IES Juan de la Cierva

HERRAMIENTA PARA EL CONTROL DE PRESENCIA EN ENTORNOS EMPRESARIALES

Autor: Domingo Ruiz Arroyo

Tutor: José Manuel Frías Díaz

Grado superior en administración de sistemas informáticos en red

Agradecimientos

Quisiera agradecer en primer lugar al tutor del proyecto por sus consejos y su ayuda, ya que sin el este proyecto no sería el mismo.

También quiero agradecer a mi equipo docente, ya que durante estos dos años he aprendido bastante con ellos haciéndome un mejor profesional en mi ámbito.

Agradecer también a mi centro, el I.E.S Juan de la Cierva, el cuál me ha permitido desarrollarme como profesional durante los 8 años los cuales ha sido mi estancia.

Y por último agradecer a mi familia, ya que sin ellos este proyecto no se podría haber llevado a cabo.

06/2022

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	*Herramienta para el control de presencia en entornos empresariales*
Nombre del autor:	*Domingo Ruiz Arroyo*
Nombre del tutor:	*José Manuel Frías Díaz*
Fecha de entrega:	*07/06/2022*
Titulación o programa:	*Grado superior en administración de sistemas informáticos en red*
Área del Trabajo Final:	*Proyecto final de grado*
Idioma del trabajo:	*Español.*
Palabras clave:	Fichajes, Control de presencia, Desarrollo

Resumen del Trabajo:

Desde el 8 de marzo del año 2019, a través del Real Decreto-ley 8/2019, se obliga a todas las empresas a tener un control de las horas trabajadas por todos sus trabajadores. Esta nueva labor supone una nueva carga de trabajo que deben gestionar los departamentos de recursos humanos de las empresas.

El proyecto consiste en el desarrollo y la puesta en marcha de una herramienta basada en software y hardware propio para facilitar el trabajo del seguimiento de horas de trabajo a los departamentos de recursos humanos de empresas que implanten esta solución.

Abstract:

Since March 8, 2019, through Royal Decree-Law 8/2019, all companies are obliged to have control of the hours worked by all their workers. This new task implies a new workload that must be managed by the human resources departments of companies.

The project consists of the development and implementation of a tool based on its own software and hardware to facilitate the work of tracking working hours for the human resources departments of companies that implement this solution.

Índice

Índice **4**

Figuras y tablas **5**

1. Introducción **6**

1.1 Introducción/Prefacio 6

1.3 Objetivos generales 7

1.3.1 Objetivos secundarios 7

1.4 Planificación 8

1.5 Presupuesto del material 8

4. Diseño **9**

4.1 Entorno de trabajo 10

4.2 Base de datos 10

4.3 API Rest 10

4.4 Aplicación web 10

4.5 Dispositivo de presencia 11

4.6 Informes 11

5. Desarrollo del proyecto **12**

5.1 Entorno de trabajo 12

5.2. Base de datos 14

5.3 API Rest 16

5.4 Aplicación web 17

5.5 Dispositivo de presencia 20

5.6 Informes y análisis de datos 25

6. Conclusiones y líneas de futuro **30**

6.1 Conclusiones 30

6.2 Líneas de futuro 30

Bibliografía **31**

Anexos **31**

Figuras y tablas

Índice de figuras

Figura 1: Diagrama de Gantt 8
Figura 2: Diseño del sistema 9
Figura 3: Máquina virtual Oracle Linux sobre VMware 12
Figura 4: Modelo entidad relación 14
Figura 5: Modelo relacional 15
Figura 6: Base de datos en Dbeaver 15
Figura 7: Número de líneas de código de la API 16
Figura 8: Pantalla de inicio de la aplicación web 17
Figura 9: Vista fichajes en la aplicación web 18
Figura 10: Vista logs en la aplicación web 18
Figura 11: Vista puestos de fichaje de la aplicación web 19
Figura 12: Vista usuarios de la aplicación web 19
Figura 13: Dispositivo de presencia original 20
Figura 14: Dispositivo de presencia personalizado 20
Figura 15: Impresora 3D 21
Figura 16: Terminal de fichaje 21
Figura 17: Terminal de fichaje 22
Figura 18: Vista de zonas en la aplicación web 22
Figura 19: Nuevo puesto de fichaje en la aplicación web 23
Figura 20: Vistas SQL 25
Figura 21: Información importada desde Mariadb a Excel 26
Figura 22: Tabla dinámica 26
Figura 23: Informe Access Nº 1 27
Figura 24: Informe Access Nº 2 28
Figura 25: Grafana 29

Índice de tablas

Tabla 1: Tareas y su duración estimada 8
Tabla 2: Presupuesto de costes 8
Tabla 3: Bibliografía 31
Tabla 4: Software desarrollado 31
Tabla 5: Programas informáticos usados 32

1. Introducción

1.1 Introducción/Prefacio

Desde el 8 de marzo del año 2019, a través del Real Decreto-ley 8/2019, se obliga a todas las empresas a tener un control del horario de trabajo de todos sus trabajadores. Esta nueva labor supone una nueva carga de trabajo que deben gestionar los departamentos de recursos humanos de las empresas, los cuales pueden llegar a ser una labor muy tediosa si el número de empleados de esta es muy grande.

Las empresas pueden intentar llevar esta labor de una forma manual mediante la firma de documentos, la cual no es nada práctica porque requiere de mucho trabajo manual para poder sacar conclusiones claras y cumplir los formatos que requiere el nuevo real decreto.

El objetivo general de este proyecto es el diseño y desarrollo de una herramienta que facilite a los departamentos de recursos humanos de empresas de pequeño y mediano tamaño gestionar de una forma cómoda, eficiente y rápida el control de presencia para cumplir la nueva ley.

Por otra parte, aprovechando que las empresas van a tener un montón de información recolectada por los puestos de fichaje que vamos a diseñar, van a poder analizar de una forma muy detallada cual es el comportamiento de su personal, incluyendo tiempos de descanso y cambios de puesto de trabajo.

Esta solución se basa en el diseño de unos terminales de fichaje, los cuales van a poder ser instalados en distintos puestos de trabajo de la empresa. Cada empleado tendrá su propia tarjeta RFID, la cual deberá acercar al lector del terminal cuando entra o abandona su puesto de trabajo.

Toda esa información recogida por los terminales de fichaje será volcada en una base de datos, y esa información podrá ser analizada y exportada por el departamento de recursos humanos de la empresa a través de una aplicación web.

1.3 Objetivos generales

El objetivo principal de este proyecto es el desarrollo de un sistema por el cual los departamentos de recursos humanos de las empresas que implanten la solución puedan obtener de forma automática y sin apenas trabajo toda la información relativa sobre las horas de trabajo por parte del personal.

Para cumplir este objetivo general se ha subdividido en varios objetivos secundarios.

1.3.1 Objetivos secundarios

1. Diseño y construcción de la base de datos en la cual vamos a almacenar toda la información relativa a los fichajes y donde se realizarán las consultas.
2. Backend basado en una interfaz API Rest para realizar las consultas y escribir en la base de datos desde la aplicación web o desde el dispositivo de presencia.
3. Aplicación web desarrollada con framework Javascript para la consulta de información sobre los fichajes. Esta se alimentará de la API mencionada anteriormente, y esta a su vez de la base de datos.
4. Diseño y fabricación del dispositivo de presencia.
5. Diseño y realización de informes en Excel y Access.
6. Fase de pruebas del proyecto.
7. Documentación de todo el proyecto.

1.4 Planificación

Teniendo en cuenta la experiencia que he tenido con otros proyectos y mi velocidad de desarrollo he estimado la siguiente duración en el desarrollo de este.

Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin	Duración (h)
1. Diseño de la BBDD	18/03/2022	20/03/2022	3
2. Desarrollo del Backend	21/03/2022	10/04/2022	30
3. Desarrollo del Frontend	11/04/2022	30/04/2022	35
4. Desarrollo del dispositivo de presencia	16/05/2022	26/05/2022	11
5. Informes	27/05/2022	29/05/2022	3
6. Fase de pruebas	30/05/2022	05/06/2022	7
7. Documentación	06/06/2022	12/06/2022	7
Total:			96

Tabla 1: Tareas y su duración estimada

Teniendo definido las fechas podemos definir un diagrama de Gantt. Todas las tareas son dependientes, por ello es necesario seguir el orden establecido en la tabla de arriba para el correcto desarrollo del proyecto.

Figura 1: Diagrama de Gantt

1.5 Presupuesto del material

En un inicio se ha estimado que va a ser necesario todo el siguiente material para el desarrollo del proyecto, el cual se describe en la siguiente tabla:

	Coste (€)
Raspberry Pi	40 €
Pantalla táctil 7”	85 €
Tarjeta SD	20 €
Alimentador	10 €
Lector RFID	30 €
Total	185 €

Tabla 2: Presupuesto de costes

4. Diseño

Tras un análisis de las necesidades del proyecto y sus objetivos se ha decidido desarrollar un sistema con el siguiente formato:

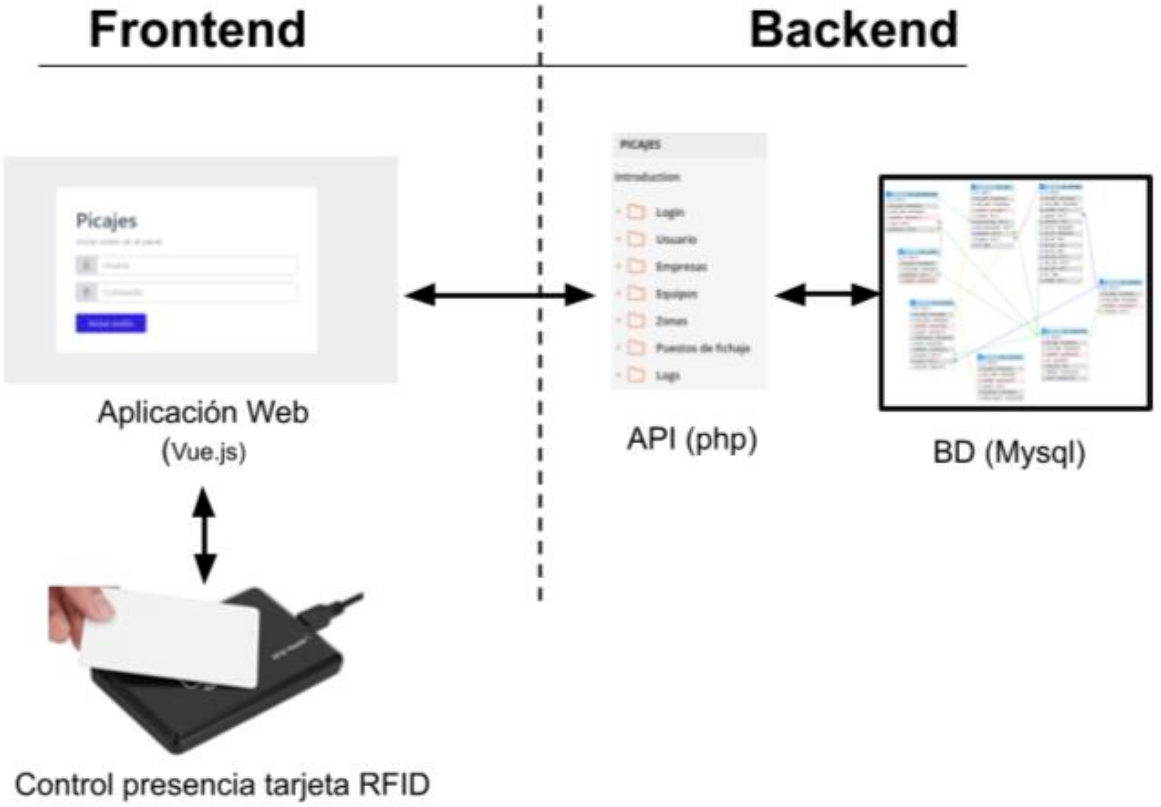


Figura 2: Diseño del sistema

La base del diseño de la solución son los terminales de fichaje. Estos son unos dispositivos que se van a colocar en los lugares de entrada / salida del personal de la empresa. Cuando los empleados entren o salgan van a tener que pasar su tarjeta personal por el lector, el cuál a través de una API va a registrar en una base de datos su entrada o salida en el puesto de trabajo. Esta información va a poder ser consultada por el departamento de recursos humanos a través de una aplicación web o herramientas de análisis de datos.

Para el desarrollo del proyecto, después de un análisis he decidido usar las siguientes tecnologías:

4.1 Entorno de trabajo

Como primer paso he tenido que elegir un entorno de desarrollo para desarrollar todo el proyecto. Para ello he decidido montar una máquina virtual sobre un hipervisor por todas las ventajas que puede ofrecerme este formato (copias de seguridad, independencia del host…)

Como hipervisor he elegido la solución VMware Workstation. He elegido esta herramienta de virtualización porque es el hipervisor de escritorio más estable y que mejores prestaciones me ofrece.

Como sistema operativo para la máquina virtual he elegido Oracle Linux 8, que está basada en Red Hat Enterprise Linux. Esta distribución es muy conocida por ser usada en muchos entornos empresariales y ofrecer una disponibilidad bastante alta.

4.2 Base de datos

Para la base de datos he elegido el motor Mariadb por los siguientes motivos.

1. Es una solución gratuita, robusta y con años de rodaje.
2. Su implantación y uso es muy sencillo.
3. La mayoría de hosting disponibles en el mercado soportan Mariadb/Mysql. Por ejemplo, otras soluciones como PostgreSQL no están disponible en la mayoría de ellos.

4.3 API Rest

Para el desarrollo de la API Rest he elegido el lenguaje de programación PHP por los siguientes motivos:

1. Es una solución gratuita, robusta y con años de rodaje.
2. Su implantación y uso es muy sencillo.
3. La mayoría de hosting disponibles en el mercado soportan PHP. Por ejemplo, otras soluciones como Node.JS no están disponible en la mayoría de ellos.

4.4 Aplicación web

Para el desarrollo de aplicación web he elegido el framework Vue.js por los siguientes motivos:

1. Es una solución gratuita y robusta usada por empresas como Nintendo, Gitlab o Adobe.
2. Curva de aprendizaje muy pequeña ya que es bastante sencillo a diferencia de otros frameworks como Angular.
3. Dispone de mucha documentación y recursos en internet.

4.5 Dispositivo de presencia

Para el desarrollo del dispositivo de presencia he pensado desarrollar mi propio dispositivo desde cero. Para ello he buscado por internet un diseño 3d para adaptarla a mis necesidades e imprimirlo con una impresora 3D. Una vez esté impreso instalare en ella una Raspberry Pi, una pantalla de 7” y un lector RFID.

4.6 Informes

Para el análisis de datos y el desarrollo de informes he pensado traer todos los datos de la base de datos a través de un conector OBDC a Excel y Access, los cuales son herramientas muy potentes para el desarrollo de informes.

A demás de ello también vamos a usar la herramienta de código abierto Grafana para el análisis de datos.

5. Desarrollo del proyecto

5.1 Entorno de trabajo

Para la creación del entorno de trabajo lo primero que he tenido que hacer es descargar la imagen de Oracle Linux desde su sitio web oficial: Oracle Linux 8. Una vez descargada procedí a la instalación del sistema en la máquina virtual. Adjunto figura de la instalación de este.

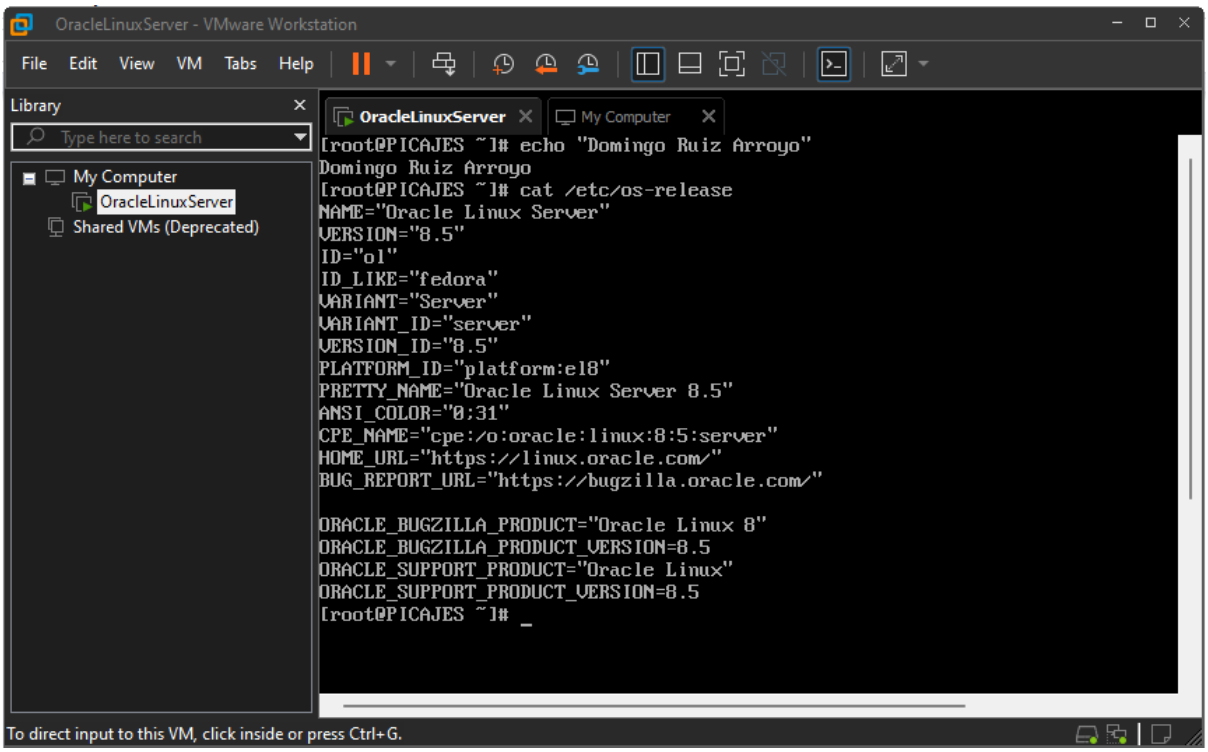


Figura 3: Máquina virtual Oracle Linux sobre VMware

Sobre esta máquina he tenido que instalar todas las herramientas que he necesitado durante el desarrollo del proyecto, como pueden ser Apache, Mysql, PHP, Phpmyadmin, GIT, Vue.Js…También ha sido necesario configurar el firewall y SELinux para un correcto funcionamiento de estas herramientas. Para ello he seguido todos los siguientes comandos:

```
# Actualizamos el sistema e instalamos todo lo necesario

dnf update

dnf install open-vm-tools openssh-server httpd httpd-tools php php-
fpm php-cli php-json php-gd php-mbstring php-pdo php-xml php-mysqlnd
wget tar mod_ssl openssl
```

```
# Levantamos y habilitamos todos los servicios instalados

sudo systemctl start mariadb

sudo systemctl enable mariadb

sudo systemctl enable -now php-fpm

sudo systemctl enable php-fpm

sudo systemctl start php-fpm

sudo mysql_secure_installation

# Instalamos PHPmyadmin

cd /var/www/html/

wget https://files.phpmyadmin.net/phpMyAdmin/5.1.3/phpMyAdmin-5.1.3-
all-languages.zip

wget https://files.phpmyadmin.net/phpMyAdmin/5.1.3/phpMyAdmin-5.1.3-
all-languages.zip --no-check-certificate

unzip phpMyAdmin-5.1.3-all-languages.zip

mv phpMyAdmin-5.1.3-all-languages/ phpmyadmin/

# Abrimos puertos necesarios

firewall-cmd --zone=public --add-port=80/tcp --permanent

firewall-cmd --zone=public --add-port=443/tcp --permanent

firewall-cmd -reload

# Generamos clave para ssl

openssl genrsa -out ca.key 2048

openssl req -new -key ca.key -out ca.csr

openssl x509 -req -days 365 -in ca.csr -signkey ca.key -out ca.crt

cp ca.crt /etc/pki/tls/certs/

cp ca.key /etc/pki/tls/private/

cp ca.csr /etc/pki/tls/private/
```

```
systemctl restart httpd
```

Con esto ya tendríamos listo el entorno de trabajo preparado para comenzar a desarrollar la base de datos y la API.

5.2. Base de datos

Para la base de datos el primer paso que decidí dar es diseñar un modelo entidad relación a partir de las necesidades y objetivos definidos en el punto anterior, el cual lo he diseñado con la aplicación diagrams.net. El resultado fue el siguiente.

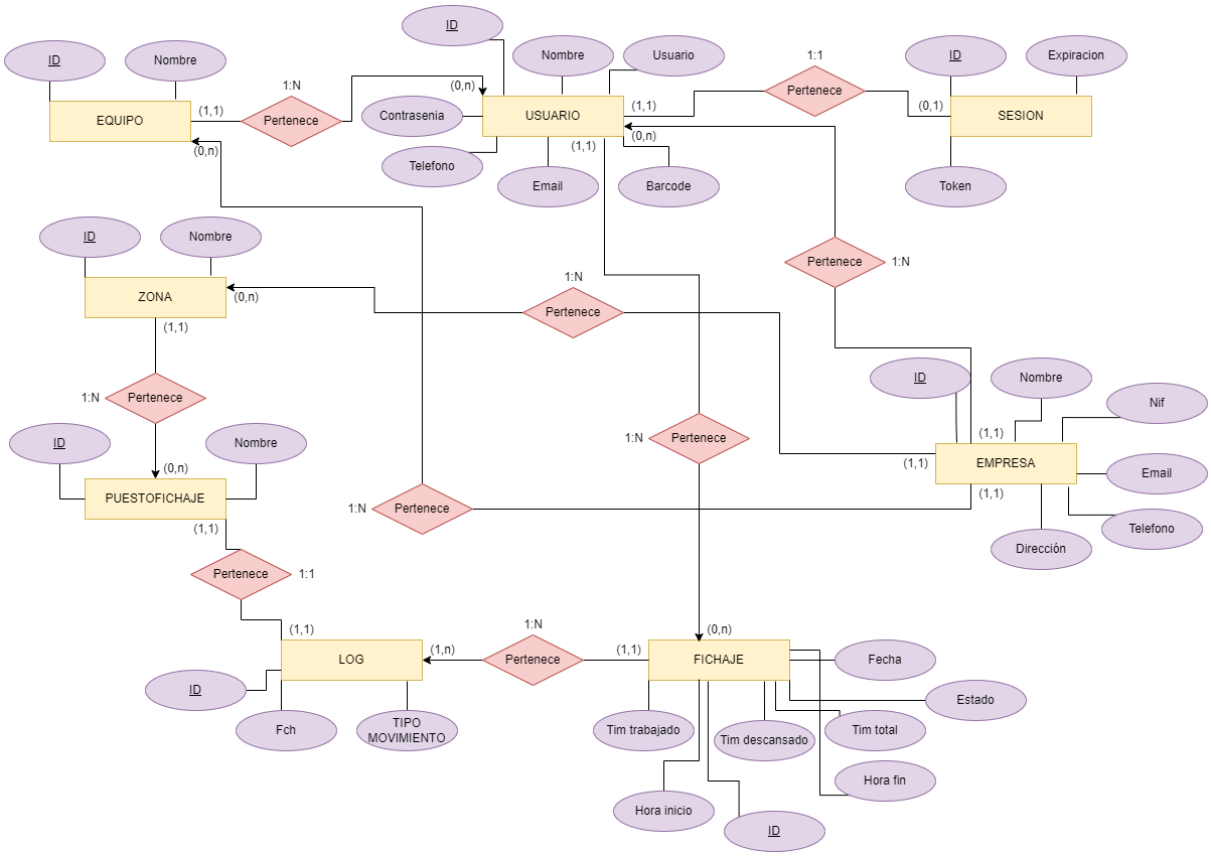


Figura 4: Modelo entidad relación

Una vez completado el diseño del modelo entidad relación diseñe el modelo relacional.

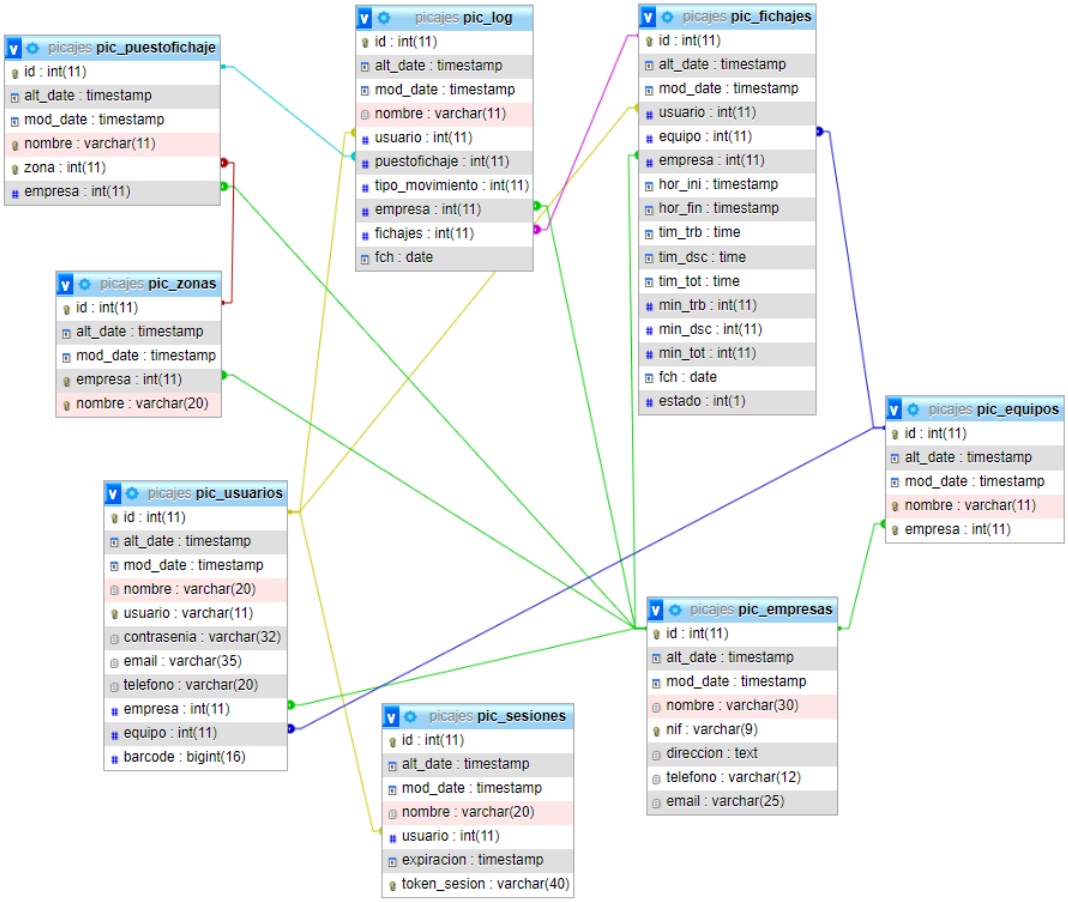


Figura 5: Modelo relacional

Y para completar la base de datos complete el diseño físico de la base de datos. Para ello use el entorno preparado en el punto anterior y el cliente de escritorio Dbeaver.

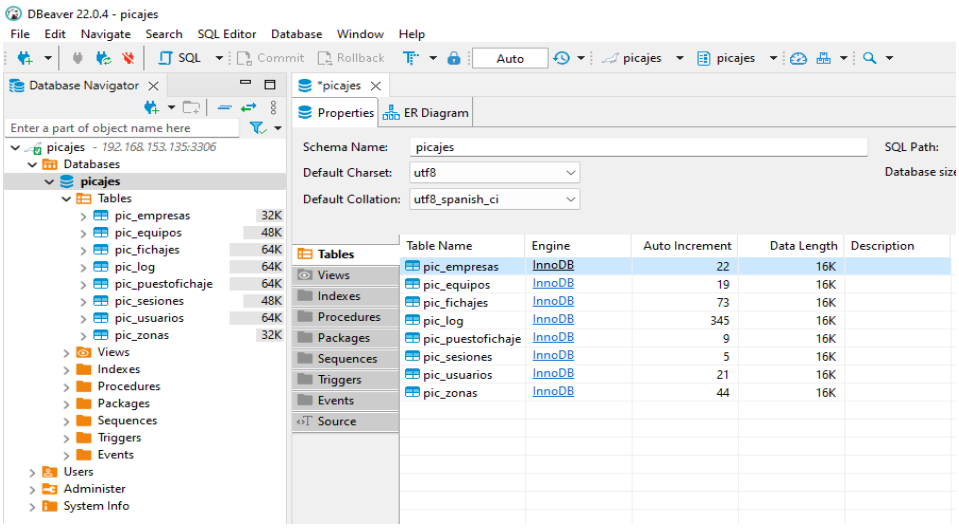


Figura 6: Base de datos en Dbeaver

5.3 API Rest

Una vez tengo la base de datos preparada comienzo con el desarrollo de la API, la cuál va a ser la base de todo el proyecto. Esta ha sido desarrollada en PHP7, sobre un framework propio desarrollado desde 0 el cual sigue la arquitectura de software modelo vista controlador orientados a objetos.

El tamaño final de la misma ha resultado en unas 7502 líneas de código distribuidas en los siguientes archivos siguiendo la arquitectura de software modelo vista controlador.

```
[root@PICAJES picajes]# wc -l $(git ls-files)
     5 .gitignore
     6 .htaccess
    20 LICENSE
    19 README.md
     0 api/index.html
    23 api/v1.0/controller/controller.php
   238 api/v1.0/controller/empresas.php
   208 api/v1.0/controller/equipos.php
   137 api/v1.0/controller/fichajes.php
     0 api/v1.0/controller/index.html
    56 api/v1.0/controller/index.php
   282 api/v1.0/controller/logs.php
   214 api/v1.0/controller/puestofichajes.php
   300 api/v1.0/controller/usuarios.php
   207 api/v1.0/controller/zonas.php
     0 api/v1.0/index.html
   136 api/v1.0/model/empresa.php
   122 api/v1.0/model/equipo.php
   176 api/v1.0/model/fichajes.php
     0 api/v1.0/model/index.html
   148 api/v1.0/model/log.php
   301 api/v1.0/model/model.php
   123 api/v1.0/model/puestofichaje.php
   146 api/v1.0/model/sesion.php
   146 api/v1.0/model/usuario.php
   122 api/v1.0/model/zona.php
   366 api/v1.0/objects/empresa.php
   262 api/v1.0/objects/equipo.php
   721 api/v1.0/objects/fichaje.php
     0 api/v1.0/objects/index.html
   392 api/v1.0/objects/log.php
   297 api/v1.0/objects/puestofichaje.php
   336 api/v1.0/objects/sesion.php
   467 api/v1.0/objects/usuario.php
   262 api/v1.0/objects/zona.php
    42 api/v1.0/routes.php
    38 config/app.php
    79 config/database.php
    29 config/date.php
    18 config/directories.php
     0 config/index.html
   193 engine/engine.php
     0 engine/index.html
   114 helpers/arrays.php
    48 helpers/cifrar.php
   179 helpers/date.php
    11 helpers/helpers.php
     0 helpers/index.html
   103 helpers/salida.php
    61 helpers/text.php
    24 index.php
   325 picajes.sql
  7502 total
```

Figura 7: Número de líneas de código de la API

Todo el desarrollo de la API desde su inicio hasta su fin se ha ido documentando en el siguiente repositorio GIT, donde se puede ver la evolución desde el inicio hasta el fin de la misma: Github

También está documentado todas las operaciones de la API, la cual podéis consultar desde aquí: Postman

5.4 Aplicación web

El desarrollo de la aplicación web se ha realizado con el framework para el desarrollo de aplicaciones web en una sola página Vue.Js.

Para el diseño de la web use una plantilla ya desarrollada de código abierto llamada CoreUI Free Vue Admin Template v4. Esto me ha permitido ahorrar mucho tiempo y trabajo cuando ya existía una solución desarrollada.

Una vez tengo elegido el framework y la plantilla solo tengo que instalarlo todo en el entorno de desarrollo y comenzar con la construcción de la aplicación.

Todo el desarrollo de la API desde su inicio hasta su fin se ha ido documentando en el siguiente repositorio GIT, donde se puede ver la evolución desde el inicio hasta el fin de esta: Github

A continuación, adjunto algunas imágenes de la aplicación resultante y sus funcionalidades:

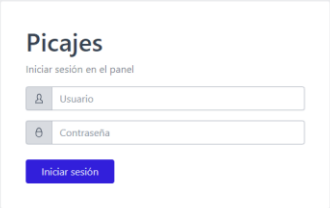


Figura 8: Pantalla de inicio de la aplicación web

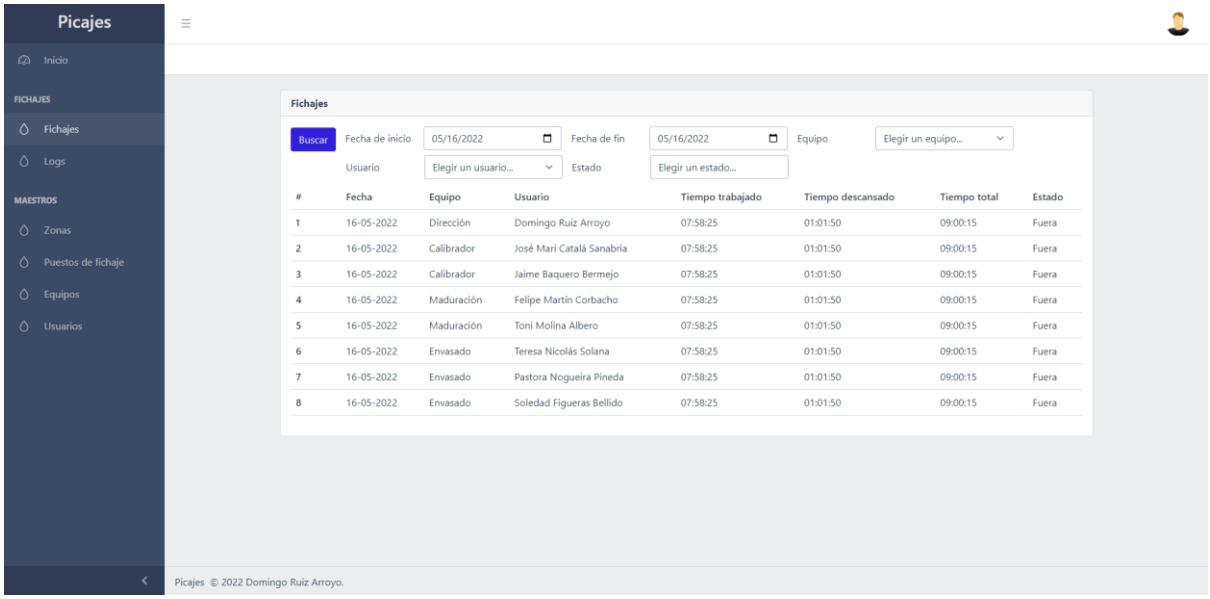


Figura 9: Vista fichajes en la aplicación web

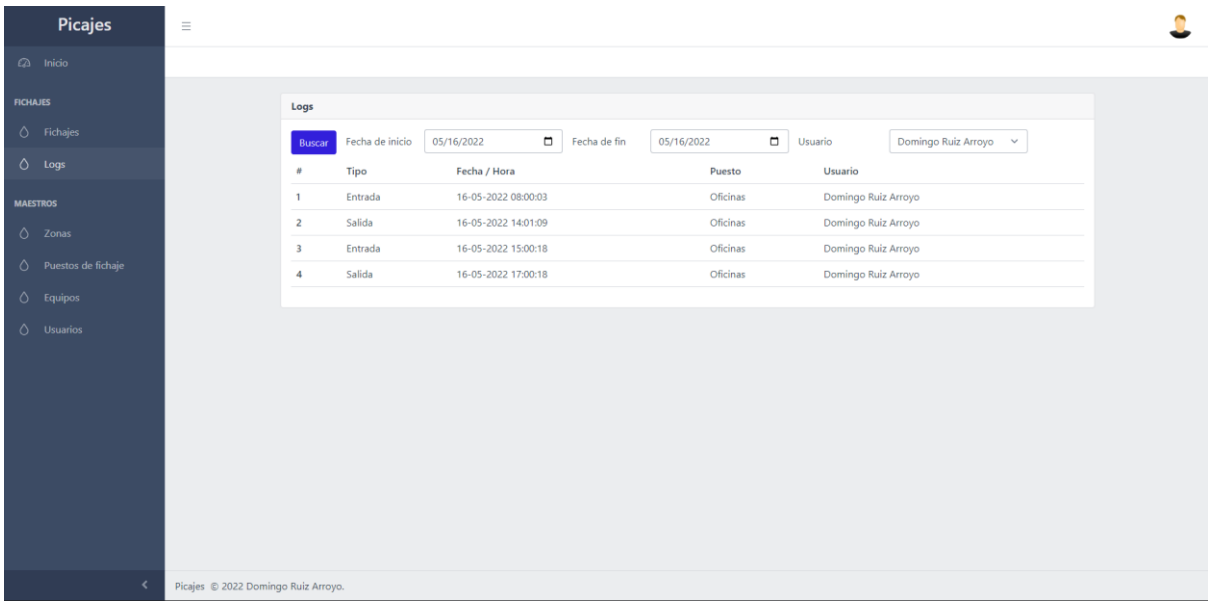


Figura 10: Vista logs en la aplicación web

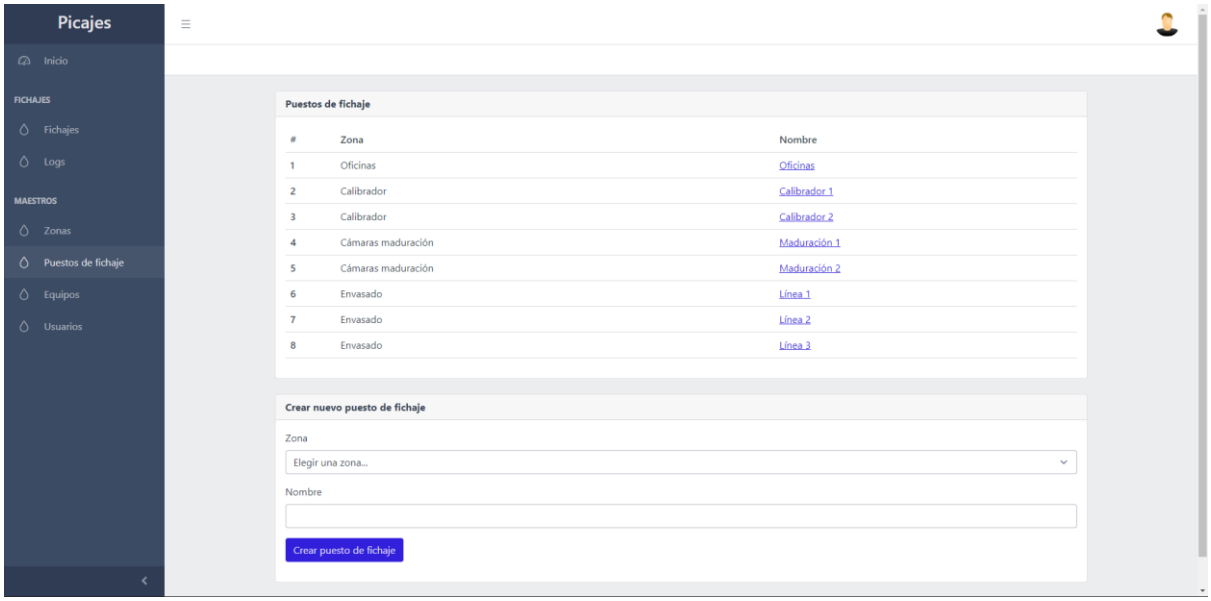


Figura 11: Vista puestos de fichaje de la aplicación web

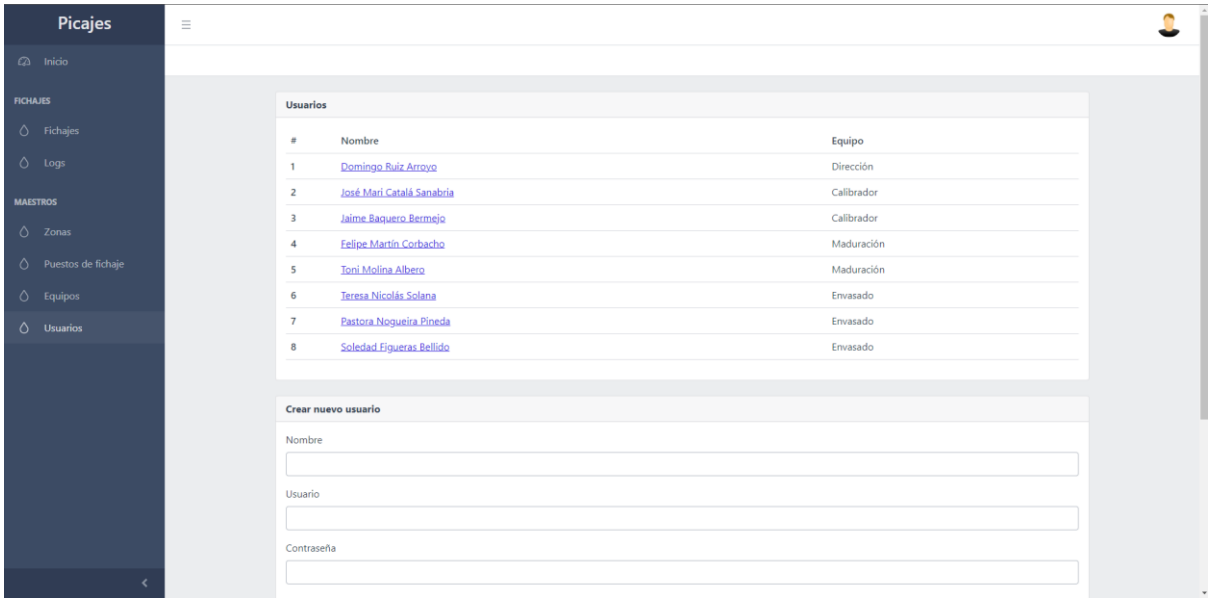


Figura 12: Vista usuarios de la aplicación web

5.5 Dispositivo de presencia

Para el desarrollo del dispositivo de presencia el primer paso que tuve que dar fue la búsqueda de una plantilla que me sirviera como inicio. Después de una larga investigación la más cercana a mis necesidades fue la siguiente, encontrada en Tinkerkad.

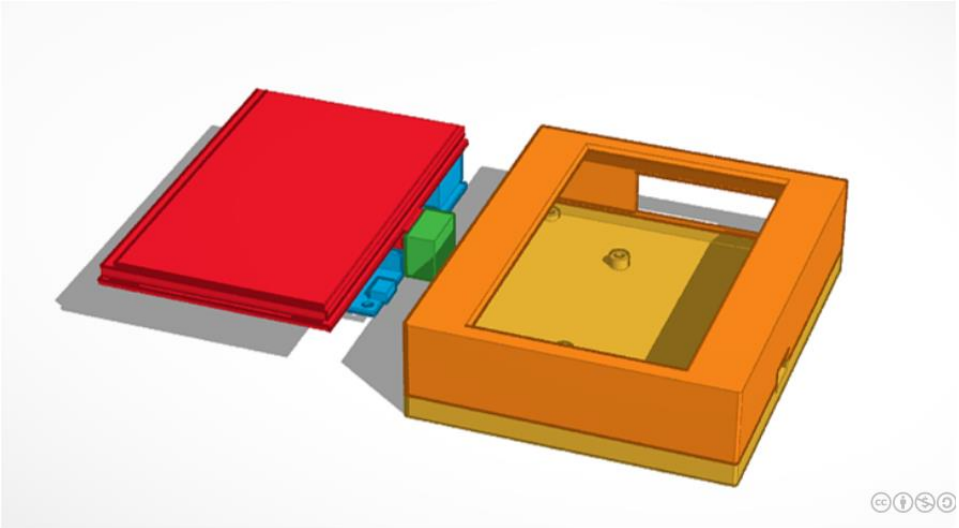


Figura 13: Dispositivo de presencia original

Una vez encontrada la plantilla tuve que realizar sobre ella varias modificaciones para añadir espacio para el lector RFID y adaptar el espacio de la pantalla para una de 7”. El resultado fue el siguiente: Tinkerkad.

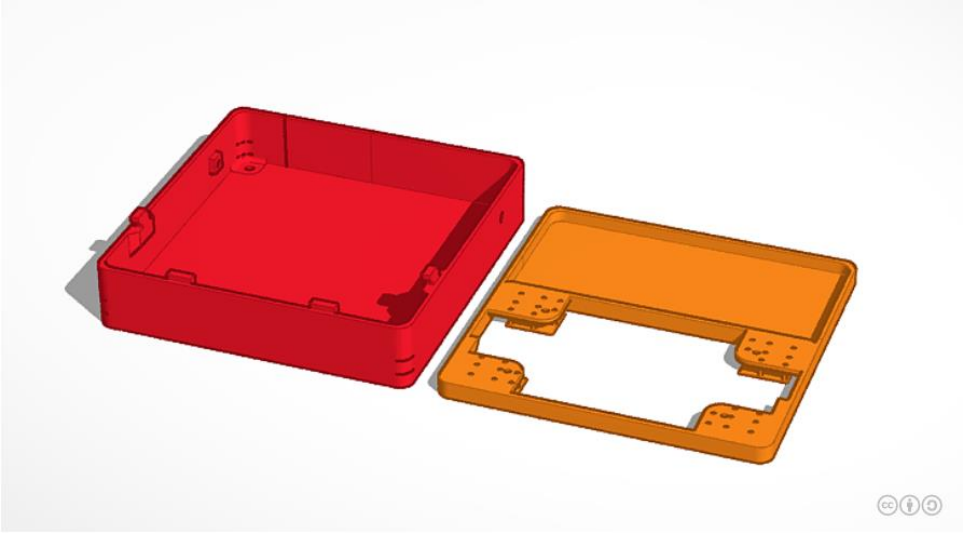


Figura 14: Dispositivo de presencia personalizado

Con el diseño completo procedí a la impresión del mismo con la impresora 3d de mi centro de trabajo, consiguiendo el siguiente resultado.

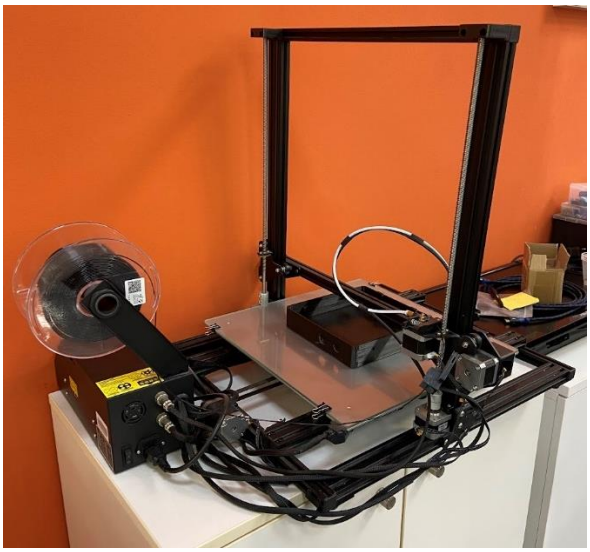


Figura 15: Impresora 3D

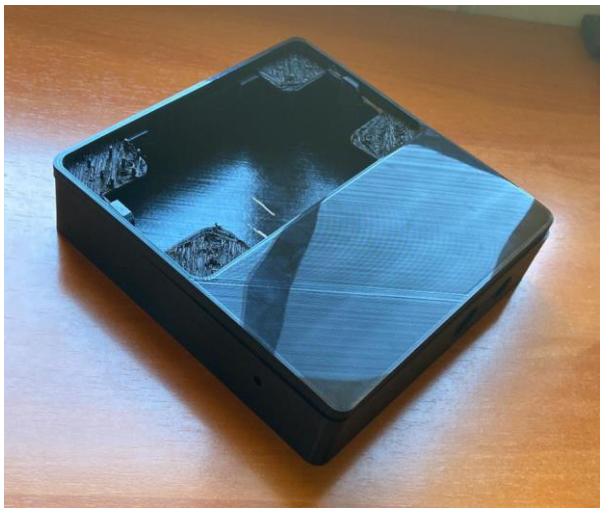


Figura 16: Terminal de fichaje

Una vez tengo la carcasa lista solo queda montar en ella la Raspberry Pi, la pantalla, el lector RFID y su alimentador.

Figura 17: Terminal de fichaje

Como último paso queda la configuración del terminal de fichaje.

Para ello descargamos la última imagen de Raspberry Pi OS y la quemamos en la tarjeta SD. La descarga se puede hacer desde aquí y lo podemos quemar con el programa Balena Etcher.

Una vez descargado y quemado la introducimos en la Raspberry y arrancamos con ella. Pero antes de configurarla tenemos que crear el punto de fichaje en la aplicación web. Como primer paso creamos la zona correspondiente.

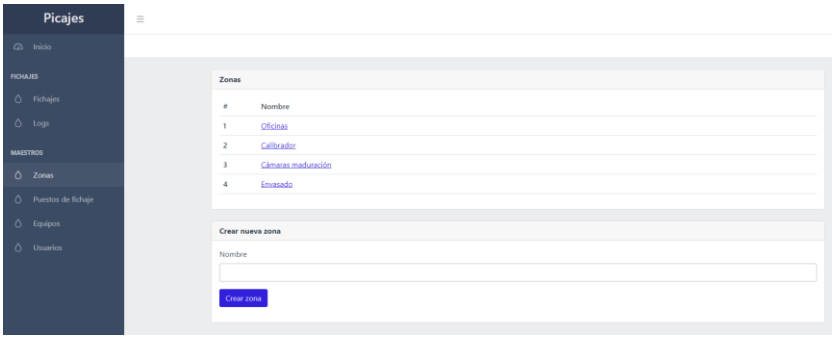


Figura 18: Vista de zonas en la aplicación web

Como segundo paso creamos el puesto de fichaje línea 3. La URL resultante es la que tenemos que configurar en el terminal.

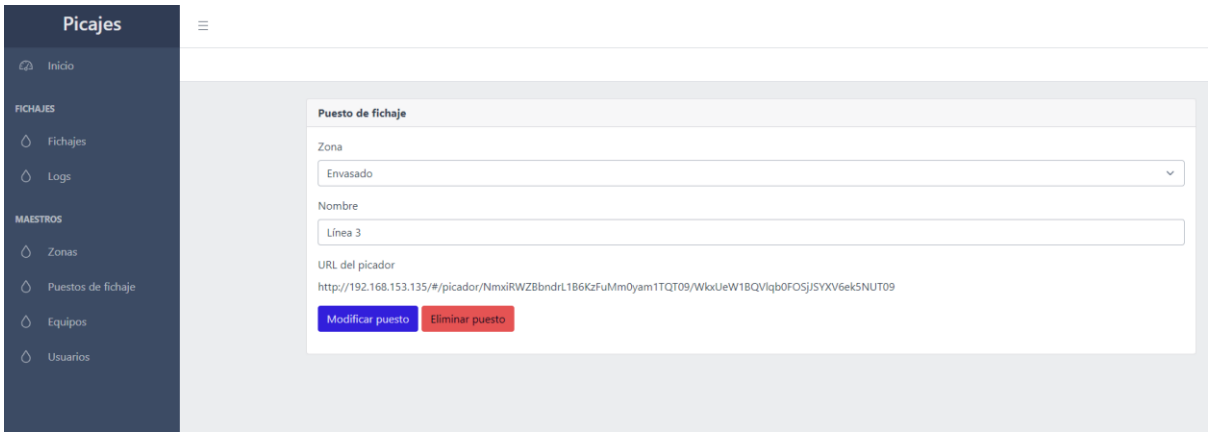


Figura 19: Nuevo puesto de fichaje en la aplicación web

Una vez creado el puesto tenemos que irnos a la Raspberry y configurarla. Para ello tenemos que realizar todos los siguientes pasos:

<u>1º Paso:</u> Ejecutar los siguientes comandos

```
apt-get update && apt-get update          # Actualizamos la Raspberry

apt-get install xdotool unclutter sed     # Herramienta para ocultar
                                          puntero del ratón
```

<u>2º Paso:</u> Crear el archivo /home/pi/kiosk.sh con el siguiente contenido:

```
xset s noblank

xset s off

xset -dpms

unclutter -idle 0.5 -root &

sed -i 's/"exited_cleanly":false/"exited_cleanly":true/'
/home/pi/.config/chromium/Default/Preferences

sed -i 's/"exit_type":"Crashed"/"exit_type":"Normal"/'
/home/pi/.config/chromium/Default/Preferences
```

3º Paso: Creamos un servicio en el sistema para abrir la web en el arranque. Para ello creamos el archivo /lib/systemd/system/kiosk.service

```
[Unit]

Description=Chromium Kiosk

Wants=graphical.target

After=graphical.target

[Service]

Environment=DISPLAY=:0

Environment=XAUTHORITY=/home/pi/.Xauthority

Type=simple

ExecStart=/bin/bash /home/pi/kiosk.sh

Restart=on-abort

User=pi

Group=pi

[Install]

WantedBy=graphical.target
```

Y activamos en el arranque ese servicio.

```
Systemctl enable kiosk.service
```

Una vez hecho esto el terminal de fichaje estaría listo para arrancar y funcionar de forma automática en cada arranque.

5.6 Informes y análisis de datos

Una vez tengo disponible todo el sistema para registrar los fichajes (tanto el software necesario como el dispositivo físico para registrarlos) es el momento del análisis de datos.

Para ello he diseñado varias vistas en la base de datos, para poder acceder a ellas desde Excel o Access con un conector OBDC.

Como primer paso he desarrollado las vistas necesarias para ello.

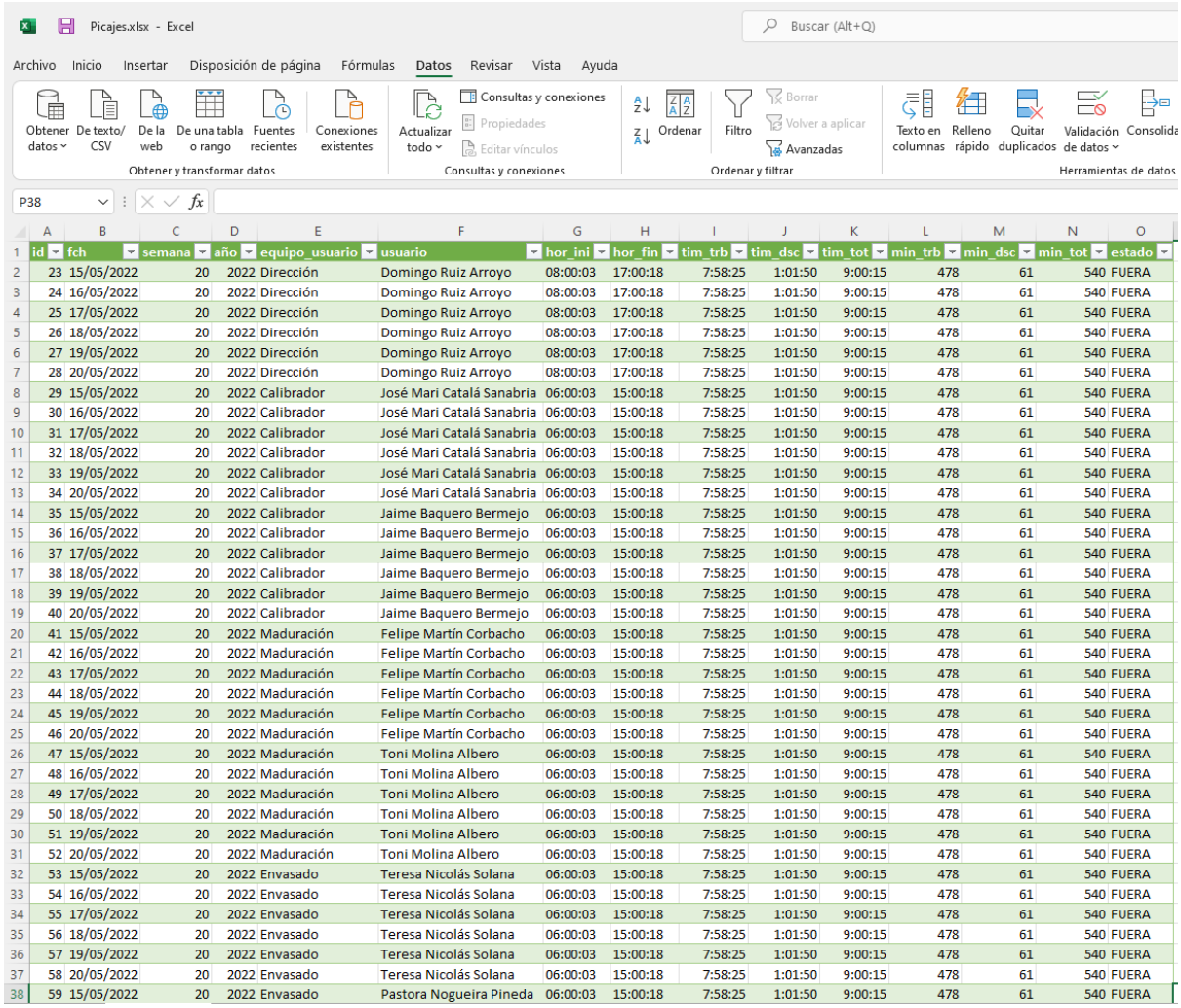
```sql
CREATE OR REPLACE
ALGORITHM = UNDEFINED VIEW `v_pic_log` AS
select
    `pic_log`.`id` AS `id`,
    `pic_log`.`fch` AS `fch`,
    week(`pic_log`.`fch`) AS `semana`,
    year(`pic_log`.`fch`) AS `año`,
    `pic_log`.`alt_date` AS `fecha_hora`,
    `pic_equipos`.`nombre` AS `equipo_usuario`,
    `pic_usuarios`.`nombre` AS `usuario`,
    `pic_zonas`.`nombre` AS `puesto_fichaje_zona`,
    `pic_puestofichaje`.`nombre` AS `puesto_fichaje`,
    case
        `pic_log`.`tipo_movimiento` when 1 then 'ENTRADA'
        when 2 then 'SALIDA'
        else ''
    end AS `tipo_movimiento`,
    `pic_log`.`fichajes` AS `su_fichaje`
from
    ((((`pic_log`
left join `pic_usuarios` on
    (`pic_usuarios`.`id` = `pic_log`.`usuario`))
left join `pic_equipos` on
    (`pic_equipos`.`id` = `pic_usuarios`.`equipo`))
left join `pic_puestofichaje` on
    (`pic_puestofichaje`.`id` = `pic_log`.`puestofichaje`))
left join `pic_zonas` on
    (`pic_zonas`.`id` = `pic_puestofichaje`.`zona`));
```

```sql
CREATE OR REPLACE
ALGORITHM = UNDEFINED VIEW `v_pic_fichajes` AS
select
    `pic_fichajes`.`id` AS `id`,
    `pic_fichajes`.`fch` AS `fch`,
    week(`pic_fichajes`.`fch`) AS `semana`,
    year(`pic_fichajes`.`fch`) AS `año`,
    `pic_equipos`.`nombre` AS `equipo_usuario`,
    `pic_usuarios`.`nombre` AS `usuario`,
    time_format(`pic_fichajes`.`hor_ini`, '%T') AS `hor_ini`,
    time_format(`pic_fichajes`.`hor_fin`, '%T') AS `hor_fin`,
    `pic_fichajes`.`tim_trb` AS `tim_trb`,
    `pic_fichajes`.`tim_dsc` AS `tim_dsc`,
    `pic_fichajes`.`tim_tot` AS `tim_tot`,
    `pic_fichajes`.`min_trb` AS `min_trb`,
    `pic_fichajes`.`min_dsc` AS `min_dsc`,
    `pic_fichajes`.`min_tot` AS `min_tot`,
    case
        `pic_fichajes`.`estado` when 1 then 'DENTRO'
        when 2 then 'FUERA'
        else ''
    end AS `estado`
from
    ((`pic_fichajes`
left join `pic_usuarios` on
    (`pic_usuarios`.`id` = `pic_fichajes`.`usuario`))
left join `pic_equipos` on
    (`pic_equipos`.`id` = `pic_usuarios`.`equipo`));
```

Figura 20: Vistas SQL

Una vez tengo las vistas funcionando es necesario instalar el conector OBDC para Mariadb en el ordenador cliente, el cual se puede descargar e instalar desde aquí: [Mariadb OBDC connector]

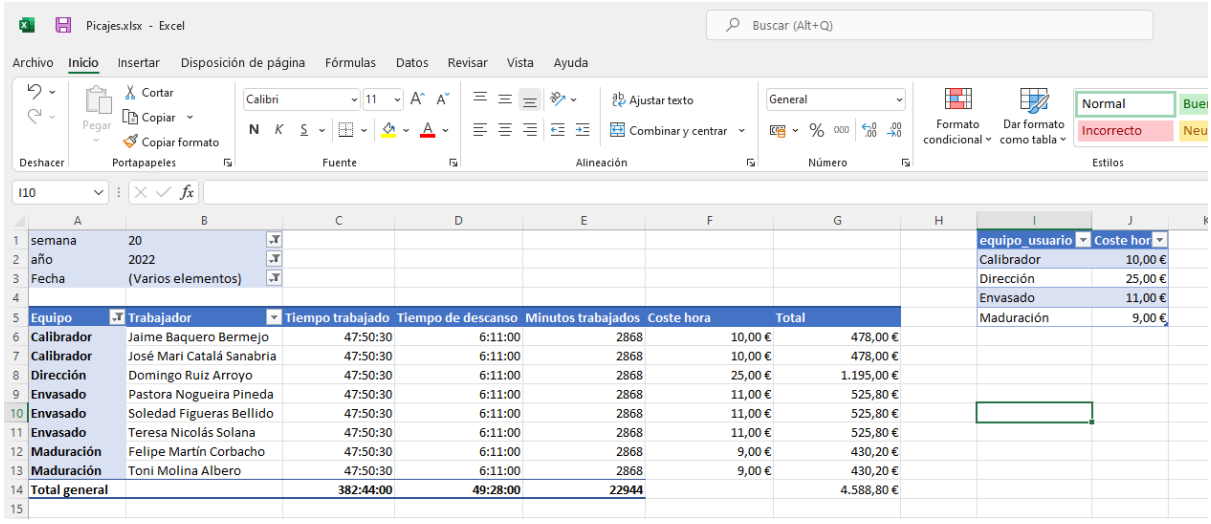
Configuramos el OBDC de forma correcta y una vez hecho esto ya tenemos acceso a toda la base de datos desde Excel. Por ejemplo, adjunto todos los fichajes importados desde la BBDD.



id	fch	semana	año	equipo_usuario	usuario	hor_ini	hor_fin	tim_trb	tim_dsc	tim_tot	min_trb	min_dsc	min_tot	estado
23	15/05/2022	20	2022	Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
24	16/05/2022	20	2022	Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
25	17/05/2022	20	2022	Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
26	18/05/2022	20	2022	Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
27	19/05/2022	20	2022	Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
28	20/05/2022	20	2022	Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
29	15/05/2022	20	2022	Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
30	16/05/2022	20	2022	Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
31	17/05/2022	20	2022	Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
32	18/05/2022	20	2022	Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
33	19/05/2022	20	2022	Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
34	20/05/2022	20	2022	Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
35	15/05/2022	20	2022	Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
36	16/05/2022	20	2022	Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
37	17/05/2022	20	2022	Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
38	18/05/2022	20	2022	Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
39	19/05/2022	20	2022	Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
40	20/05/2022	20	2022	Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
41	15/05/2022	20	2022	Maduración	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
42	16/05/2022	20	2022	Maduración	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
43	17/05/2022	20	2022	Maduración	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
44	18/05/2022	20	2022	Maduración	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
45	19/05/2022	20	2022	Maduración	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
46	20/05/2022	20	2022	Maduración	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
47	15/05/2022	20	2022	Maduración	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
48	16/05/2022	20	2022	Maduración	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
49	17/05/2022	20	2022	Maduración	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
50	18/05/2022	20	2022	Maduración	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
51	19/05/2022	20	2022	Maduración	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
52	20/05/2022	20	2022	Maduración	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
53	15/05/2022	20	2022	Envasado	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
54	16/05/2022	20	2022	Envasado	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
55	17/05/2022	20	2022	Envasado	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
56	18/05/2022	20	2022	Envasado	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
57	19/05/2022	20	2022	Envasado	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
58	20/05/2022	20	2022	Envasado	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA
59	15/05/2022	20	2022	Envasado	Pastora Nogueira Pineda	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15	478	61	540	FUERA

Figura 21: Información importada desde Mariadb a Excel

Esta información nos permite hacer todos los análisis que queramos, como por ejemplo montar una tabla dinámica y calcular los costes de personal de una empresa de un periodo determinado.



semana	20
año	2022
Fecha	(Varios elementos)

Equipo	Trabajador	Tiempo trabajado	Tiempo de descanso	Minutos trabajados	Coste hora	Total
Calibrador	Jaime Baquero Bermejo	47:50:30	6:11:00	2868	10,00 €	478,00 €
Calibrador	José Mari Catalá Sanabria	47:50:30	6:11:00	2868	10,00 €	478,00 €
Dirección	Domingo Ruiz Arroyo	47:50:30	6:11:00	2868	25,00 €	1.195,00 €
Envasado	Pastora Nogueira Pineda	47:50:30	6:11:00	2868	11,00 €	525,80 €
Envasado	Soledad Figueras Bellido	47:50:30	6:11:00	2868	11,00 €	525,80 €
Envasado	Teresa Nicolás Solana	47:50:30	6:11:00	2868	11,00 €	525,80 €
Maduración	Felipe Martín Corbacho	47:50:30	6:11:00	2868	9,00 €	430,20 €
Maduración	Toni Molina Albero	47:50:30	6:11:00	2868	9,00 €	430,20 €
Total general		382:44:00	49:28:00	22944		4.588,80 €

equipo_usuario	Coste hor
Calibrador	10,00 €
Dirección	25,00 €
Envasado	11,00 €
Maduración	9,00 €

Figura 22: Tabla dinámica

También gracias a OBDC y al editor de informes Access podemos generar y personalizar informes de forma muy rápida.

Por ejemplo, en el siguiente informe podemos ver cuantas horas se ha trabajado en un día en concreto, divididas por equipo y persona.

Fichajes día 20/05/2022

Departamento	Usuario	Hora inicio	Hora fin	Trabajo	Descanso	Total
Calibrador						
	Jaime Baquero Bermejo	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	José Mari Catalá Sanabria	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
TOTALES Calibrador				15:56:50	2:03:40	18:00:30
Dirección						
	Domingo Ruiz Arroyo	08:00:03	17:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
TOTALES Dirección				7:58:25	1:01:50	9:00:15
Envasado						
	Soledad Figueras Bellido	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	Pastora Nogueira Pineda	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	Teresa Nicolás Solana	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
TOTALES Envasado				23:55:15	3:05:30	3:00:45
Maduración						
	Toni Molina Albero	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	Felipe Martín Corbacho	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
TOTALES Maduración				15:56:50	2:03:40	18:00:30

Página 1 de 1

Figura 23: Informe Access Nº 1

En este otro informe podemos ver en un rango de fechas que días ha asistido al trabajo cada persona y el número de horas trabajada. Este informe puede usarse para detectar faltas en el trabajo y solicitar justificación al trabajador.

Fichajes por usuario 16/05/2022 - 22/05/2022

Departamento	Usuario	Hora inicio	Hora fin	Trabajo	Descanso	Total
Calibrador						
	Jaime Baquero Bermejo					
	16/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	17/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	18/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	19/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	20/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	TOTALES Jaime Baquero Bermejo			15:52:05	5:09:10	21:01:15
	José Mari Catalá Sanabria					
	16/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	17/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	18/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	19/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	20/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	TOTALES José Mari Catalá Sanabria			15:52:05	5:09:10	21:01:15
TOTALES Calibrador				7:44:10	10:18:20	18:02:30
Envasado						
	Pastora Nogueira Pineda					
	16/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	17/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	18/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	19/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	20/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	TOTALES Pastora Nogueira Pineda			15:52:05	5:09:10	21:01:15
	Soledad Figueras Bellido					
	16/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	17/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	18/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	19/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	20/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	TOTALES Soledad Figueras Bellido			15:52:05	5:09:10	21:01:15
	Teresa Nicolás Solana					
	16/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	17/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	18/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	19/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	20/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	TOTALES Teresa Nicolás Solana			15:52:05	5:09:10	21:01:15
TOTALES Envasado				23:36:15	15:27:30	15:03:45
Maduración						
	Felipe Martín Corbacho					
	16/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	17/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	18/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	19/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15
	20/05/2022	06:00:03	15:00:18	7:58:25	1:01:50	9:00:15

Página 1 de 2

Figura 24: Informe Access Nº 2

Otra de las formas que hemos desarrollado para el análisis de datos es el uso de la herramienta Grafana. Esta es una aplicación web de código abierto que sirve para generar paneles a partir de fuentes de datos, como puede ser una base de datos Mariadb.

Para ello en nuestro entorno de trabajo hemos instalado Grafana, siguiendo la siguiente guía: Grafana RPM. Los comandos ejecutados han sido los siguientes:

```
wget https://dl.grafana.com/oss/release/grafana-8.5.4-1.x86_64.rpm

sudo yum install grafana-8.5.4-1.x86_64.rpm

sudo systemctl daemon-reload

sudo systemctl start grafana-server

sudo systemctl enable grafana-server
```

Y una vez instalado iniciamos sesión con las credenciales por defecto y configuramos nuestro primer panel, el cuál es el siguiente:

Figura 25: Grafana

En el podemos ver de una forma sencilla, por equipo, el número de horas trabajadas cada día. También se puede ver el número de horas por persona. Esta información nos permite ver de forma muy rápida a través del navegador cuando una persona falta a su puesto de trabajo, y detectar tendencias en el global de horas trabajadas por los empleados.

6. Conclusiones y líneas de futuro

6.1 Conclusiones

A nivel personal estoy bastante contento con el resultado del proyecto. En muy poco tiempo he conseguido desarrollar de manera satisfactoria una solución desde cero para un problema real que pueden tener las empresas y organizaciones de hoy en día.

También gracias a este proyecto he aprendido tecnologías nuevas que nunca he usado en otros proyectos los cuales voy a poder aplicar en mi trabajo o proyectos personales.

Y por último y el punto que más me alegra del proyecto es que va a estar documentado y publicado de internet de forma abierta para que cualquier persona o empresa pueda adaptarlo y utilizarlo de forma gratuita.

6.2 Líneas de futuro

Ahora mismo tengo las siguientes líneas de futuro en mente, aunque estas podrían ser ampliadas de una forma muy notable según las necesidades de la empresa donde se implante.

- Elaboración de nuevos informes para el análisis de datos.
- Módulo de costes de producción.
- Apertura y cierre de puertas en zonas restringidas desde el propio terminal de fichaje.
- Rediseño del terminal de fichaje por uno de metal estanco (para entornos de humedad).

Bibliografía

Adjunto en la siguiente tabla todas las referencias y documentación usada para el desarrollo del proyecto:

#	Nombre	Dirección web
1	Documentación oficial PHP	https://www.php.net/manual/es/
2	Documentación oficial Vue.JS	https://vuejs.org/guide/
3	Documentación oficial Javascript	https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript
4	Raspberry Pi	https://www.raspberrypi.org/
5	Documentación de Microsoft Office	https://docs.microsoft.com/es-ES/office/
6	CoreUI Free Vue Admin Template v4	https://github.com/coreui/coreui-vue
7	Raspberry Pi 4: Modo Kiosko	https://www.javierripoll.es/2021/05/21/raspberry-pi-4-modo-kiosko-con-proxy-es-posible/

Tabla 3: Bibliografía

Anexos

Debido al tamaño de los anexos se adjuntan enlaces a sitios web donde se pueden visualizar de una forma rápida y cómoda. También se adjuntan al proyecto como anexo en un documento comprimido.

Programas informáticos desarrollados por el autor para el proyecto:

#	Nombre	Dirección web
1	Picajes API	https://github.com/domingoruiz/picajes-api
2	Picajes (Aplicación web)	https://github.com/domingoruiz/picajes-front

Tabla 4: Software desarrollado

Programas informáticos usados para el desarrollo del proyecto:

#	Nombre	Dirección web
1	VMware Workstation Pro	https://www.vmware.com/es/products/workstation-pro/
2	Dbeaver	https://dbeaver.io/
3	Visual Studio	https://code.visualstudio.com/
4	Microsoft Office Excel	https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365
5	Microsoft Office Access	https://www.microsoft.com/es-es/microsoft-365
6	Github Desktop	https://desktop.github.com/
7	Baleta Etcher	https://www.balena.io/etcher/
8	Raspberry Pi OS	https://www.raspberrypi.com/software/
9	Tinkercad	https://www.tinkercad.com/

Tabla 5: Programas informáticos usados