### Modulo Agregar, Modificar y Eliminar Personas:

Dentro de la ventana Dependencias y Personas se encuentra el botón Agregar, Modificar y Eliminar personas, la cual permite agregar, modificar y eliminar una dependencia.

#### Notas:

El botón agregar permite agregar una persona a un organigrama y a una dependencia. Se deberá rellenar los campos requeridos y seleccionar la dependencia a la cual va a pertenecer, además del puesto al que corresponde. Al terminar de cargar los atributos, se debe presionar al botón de "AGREGAR"

El botón modificar permite cambiar los atributos de una persona. Primeramente, se debe eliminar el texto "Cedula del empleado" y escribir la cedula de la persona que se

desea modificar sus atributos, al escribir la cedula,presionar el botón “BUSCAR” y se rellenaran los campos con los atributos de la persona deseada. Se deberá eliminar y reescribir los campos a modificar. Al terminar de modificar los atributos, se debe presionar al botón de “CAMBIAR”.

El botón eliminar permite eliminar una persona del organigrama. Primeramente, se debe eliminar el texto “Cedula del empleado” y escribir la cedula de la persona que se desea eliminar, al escribir la cedula, presionar el botón “BUSCAR” y se rellenaran los campos con los atributos de la persona deseada para una vista previa. Para finalizar el proceso, presionar el botón “ELIMINAR”.

The diagram shows two windows. The 'Vincular' window has a red background and four buttons: AGREGAR, MODIFICAR, ELIMINAR, and REGRESAR. The 'Agregar' window has a red background and a form titled 'Informacion del empleado'. The form has fields for Cédula, Nombres, Apellidos, Telefono, Nacionalidad, Salario, Dirección de vivienda, Departamento, and Puesto. Below the form are buttons for AGREGAR and REGRESAR. An arrow points from the AGREGAR button in the 'Vincular' window to the 'Agregar' window.

The diagram shows three windows. The 'Vincular' window has a red background and four buttons: AGREGAR, MODIFICAR, ELIMINAR, and REGRESAR. The 'Modificar' window has a red background and a form titled 'Informacion del empleado'. The form has a 'BUSCAR' button and a 'Cedula del empleado' field. Below the form are buttons for CAMBIAR and REGRESAR. The 'Eliminar' window has a red background and a form titled 'Informacion del empleado'. The form has a 'BUSCAR' button and a 'Cedula del empleado' field. Below the form are buttons for ELIMINAR and REGRESAR. Arrows point from the MODIFICAR and ELIMINAR buttons in the 'Vincular' window to the 'Modificar' and 'Eliminar' windows respectively.



**Modulo Graficar Organigrama:**

Este módulo permite graficar el organigrama ya sea desde un departamento en específico o el organigrama completo.

**Modulo Informes:**

Este módulo permite generar un informe a partir de un organigrama.