

# Tecnología Vestible para Ejercicio (TVE)

Universidad de San Carlos, Facultad de Ingeniería, Arquitectura de Computadores y Ensambladores 2  
201709426 Eli Samuel Mazariegos Ramirez, 201706357 Steven Aaron Sis Hernandez, 201505550 José Gonzalo Herández Morales,  
201700543 Miguel Angel Solis Yantuche, 201709396 Jesús Alejandro Mansilla Villatoro

**Resumen**—Se trata de una aplicación innovadora que pretende incursionar en el entorno de las aplicaciones destinadas para asistir en el entrenamiento físico de atletas y apoyar en la supervisión a los entrenadores. Todo esto a través de tecnologías vanguardistas que favorecen la experiencia del usuario.

## I. INTRODUCCIÓN

EN el mundo de IOT existen muchas herramientas que son útiles a la hora de desarrollar un prototipo, en esta ocasión un dispositivo para controlar el rendimiento de nuestro entrenamiento es complejo, pero con protocolos y herramientas lo complejo se disuelve en otros problemas mas importantes, tales como el diseño, planificación, etc.

## II. MATERIALES

- Arduino uno
- Muñequera
- Sensor de temperatura LM35Z
- Multímetro
- Modulo Bluetooth HC-05

## III. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES

### III-A. Arduino uno

El Arduino Uno es una placa de microcontrolador de código abierto basado en el microchip ATmega328P y desarrollado por Arduino. La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos. La placa tiene 14 pines digitales, 6 pines analógicos y programables con el Arduino IDE (Entorno de desarrollo integrado) a través de un cable USB tipo B.

### III-B. LM35

El LM35 es un sensor de temperatura con una precisión calibrada de 1 °C. Su rango de medición abarca desde -55 °C hasta 150 °C. La salida es lineal y cada grado Celsius equivale a 10 mV, por lo tanto:

- 150 °C = 1500 mV
- -55 °C = -550 mV
- Opera de 4v a 30v

### III-C. Modulo Bluetooth HC-05

El módulo Bluetooth HC-05 nos permite conectar proyectos con Arduino a un smartphone, celular o PC de forma inalámbrica, con la facilidad de operación de un puerto serial. La transmisión se realiza totalmente en forma transparente al programador, por lo que se conecta en forma directa a los pines seriales de nuestro microcontrolador preferido. Todos los parámetros del módulo se pueden configurar mediante comandos AT. La placa también incluye un regulador de 3.3V, que permite alimentar el módulo con un voltaje entre 3.6V - 6V. Este módulo es el complemento ideal para nuestros proyectos de robótica, domótica y control remoto con Arduino.

### III-D. Muñequera

Las muñequeras desempeñan una función protectora en actividades en que se exige a las muñecas un esfuerzo extraordinario, como la halterofilia o el culturismo. En estos casos, mediante calor y presión previenen posibles torceduras y esguinces.

## IV. PROTOTIPO

Esquema inicial del sistema, donde interactúan sus tres componentes principales. El dispositivo físico, aplicación móvil y la aplicación web.

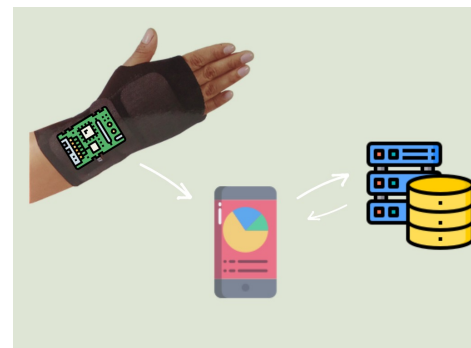


Figura 1: Prototipo del sistema.

## V. DIAGRAMA DE CONEXION

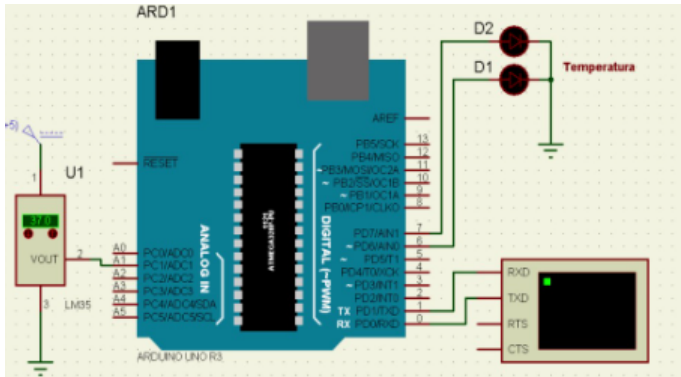


Figura 2: Diagrama de conexión física del equipo.

## VI. APLICACIÓN ANDROID

La aplicación es sencilla de usar para cualquier usuario, basta con crear una cuenta en la WebApp y logearse con sus credenciales en la aplicación móvil.

### VI-A. Vista login

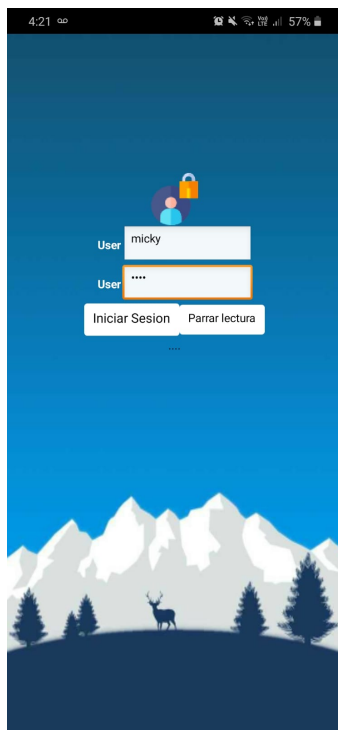


Figura 3: Login app mobile.

### VI-B. Vista enviar

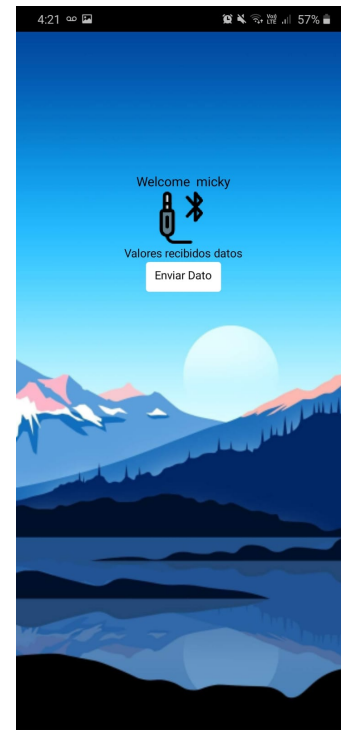


Figura 4: Comenzar a enviar datos recolectados.

### VI-C. Vista configuración

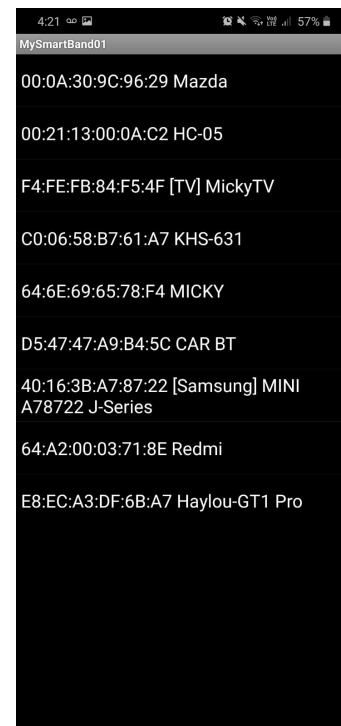


Figura 5: Configuración de las funciones básicas de la aplicación.

## VII. CODIGO DE LA APLICACION ANDROID

Para el Login un botón activa una función que llama a una ruta en nuestra base de datos básicamente de esta forma hacemos una consulta con el usuario que se desea logear.

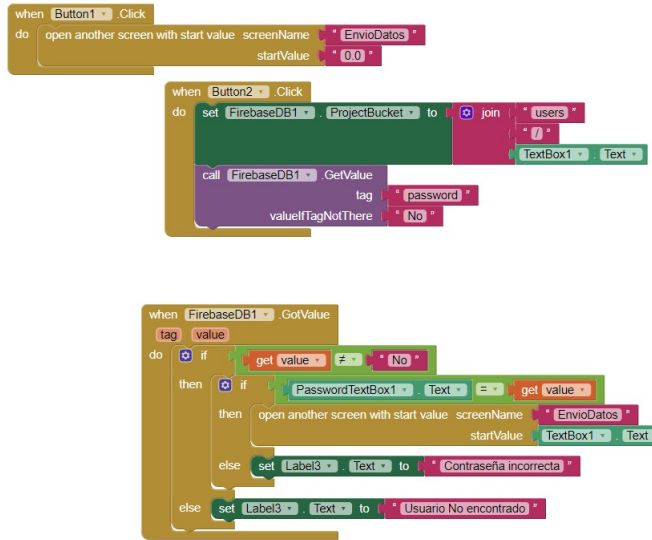


Figura 6: Procesos básicos implementados en el login.

Para él envío de datos existe un hilo que todo el tiempo escucha el dispositivo, los datos que se envían por bluetooth son enviados al a la ruta de base de datos users/usuario/ (envió datos).

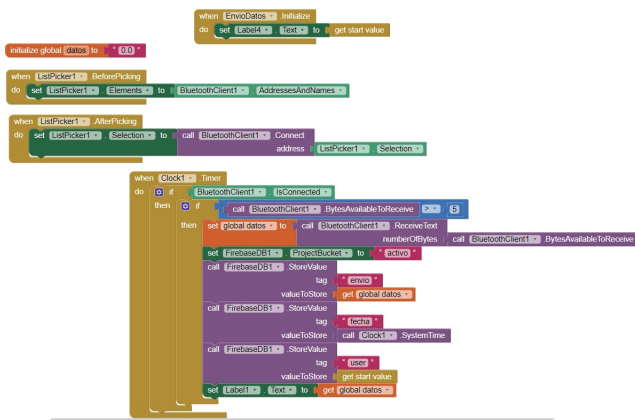


Figura 7: Procesos básicos implementados en el envío de datos.

## VIII. APLICACIÓN WEB

### VIII-A. Vista login

La aplicación web también cuenta con un login, al igual que la app móvil, se consume el mismo servicio para obtener el usuario.

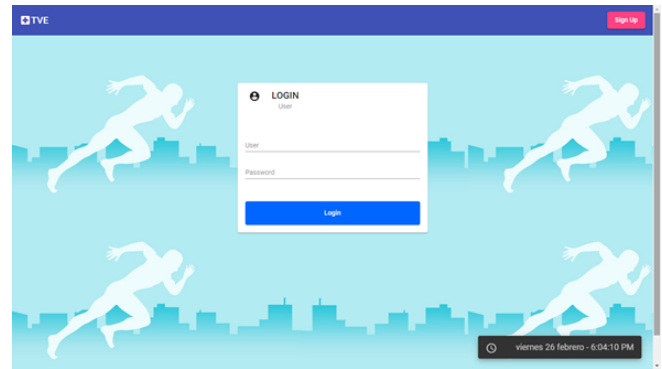


Figura 8: Solicitud de credenciales para ingresar al sistema.

### VIII-B. Vista Registro

El registro requiere de rellenar un formulario sencillo.

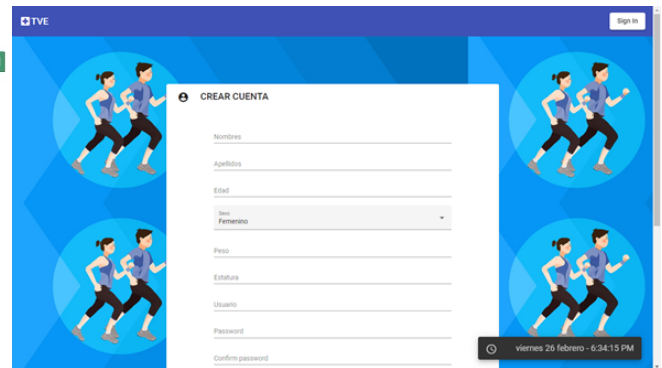


Figura 9: Formulario de registro de datos para suscripción del usuario.

### VIII-C. Vista panel principal

Panel principal para acceder a los distintos reportes que ofrece la aplicación.

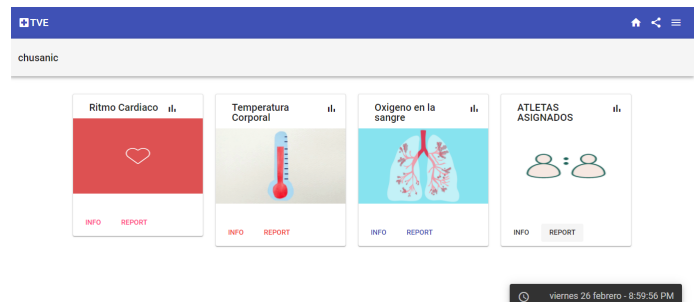


Figura 10: Panel principal.

### VIII-D. Vista Historial

Se puede observar las ultimas 10 mediciones del usuario, además también se actualizará en tiempo real. Esto a través de una gráfica y un listado de registros.

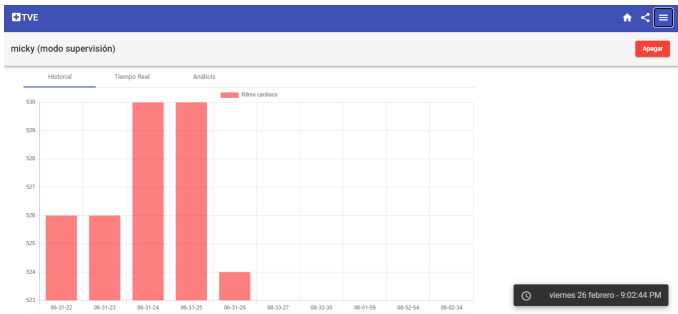


Figura 11: Historial gráfico de actividad.

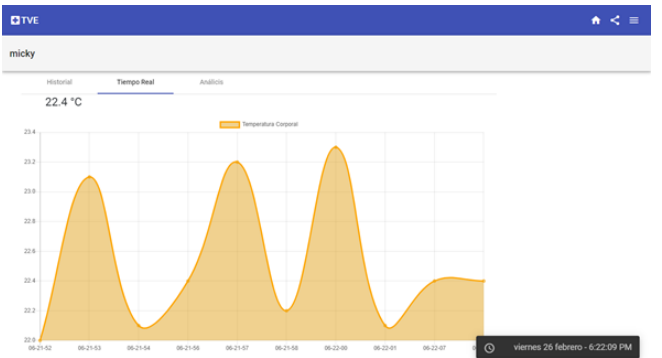


Figura 14: Tiempo real del ritmo cardiaco en grados centígrados.

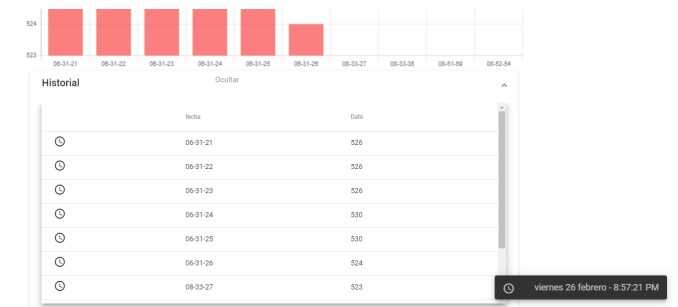


Figura 12: Historial en listado de registros.

### VIII-F. Vista análisis

Se pueden observar datos correspondientes a cada medida, tales como: promedio, máximo y mínimo valor.

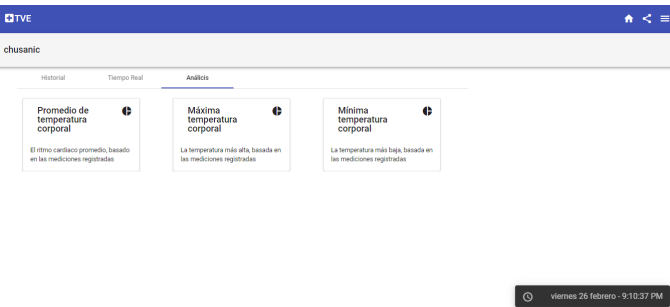


Figura 15: Datos críticos de análisis.

### VIII-E. Vista Tiempo Real

Se puede observar la ocurrencia de los datos recuperados por el sistema, sobre el estado físico en tiempo real.



Figura 13: Tiempo real del ritmo cardiaco en latidos por minuto.

### VIII-G. Vista gestión de atletas

Se puede observar el desempeño y la información personal de cada usuario (atleta) suscrito al perfil del entrenador que lo supervisa.

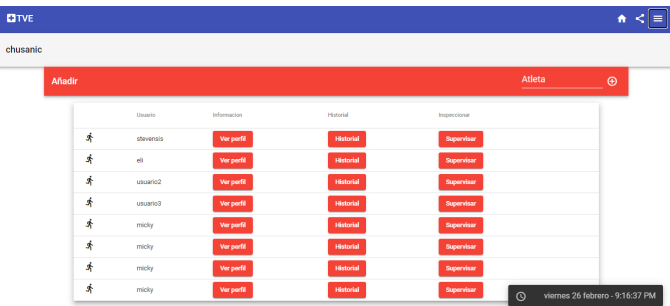


Figura 16: Atletas suscritos al entrenador.

## IX. DISPOSITIVO FÍSICO

El dispositivo que se encarga de recolectar los datos provenientes de los distintos sensores, encapsulado adecuadamente, de tal forma que es práctico al momento de realizar las rutinas.



Figura 17: vista inferior.



Figura 19: vista superior.



Figura 18: vista lateral.