

LABORATORIO 1: INTRODUCCIÓN A ILYZAELLE

1. Introducción:

En este laboratorio, se aprenderá a configurar y emplear la plataforma Ilyzaelle. A lo largo de las actividades, se familiariza al estudiante con su entorno y sus funcionalidades, y se llevarán a cabo ejemplos prácticos en los que se conectarán dos placas Arduino para establecer una comunicación efectiva entre ellas.

2. Objetivos:

1. Instalar y configurar la plataforma Ilyzaelle en un entorno de desarrollo local.
 2. Crear un proyecto en la plataforma Ilyzaelle y asociar los controladores.
 3. Verificar la comunicación bidireccional entre los Arduinos y la plataforma a través del Gateway.
 4. Elaborar la topología de red que describa la interacción entre la plataforma, el Gateway y los controladores.
-

3. Requisitos

3.1 Requisitos Software:

1. Node.js (versión 20.x.x)
2. Arduino IDE (versión 1.18.x.x)
3. Python (versión 3.10.x.x)
4. Microsoft C++ Build Tools
5. ilyzaelleGatewayManager_0.1.bat

3.2 Requisitos Hardware:

1. 2x Arduino Uno/MEGA

2. 1x Computadora Windows 11
-

4. Marco Teorico:

4.1 Definiciones claves:

Gateway IoT: Dispositivo o software que actúa como intermediario entre los nodos finales (sensores y actuadores) y la nube, gestionando protocolos, seguridad y enrutamiento de datos para garantizar la comunicación eficiente en sistemas de Internet de las Cosas (Stallings, 2013).

Plataforma IoT: Entorno integrado de hardware, software y servicios en la nube que permite el registro, la gestión, el almacenamiento y el análisis de datos generados por dispositivos conectados, facilitando la creación y el despliegue de aplicaciones IoT (Greengard, 2015).

Protocolo de comunicación: Conjunto de reglas y convenciones que definen el formato, la secuencia y la semántica de los mensajes intercambiados entre dos o más entidades de red, asegurando interoperabilidad y fiabilidad en la transmisión de información. (Tanenbaum & Wetherall, 2011).

JavaScript: Lenguaje de programación interpretado, orientado a eventos y de un solo hilo, que se ejecuta en el motor de JavaScript del entorno (por ejemplo, en el navegador o en Node.js). A diferencia de Arduino, donde el programa se basa en un bucle infinito loop(), JavaScript emplea un event loop que gestiona una cola de eventos y callbacks, procesando cada uno de manera asíncrona según la disponibilidad de recursos y las operaciones de E/S (Flanagan, 2011).

Socket-IO: Biblioteca de JavaScript que facilita la creación de aplicaciones web en tiempo real mediante una comunicación bidireccional basada en eventos entre el cliente y el servidor. Utiliza WebSocket cuando está disponible y, de forma transparente, recurre a otras tecnologías como polling largo o Flash Sockets en navegadores que no lo soportan (Buna, 2012).

4.2 Preguntas claves:

¿Qué es Node.js y para qué se utiliza en este contexto?

Node.js es un entorno de ejecución de JavaScript que posibilita la ejecución de código en el servidor. En este laboratorio, se emplea para gestionar el gateway y programar las placas Arduino sin recurrir al Arduino IDE.

¿Cómo se comunican las placas Arduino entre sí y con la plataforma Ilyzaelle?

Las placas Arduino se comunican a través de puertos USB con el ordenador donde está instalado el gateway. Este gateway, a su vez, se conecta con la plataforma Ilyzaelle a través de sockets-io.

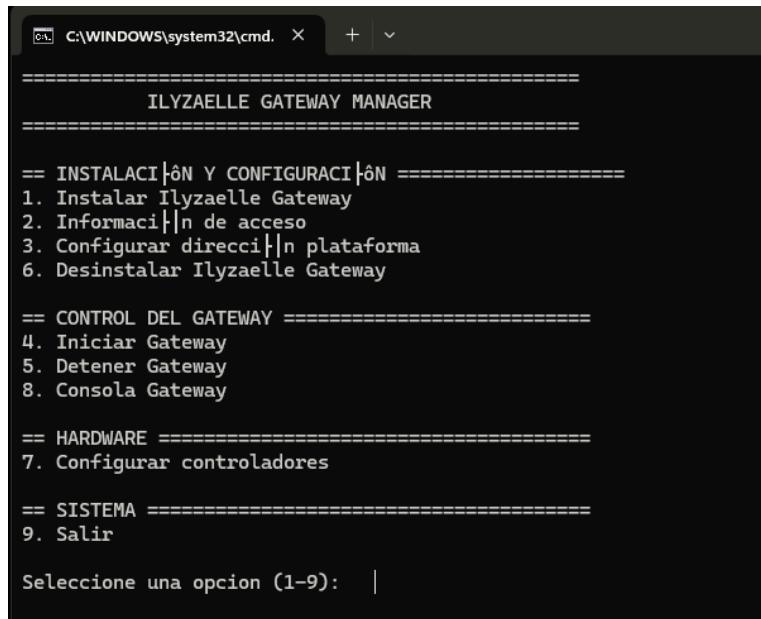
¿Qué protocolo de comunicación emplean las placas Arduino para conectarse con el Gateway?

Resulta fundamental comprender que tanto el gateway como los controladores se apoyan en un protocolo propietario —ya sea a través de USB o por Wi-Fi— para definir, entre otros aspectos, el formato de los mensajes intercambiados, la velocidad de transmisión y los mecanismos de detección de errores. Este esquema uniforme garantiza una conexión fiable y facilita la sincronización de datos entre las distintas unidades.

5. Procedimiento:

1. Configuración de la plataforma Ilyzaelle:

Paso 1: Abrir el programa **IlyzaelleGatewayManager_0.1**.



The screenshot shows a Windows command prompt window titled 'C:\WINDOWS\system32\cmd.' with the following text displayed:

```
=====
ILYZAELLE GATEWAY MANAGER
=====

== INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN =====
1. Instalar Ilyzaelle Gateway
2. Información de acceso
3. Configurar dirección plataforma
6. Desinstalar Ilyzaelle Gateway

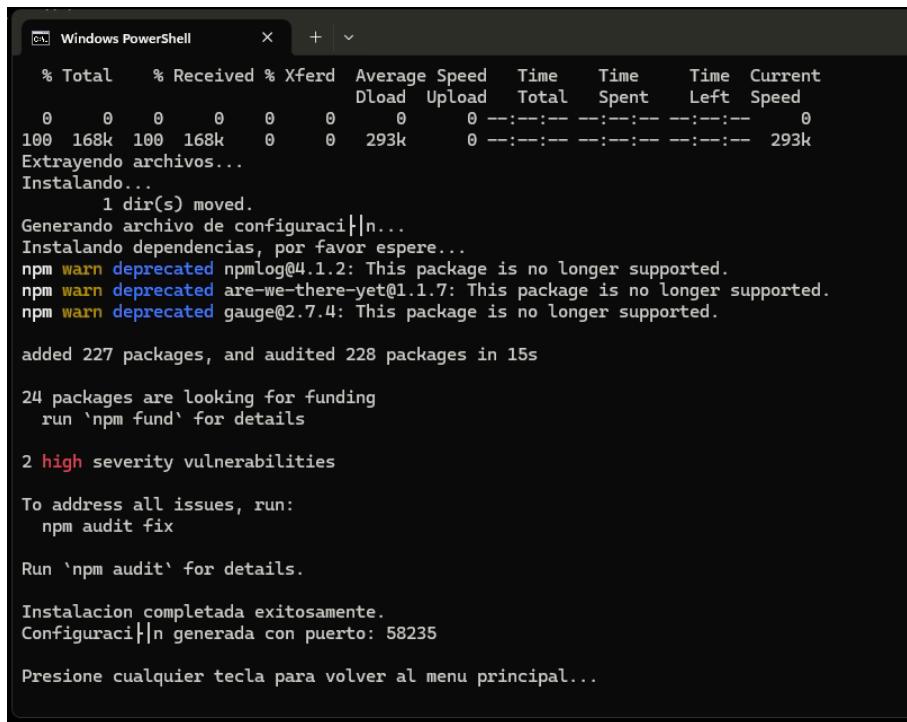
== CONTROL DEL GATEWAY =====
4. Iniciar Gateway
5. Detener Gateway
8. Consola Gateway

== HARDWARE =====
7. Configurar controladores

== SISTEMA =====
9. Salir

Seleccione una opcion (1-9): |
```

Paso 2: Instalar el programa. Para ello, escribe el número **1** y presiona **Enter**. Luego, espera a que el instalador termine el proceso de instalación.



```
Windows PowerShell

% Total    % Received % Xferd  Average Speed   Time   Time     Time Current
          Dload  Upload Total   Spent   Left Speed
0          0      0      0      0      0      0 ---:---:---:---:---:---:---:--- 0
100  168k  100  168k  0      0  293k      0 ---:---:---:---:---:---:---:--- 293k
Extrayendo archivos...
Instalando...
1 dir(s) moved.
Generando archivo de configuraci|n...
Instalando dependencias, por favor espere...
npm warn deprecated npmlog@4.1.2: This package is no longer supported.
npm warn deprecated are-we-there-yet@1.1.7: This package is no longer supported.
npm warn deprecated gauge@2.7.4: This package is no longer supported.

added 227 packages, and audited 228 packages in 15s

24 packages are looking for funding
  run 'npm fund' for details

2 high severity vulnerabilities

To address all issues, run:
  npm audit fix

Run 'npm audit' for details.

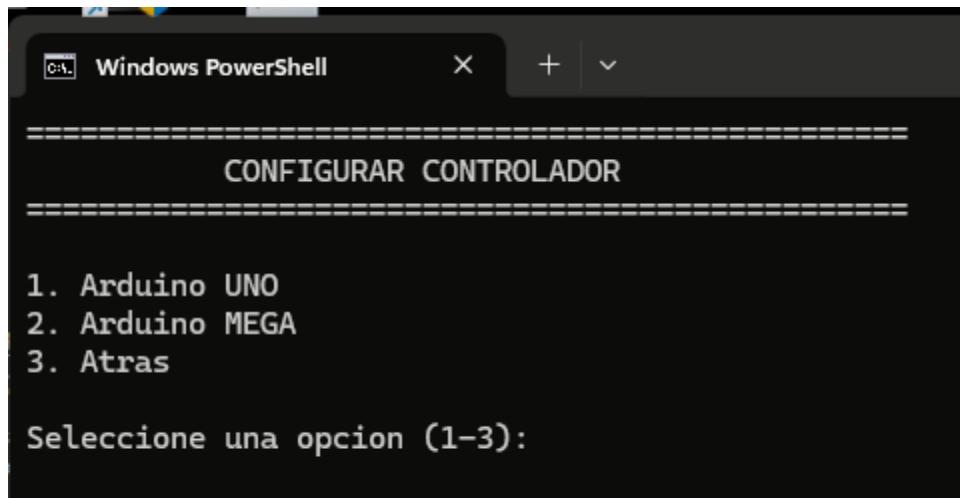
Instalacion completada exitosamente.
Configuraci|n generada con puerto: 58235

Presione cualquier tecla para volver al menu principal...
```

Paso 3: Configurar los Arduinos.

Una vez que el **Gateway** está instalado en el computador, procedemos a configurar los controladores. En este caso, utilizaremos dos Arduinos: un **Arduino Uno** y un **Arduino Mega**, ambos conectados por USB.

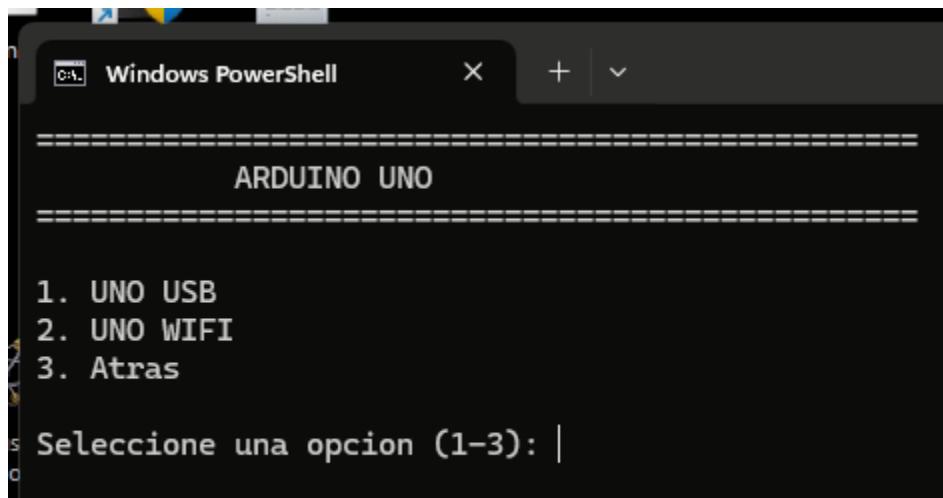
- Conecta ambos Arduinos a sus respectivos puertos USB.
- En el programa **IlyzaelleGatewayManager**, selecciona la opción **7: Configurar Controladores**.
- Luego, selecciona la opción **1: Arduino Uno** para configurar el primer Arduino.



```
C:\ Windows PowerShell + v
=====
CONFIGURAR CONTROLADOR
=====
1. Arduino UNO
2. Arduino MEGA
3. Atras

Seleccione una opcion (1-3):
```

Una vez realizada la selección, aparecerá una ventana que mostrará cómo está conectado el Arduino. En este caso, selecciona la opción 1: Uno USB para confirmar la conexión del Arduino Uno.



```
C:\ Windows PowerShell + v
=====
ARDUINO UNO
=====
1. UNO USB
2. UNO WIFI
3. Atras

s Seleccione una opcion (1-3): |
```

Aparecerá una ventana que muestra los dispositivos conectados a los puertos COM. Escribe el número del puerto COM al que está conectado tu Arduino y presiona Enter. Por ejemplo: COM6.

```
Windows PowerShell X + -  
=====  
ARDUINO UNO  
=====  
1. UNO USB  
2. UNO WIFI  
3. Atras  
s Seleccione una opcion (1-3): 1  
c Verificando si el backend est|i instalado...  
Puertos COM disponibles:  
=====  
DeviceID Name  
-----  
COM4 Standard Serial over Bluetooth link (COM4)  
COM3 Standard Serial over Bluetooth link (COM3)  
COM7 Arduino Mega 2560 (COM7)  
COM6 Arduino Uno (COM6)  
=====  
Ingrese el puerto COM (ejemplo: COM6): |
```

```
Windows PowerShell X + -  
=====  
avrduude: safemode: hfuse reads as 0  
avrduude: safemode: efuse reads as 0  
avrduude: reading input file "C:\Users\huber\ilyzaelle_gateway\hex\unoUSB.ino.hex"  
avrduude: writing flash (26456 bytes):  
Writing | #####| 100% 4.68s  
avrduude: 26456 bytes of flash written  
avrduude: verifying flash memory against C:\Users\huber\ilyzaelle_gateway\hex\unoUSB.ino.hex:  
avrduude: load data flash data from input file C:\Users\huber\ilyzaelle_gateway\hex\unoUSB.ino.hex:  
avrduude: input file C:\Users\huber\ilyzaelle_gateway\hex\unoUSB.ino.hex contains 26456 bytes  
avrduude: reading on-chip flash data:  
Reading | #####| 100% 3.88s  
avrduude: verifying ...  
avrduude: 26456 bytes of flash verified  
avrduude: safemode: lfuse reads as 0  
avrduude: safemode: hfuse reads as 0  
avrduude: safemode: efuse reads as 0  
avrduude: safemode: Fuses OK (E:00, H:00, L:00)  
avrduude done. Thank you.  
  
Proceso de configuraci|n finalizado.  
Presione cualquier tecla para volver al menu principal...
```

Repetimos lo mismo para el mega

Paso 4: Configurar dirección IP de la plataforma

En el menú principal, selecciona la opción 3: Configuración dirección plataforma. Aparecerá la dirección IP actual configurada. Si coincide con la dirección IP de la plataforma, puedes continuar. Si no es la misma, ingresa la nueva dirección IP correspondiente y presiona Enter

```
=====
          ILYZAELLE GATEWAY MANAGER
=====

== INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN =====
1. Instalar Ilyzaelle Gateway
2. Información de acceso
3. Configurar dirección plataforma
6. Desinstalar Ilyzaelle Gateway

== CONTROL DEL GATEWAY =====
4. Iniciar Gateway
5. Detener Gateway
8. Consola Gateway

== HARDWARE =====
7. Configurar controladores

== SISTEMA =====
9. Salir

Seleccione una opcion (1-9): 3
Verificando si el backend está instalado...
IP actual en las configuraciones: 191.104.231.54

Ingrese la nueva dirección IP:
```

Nota: La plataforma está alojada en un servidor con IP dinámica, lo que implica cambios periódicos en su dirección. Para garantizar un funcionamiento correcto, es necesario sincronizar la IP del Gateway con la de la plataforma.

```
npm run dev × + ▾

== INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN =====
1. Instalar Ilyzaelle Gateway
2. Información de acceso
3. Configurar dirección plataforma
6. Desinstalar Ilyzaelle Gateway

== CONTROL DEL GATEWAY =====
4. Iniciar Gateway
5. Detener Gateway
8. Consola Gateway

== HARDWARE =====
7. Configurar controladores

== SISTEMA =====
9. Salir

Seleccione una opcion (1-9): 3
Verificando si el backend está instalado...
IP actual en las configuraciones: 191.104.231.54

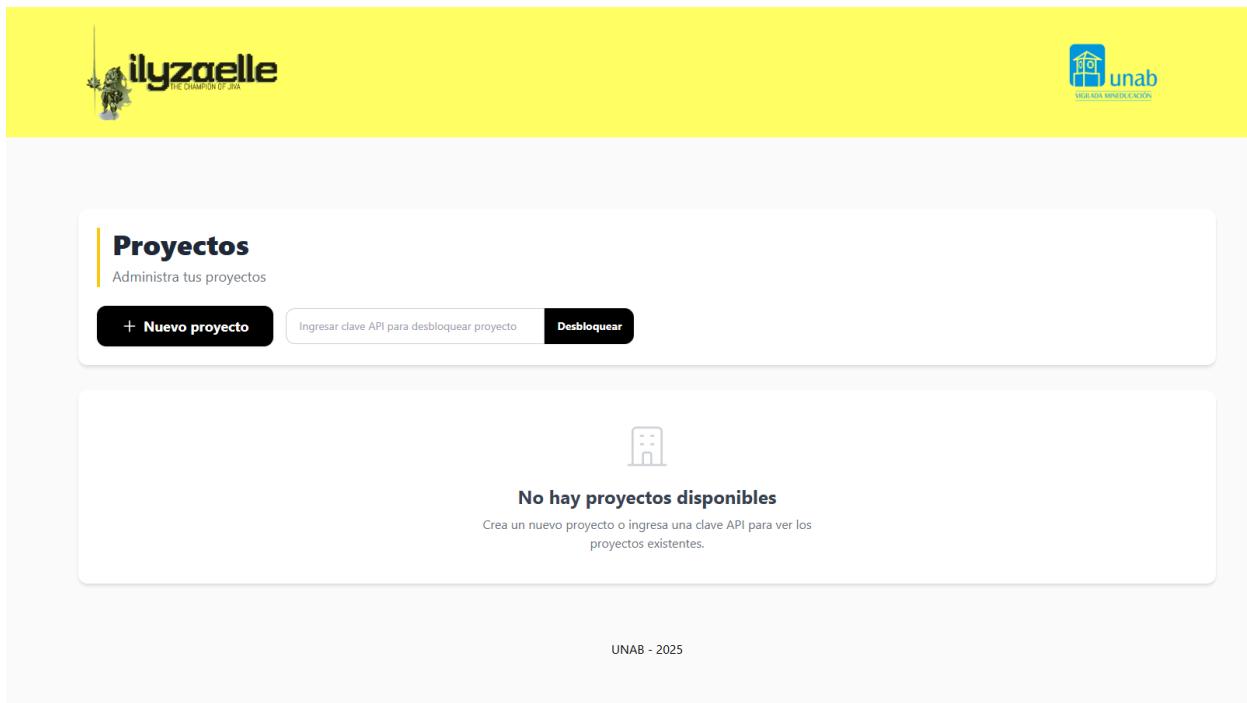
Ingrese la nueva dirección IP: 191.104.235.60

Dirección IP actualizada exitosamente a: 191.104.235.60
FRONTEND_URL=http://191.104.235.60:5173
SOCKETSERVER_URL=http://191.104.235.60:3030

Presione cualquier tecla para volver al menu principal...
```

2. Creación proyecto

Paso 1: Accede a la plataforma **Ilyzaelle** desde tu navegador web.



The screenshot shows the Ilyzaelle web interface. At the top left is the Ilyzaelle logo with the tagline "THE CHAMPION OF JAVA". At the top right is the UNAB logo with the text "VIGILADA MINEDUCACIÓN". The main area is titled "Proyectos" and has the sub-instruction "Administra tus proyectos". It features a large "Nuevo proyecto" button with a plus sign, a field for "Ingresar clave API para desbloquear proyecto", and a "Desbloquear" button. Below these is a message: "No hay proyectos disponibles" with a small building icon, followed by the text "Crea un nuevo proyecto o ingresa una clave API para ver los proyectos existentes." At the bottom center is the copyright notice "UNAB - 2025".

Paso 2: Selecciona **+ Nuevo Proyecto**. Se abrirá un menú donde crearás un proyecto para trabajar. En este menú, deberás completar los siguientes campos:

- **Nombre del proyecto:** Puedes poner el nombre que deseas.
- **Descripción:** También es a elección del usuario.
- **Gateway:** Este dato lo obtendrás del **Ilyzaelle Gateway Manager**, en la opción **2**.
- **Gateway API:** También se obtiene en la opción **2** del **Ilyzaelle Gateway Manager**.

Es **importante** llenar toda la información. Ten especial cuidado de no dejar espacios en blanco, ya que esto puede causar errores en la configuración.

Crear Proyecto

Completa el formulario para crear un nuevo proyecto

[← Volver](#)

Nombre del proyecto

Gateway

Gateway API key

Descripción



Ilyzaelle

Paso 3: Rellena la información del proyecto:

- En **Gateway**, ingresa la dirección IP y el puerto correspondientes a la instalación reciente.
- En **Gateway API Key**, se generará automáticamente una clave aleatoria con cada instalación limpia. No es necesario modificarla.

Crear Proyecto

Completa el formulario para crear un nuevo proyecto

[← Volver](#)

Nombre del proyecto

Gateway

Gateway API key

Descripción

CREAR PROYECTO

```

== INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN -----
1. Instalar Ilyzaelle Gateway
2. Información de acceso
3. Configurar dirección en plataforma
6. Desinstalar Ilyzaelle Gateway

== CONTROL DEL GATEWAY -----
4. Iniciar Gateway
5. Detener Gateway
8. Consola Gateway

== HARDWARE -----
7. Configurar controladores

== SISTEMA -----
9. Salir

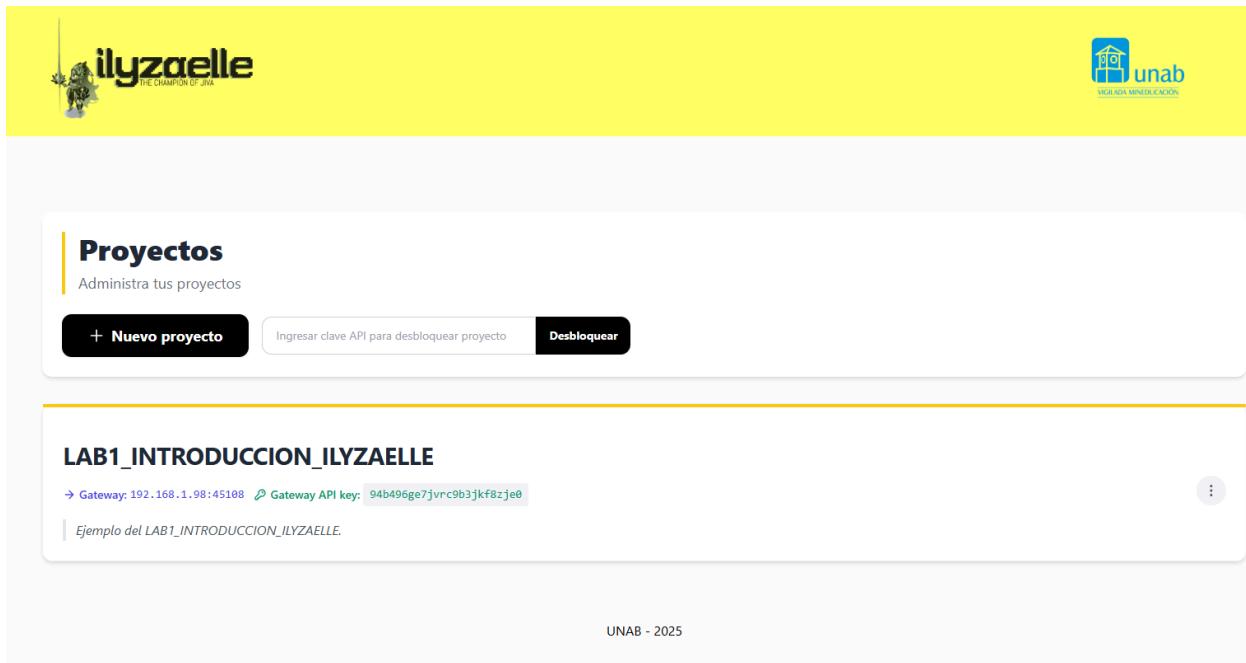
Seleccione una opción (1-9): 2
Verificando si el backend está instalado...

===== DATOS DE CONEXIÓN =====
GATEWAY=192.168.1.98:45108
GATEWAY API KEY=94b496ge7jvr9b3jkf8zje0

Presione cualquier tecla para volver al menú principal...
  
```

Importante: NO CERRAR ILYZELLE GATEWAY MANAGER

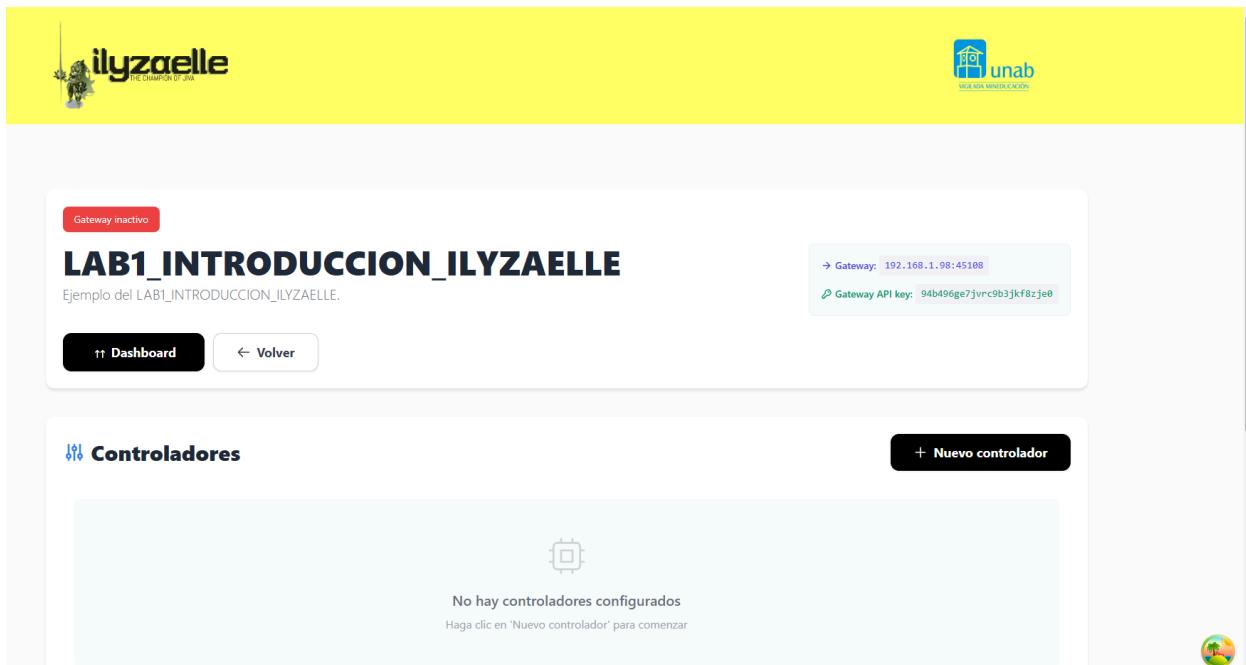
3. Configuración de controladores en la plataforma



The screenshot shows the Ilyzaelle Gateway Manager interface. At the top, there's a yellow header bar with the Ilyzaelle logo and the UNAB logo. Below it, the main dashboard has a section titled "Proyectos" with the sub-instruction "Administra tus proyectos". It features a button "+ Nuevo proyecto", a text input field "Ingresar clave API para desbloquear proyecto", and a "Desbloquear" button. A horizontal line separates this from the project list. The project "LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE" is listed with its details: "Gateway: 192.168.1.98:45108" and "Gateway API key: 94b496ge7jvrc9b3jkf8zje0". Below the project list, there's a note "Ejemplo del LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE." and the footer "UNAB - 2025".

Paso 1: Despues de crear el proyecto, ingresa a él haciendo clic en el nombre del proyecto que acabas de crear.

Una vez en la vista detallada del proyecto tenemos lo siguiente



The screenshot shows the detailed view of the project "LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE". At the top, there's a red banner with the text "Gateway inactivo". Below it, the project name is displayed again with its details: "Gateway: 192.168.1.98:45108" and "Gateway API key: 94b496ge7jvrc9b3jkf8zje0". There are two buttons at the bottom left: "Dashboard" and "Volver". The main content area is titled "Controladores" and contains the message "No hay controladores configurados" with a small icon of a computer monitor. A "Nuevo controlador" button is located in the top right corner of this section. The footer of the page shows a small profile picture.



Gateway inactivo: Indica el estado del gateway.

Dashboard: Aquí podrás visualizar y controlar los datos en tiempo real que se están generando en la plataforma.

Controladores: Esta sección te permite gestionar los controladores, desde su creación y configuración hasta la programación.

Variables almacenadas: Aquí se almacenan los datos históricos que provienen del Dashboard para su posterior consulta o análisis.

Paso 2: Haz clic en **+ Nuevo Controlador**, ubicado en el apartado de **Controladores**. Esto abrirá un menú que te permitirá configurar el Arduino que vas a utilizar. El menú contiene los siguientes campos:

- **Nombre:** A elección del usuario (por ejemplo, "Uno Prueba").
- **Tipo:** Selecciona el tipo de controlador vamos a utilizar. En nuestro caso, seleccionamos **Arduino**.
- **Tipo de conexión:** Elegir el tipo de conexión que estás utilizando. En este caso, seleccionamos **USB**.
- **Datos de conexión:** Aquí deberás ingresar la información correspondiente al puerto de conexión. Para este ejemplo, si estás utilizando un **Arduino Uno**, solo deberás ingresar el número de puerto (por ejemplo, **COM4**).

Editar Controlador

Realiza cambios a la configuración del controlador

Nombre
Uno Prueba

Tipo
Arduino

Tipo de conexión
USB

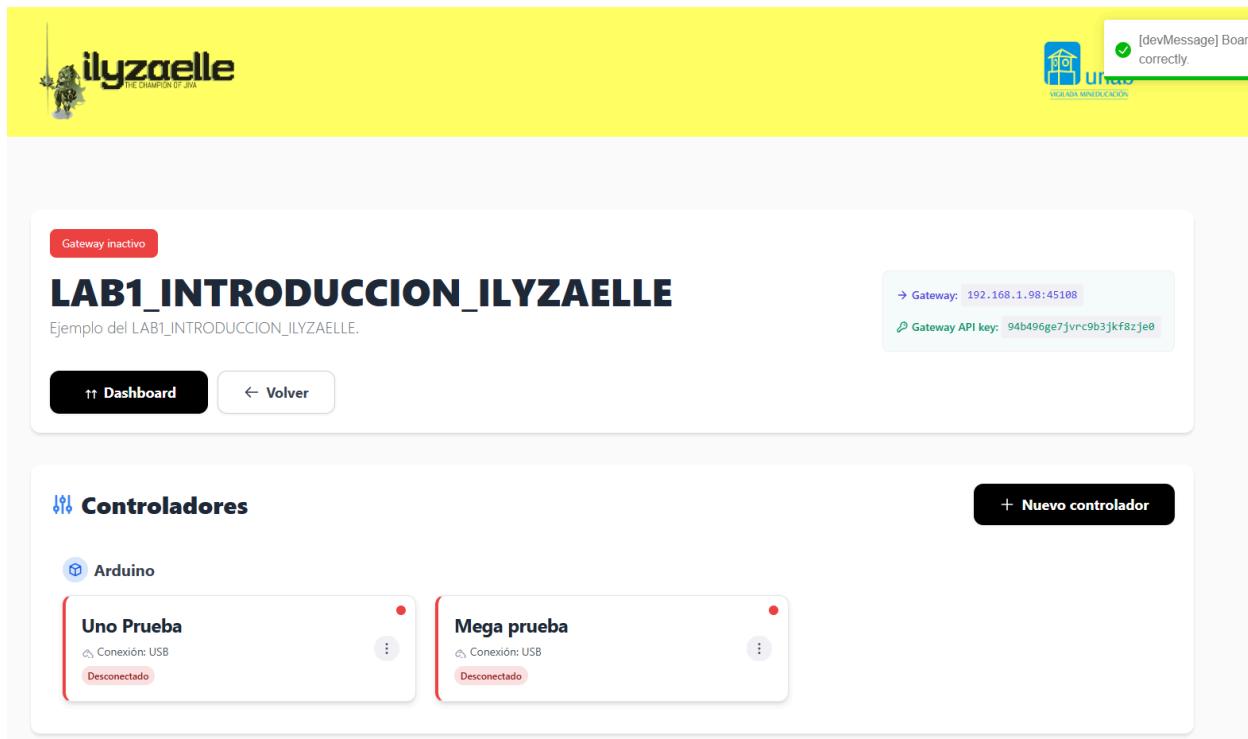
Datos de conexión

Host	Puerto	Tipo
Ingrese el host	COM4	Ingrese el tipo

GUARDAR CAMBIOS

Realizar el mismo procedimiento con el otro arduino.

Una vez agregados ambos controladores veremos algo así:



The screenshot shows the Ilyzaelle Gateway Manager interface. At the top, there's a yellow header bar with the Ilyzaelle logo on the left and a message on the right that says "[devMessage] Board correctly." Below the header, the main page title is "LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE" with a subtitle "Ejemplo del LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE." On the left, there are two buttons: "Gateway inactivo" (red background) and "Gateway activo" (green background). Below the title, there are two buttons: "↑ Dashboard" and "← Volver". In the center, under the heading "Controladores", there are two entries for Arduino boards: "Uno Prueba" and "Mega prueba". Both boards show a red dot next to their names and a "Desconectado" status. To the right of these entries is a button "+ Nuevo controlador".

4. Iniciar Gateway

Paso 1: Ahora regresa al **Ilyzaelle Gateway Manager** y selecciona la opción **4: Iniciar Gateway**. Una vez iniciado correctamente, verás cómo el estado del gateway en la plataforma se pone en **verde**.

```
=====
ILYZAELLE GATEWAY MANAGER
=====

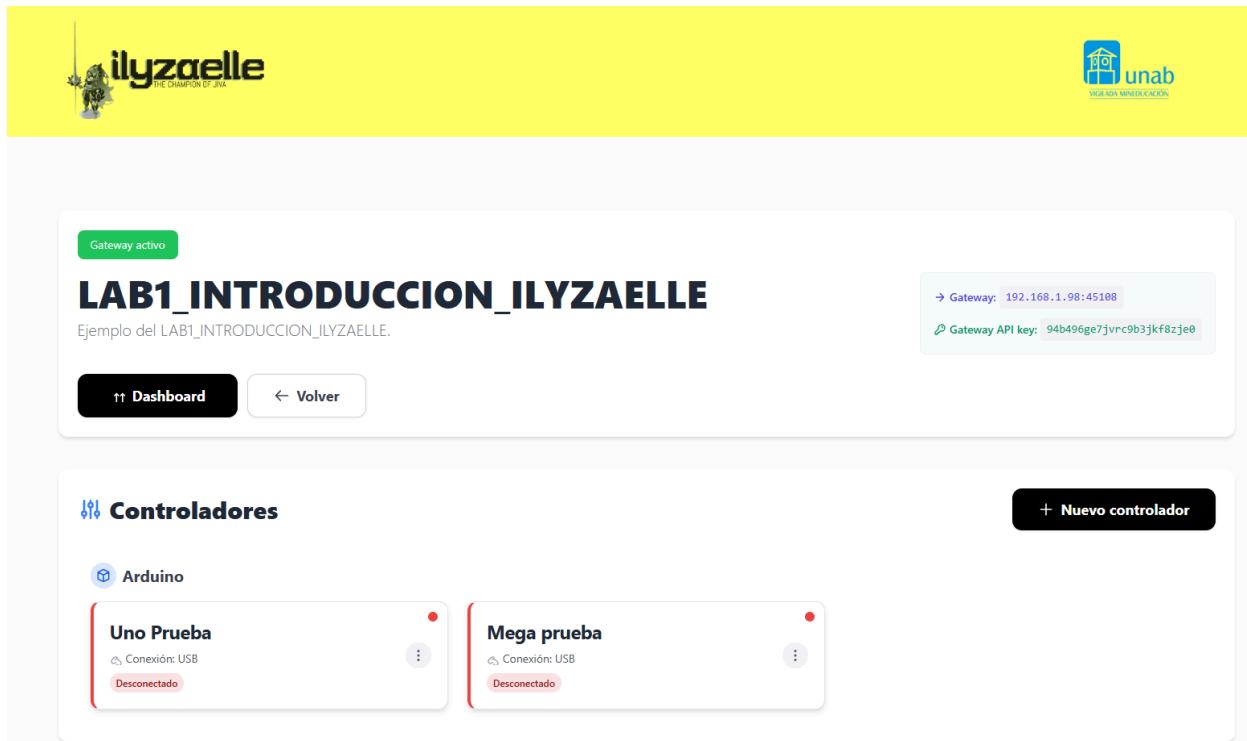
== INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN =====
1. Instalar Ilyzaelle Gateway
2. Información de acceso
3. Configurar dirección plataforma
6. Desinstalar Ilyzaelle Gateway

== CONTROL DEL GATEWAY =====
4. Iniciar Gateway
5. Detener Gateway
8. Consola Gateway

== HARDWARE =====
7. Configurar controladores

== SISTEMA =====
9. Salir

Seleccione una opcion (1-9): 4
Verificando si el backend est i instalado...
Iniciando servidor en segundo plano...
Servidor iniciado correctamente con PID: 7708
Los logs del servidor se guardan en: C:\Users\AdminSena\ilyzaelle_gateway\server.log
Presione una tecla para continuar . . .
```



The screenshot shows the Ilyzaelle web interface. At the top, there's a yellow header bar with the Ilyzaelle logo on the left and the unab logo on the right. Below the header, a green button says "Gateway activo". The main title is "LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE" with a subtitle "Ejemplo del LAB1_INTRODUCCION_ILYZAELLE.". On the right, there's a small box with "Gateway: 192.168.1.98:45108" and "Gateway API key: 94b496ge7jvrcc9b3jkf8zje0". Below the title, there are two buttons: "Dashboard" and "Volver". The main content area is titled "Controladores" and shows two Arduino boards: "Uno Prueba" and "Mega prueba". Both boards have a red dot next to their names, indicating they are connected. A "Nuevo controlador" button is located in the top right corner of this section.

Este cambio de color confirma que la conexión entre la plataforma y el gateway se ha realizado correctamente.

6. Actividad:

- Crear un diagrama gráfico que ilustre la topología de red. El esquema debe mostrar, para cada dispositivo, los puertos COM o las direcciones IP utilizadas y cómo se interconectan entre sí. Como mínimo, debe incluirse el gateway, los controladores y la plataforma IoT.
-

7. Bibliografía:

- Flanagan, D. (2011). *JavaScript: The Definitive Guide* (6th ed.). O'Reilly Media.
- Greengard, S. (2015). *The Internet of Things*. MIT Press.
- Stallings, W. (2013). *Data and Computer Communications* (10th ed.). Pearson.
- Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2011). *Computer Networks* (5th ed.). Prentice Hall.
- Buna, S. (2012). *Socket.IO Real-time Web Application Development*. Packt Publishing.