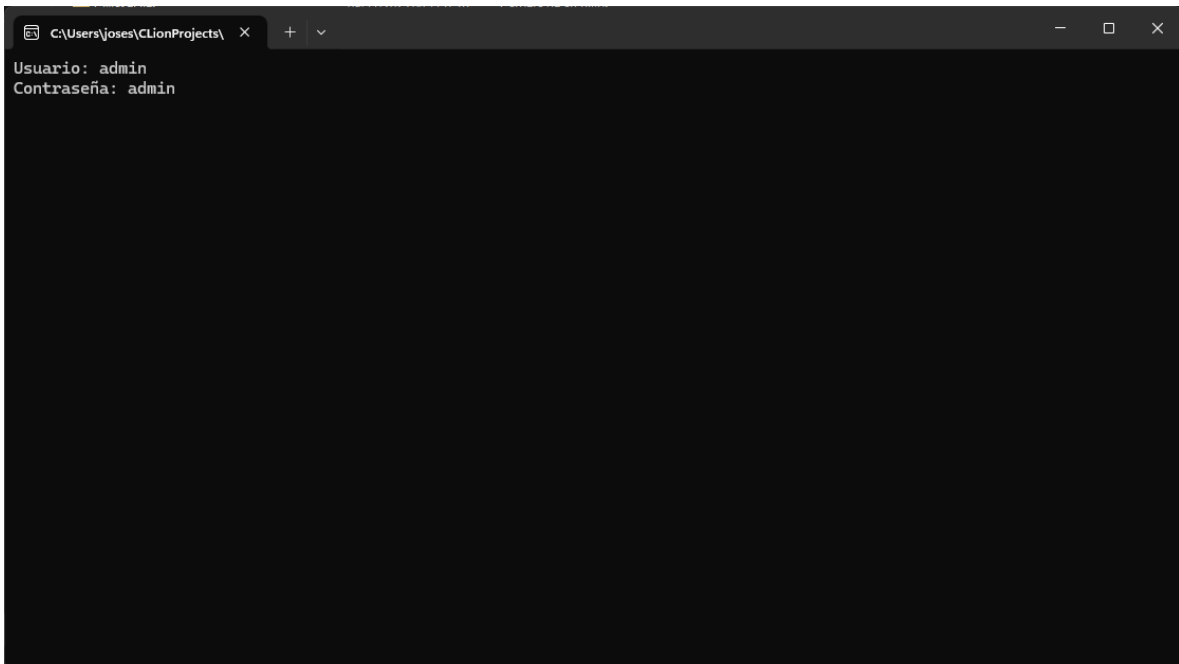


## Sistema de Gestión de Temperatura Simulada

Un sistema de simulación de control de temperatura basado en consola, escrito en C modular. Permite gestionar zonas, simular cambios de temperatura en tiempo real y registrar un historial de eventos, multiplataforma funcionando en Linux y Windows.

### Características

El sistema se organiza en torno a un menú principal que delega a submódulos. Este contiene un sistema que permite iniciar sesión en base a una base de datos contenida en el programa como se ve en la siguiente imagen.



(Imagen de el inicio de sesión, usuario admin y contraseña admin como nombre de usuario y contraseña por defecto)

A continuación, se detallan las funciones expuestas al usuario en cada módulo.

### Zonas (Gestión integral de las áreas físicas a monitorear.)

#### 1. Ver Zonas

Muestra una tabla con todas las zonas registradas y sus propiedades actuales, incluyendo ID, nombre, volumen, temperatura, umbral, calor interno, estado del ventilador y tipo. Utiliza la librería listview para el formato.

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ X + v
Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
3 ) Borrar zona
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar
> 1

** Zonas **



| Id | Nombre  | Volumen (m³) | Temperatura | Umbral    | Calor (W)  | Estado  | Tipo     | Cantidad |
|----|---------|--------------|-------------|-----------|------------|---------|----------|----------|
| 1  | Pruebas | 20.000000    | 24.195494   | 29.000000 | 728.000000 | Apagado | IFan Pro | 5        |


Total: 1 registros
Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
3 ) Borrar zona
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar
>
```

(Imagen de la tabla de zonas, con todo y sus datos como el nombre, volumen, etc.)

## 2. Agregar zonas

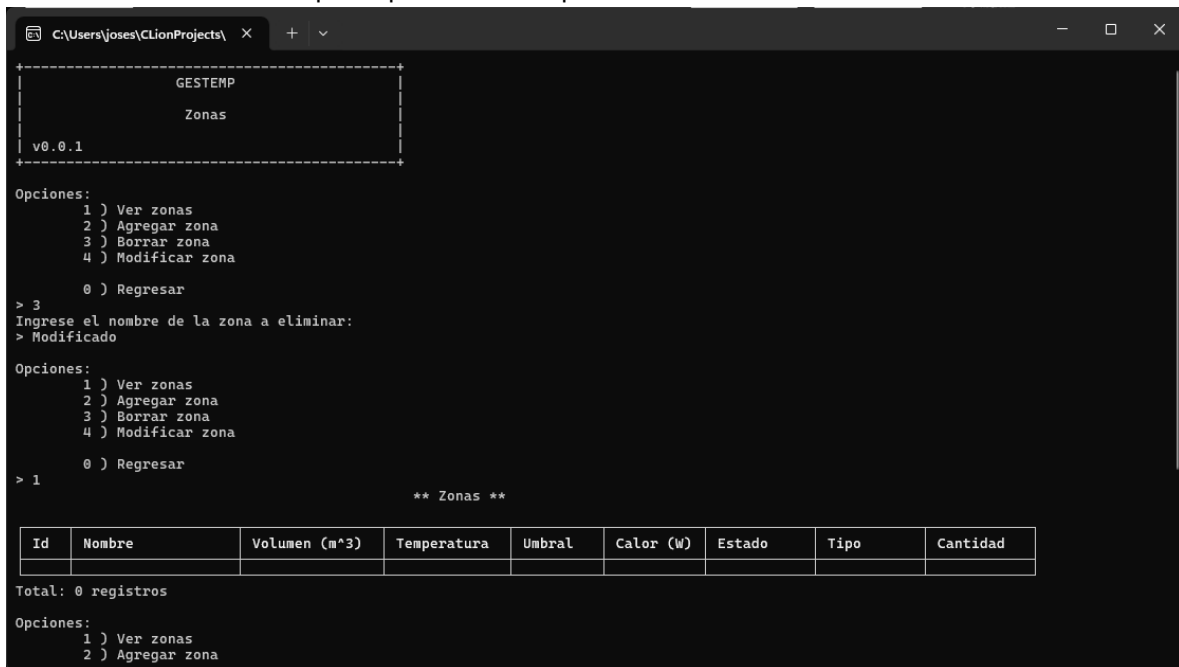
Inicia el proceso de registro de una nueva zona. Llama a una función para solicitar interactivamente al usuario el nombre, volumen, temperatura inicial, umbral, número y tipo de ventiladores, y fuentes de calor internas (personas, computadoras).

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ X + v
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar
> 2
Ingrese el nombre de la zona:
>Pruebas
Ingrese el volumen de la zona:
>20
Ingrese la temperatura inicial de la zona:
>24
Ingrese el umbral por defecto de la zona:
> 29
Ingrese la cantidad de ventiladores de la zona:
>5
Ingrese el tipo de ventilador de los siguientes tipos:
0 ) Abanic IFan | Airflow rate: 0.04 m³/s
1 ) Abanic IFan Plus | Airflow rate: 0.12 m³/s
2 ) Abanic IFan Pro | Airflow rate: 0.25 m³/s
>2
Ingrese el numero de personas, telefonos y computadoras en la zona (separados por un espacio):
>3 2 3
Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
3 ) Borrar zona
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar
>
```

(Imagen del registro de zona, con todo y los datos por llenar)

### 3. Borrar Zona

Solicita al usuario el nombre de la zona que desea eliminar. Si se encuentra, la zona es removida del archivo zones.dat. Requiere permisos de Operador o Administrador.



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ x + v
+-----+
|          GESTEMP          |
|          Zonas            |
| v0.0.1                    |
+-----+

Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
3 ) Borrar zona
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar

> 3
Ingrese el nombre de la zona a eliminar:
> Modificado

Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
3 ) Borrar zona
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar

> 1

** Zonas **



| Id | Nombre | Volumen (m^3) | Temperatura | Umbral | Calor (W) | Estado | Tipo | Cantidad |
|----|--------|---------------|-------------|--------|-----------|--------|------|----------|
|----|--------|---------------|-------------|--------|-----------|--------|------|----------|



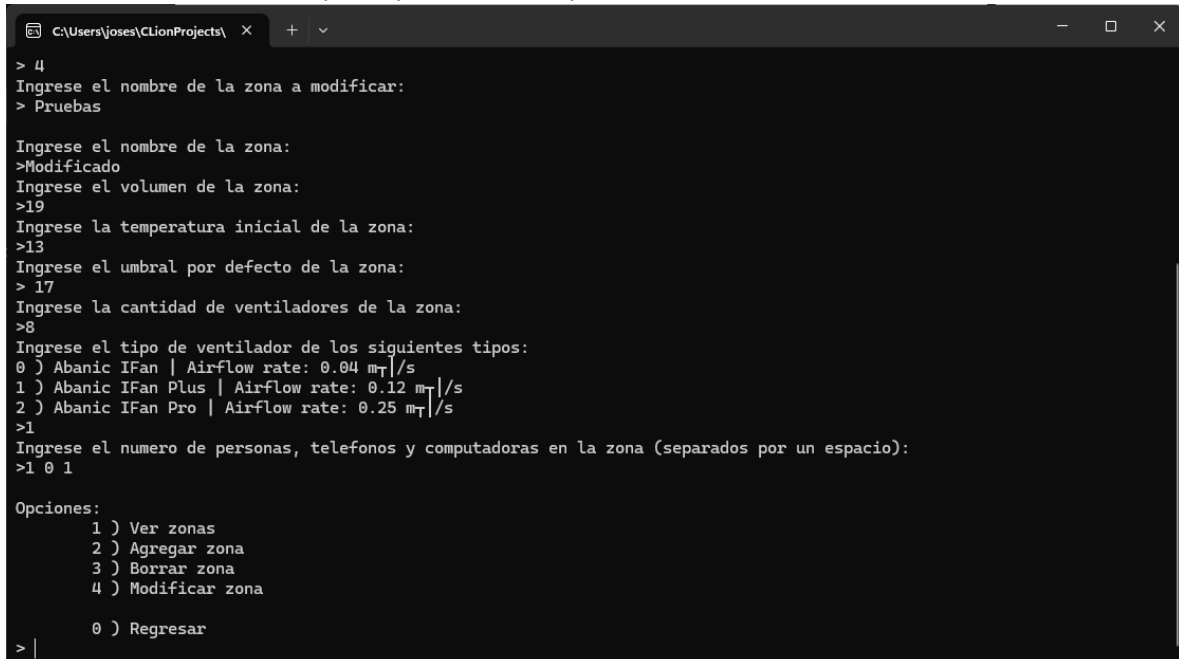
Total: 0 registros

Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
```

(Imagen de la eliminación de una zona, con prueba de que no aparece en la tabla)

### 4. Modificar Zona

Solicita el nombre de una zona existente y vuelve a ejecutar el flujo completo para reingresar todos los datos de esa zona. Requiere permisos de Operador o Administrador.



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ x + v

> 4
Ingrese el nombre de la zona a modificar:
> Pruebas

Ingrese el nombre de la zona:
> Modificado
Ingrese el volumen de la zona:
> 19
Ingrese la temperatura inicial de la zona:
> 13
Ingrese el umbral por defecto de la zona:
> 17
Ingrese la cantidad de ventiladores de la zona:
> 8
Ingrese el tipo de ventilador de los siguientes tipos:
0 ) Abanic IFan | Airflow rate: 0.04 m_T/s
1 ) Abanic IFan Plus | Airflow rate: 0.12 m_T/s
2 ) Abanic IFan Pro | Airflow rate: 0.25 m_T/s
> 1
Ingrese el numero de personas, telefonos y computadoras en la zona (separados por un espacio):
> 1 0 1

Opciones:
1 ) Ver zonas
2 ) Agregar zona
3 ) Borrar zona
4 ) Modificar zona
0 ) Regresar

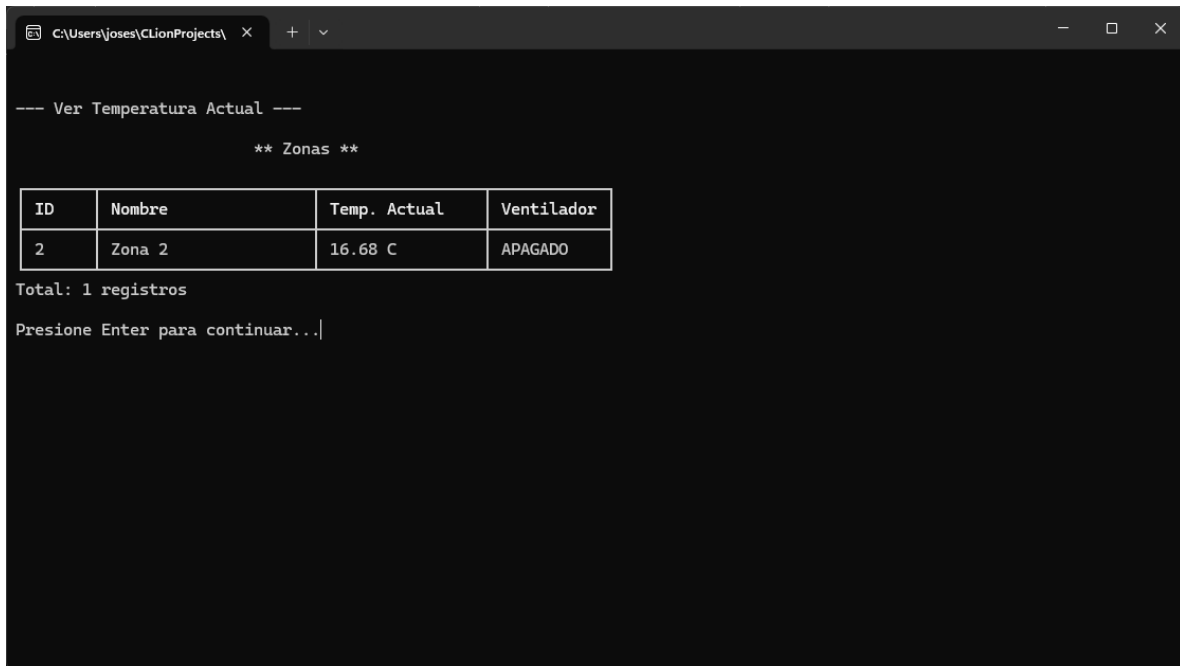
> |
```

(Imagen de la modificación de una zona, volviendo a introducir los datos)

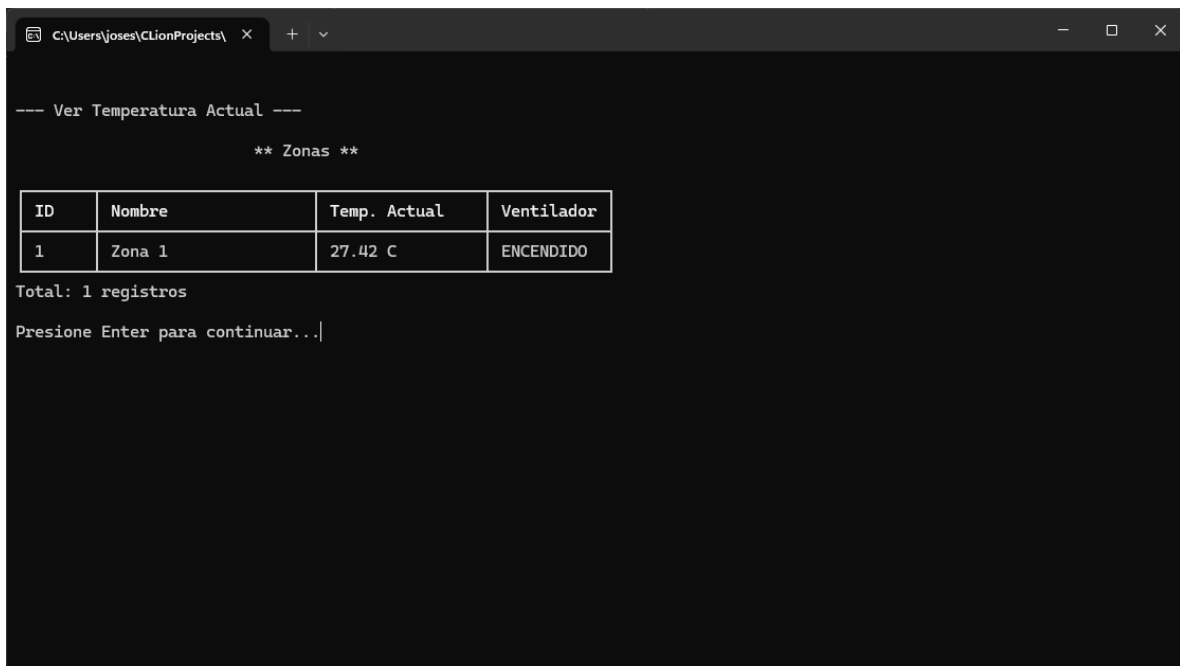
Control De Temperatura (Operaciones relacionadas con el monitoreo y la alteración del estado térmico.)

### 1. Ver Temperatura Actual

Solicita el nombre de una zona específica y muestra sus datos actuales en una tabla formateada, incluyendo la temperatura y el estado del ventilador (Encendido/Apagado).



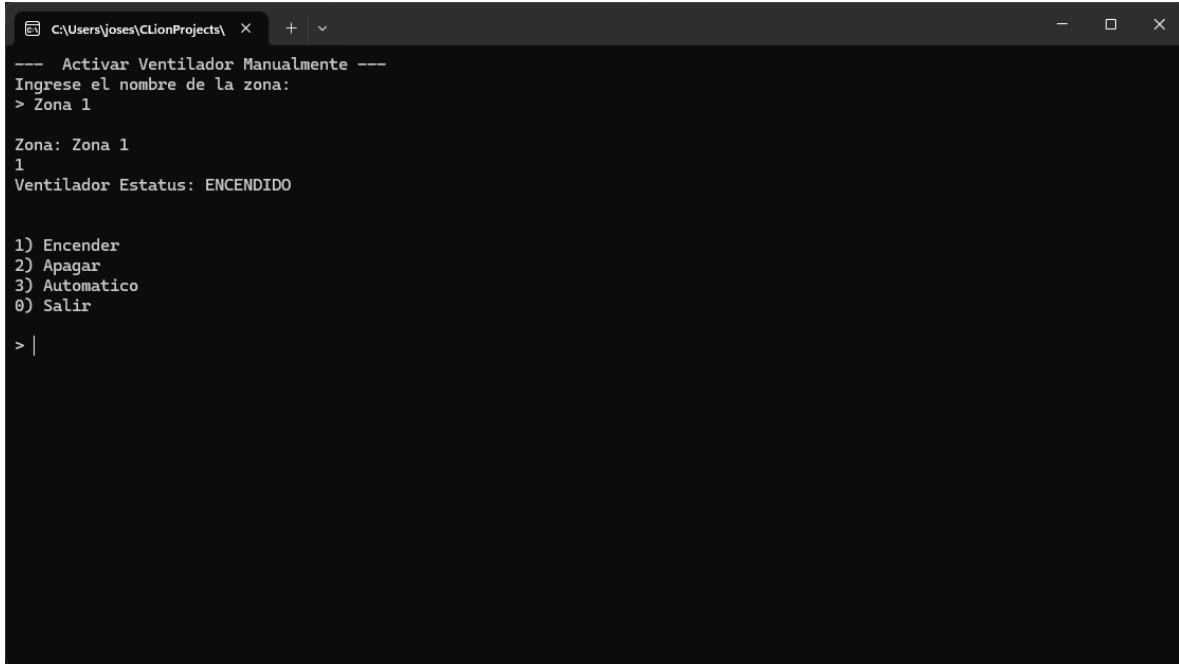
(Imagen de la temperatura actual de una zona con ventilador encendido)



(Imagen de la temperatura actual de una zona con ventilador encendido)

## 2. Activar Ventilador Manualmente

Permite al usuario forzar el estado del ventilador de una zona. Solicita el nombre de la zona y ofrece las opciones: Encender, Apagar o volver a modo Automático. El estado forzado evita que la simulación automática cambie el estado del ventilador.



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ > + v
--- Activar Ventilador Manualmente ---
Ingrese el nombre de la zona:
> Zona 1

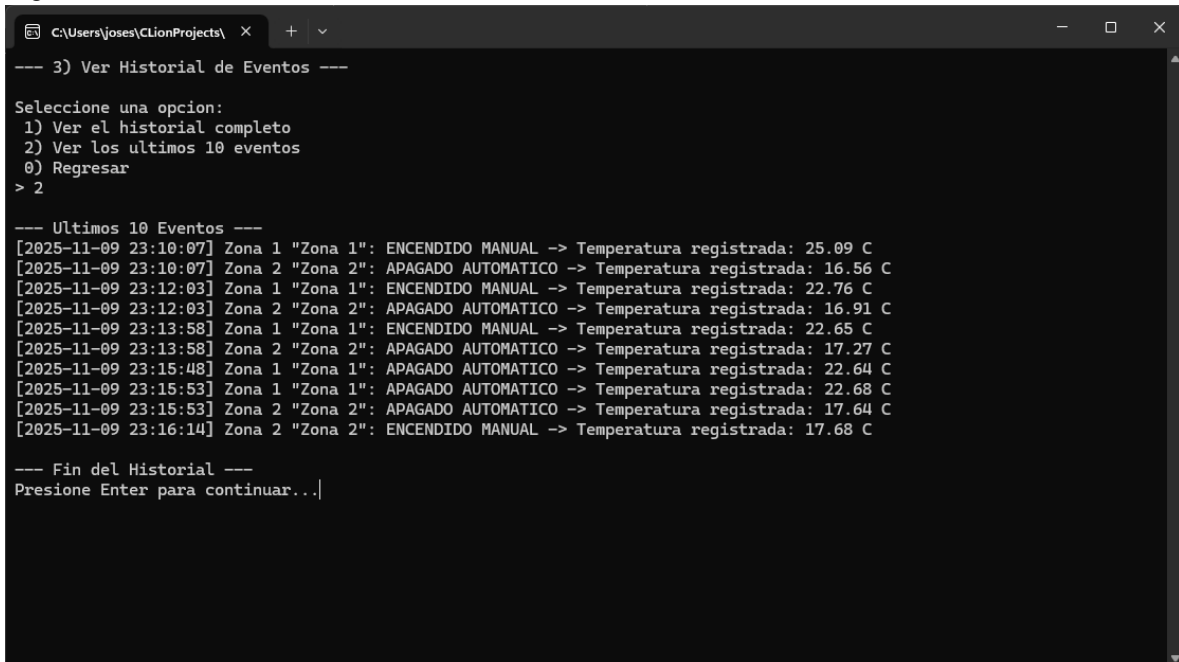
Zona: Zona 1
1
Ventilador Estatus: ENCENDIDO

1) Encender
2) Apagar
3) Automatico
0) Salir
> |
```

(Imagen del menú de activación manual del ventilador)

## 3. Ver Historial de Eventos

Ofrece dos vistas del archivo historial.log: ver el historial completo o ver solo los últimos 10 eventos registrados.



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ > + v
--- 3) Ver Historial de Eventos ---
Seleccione una opcion:
1) Ver el historial completo
2) Ver los ultimos 10 eventos
0) Regresar
> 2

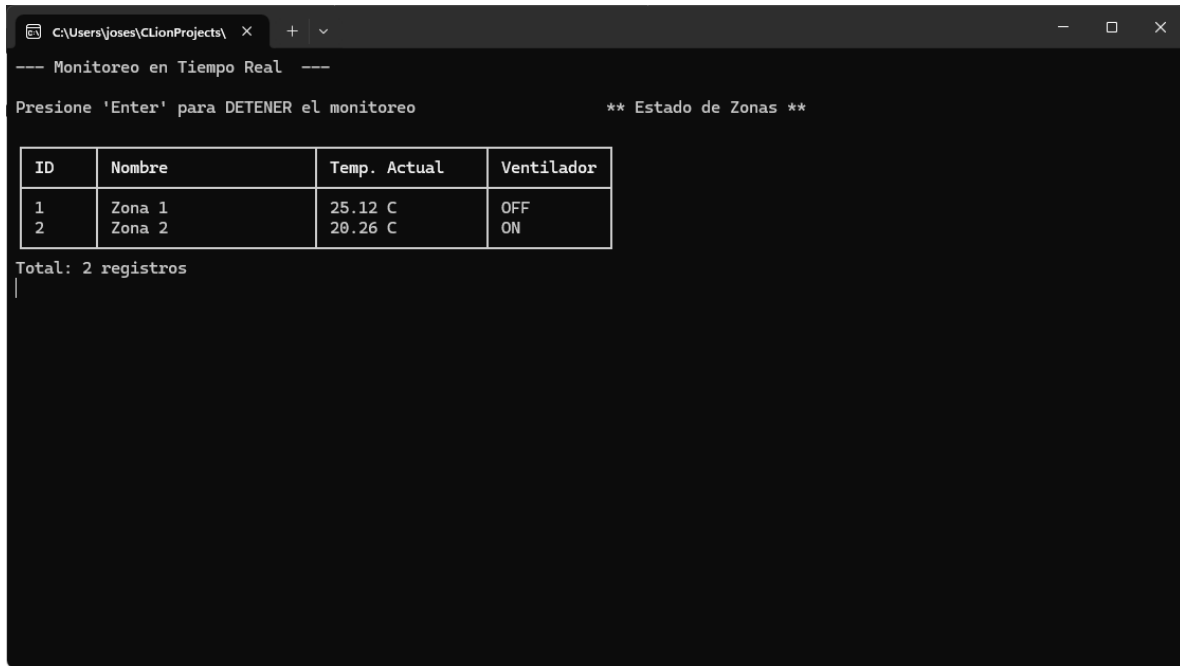
--- Ultimos 10 Eventos ---
[2025-11-09 23:10:07] Zona 1 "Zona 1": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 25.09 C
[2025-11-09 23:10:07] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 16.56 C
[2025-11-09 23:12:03] Zona 1 "Zona 1": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 22.76 C
[2025-11-09 23:12:03] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 16.91 C
[2025-11-09 23:13:58] Zona 1 "Zona 1": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 22.65 C
[2025-11-09 23:13:58] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 17.27 C
[2025-11-09 23:15:48] Zona 1 "Zona 1": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 22.64 C
[2025-11-09 23:15:53] Zona 1 "Zona 1": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 22.68 C
[2025-11-09 23:15:53] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 17.64 C
[2025-11-09 23:16:14] Zona 2 "Zona 2": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 17.68 C

--- Fin del Historial ---
Presione Enter para continuar...|
```

(Imagen del menú del historial de eventos, usando la opción de los últimos 10 eventos)

#### 4. Monitoreo en Tiempo Real

Inicia una pantalla que se refresca automáticamente cada 5 segundos. Muestra el estado de todas las zonas simultáneamente. El usuario debe presionar 'Enter' para salir de este modo.



(Imagen del menú de monitoreo en tiempo real, este se actualiza cada 5 minutos)

## Consultas (Análisis y exportación de datos.)

### 1. Buscar Eventos por Rango

Permite al usuario filtrar el historial.log. Se puede filtrar por nombre de zona (o 'all' para todas) y, opcionalmente, por un rango de fechas y horas o temperatura. Los eventos que coinciden se imprimen en la consola.

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ X + v
Consultas
v0.0.1
-----
Opciones:
1 ) Buscar eventos por rango de temperatura o fecha
2 ) Generar reporte estadístico
3 ) Exportar historial a CSV
0 ) Regresar
> 1
Ingrese el nombre de la zona, escriba 'all' para todas:
> all
Seleccione el tipo de filtro:
1) Rango de fechas
2) Rango de temperatura
3) Mostrar todos (solo filtrar por zona)
0) Salir
> 2
Ingrese la cota inferior de temperatura
>10
Ingrese la cota superior de temperatura
>20
Eventos Filtrados
[2025-11-09 23:10:07] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 16.56 C
[2025-11-09 23:12:03] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 16.91 C
[2025-11-09 23:13:58] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 17.27 C
[2025-11-09 23:15:53] Zona 2 "Zona 2": APAGADO AUTOMATICO -> Temperatura registrada: 17.64 C
[2025-11-09 23:16:14] Zona 2 "Zona 2": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 17.68 C
[2025-11-09 23:17:48] Zona 2 "Zona 2": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 18.75 C
[2025-11-09 23:19:44] Zona 2 "Zona 2": ENCENDIDO MANUAL -> Temperatura registrada: 19.80 C
```

(Imagen de la búsqueda de evento por temperatura, se puede usar también con fecha)

### 2. Reporte de zonas

Crea un reporte estadístico en base a los registros del historial

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ X + v
Opciones:
1 ) Buscar eventos por rango de temperatura o fecha
2 ) Generar reporte estadístico
3 ) Exportar historial a CSV
0 ) Regresar
> 2
** Reporte de Zonas **



| Nombre                          | Temp. Min. | Temp. Max. | Temp. Prom. |
|---------------------------------|------------|------------|-------------|
| Zona 2                          | 17.68 C    | 28.10 C    | 24.33 C     |
| Users\joses\AppData\Local\Temp\ | 16.56 C    | 16.56 C    | 16.56 C     |
|                                 | 22.76 C    | 22.76 C    | 22.76 C     |
|                                 | 16.91 C    | 16.91 C    | 16.91 C     |
|                                 | 22.65 C    | 22.65 C    | 22.65 C     |
|                                 | 17.27 C    | 17.27 C    | 17.27 C     |
|                                 | 22.64 C    | 22.64 C    | 22.64 C     |
|                                 | 17.64 C    | 17.64 C    | 17.64 C     |
|                                 | 23.62 C    | 23.62 C    | 23.62 C     |
|                                 | 18.75 C    | 18.75 C    | 18.75 C     |
|                                 | 24.60 C    | 24.60 C    | 24.60 C     |
|                                 | 19.80 C    | 19.80 C    | 19.80 C     |
|                                 | 25.59 C    | 25.59 C    | 25.59 C     |
|                                 | 20.64 C    | 20.64 C    | 20.64 C     |
|                                 | 26.56 C    | 26.56 C    | 26.56 C     |
|                                 | 21.30 C    | 21.30 C    | 21.30 C     |
|                                 | 27.54 C    | 27.54 C    | 27.54 C     |
|                                 | 21.83 C    | 21.83 C    | 21.83 C     |
|                                 | 28.10 C    | 28.10 C    | 28.10 C     |
|                                 | 22.25 C    | 22.25 C    | 22.25 C     |
|                                 | 28.10 C    | 28.10 C    | 28.10 C     |
|                                 | 22.58 C    | 22.58 C    | 22.58 C     |

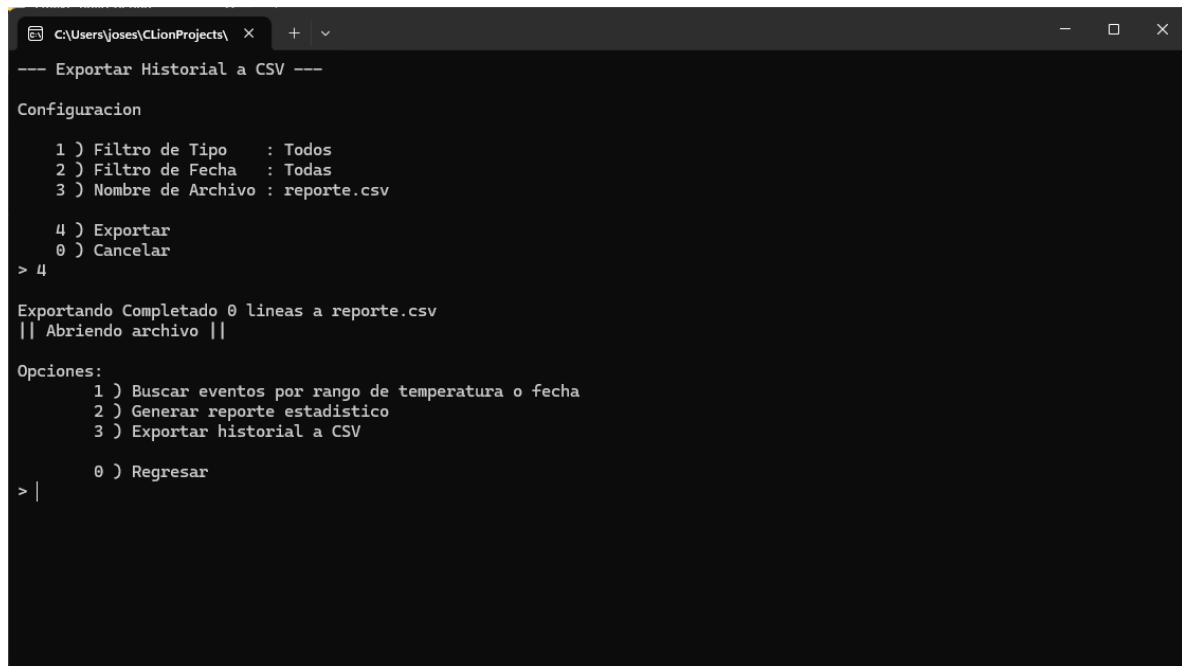


Total: 22 registros
Temp. Minima General: 16.56 C
```

(Imagen del reporte estadístico, incluyendo temperatura máxima y mínima.)

### 3. Exportar Historial a CSV

Genera un archivo .csv a partir del historial.log. Permite al usuario aplicar filtros antes de exportar:



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ > + v
--- Exportar Historial a CSV ---

Configuracion

1 ) Filtro de Tipo      : Todos
2 ) Filtro de Fecha    : Todas
3 ) Nombre de Archivo  : reporte.csv

4 ) Exportar
0 ) Cancelar

> 4

Exportando Completado 0 líneas a reporte.csv
|| Abriendo archivo ||

Opciones:

1 ) Buscar eventos por rango de temperatura o fecha
2 ) Generar reporte estadístico
3 ) Exportar historial a CSV

0 ) Regresar

> |
```

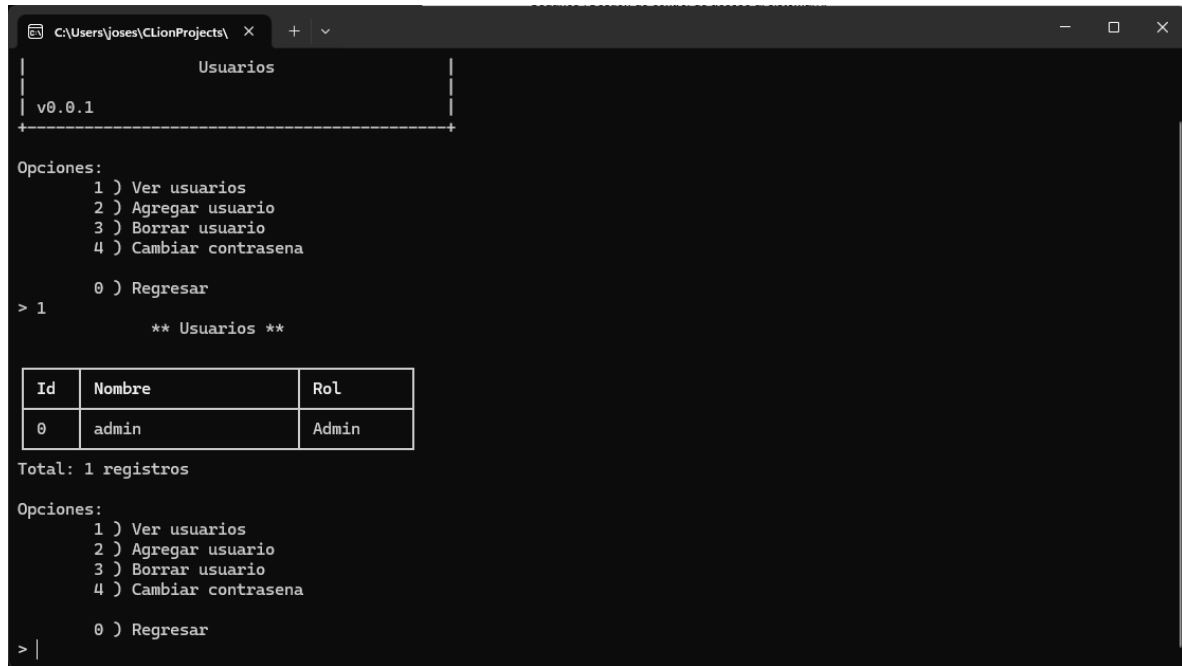
(Imagen del menu de exporte a CSV, se pueden aplicar diversos filtros.)



Usuarios (Gestión de control de acceso al sistema.)

## 1. Ver Usuarios

Muestra una tabla formateada con todos los usuarios registrados en users.dat, mostrando su ID, Nombre de Usuario y Rol (Admin, Operador, Visitante).



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ x + v
|-----|
|      Usuarios      |
|-----|
v0.0.1
+-----+
Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contraseña
0 ) Regresar
> 1
    ** Usuarios **



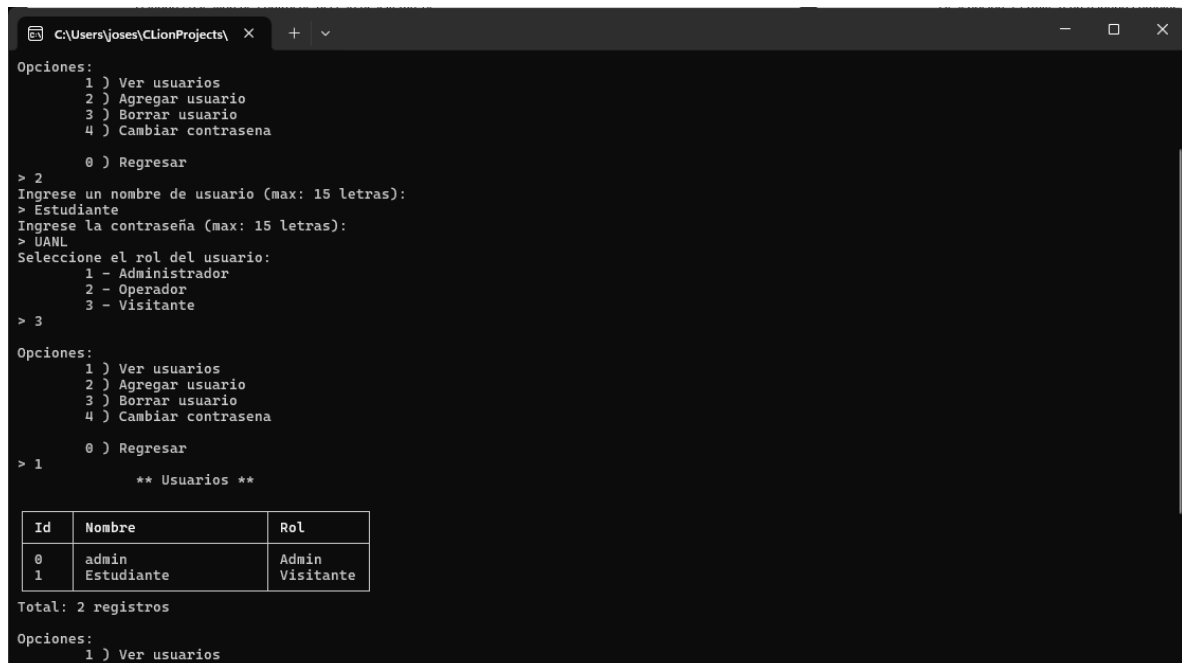
| Id | Nombre | Rol   |
|----|--------|-------|
| 0  | admin  | Admin |


Total: 1 registros
Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contraseña
0 ) Regresar
> |
```

(Imagen de la tabla de lista de usuarios.)

## 2. Agregar Usuario

Inicia un formulario para registrar un nuevo usuario. Solicita nombre de usuario, contraseña y rol.



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ x + v
Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contraseña
0 ) Regresar
> 2
Ingrese un nombre de usuario (max: 15 letras):
> Estudiante
Ingrese la contraseña (max: 15 letras):
> UANL
Seleccione el rol del usuario:
1 - Administrador
2 - Operador
3 - Visitante
> 3
Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contraseña
0 ) Regresar
> 1
    ** Usuarios **



| Id | Nombre     | Rol       |
|----|------------|-----------|
| 0  | admin      | Admin     |
| 1  | Estudiante | Visitante |


Total: 2 registros
Opciones:
1 ) Ver usuarios
```

(Imagen del formulario de creación de nuevo usuario.)

### 3. Borrar Usuario

Solicita el ID del usuario a eliminar. Por seguridad, el usuario 'admin' no puede ser eliminado. Esta acción requiere permisos de Administrador.

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ x + v
+-----+
|                GESTEMP                |
|                Usuarios                |
|                                         |
| v0.0.1                                |
+-----+

Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contrasena

0 ) Regresar

> 3
Ingrese el id del usuario a eliminar:
> 1

Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contrasena

0 ) Regresar

> |
```

(Imagen del diálogo de eliminación de usuario por ID.)

#### 4. Cambiar Contraseña

Permite a un usuario cambiar su propia contraseña. Si es Administrador, puede cambiar la contraseña de cualquier usuario especificando su ID.

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ X + -
|          GESTEMP          |
|          Usuarios         |
| v0.0.1                    |
+-----+
Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contrasena

0 ) Regresar
> 4
Ingrese el id del usuario al que quiere cambiar la contraseña:
> 1
Ingrese una nueva contraseña (Max: 15):
> Estudiante
Vuelva a ingresar la contraseña:
> Estudiante

Opciones:
1 ) Ver usuarios
2 ) Agregar usuario
3 ) Borrar usuario
4 ) Cambiar contrasena

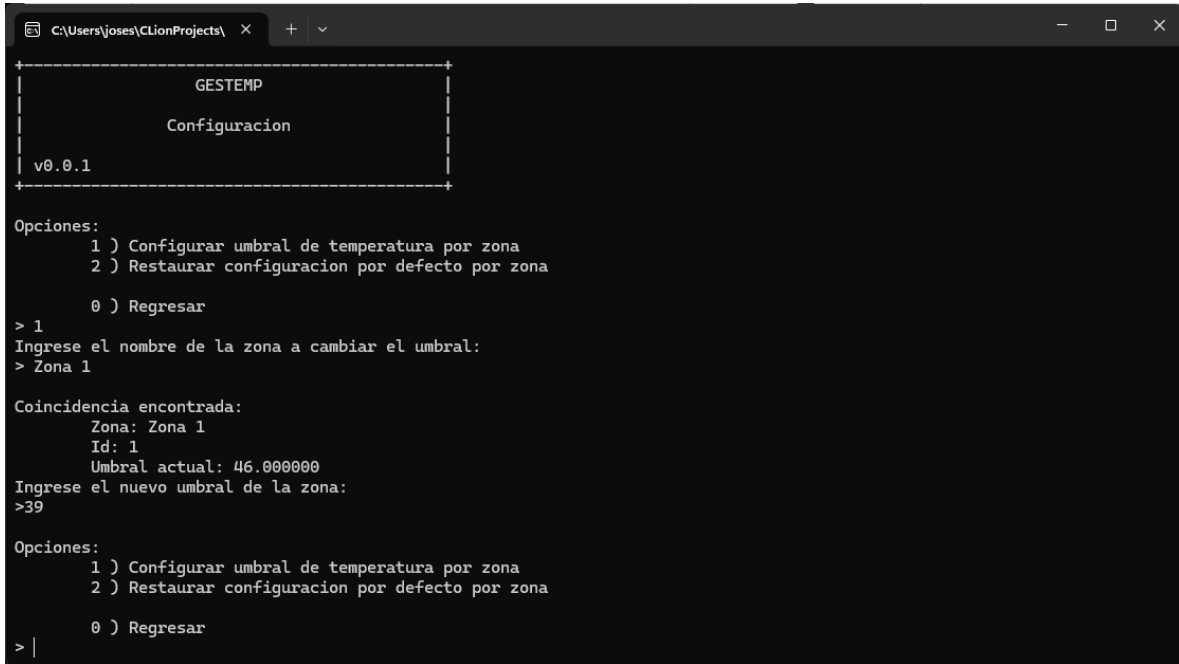
0 ) Regresar
> |
```

(Imagen del formulario de cambio de contraseña.)

Configuración (Ajustes específicos por zona.)

### 1. Configurar Umbral de Temperatura

Permite modificar únicamente el umbral de temperatura de una zona específica sin alterar sus otras propiedades.



```
C:\Users\joses\CLionProjects\ x + v
GESTEMP
Configuracion
v0.0.1

Opciones:
1 ) Configurar umbral de temperatura por zona
2 ) Restaurar configuracion por defecto por zona
0 ) Regresar
> 1
Ingrese el nombre de la zona a cambiar el umbral:
> Zona 1

Coincidencia encontrada:
Zona: Zona 1
Id: 1
Umbral actual: 46.000000
Ingrese el nuevo umbral de la zona:
>39

Opciones:
1 ) Configurar umbral de temperatura por zona
2 ) Restaurar configuracion por defecto por zona
0 ) Regresar
> |
```

(Imagen del diálogo para modificar el umbral de una zona.)

### 2. Restaurar Configuración por Defecto

Restablece una zona a sus valores por defecto. Específicamente, revierte el umbral a su umbral por defecto y desactiva el modo forzado. Esta operación también elimina todo el historial asociado a esa zona del archivo historial.log.

```
C:\Users\joses\CLionProjects\ X + v
+-----+
|          GESTEMP          |
|          Configuracion    |
| v0.0.1                    |
+-----+

Opciones:
  1 ) Configurar umbral de temperatura por zona
  2 ) Restaurar configuracion por defecto por zona

  0 ) Regresar

> 2
Ingrese el nombre de la zona a regresar a su configuracion por defecto:
> Zona 1

Coincidencia encontrada:
  Zona: Zona 1
  Id: 1
  Umbral actual: 39.000000
Umbral por defecto: 46.000000

Desea regresar a las configuraciones por defecto? Esto borrara el historial asociado
1) Continuar
2) Salir
> 1

Opciones:
  1 ) Configurar umbral de temperatura por zona
```

(Imagen del diálogo de advertencia para restaurar por defecto.)

## Cómo Empezar

Pasos para compilar y ejecutar el proyecto.

### Prerrequisitos

- CMake (Versión 3.10 o superior)
- Un compilador de C (como GCC en Linux o MinGW en Windows)
- Git

### Pasos para Compilar

- Clona (descarga) el repositorio:

```
git clone https://github.com/WinAndronuX/gestemp.git
```

```
cd gestemp
```

- Inicializa la librería 'listview' (Submódulo):

```
git submodule update --init --recursive
```

- Crea la carpeta de compilación:

```
mkdir build
```

```
cd build
```

- Prepara la compilación con CMake:

```
cmake ..
```

- Compila el proyecto:

```
cmake --build .
```

El ejecutable ('gestemp.exe' o 'gestemp') estará dentro de la carpeta 'build/'.

## Configuración (config.ini)

La simulación se controla mediante config.ini, que debe estar en la misma carpeta que el ejecutable. La función loadConfig en tempsensor.c es responsable de leer estos valores.

- 'AIR\_DENSITY': Densidad del aire (ej. '1.12')
- 'AIR\_HEAT\_CAPACITY': Capacidad calorífica del aire (ej. '1005')
- 'EXTERN\_TEMP': Temperatura exterior de referencia
- 'MAX\_TEMP' / 'MIN\_TEMP': Límites de temperatura de la simulación

## Estructura del Proyecto

El proyecto está organizado de forma modular para separar responsabilidades.

/include/gestemp/ (Contiene las cabeceras '.h')

/src/ (Contiene los archivos '.c')

/lib/listview/ (Librería externa para dibujar tablas)

## Descripción Detallada de Módulos y Funciones Clave

Análisis de la lógica interna y funciones de soporte.

### *src/main.c*

main(): Inicializa el sensor (tempsensorInit), usuarios (usersInit) y zonas (zoneInit). Crea el hilo de simulación (executeEverySecond) y ejecuta el login (usersLogin). Si el login es exitoso, muestra el menú principal (menu).

executeEverySecond(): Hilo principal de simulación. Se ejecuta en un bucle infinito (hasta programFinished = true). Cada 5 segundos:

- Calcula la nueva temperatura de todas las zonas (zoneTempCheck).
- Guarda el estado actual en zones.dat (writeZones).
- Si el usuario está en el monitor, refresca la pantalla (tempRealtimeMonitor).
- Cada 24 ciclos (2 minutos), registra el estado actual en el log (zoneLog).

menu(): Controla la navegación principal usando etiquetas goto (START, ZONES, TEMP, etc.) y llama a las funciones correspondientes de otros módulos según la selección del usuario.

### *src/zone.c*

zoneTempCheck(): Itera sobre todas las zonas cargadas. Llama a tempsensorRead para obtener la nueva temperatura simulada. Compara la nueva temperatura con el umbral (temperatureThreshold) y, si el modo forzado está desactivado (forced == false), ajusta el fanStatus a FanOn o FanOff. Si el estado cambia, registra el evento automáticamente (logEvent).

zoneRegistration(): Flujo guiado para capturar todos los datos de una zona, incluyendo validaciones de rangos y valores positivos.

loadZones() / writeZones() / zoneLoadAll() / zoneSaveAll(): Funciones de utilidad para la lectura y escritura de la estructura Zone hacia y desde el archivo binario zones.dat.

zoneSearchName(): Devuelve el índice de una zona en el array listZones buscando por su nombre.

### *src/tempsensor.c*

tempsensorRead(Zone \*z): Calcula la nueva temperatura basándose en la fórmula de transferencia de calor. Si el ventilador está encendido (FanOn), considera el calor intercambiado con el exterior (tOut) y el calor interno (qInt). Si está apagado (FanOff), solo considera el calor interno (qInt). Aplica los límites tempMax y tempMin leídos de config.ini.

loadConfig(): Lee el archivo config.ini y puebla las variables estáticas (rho, cp, tOut, etc.).



#### *src/Utils.c*

logEvent(...): Abre historial.log en modo "append" (a) y escribe una línea formateada con timestamp, ID de zona, nombre, estado (ENCENDIDO/APAGADO), modo (MANUAL/AUTOMATICO) y temperatura.

clearConsole() / sleepSec(): Macros multiplataforma (definidos en utils.h) que usan system("cls") / Sleep en Windows, o system("clear") / sleep en Linux/Unix.

clearBuffer(): Consume caracteres restantes en stdin para prevenir errores en scanf.

#### *src/fan.c*

fanGetAirflowRate(FanType t): Devuelve un valor de flujo de aire (m<sup>3</sup>/s) basado en el tipo de ventilador (IFan, IFanPlus, IFanPro).

fanPrintInfo(FanType t): Imprime información descriptiva del modelo del ventilador.

#### *lib/listview/src/listview.c*

listviewCreate(), listviewHeadAdd(), listviewAdd(), listviewFootPrint(): Conjunto de funciones de la librería externa para dibujar las tablas ASCII que se ven en "Ver Zonas", "Ver Usuarios", etc.