



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

INGENIERÍA ELECTRÓNICA E INSTRUMENTACIÓN

TEMA:

ENTORNO INMERSIVO PARA EL ENTRENAMIENTO EN
SISTEMAS DE BOMBEO DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA
POTABLE.

ROMO CUNALATA JUAN ESTEBAN
TIPANTASI ACHACHI GISSELA DEL ROCIO



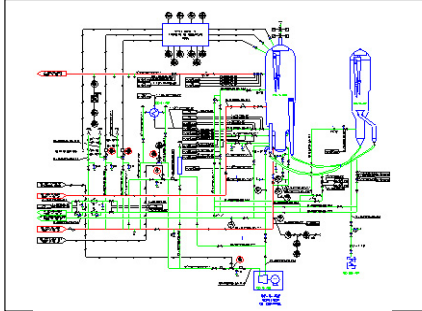
RESUMEN

El proyecto trata de un sistema de entrenamiento en un entorno virtual realista e intuitivo para capacitación de operadores, a partir de la virtualización de una estación de bombeo y distribución de agua potable, usando técnicas de fotogrametría, diagramas P&ID y planos del sistema. El propósito del entorno virtual es brindar realismo e inmersión al usuario, facilitando la interacción con los instrumentos, proceso, monitoreo y señalización. Con el fin de proporcionar una herramienta de entrenamiento intuitiva en un entorno seguro y confiable.

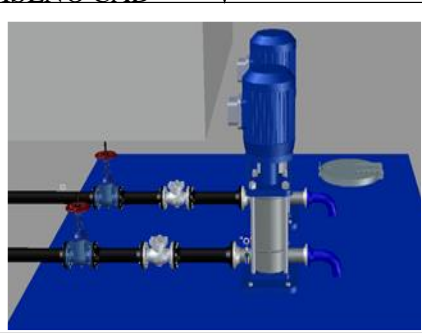
ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE ENTRENAMIENTO VIRTUAL

CREACIÓN DE LA ESTACIÓN

DIAGRAMA P&ID



DISEÑO CAD



FOTOGAMETRÍA



ENTORNO VIRTUAL

SIMULACIÓN

Simulación del sistema de bombeo de agua potable EMAPA



ENTORNO 3D



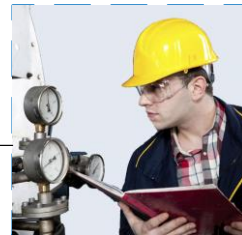
INTERACCIÓN
INMERSIÓN
AUDIO

ENTORNO E INMERSIÓN

Oculus Rift/
Leap Motion



Operador



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Implementar un entorno inmersivo a través del motor gráfico Unity3D que permita la interacción usuario - entorno3D a fin de ejecutar tareas de entrenamiento operativo en sistemas de bombeo de distribución de agua potable.

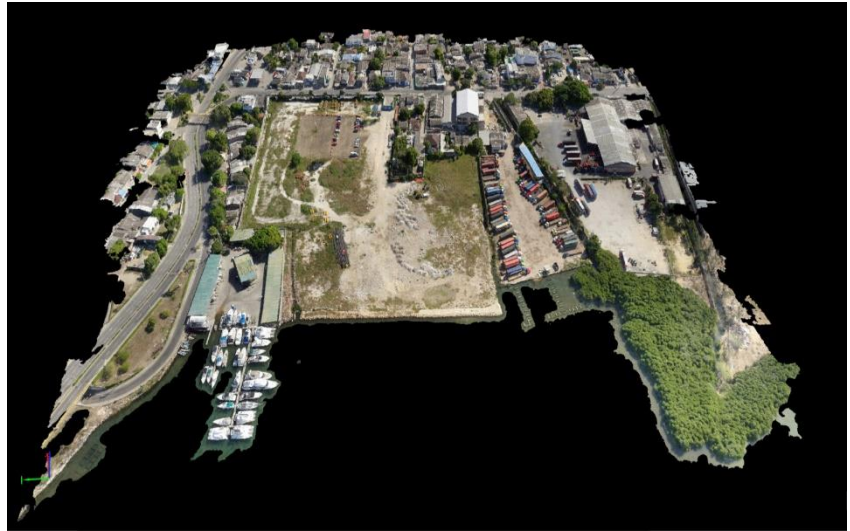
OBJETIVOS

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar una investigación de la instrumentación presente en el sistema de bombeo de distribución de agua potable y sobre la creación de plataformas de realidad virtual de tipo bibliográfica para familiarizarse con el campo de aplicación.
- Crear un entorno de inmersión en base a la virtualización 3D de la planta de bombeo de distribución de agua potable a través del motor gráfico Unity3D para simular la estructura físico de la planta

DESARROLLO FOTOGRAMETRÍA

Técnica para obtener mapas y planos de grandes extensiones de terreno por medio de la fotografía aérea.



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

FOTOGRAMETRÍA

- Reconstrucción de la zona mediante almacenamiento de varias fotografías aéreas

App (DroneDeploy)



DRON

Interacción

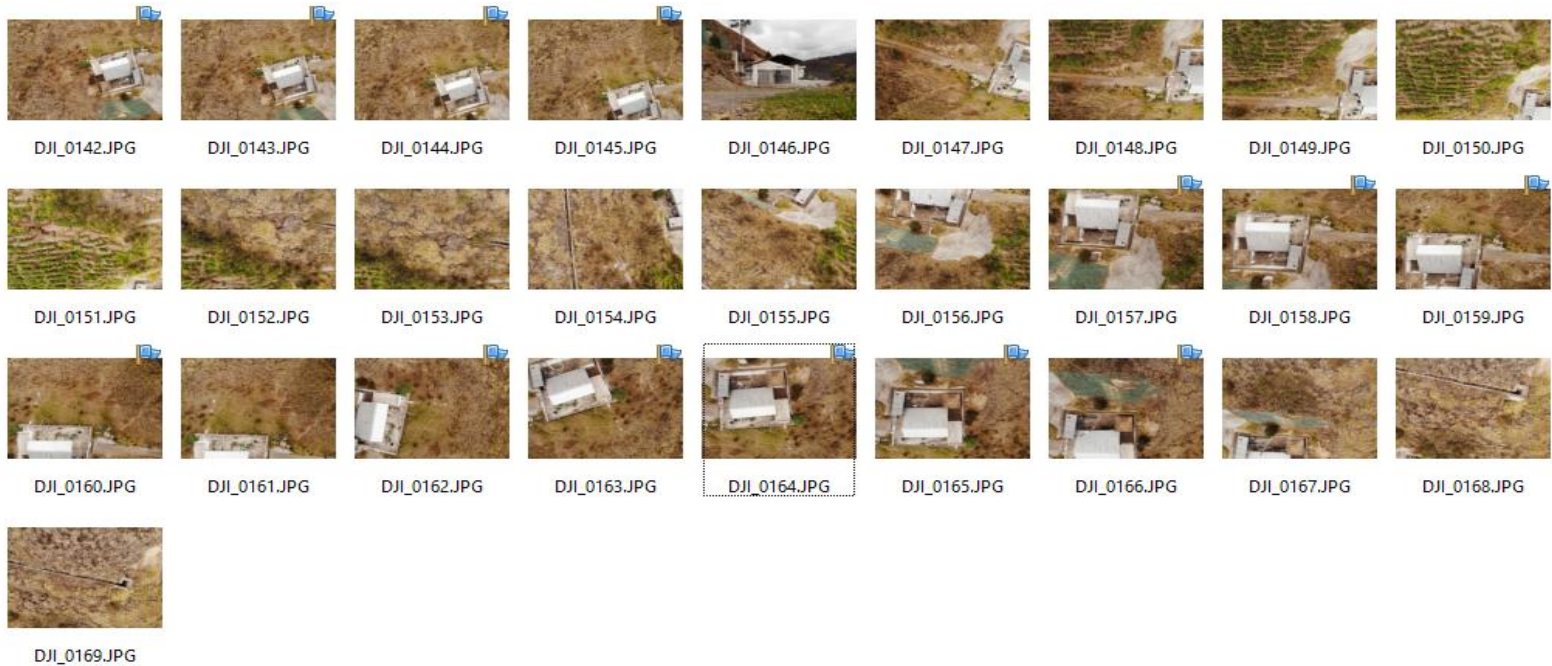


Funciones de la App

- Trazar mapa 2D
- Trazar mapa 3D
- Crear mapa de elevación
- Crear mapa de salud vegetal

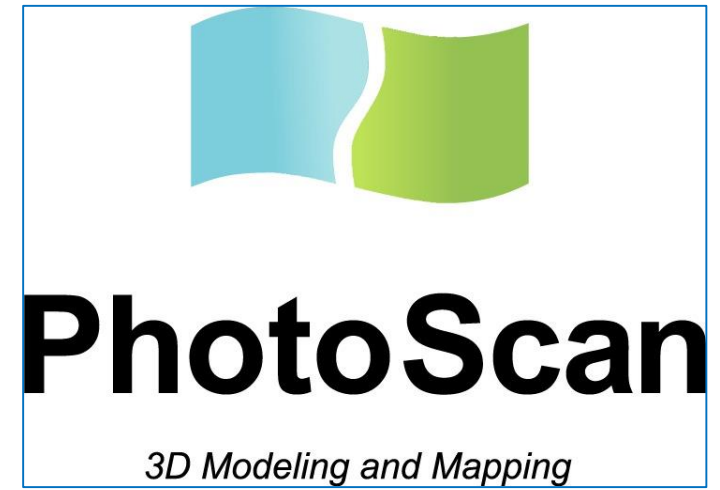
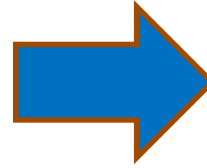
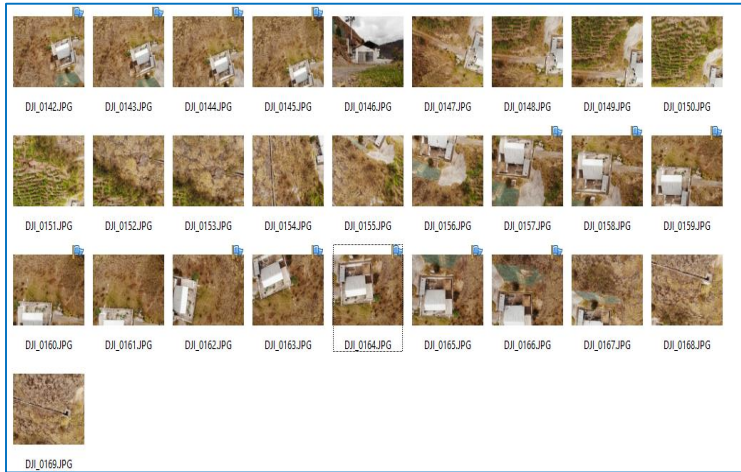
IMÁGENES CAPTURADAS

Una vez terminado el recorrido del dron se dispone de todas la imágenes para el levantamiento de la estación de bombeo.



LEVANTAMIENTO DE LA ESTACIÓN

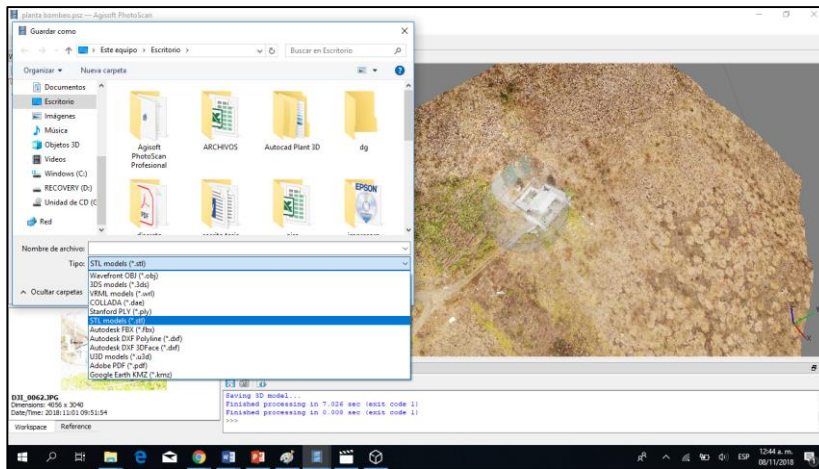
Capturas del dron



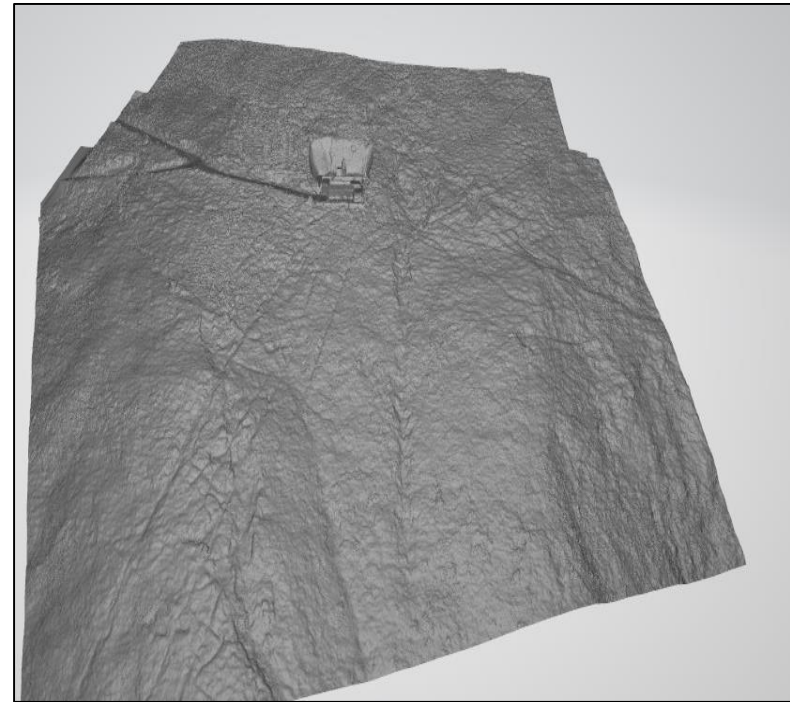
Todas las imágenes capturadas son exportadas al software PhotoScan para su reconstrucción tridimensional.

LEVANTAMIENTO DE LA ESTACIÓN

Una vez realizada la fotogrametría, es posible exportar el archivo tridimensional a un software de diseño.



Exportar modelo 3D



Objeto tridimensional



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

AUTOCAD PLANT 3D

The screenshot displays the Autodesk AutoCAD Plant 3D 2018 - STUDENT VERSION interface. The main window shows a 3D model of a piping system with various components like tanks, pipes, and valves. The interface includes a ribbon with tabs for Home, Isos, Structure, Analysis, Modeling, Visualize, Insert, Annotate, Manage, Output, Add-ins, A360, Collaboration, Vault, Express Tools, and Featured Apps. The Project Manager on the left shows the current project and details. The right side features tool palettes for Dynamic Pipe Spec, Pipe Supports Spec, Cap, Instrumentation Spec, Cross, and Elbow. The command line at the bottom shows the command: `Specify opposite corner or [Fence/WPolygon/CPolygon]:`



AUTOCAD PLANT 3D EXPORTAR A UNITY

Autodesk AutoCAD Plant 3D 2018 - STUDENT VERSION Drawing3.dwg

Search Commands

Export to a different format

- DWF**
Create a DWF file and allow you to set page setup overrides.
- DWFx**
Create a DWFx file and allow you to set page setup overrides.
- 3D DWF**
Create and display a DWF or DWFx file of your 3D model in the DWF Viewer.
- PDF**
Create a PDF file and allow you to set page setup overrides.
- DGN**
Create one or more DGN files from the current drawing.
- FBX**
Create a FBX file based on the current drawing.
- Other Formats**

Options Exit Autodesk AutoCAD Plant 3D 2018

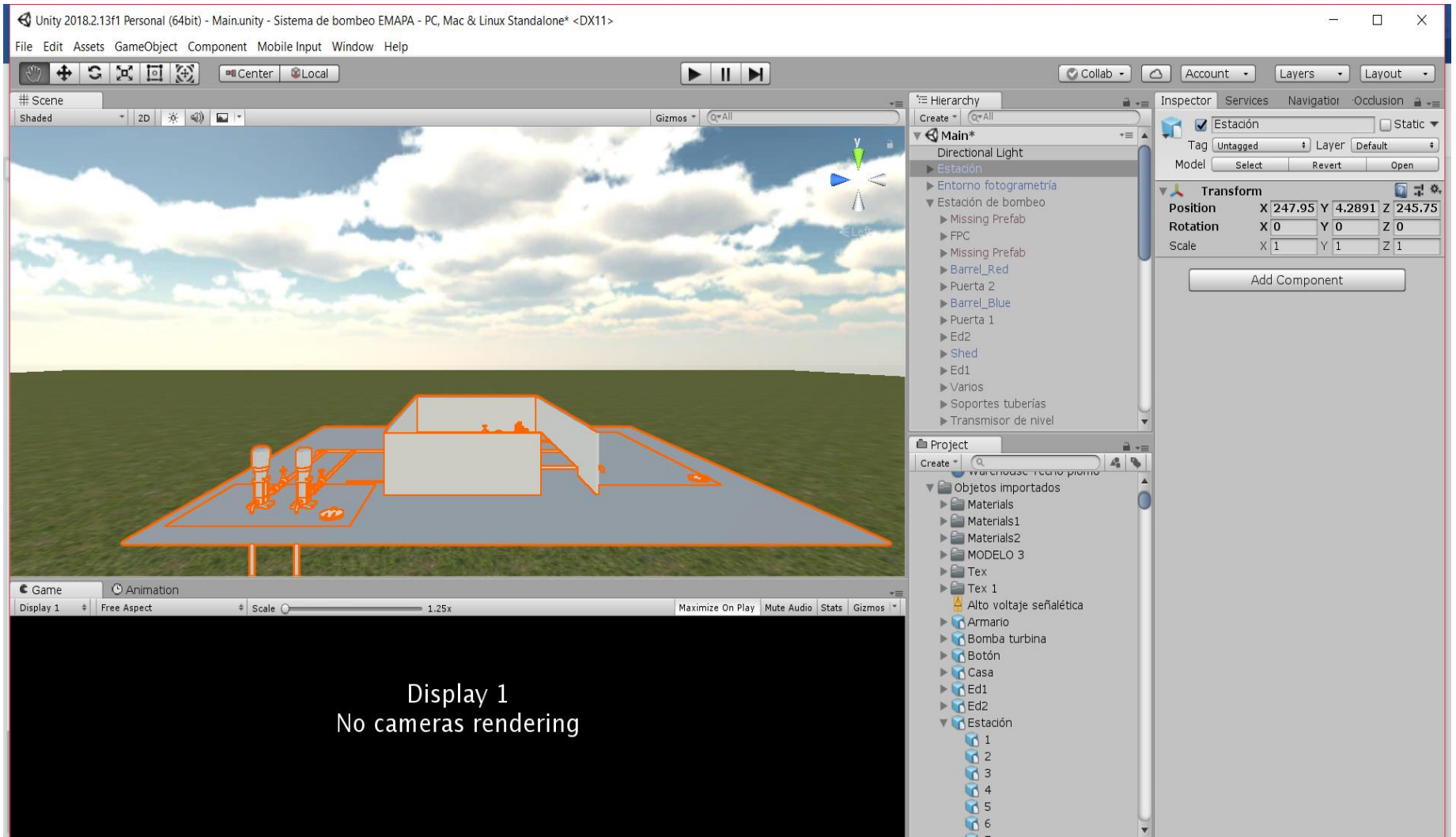
Command: Type a command

TOOL PALETTES - ...

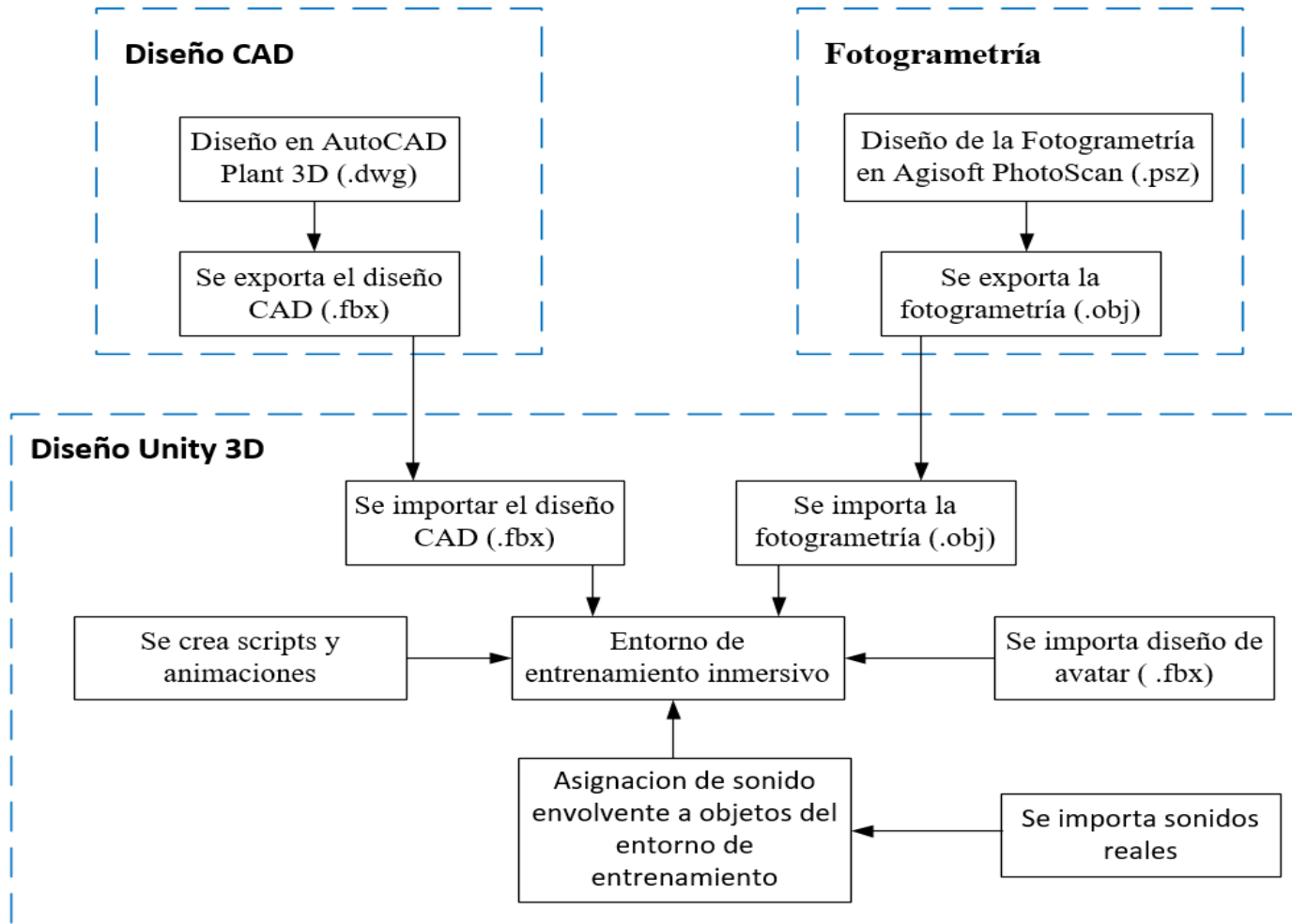
- Dynamic Pipe Spec
Spec: CS300
- BlindFlange
FLANGE BLIND ,FLRF,300, (CS3...
- Pipe Supports Spec
Cap
CAP,BV,, (CS300)
- Instrumentation Spec
Coupling
COUPLING,SW,3000, (CS300)
- Cross
Cross,SW,3000, (CS300)
- Elbow
ELL 45 LR,BV,, (CS300)



ANEXANDO A UNITY

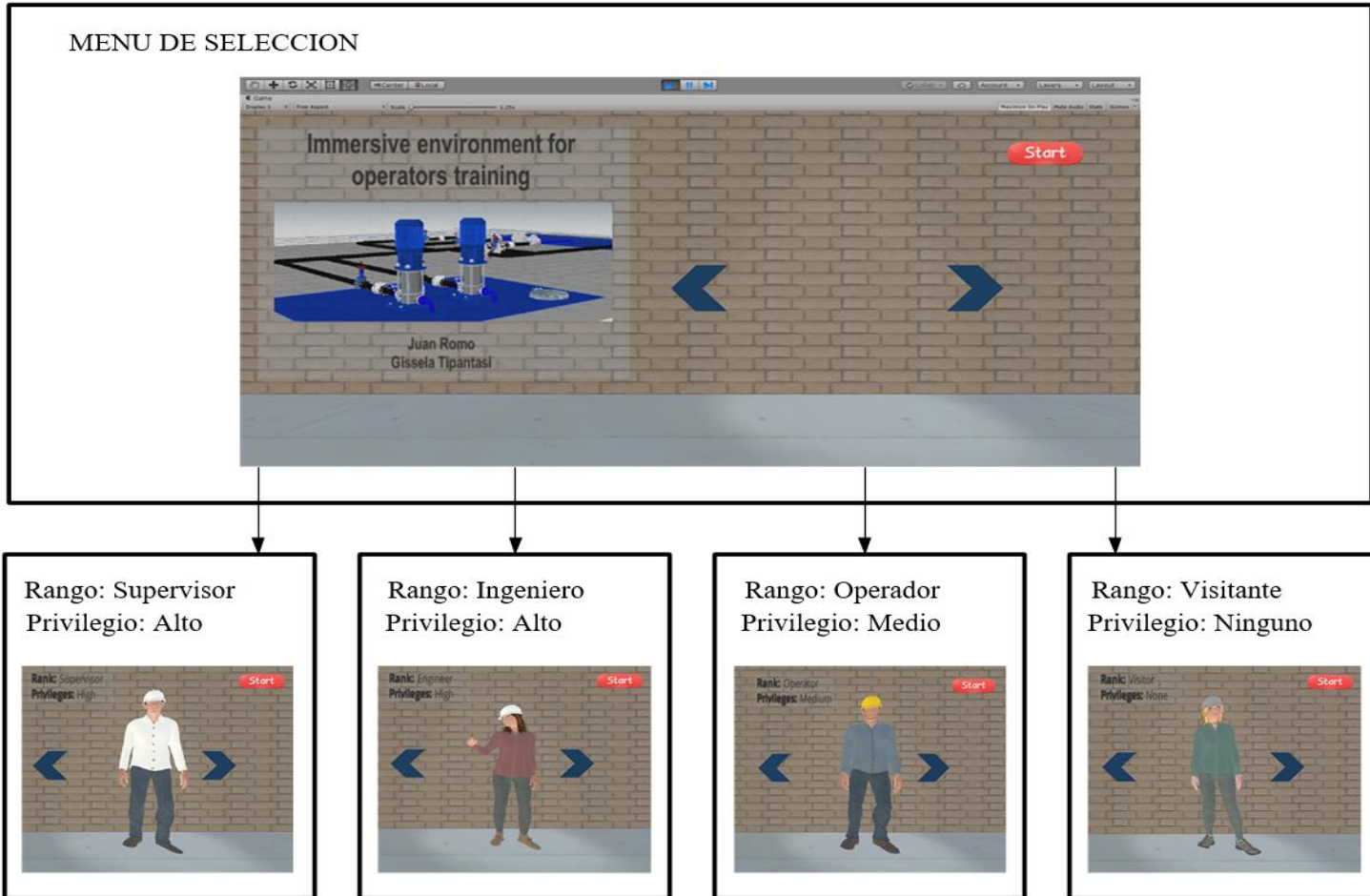


Proceso del Diseño en Unity 3D



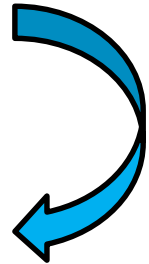
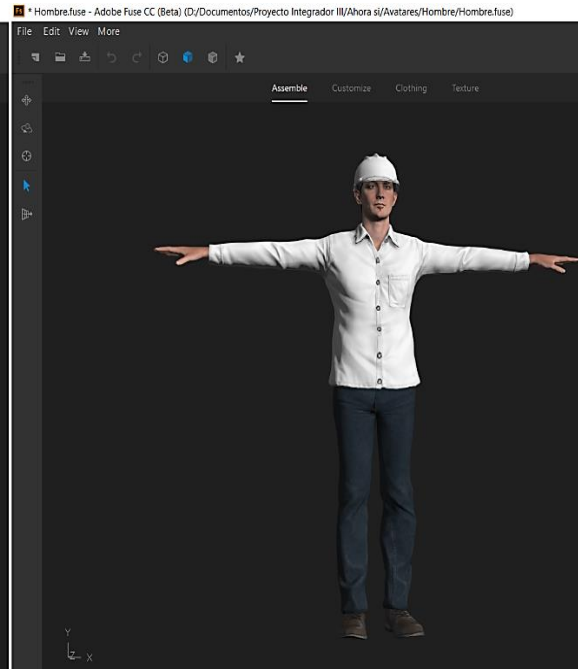
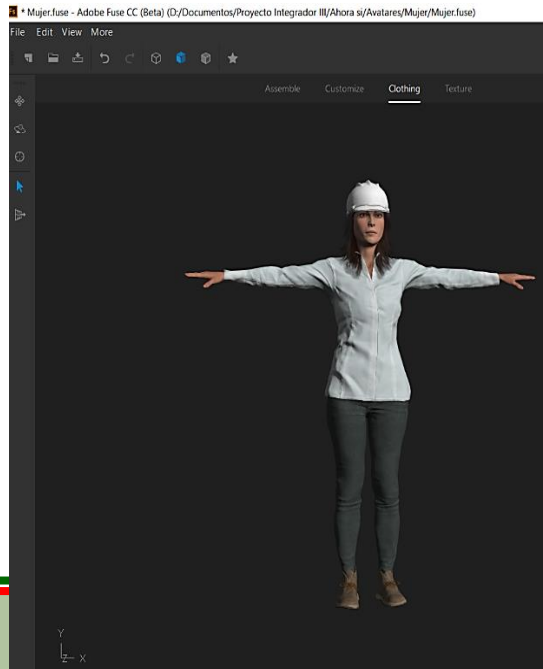
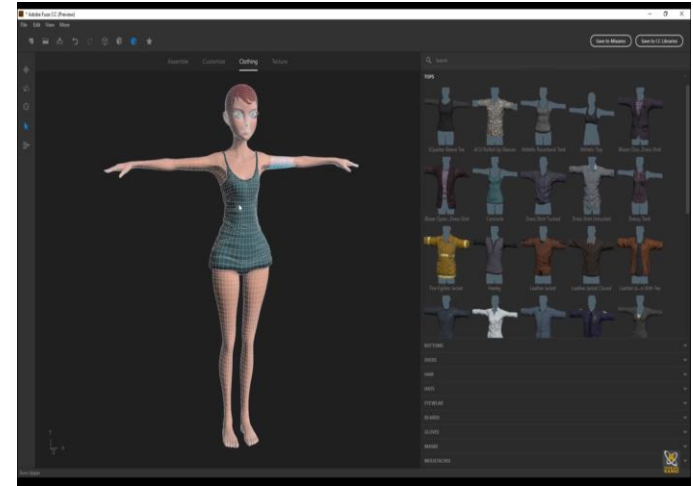
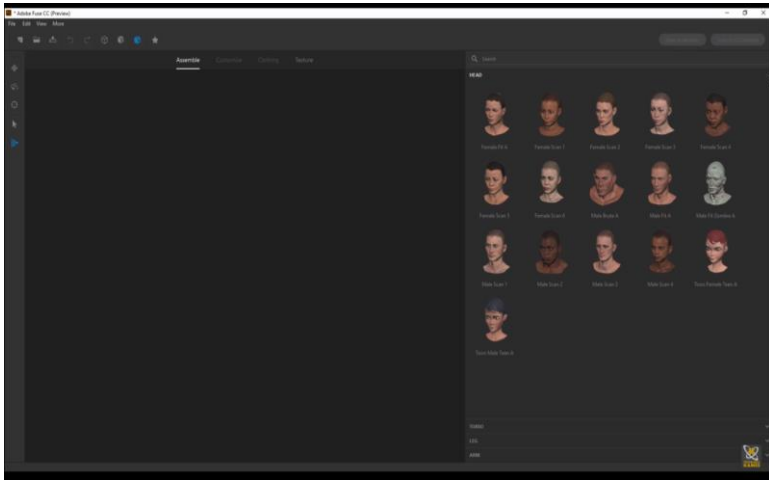
MENÚ DE SELECCIÓN DE PRIVILEGIOS

ESCENA DE ELECCIÓN DE AVATARS



DESARROLLO DE AVATARES

PERSONAJES/AVATARES



PERSONAJES/AVATARES

The screenshot displays the Mixamo website interface. At the top left, the Adobe logo and the Mixamo logo are visible, along with navigation tabs for 'Characters' and 'Animations'. A search bar is located below the navigation. The main content area is divided into a grid of animation thumbnails on the left and a large 3D preview window on the right. The 3D window shows a character model of a man in a white shirt and blue pants, wearing a white hard hat, performing a 'Jog Forward' animation. To the right of the 3D window is a control panel with a 'DOWNLOAD' button, an 'UPLOAD CHARACTER' button, and a settings section for the selected animation. The settings section includes sliders for 'Overdrive' (set to 50) and 'Character Arm-Space' (set to 50), a 'Trim' section with a slider for '26 total frames' (set to 0), and checkboxes for 'Mirror' and 'In Place'. A progress bar at the bottom of the 3D window shows '1 / 25'.

mixamo Characters Animations Esteban

Search 96 Per page

Golf Tee Up Golf Putt Failure Jog Strafe Right

Box Jump Baseball Hit Jog Forward Diagonal

Baseball Step Up To Bat Big Hit To Head Hit To Body

JOG FORWARD ON HOMBRE

DOWNLOAD

UPLOAD CHARACTER

Jog Forward ✕

Overdrive 50

Character Arm-Space 50

Trim 26 total frames 0 100

Mirror

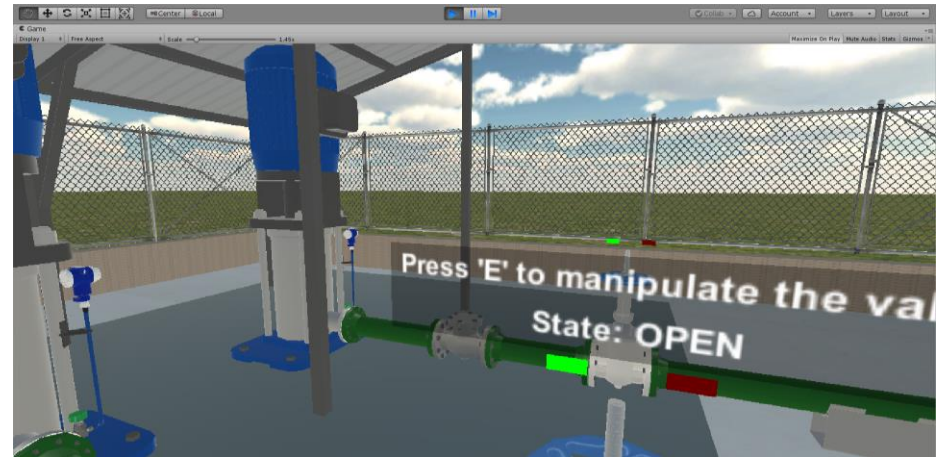
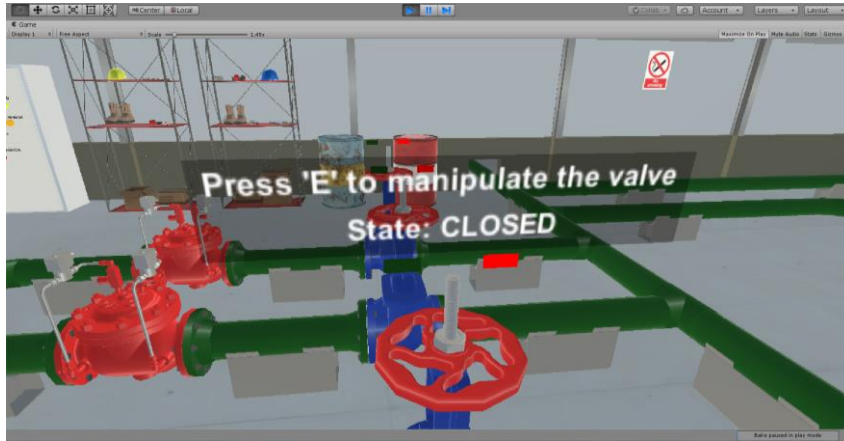
In Place

1 / 25

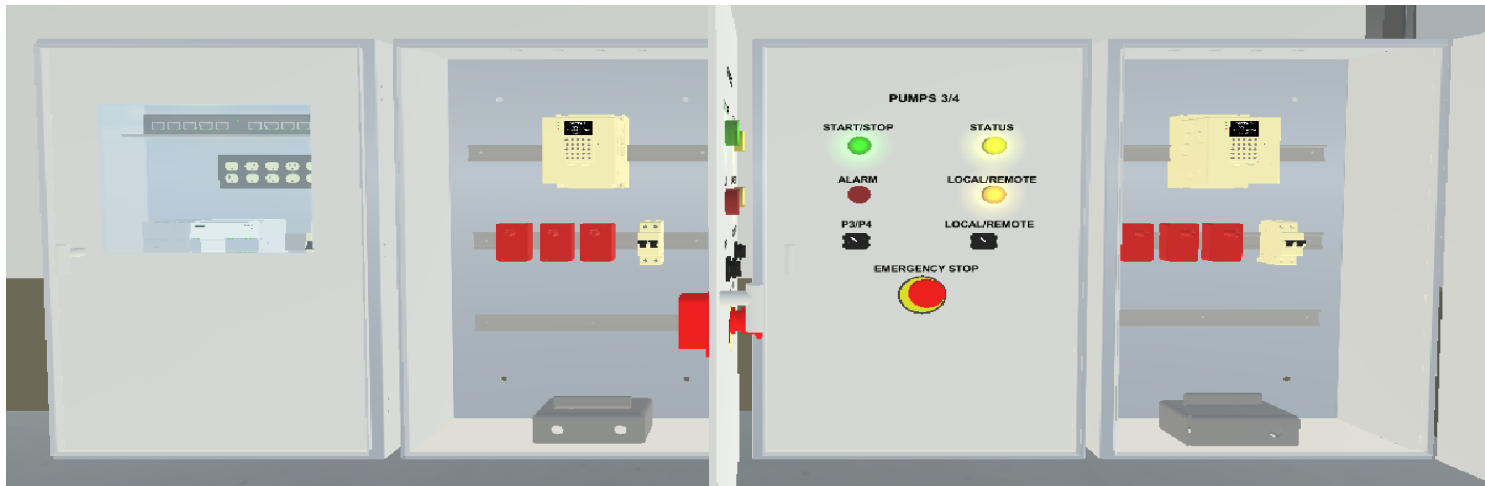


ANIMACIONES

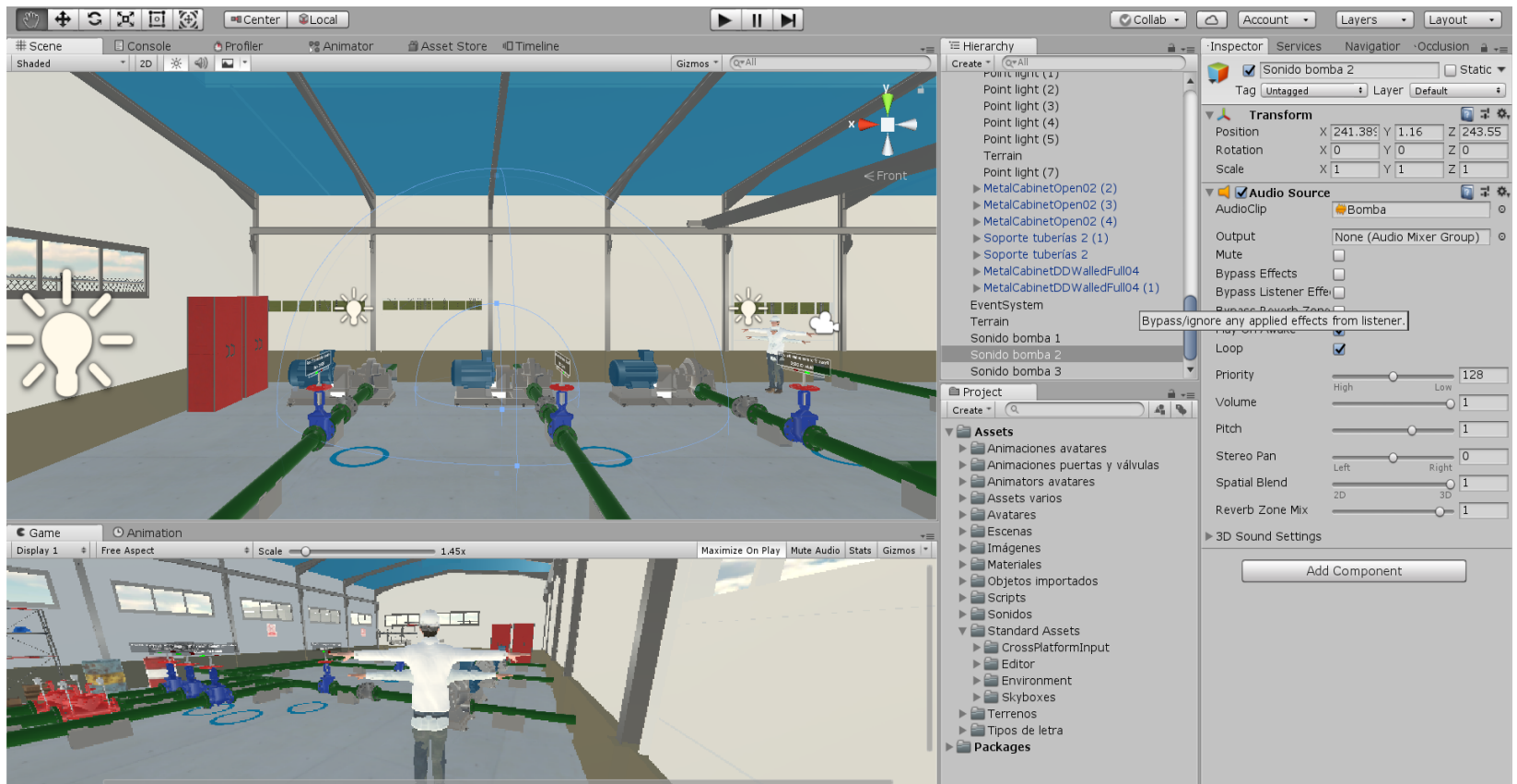
ANIMACIÓN DE VÁLVULAS



ANIMACIÓN DE ARMARIOS

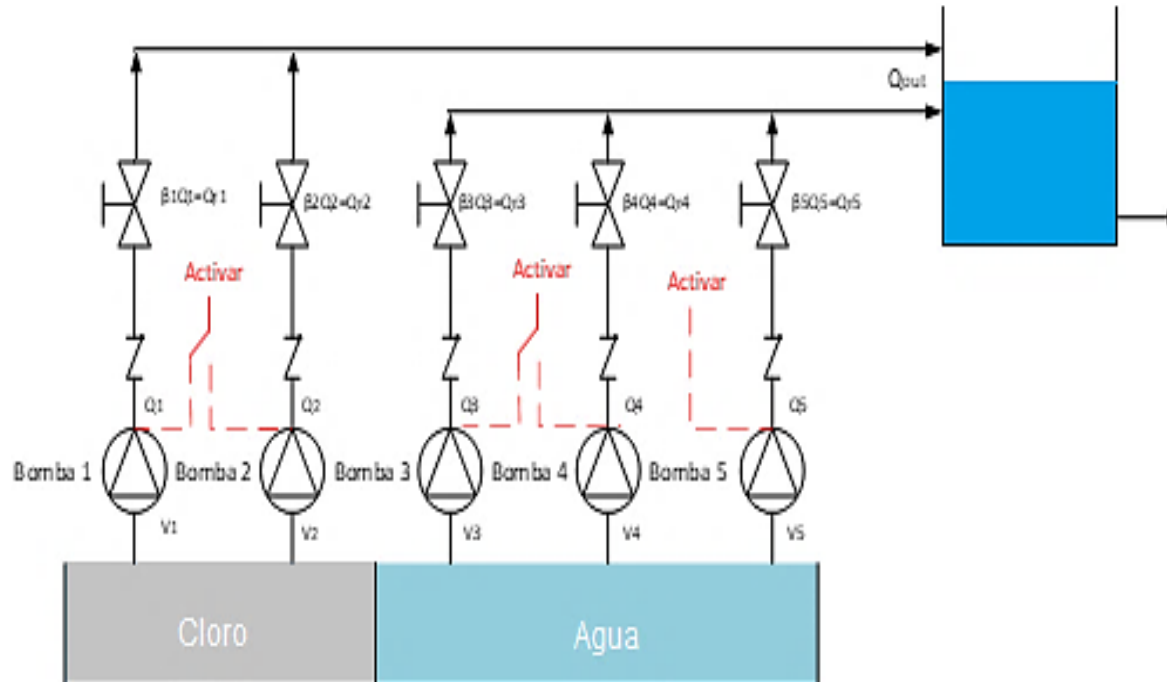


INTRODUCCIÓN DE SONIDO

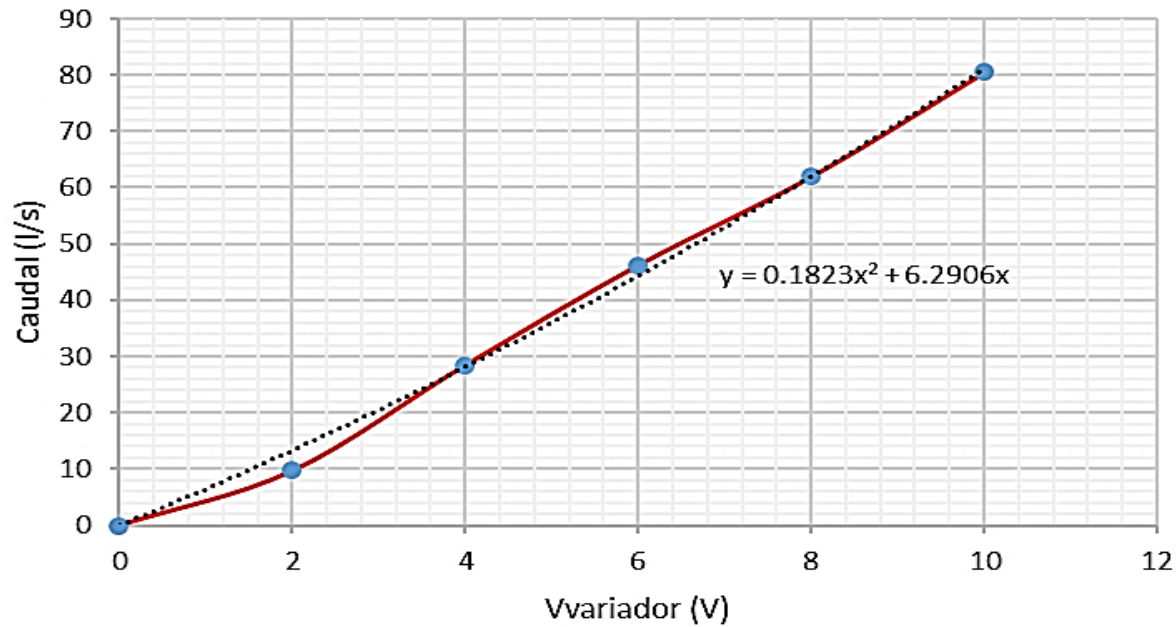


MODELAMIENTO Y CONTROL

ESQUEMA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO



Relación tensión-caudal bomba



Al conocer la linealidad que existe entre la tensión y el caudal se fija dos puntos de operación

$$q_i = k_i v_i$$

Comportamiento Dinámico:

$$G(s) = \frac{K}{LS+1}$$

$$G_{bomba1}(s) = G_{bomba2}(s) = \frac{1.0614}{1.544s+1}$$

$$G_{bomba3}(s) = G_{bomba4}(s) = \frac{1.1723}{1.746s+1}$$

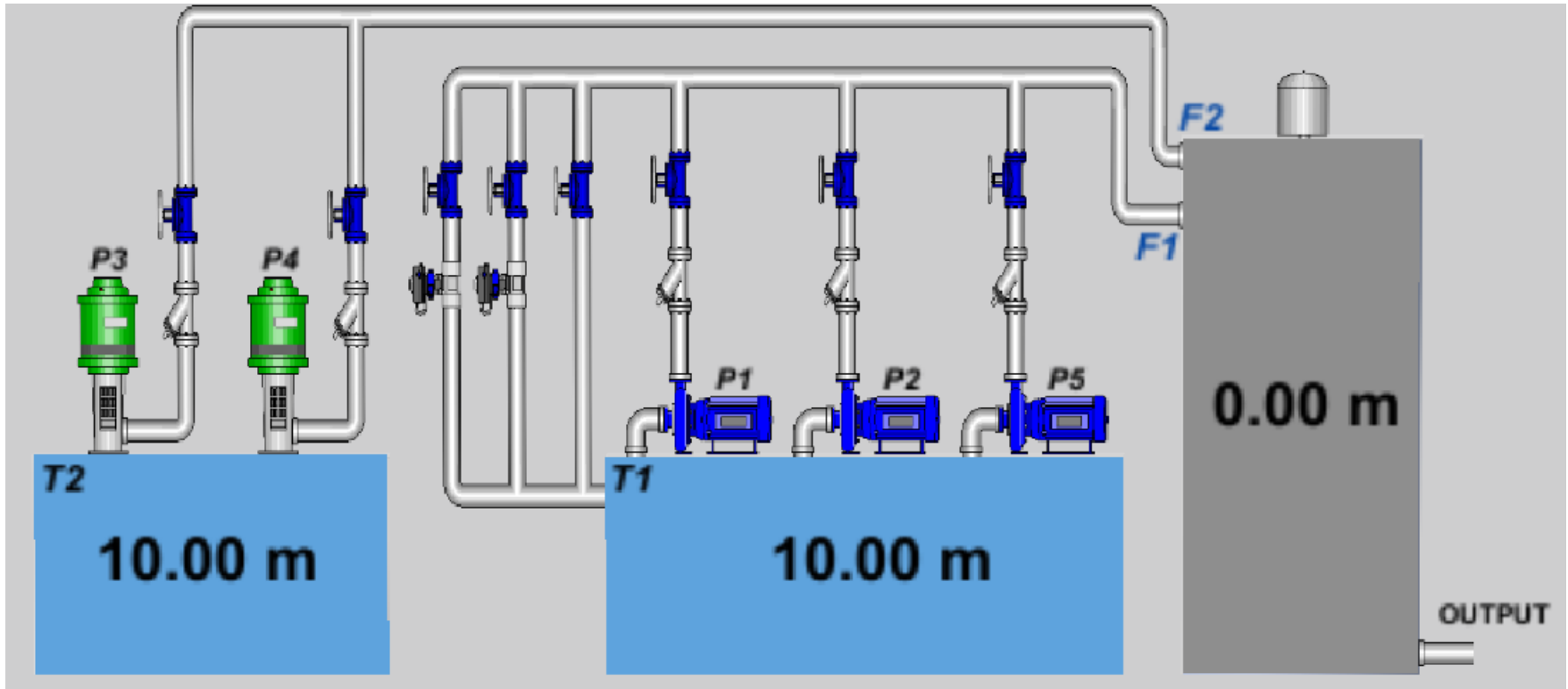
$$G_{bomba5}(s) = \frac{0.964}{1.04s+1}$$

$$G_{Chlorine}(s) = \frac{1.0614}{1.544s+1}$$

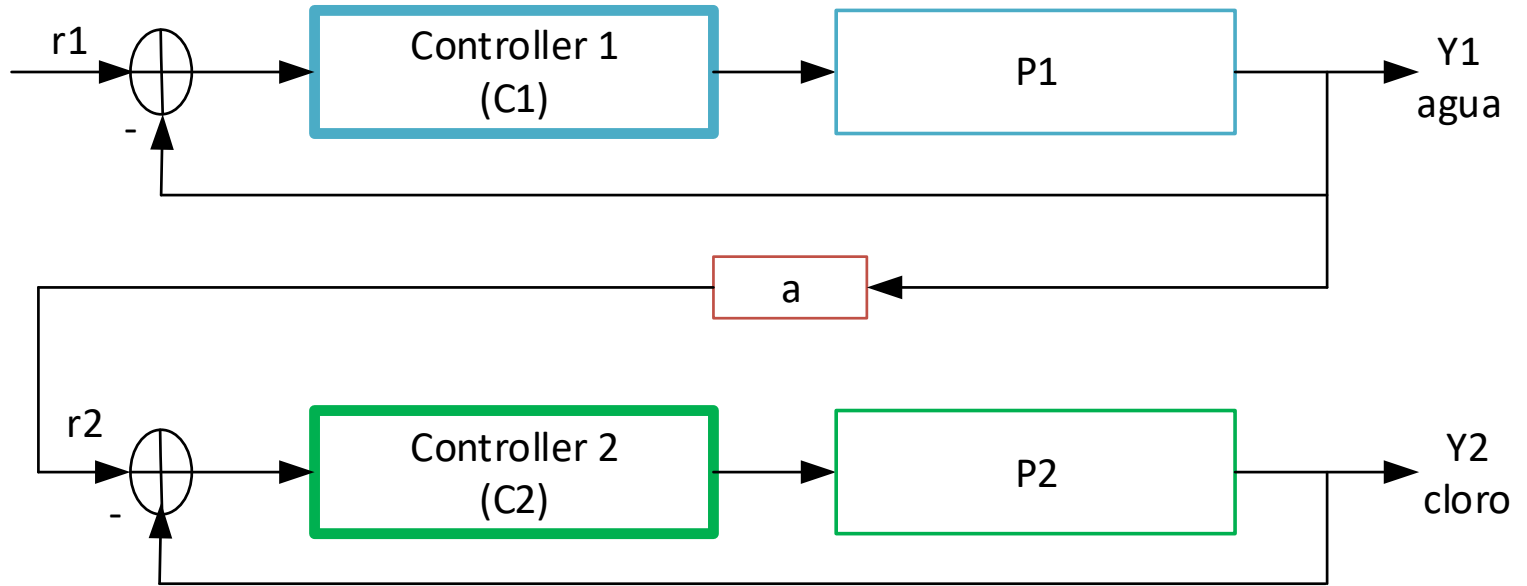
$$G_{water}(s) = \frac{2.902s+2.136}{1.816s^2+2.786s+1}$$



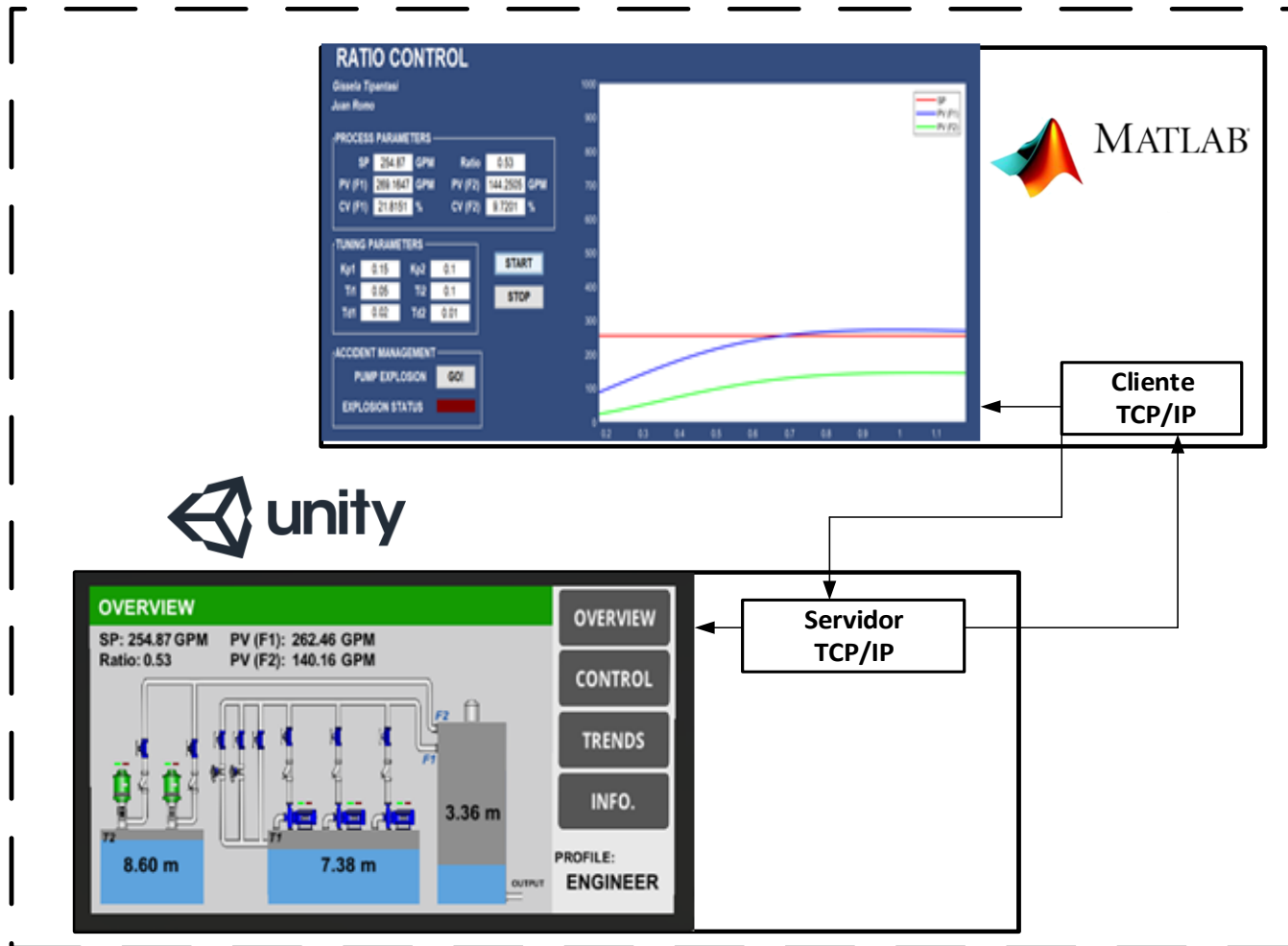
Control en Relación



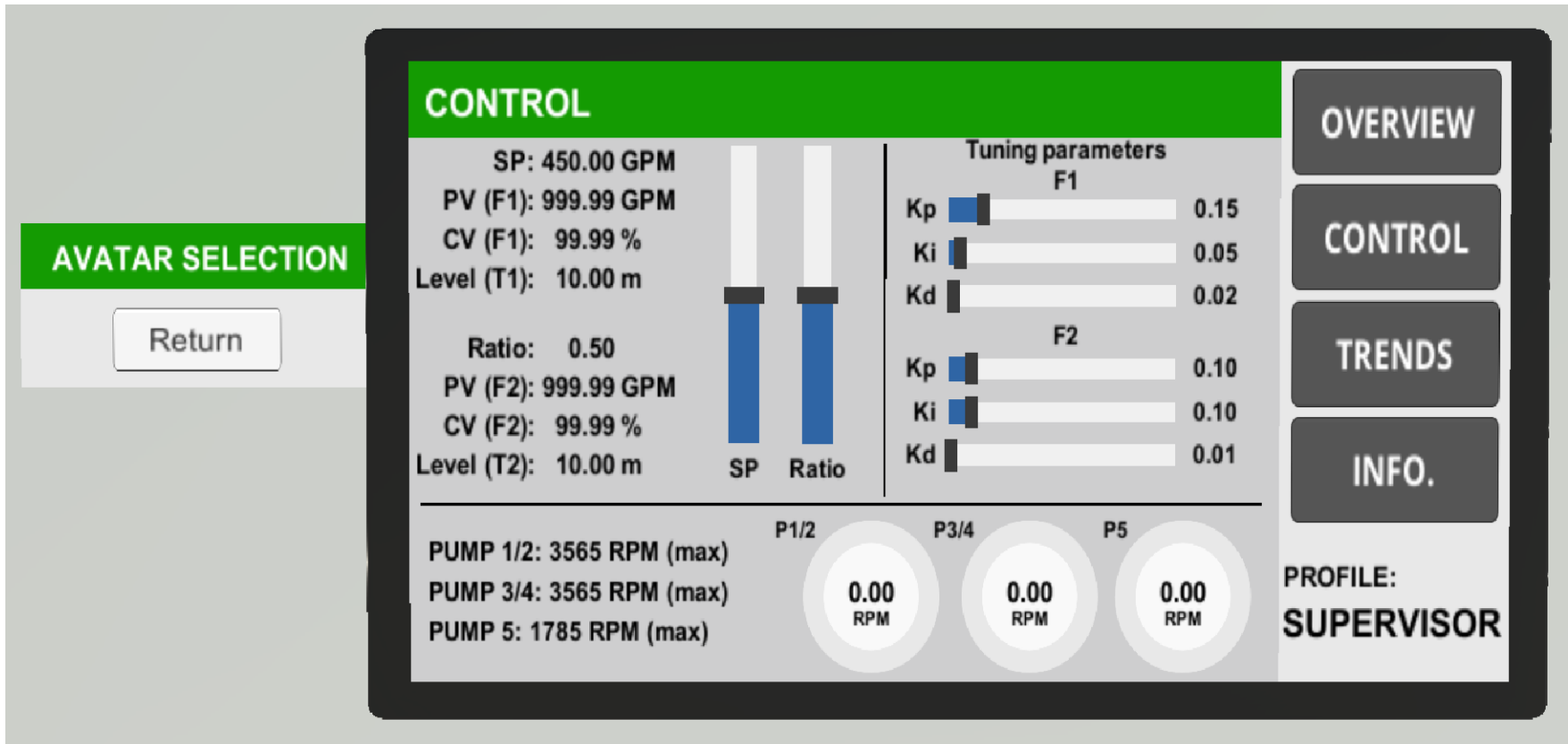
Esquema de control de relación



Esquema de intercambio de datos entre aplicaciones



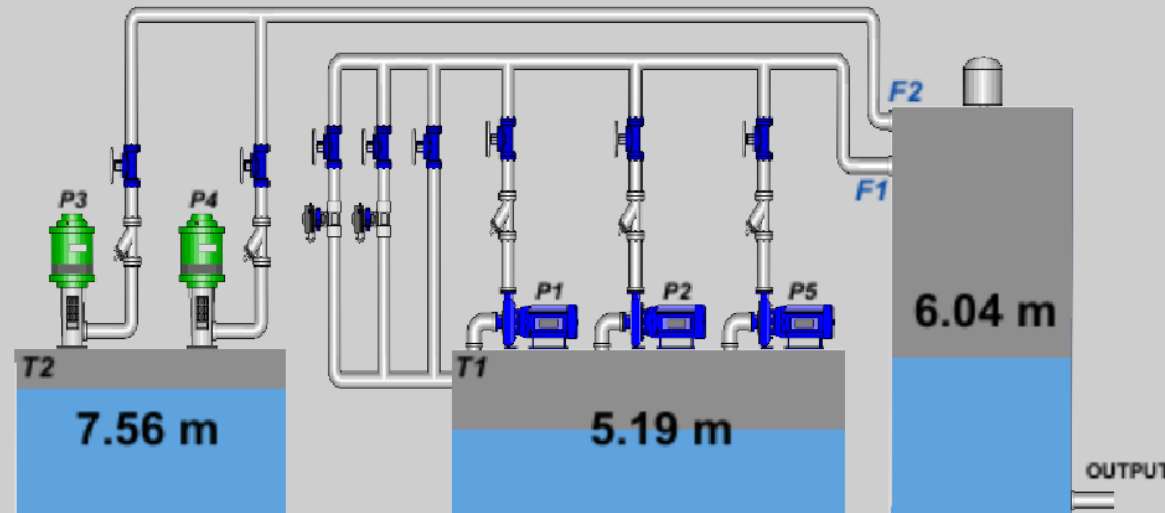
HMI DEL CONTROL EN RELACION



OVERVIEW

SP: 450.00 GPM
Ratio: 0.50

PV (F1): 480.76 GPM
PV (F2): 244.36 GPM



OVERVIEW

CONTROL

TRENDS

INFO.

PROFILE:
SUPERVISOR

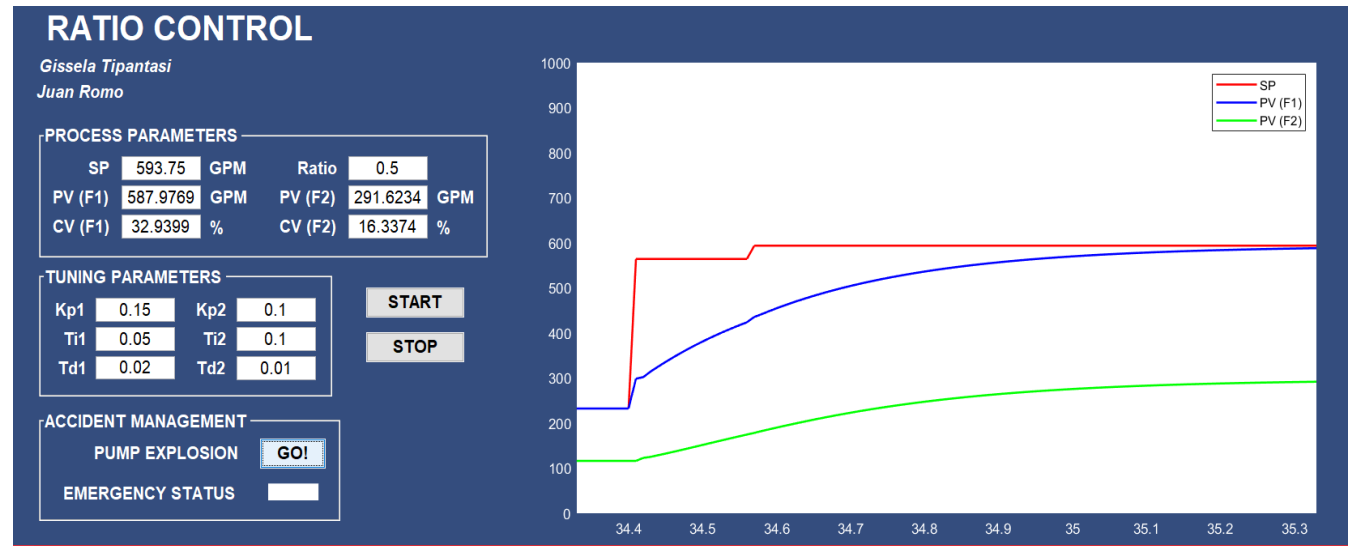
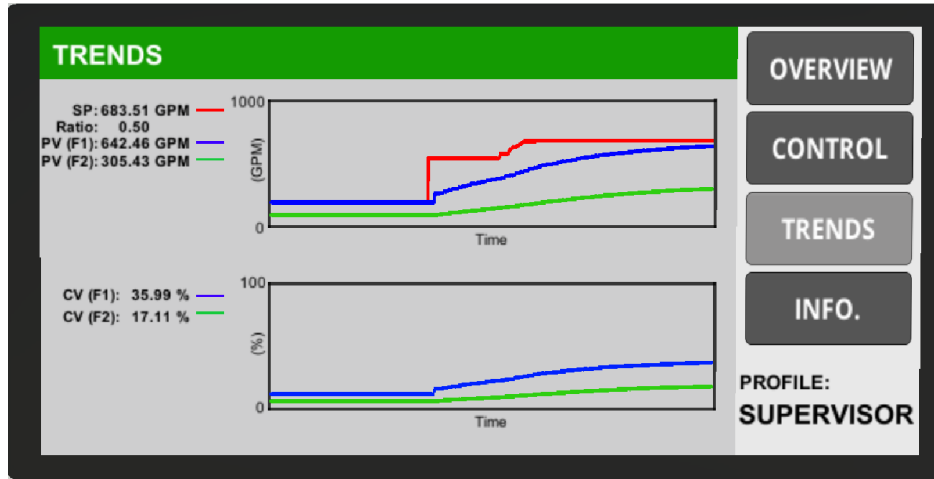


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

GUIDE DE MATLAB



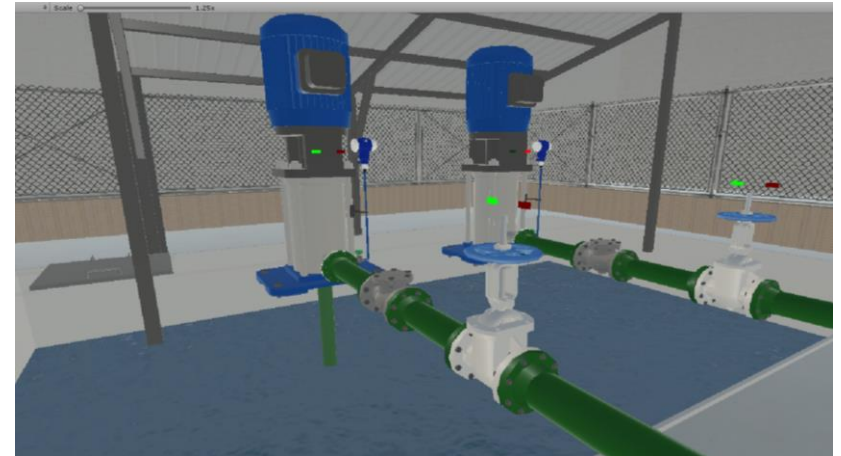
TRENDS TANTO EN UNITY COMO MATLAB



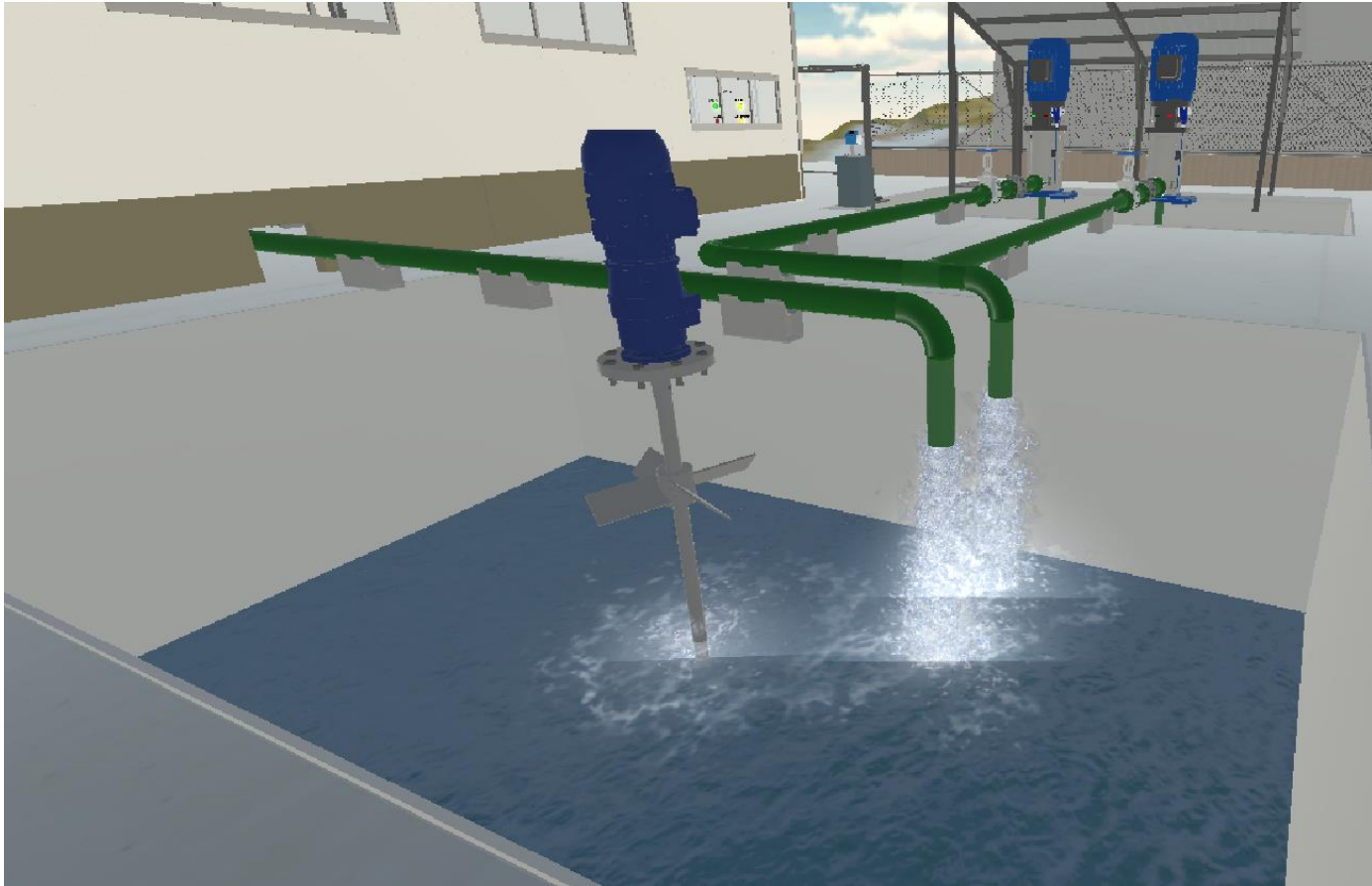
ANIMACIONES EN TANQUES



Tanque de agua



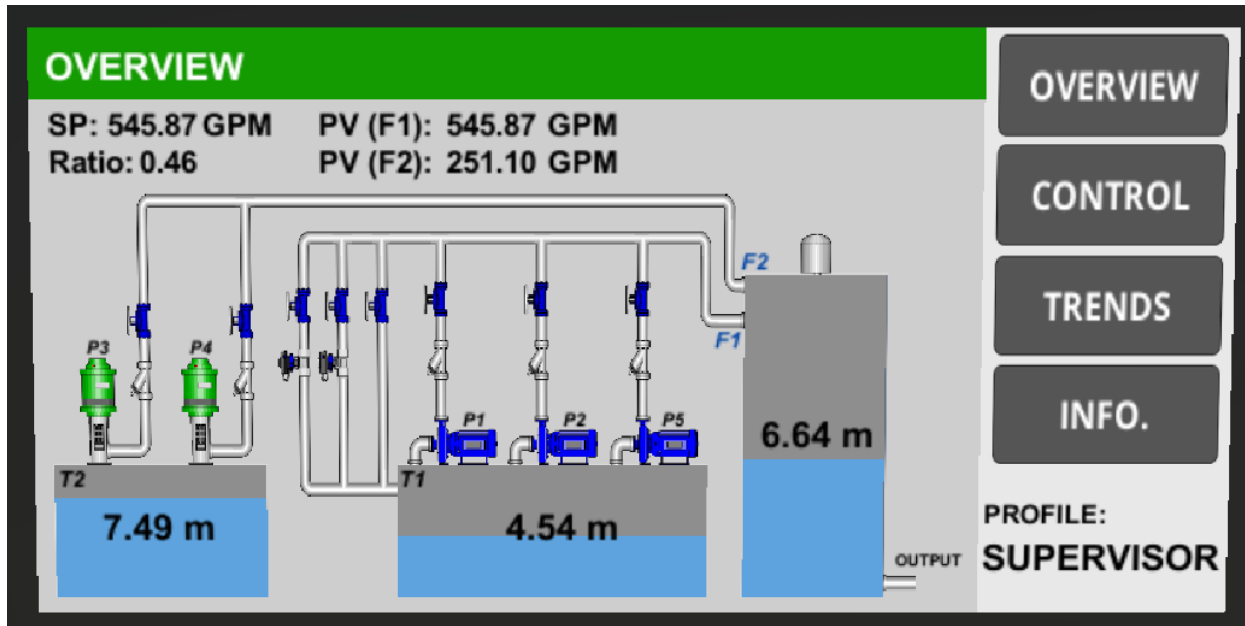
Tanque con concentrado de cloro



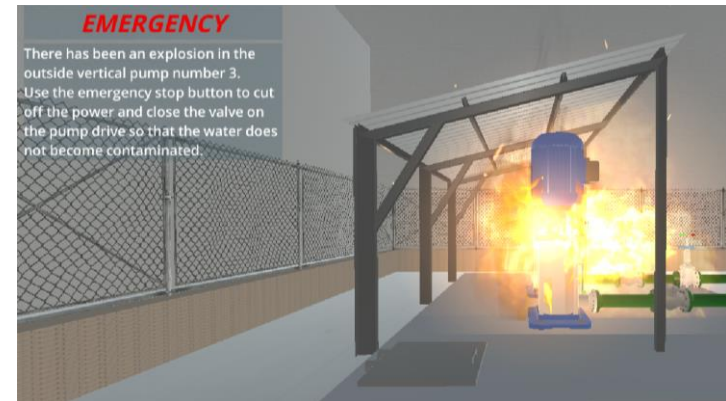
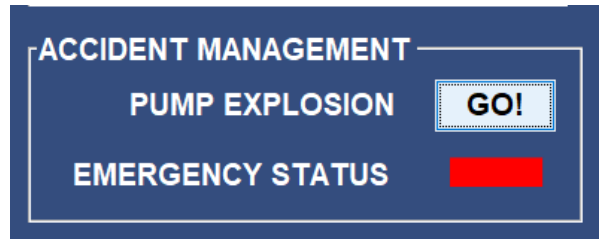
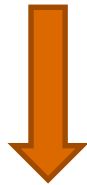
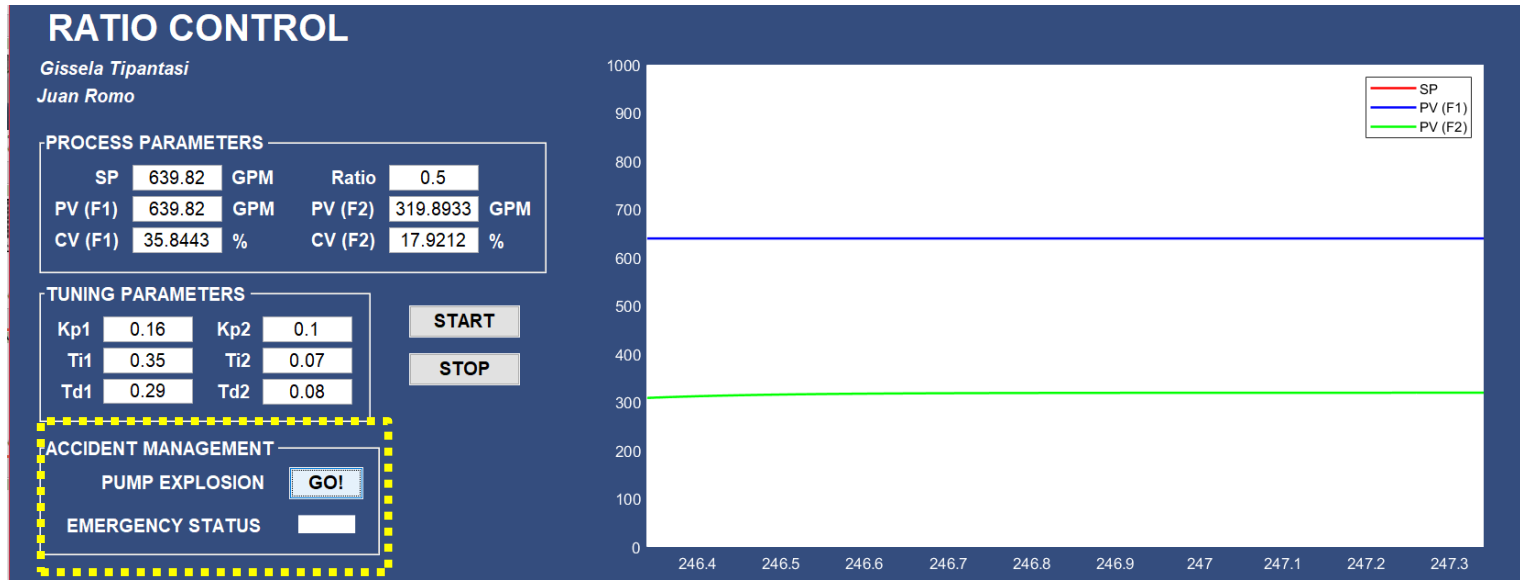
Tanque de mezclado de AGUA Y CLORO



INDICADORES LOCALES



SECUENCIA DE EMERGENCIA



SECUENCIA DE SEGURIDAD ANTE LA EXPLOSION

