

# TRABAJO IoT

## ESTACIONAMIENTO

### UTN

#### INTEGRANTES:

**FARBER, Agustín.**

**LUCIANO, Selene.**

**SOSA, Valentina.**

**FILIPPA, Rebeca.**

**DOCENTE: VALVERDE, Franco**

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
PROBLEMÁTICA.....	4
SOLUCIÓN .....	4
DESARROLLO.....	5
ESP32 W_ROOM-DA .....	5
Aplicación Web.....	6
Servidor .....	7
IMPLEMENTACIONES FUTURAS.....	7
BIBLIOGRAFÍA.....	8

## **INTRODUCCIÓN**

Este proyecto se llevó a cabo en el marco de la cátedra de Comunicaciones de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional San Francisco. El mismo proponía encontrar una problemática para la cual se pudiera dar solución mediante el Internet de las Cosas, e incorporando como complemento todos los conocimientos adquiridos tanto en esta materia como en otras.

Si bien fue una propuesta de esta cátedra, el desarrollo del mismo involucró otras materias para llevarlo adelante durante las horas de cursado.

En este grupo particularmente, se continuo con un proyecto que comenzó a trabajarse en el año 2022 por otro grupo de estudiantes, tomando como base sus trabajos para comprender el dominio del proyecto, pero adaptándolo a las tecnologías con las que más familiarizados estaban los integrantes de este grupo.

Este proyecto se centró en una problemática encontrada en el Estacionamiento de la UTN, para la cual se planteó, mediante IoT, monitorear los espacios de estacionamiento disponibles para facilitar su rápida ubicación.

## **PROBLEMÁTICA**

A la hora de encontrar una problemática, se tenía que tener presente que la misma pudiera desarrollarse mediante IoT. Para eso, se tuvo que tener en cuenta ciertas cuestiones a considerar para poder llevar adelante un proyecto viable de este tipo.

Si bien hay muchísimas problemáticas que podrían tratarse mediante el internet de las cosas, la idea principal es que se encontrara dentro del entorno de la universidad. Es por eso, que se eligió un trabajo que tuvo origen el año pasado centrado en el entorno de la universidad.

La problemática surgió de una situación que tiene lugar en la actualidad, donde el ingreso de vehículos al predio de la UTN se da de manera sistemática, y en la mayoría de los casos se padece la problemática de encontrar rápidamente un espacio libre donde poder estacionar el vehículo.

En base a esto, se pensó en una solución mediante IoT en la cual se pueda detectar fácilmente el estado de los lugares de estacionamiento libres y a través de una aplicación se puedan visualizar los parkings libres como un apoyo para aquellos que deseen estacionar sus vehículos

## **SOLUCIÓN**

Teniendo presente esta problemática se propuso realizar un sistema que permita monitorear los lugares de estacionamiento libres y poder agilizar la ubicación de estos espacios para quienes deseen estacionar su vehículo.

Al ser un proyecto que se desarrolló en una de las cátedras de la carrera y entendiendo que los tiempos para llevarlo a cabo eran limitados, se decidió trabajar en una sección reducida del estacionamiento, con un mínimo de espacios ya que, el objetivo se centraba en poner en marcha el proyecto y ver su viabilidad, para luego ampliarlo a todo el estacionamiento de la UTN.

Físicamente, se pensó delimitar los espacios colocando postes y una numeración que los identifique. Estos postes contendrían una placa Arduino con un sensor para ir recopilando los datos de interés.

La solución planteada por el grupo que dio origen a este proyecto proponía ...” Colocar cámaras de manera que enfoque la mayor cantidad de lugares posibles y con visión por computadora detectar su estado. Los datos captados por la cámara se registran en una base de datos alojada en un servidor local de la UTN. Esos datos serán visibles desde una aplicación móvil con la cual el usuario podrá encontrar los lugares libres con mayor facilidad.”

Si bien esta solución se comenzó a trabajar con determinadas tecnologías, se consideró, por una cuestión de límites de tiempo y agilidad, comenzar a desarrollarlo nuevamente, pero con tecnologías amenas al conocimiento de los integrantes del grupo.

## DESARROLLO

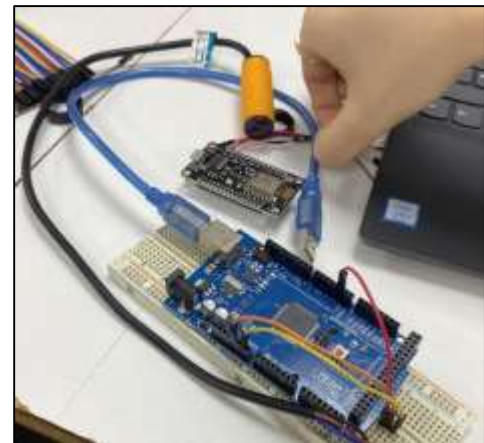
El desarrollo del presente proyecto implicó poder conocer primero la tecnología IoT, lo cual era la base para todo este trabajo. Fue importante considerar cuestiones como, la manera en que los dispositivos se conectarían a la red, como se almacenarían los datos que se fueran recopilando, mediante que plataforma se mostraría el análisis de esos datos, entre otras.

Comenzamos viendo otros proyectos que se desarrollaron en el entorno de Arduino IDE y entendiendo como podíamos volcarlo en nuestros trabajos.

En primer lugar, utilizamos un protoboard para probar como respondía una placa Arduino Mega junto con un sensor de proximidad infrarrojo E18-D80NK al código de prueba desarrollado en el entorno de Arduino IDE. Este módulo es ideal para proyectos con Arduino, ya que el mismo detecta obstáculos con rango de detección de 3cm hasta 80cm.

Sin embargo, como se requería conexión a wifi, la placa que se terminó utilizando fue la ESP32 W\_ROOM-DA, que se desarrollará a continuación.

El proyecto comprende tres grandes partes, Placa ESP32 W\_ROOM-DA, Servidor y Aplicación Web.

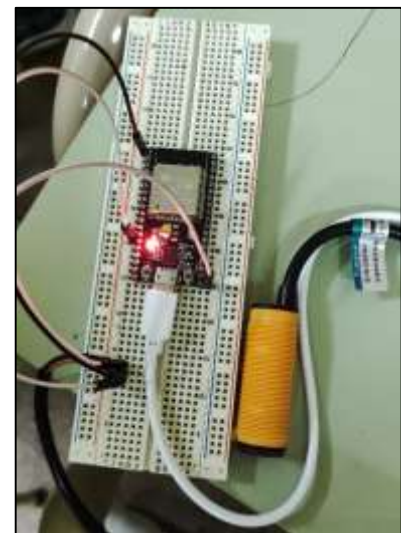


### ESP32 W\_ROOM-DA

La plaqueta ESP32, no es una placa Arduino en sí, pero se puede programar utilizando el entorno de desarrollo Arduino IDE. La misma es capaz de conectarse a internet y transmitir datos a la base de datos.

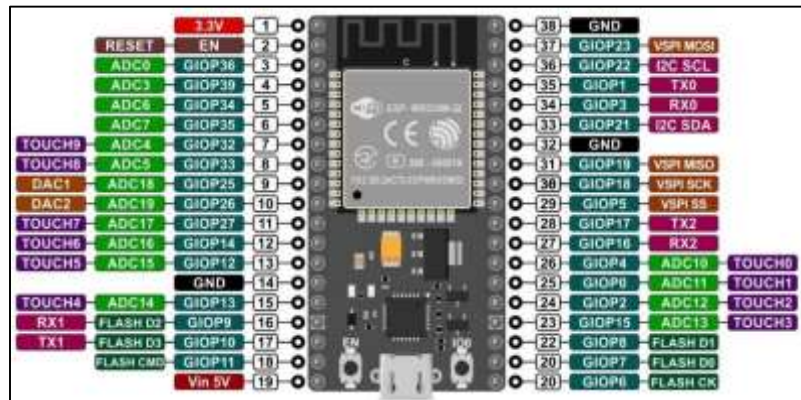
Por otra parte, para obtener la lectura de ocupación y desocupación del espacio, se utilizó un sensor de proximidad infrarrojo E18-D80NK. Se planteó que la lectura de este sensor se realizara cada 5 minutos, para asegurarse de que el espacio realmente este ocupado o desocupado.

Cuando se detecta un cambio de estado en un módulo (un estacionamiento pasa de libre a ocupado o viceversa) el Arduino se comunica con Django y este con la base de datos, actualizando el estado de dicho módulo.



Debido a que el módulo se alimenta directamente del Arduino, no se necesita una fuente de alimentación externa. Por lo cual, para conectar los pines se utilizó como guía la tabla que sugería el sensor de proximidad.

El pin de Arduino D2 para el cable amarillo o verde, en nuestro caso negro, el pin 5V para marrón o rojo y el GND para el cable verde o azul.



El desarrollo en el entorno Arduino se divide en dos partes principales, setup y loop. En la sección de setup se realiza la conexión al wifi, proporcionando la contraseña y el nombre para identificar la red inalámbrica.

En la parte de loop se monitorea el pin de entrada que especifica el estado en el que se encuentra el espacio. Se planteó una condición en la cual se evalúa si hubo 5 pasadas en las que el espacio permaneció en el mismo estado, para asegurarse si realmente se ocupó o continua libre, entendiendo que si esta condición no se planteara el estado cambiaría ante cualquier movimiento que detecte el sensor infrarrojo a la distancia. Además, se compara el estado anterior con el estado actual para hacer la modificación correcta en el caso que se requiera y mandar la actualización a la base de datos.

Por otra parte, se dispone de una función que realiza una comunicación con un servidor para enviar el estado actual del sensor.

## Aplicación Web

Si bien el grupo que dio origen a este proyecto eligió plasmar los datos mediante una aplicación Mobile, nosotros decidimos hacerlo, por una cuestión de conocimientos, mediante una aplicación web.

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó Vue.js, ya que se tuvo en cuenta que el conocimiento de este framework se iba a adquirir durante el desarrollo de otra de las cátedras y se podía complementar tal aprendizaje con este proyecto.

La aplicación contiene un inicio de sesión, un registro de usuario y una sección donde se refleja el estado del estacionamiento, libre u ocupado.

Cada celda de estacionamiento posee un número que lo identifica, de manera que en la aplicación se plasma mediante una tabla cada valor con su condición, ocupado o desocupado. Este estado se actualiza cada 5 minutos que es el tiempo que le lleva al sensor hacer la lectura del espacio y asegurarse que proporcione una respuesta factible.

## **Servidor**

Para almacenar los datos recopilados por el sensor se decidió utilizar SQLite. Esta base de datos fue proporcionada por el profesor de otra de las cátedras y simplemente se hizo la conexión con el sensor.

La conexión para enviar los datos desde el entorno Arduino IDE no se realiza directamente con la base de datos, sino que se hace por medio de Django.

## **IMPLEMENTACIONES FUTURAS**

Debido a las limitaciones del tiempo, determinadas funcionalidades no llegaron a desarrollarse. Se espera que a futuro pueda implementarse una estadística de la cantidad de horas que los espacios permanecen ocupados o desocupados. Mediante este análisis se podría llevar un control de las horas pico y de los espacios que permanecen gran parte del tiempo en el mismo estado.

## **BIBLIOGRAFÍA**

*Solectro*. (s.f.). Obtenido de <https://solectroshop.com/es/content/82-como-detectar-objetos-con-sensor-de-proximidad-infrarrojo-e18-d80nk-en-arduino>