



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Ingeniería Electromecánica

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO ELECTROMECÁNICO

ENTRENAMIENTO VIRTUAL DE UN SISTEMA DE BOMBEO

AUTORES: UBILLUZ HEREDIA, JONATHAN ISMAEL
YUGCHA CASA, EDISON PAUL

DIRECTOR: DR. VÍCTOR ANDALUZ, PhD

2019





SALENTO AVR 2019

6th International Conference
on Augmented Reality, Virtual Reality
and Computer Graphics

Santa Maria al Bagno (Lecce), Italy - June 24-27, 2019

Lecture Notes in Computer Science

LNCS

LNAI

LNBI

Lecture Notes in Computer
Science

Q2

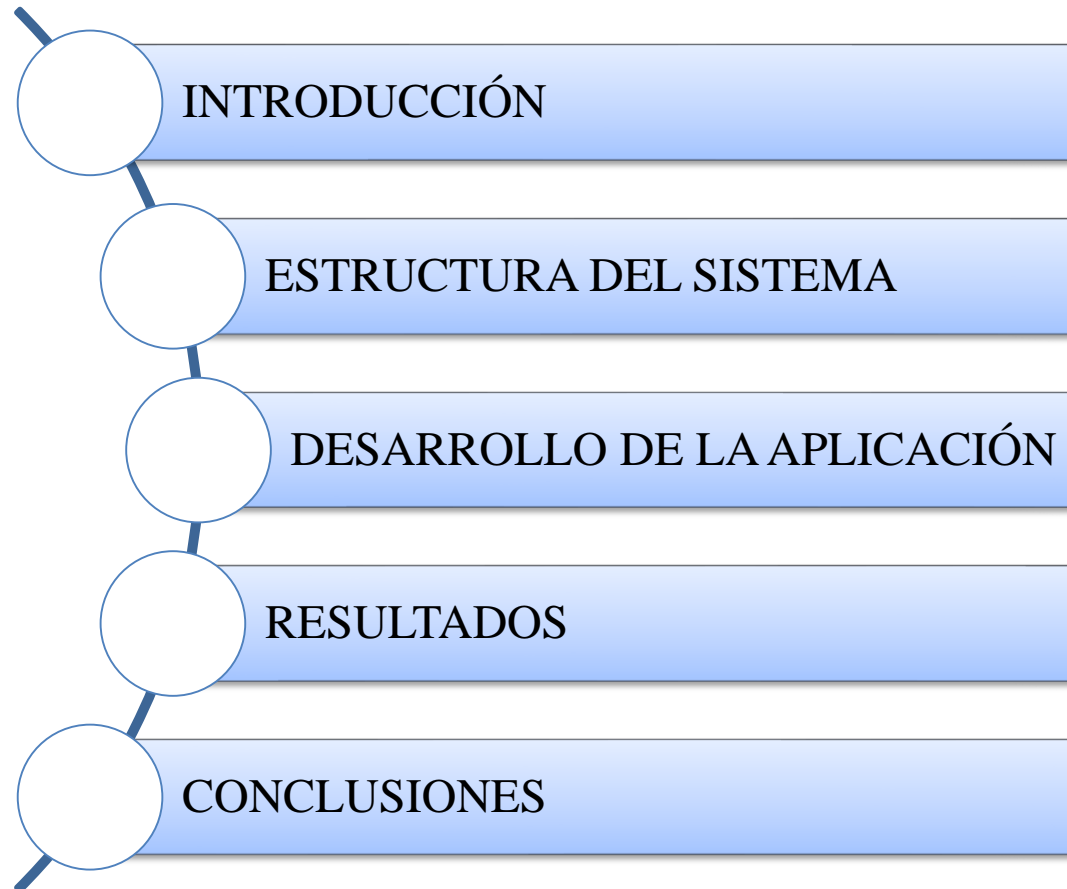
Computer Science
(miscellaneous)

best quartile



Springer

Contenido



Contenido



Introducción

El desarrollado de nuevas tecnologías permite realizar tareas donde el usuario puede interactuar con procesos industriales reales a través de la realidad virtual, es un software que combina simulaciones de diferentes procesos generadas por computadora, para la interacción e inmersión del usuario



Planteamiento del Problema

Necesidad de implementar *aplicaciones virtuales* como alternativas tecnológicas en la formación de profesionales.

Creación de *laboratorios de entrenamiento*, para que el usuario adquiriera conocimientos teóricos – prácticos.

Nula accesibilidad para realizar prácticas en la maqueta de sistema de bombeo ubicado en la universidad.

Las *características de las curvas de eficiencia*, solo se puede encontrar solo en libros.

Para *conocer* como funciona el sistema de bombeo se requiere de giras técnicas a plantas petroleras.

Objetivo General

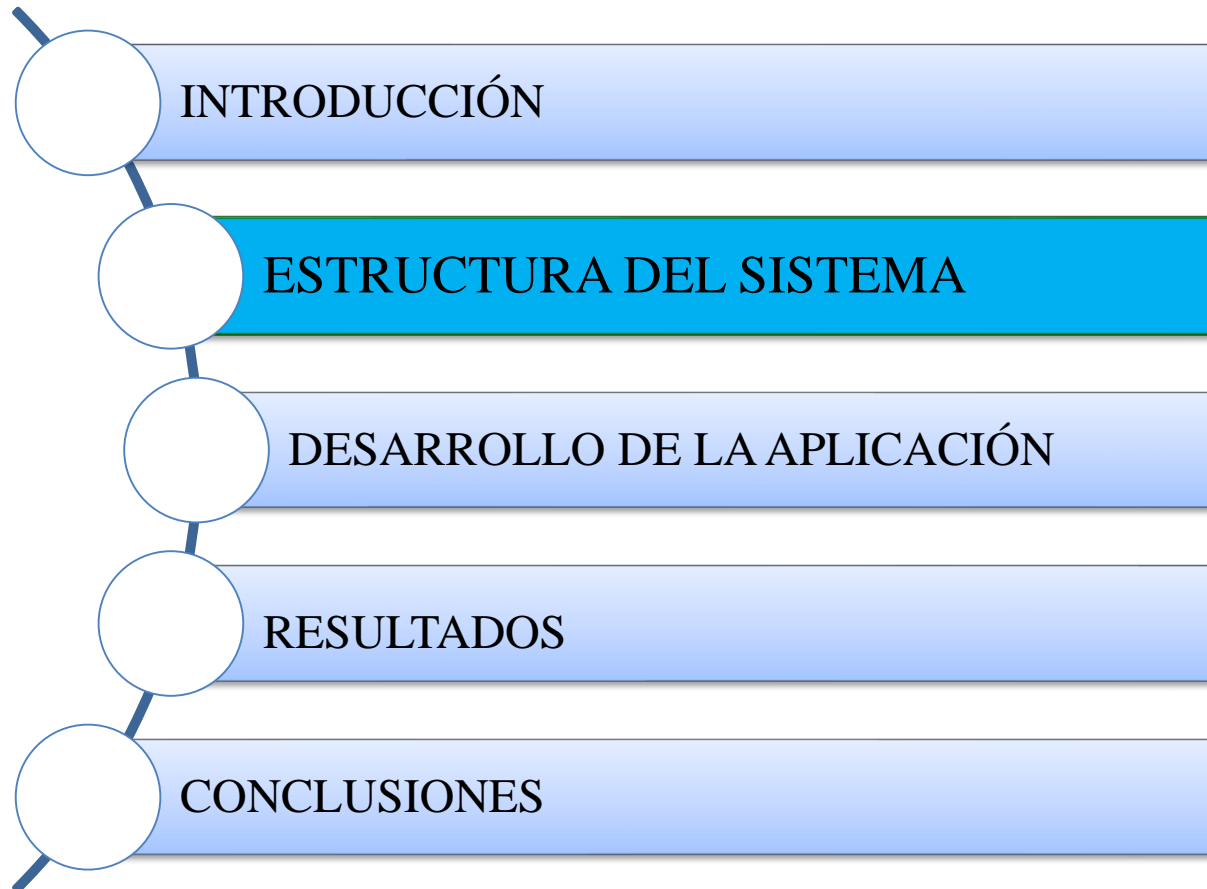
- Desarrollar una aplicación de realidad virtual con capacidad de emular las operaciones de un sistema de bombeo, mediante modelos matemáticos de los distintos elementos que conforman el sistema, para analizar las curvas de eficiencia generada por las diferentes configuraciones de las bombas centrífugas: Individual, Serie y Paralelo.



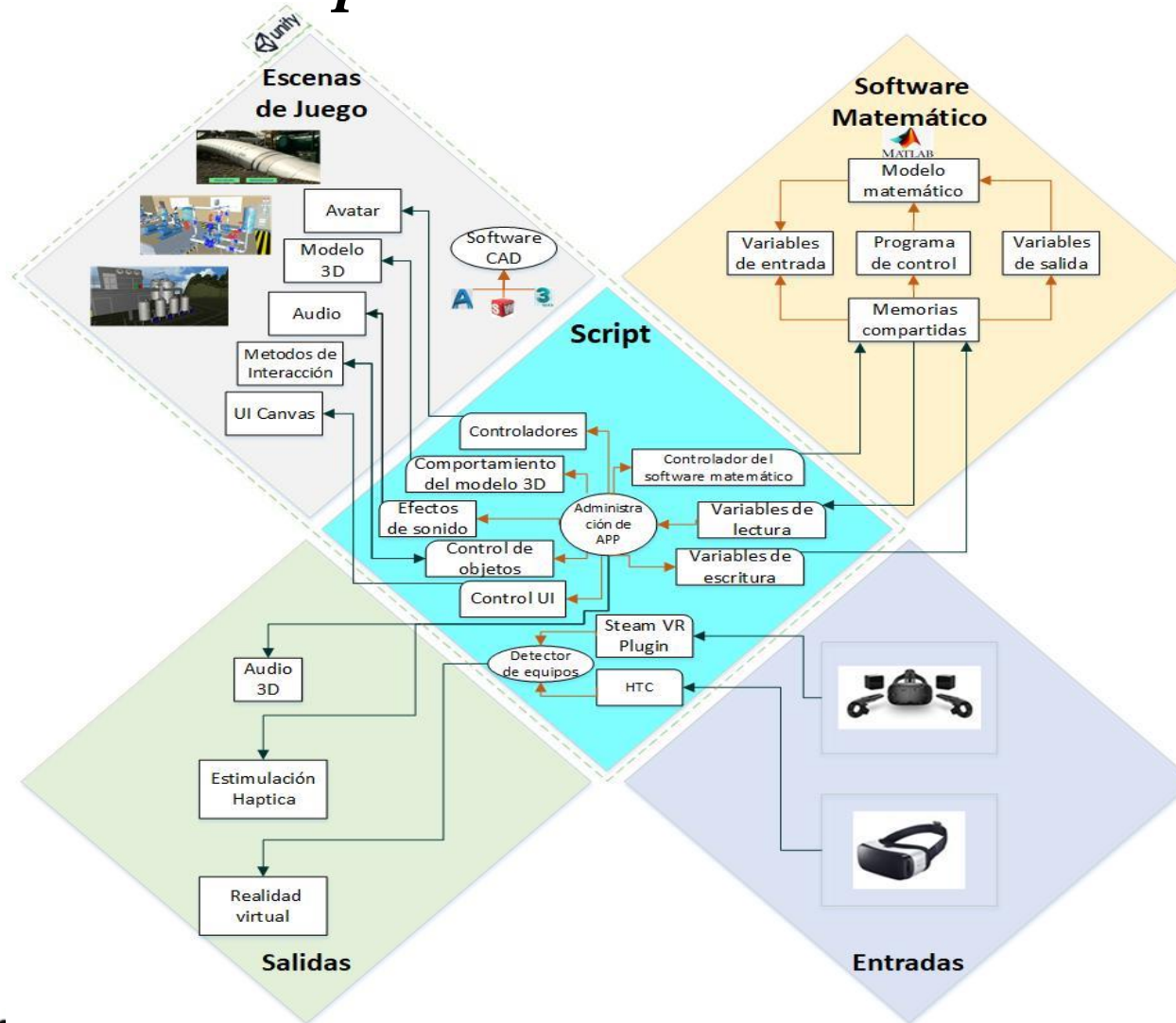
Objetivos Específicos

- **Determinar** el modelo matemático del sistema de bombeo existente en el laboratorio, a fin de implementar un simulador en realidad virtual.
- **Desarrollar** una aplicación de realidad virtual utilizando el motor gráfico Unity 3D, orientado al entrenamiento de un sistema de bombeo, a través de la interacción entre el usuario y el entorno.
- **Implementar** en el entorno virtual señalética de funcionamiento, prevención y seguridad, con el propósito de comprender de manera real las consecuencias y riesgos involucrados en el proceso del sistema de bombeo.
- **Ejecutar** pruebas de funcionamiento de la aplicación desarrollada a fin de evaluar el desempeño e inmersión entre el usuario y el sistema de bombeo virtualizado.

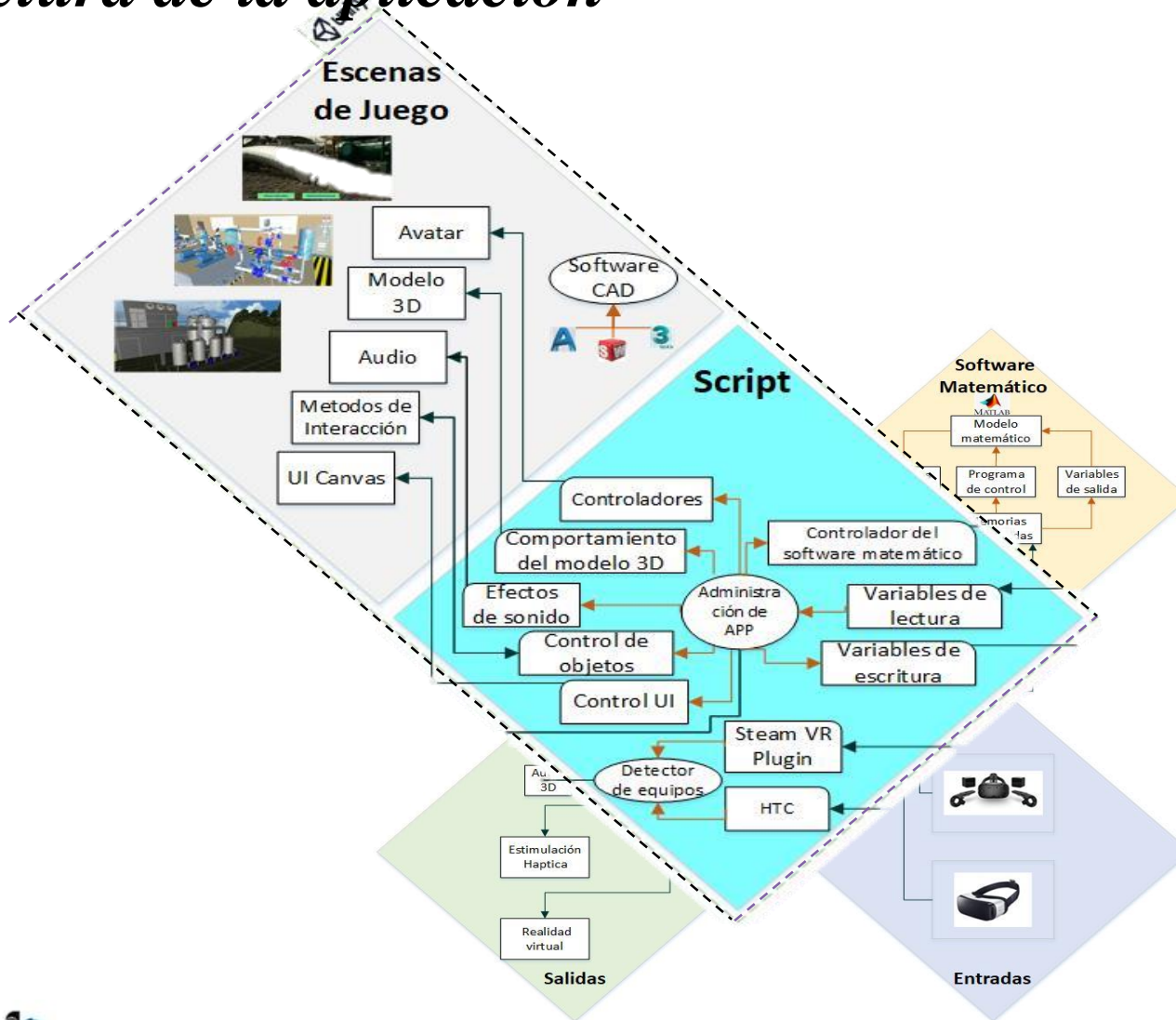
Contenido



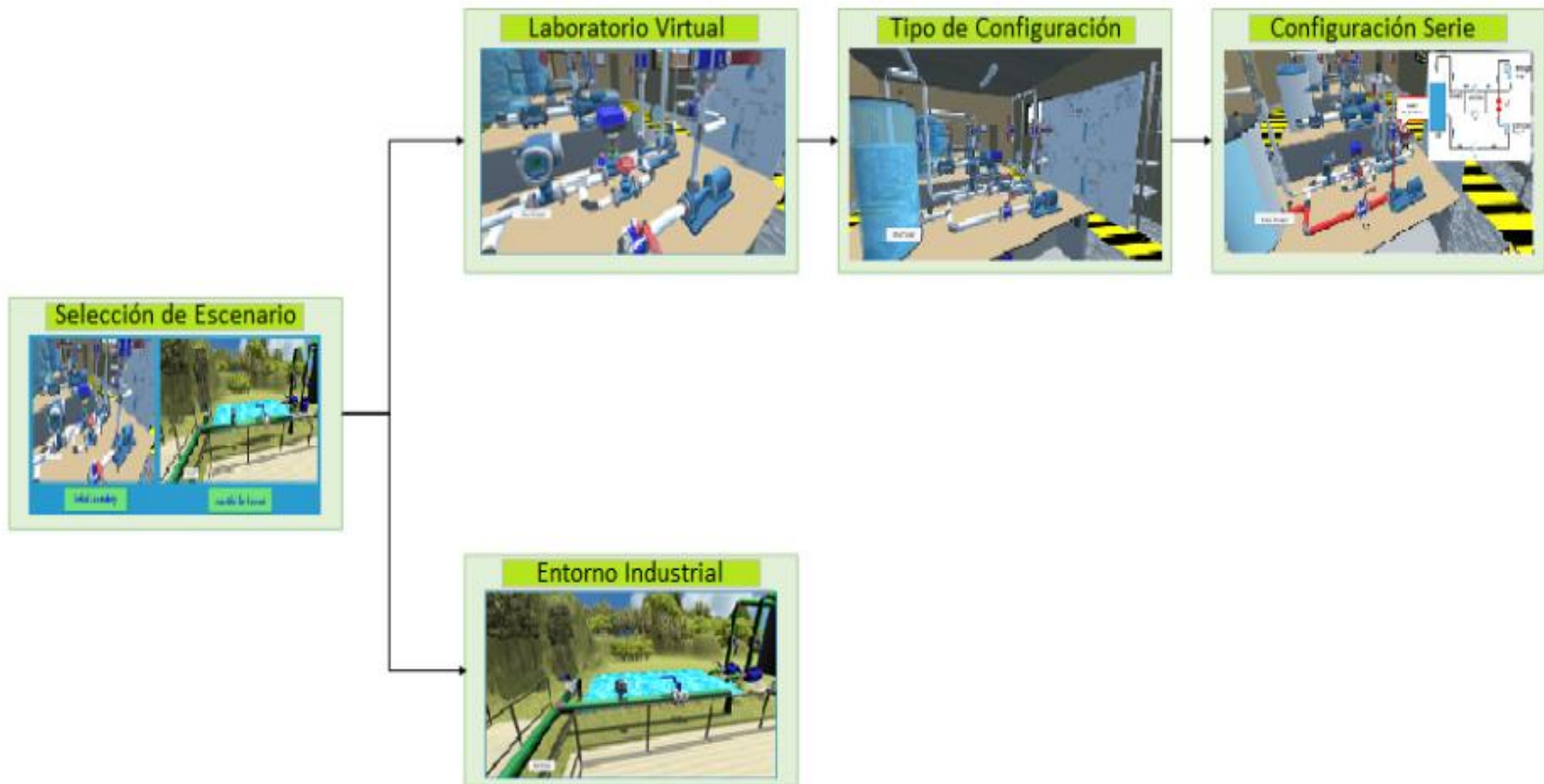
Estructura de la aplicación



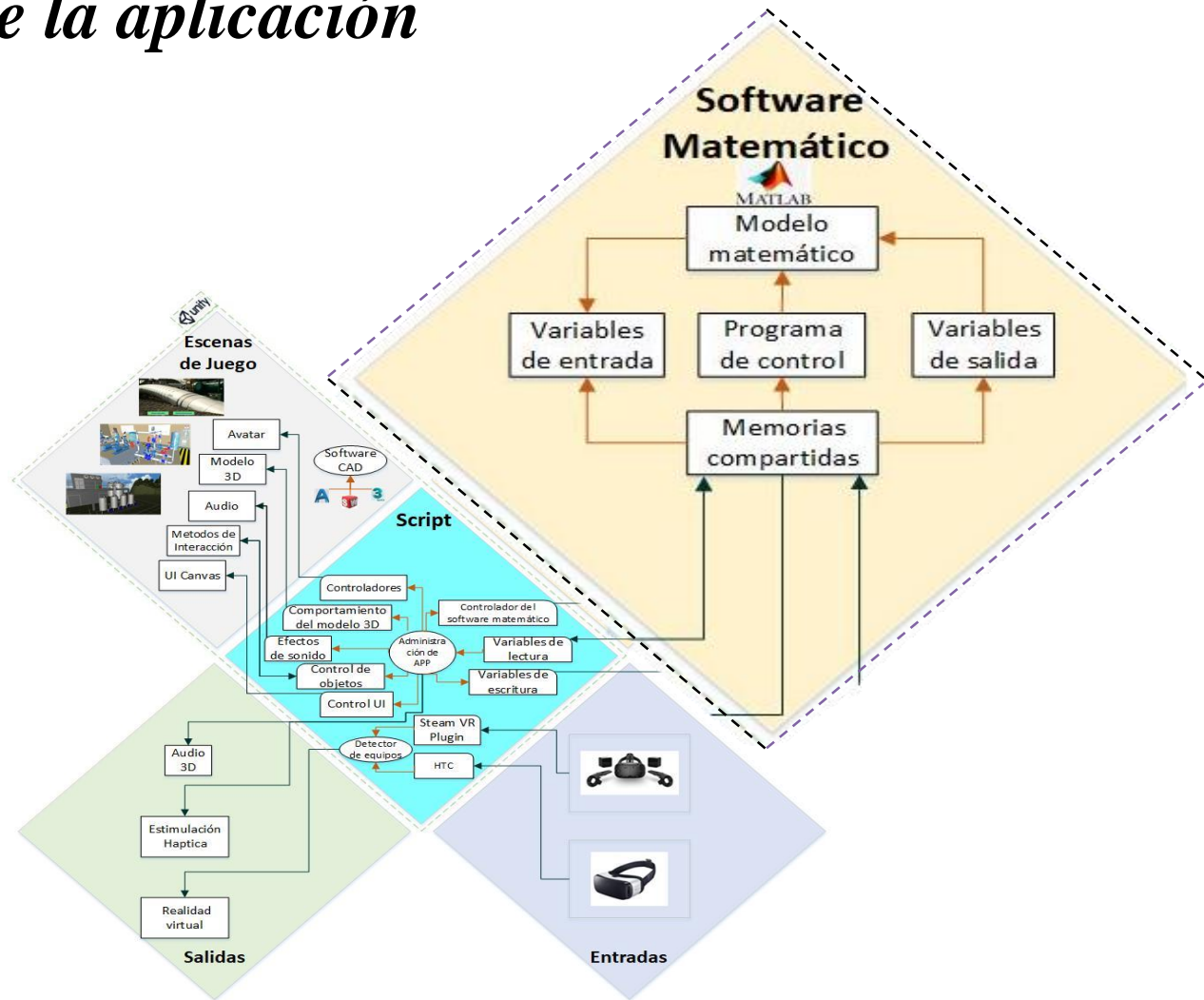
Estructura de la aplicación



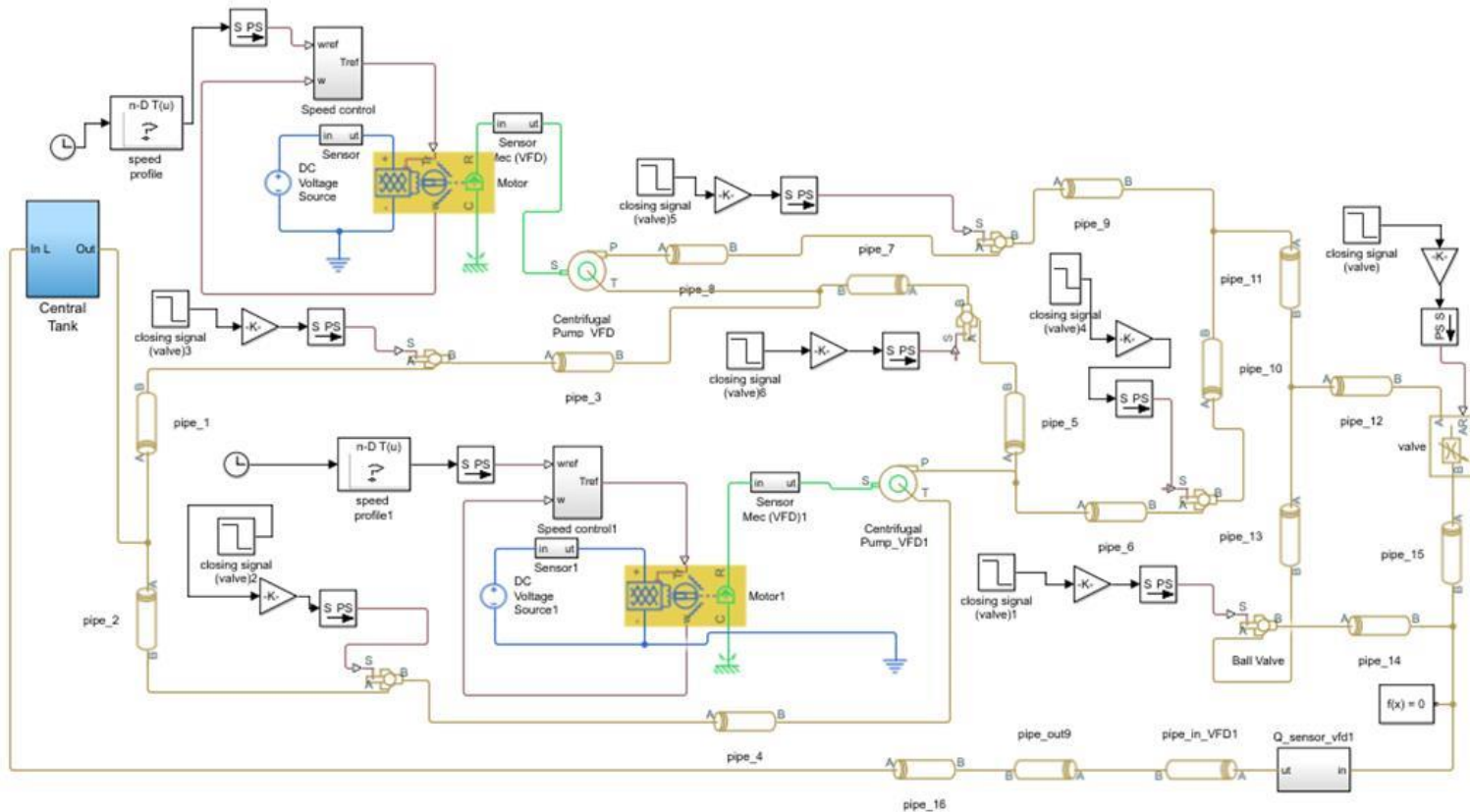
Estructura de la aplicación



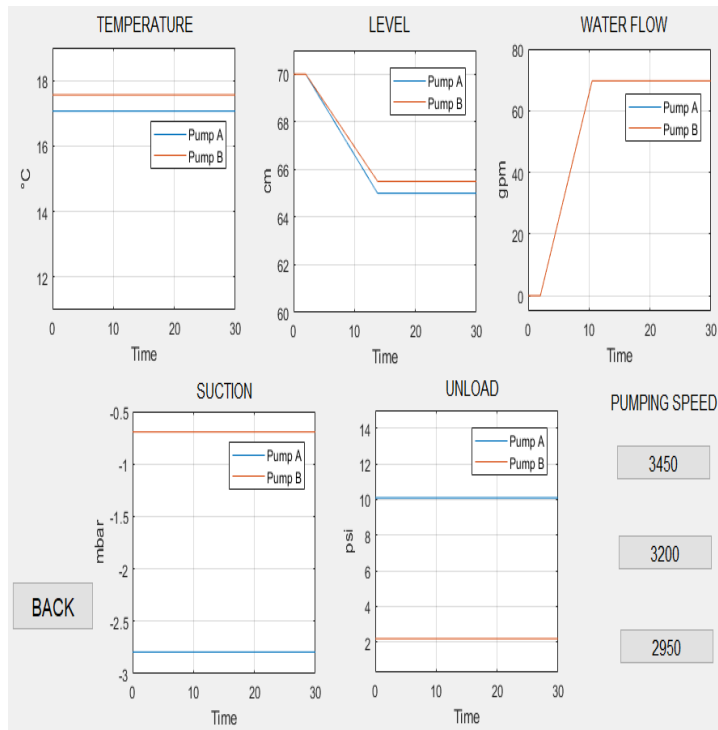
Estructura de la aplicación



Estructura de la aplicación



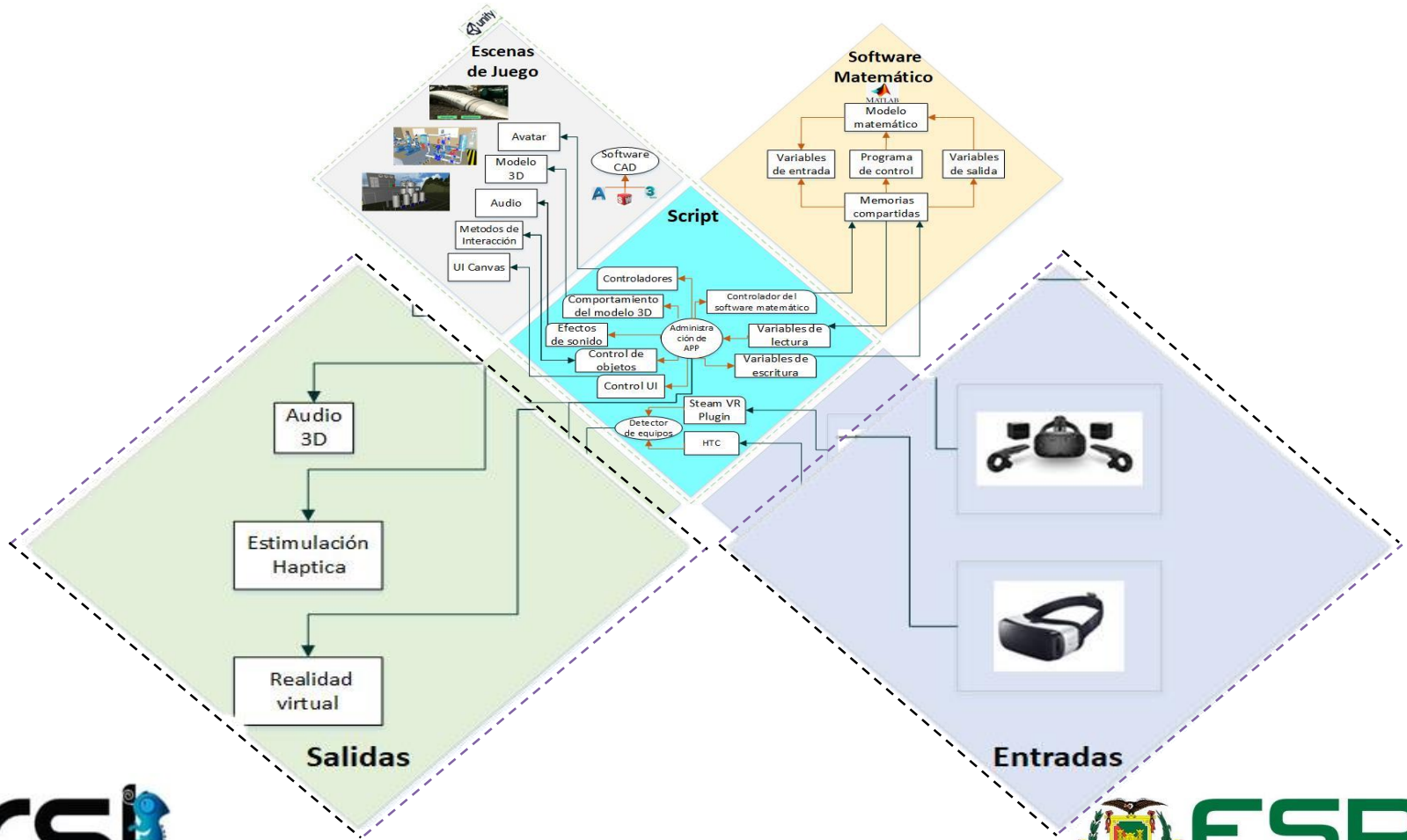
Estructura de la aplicación



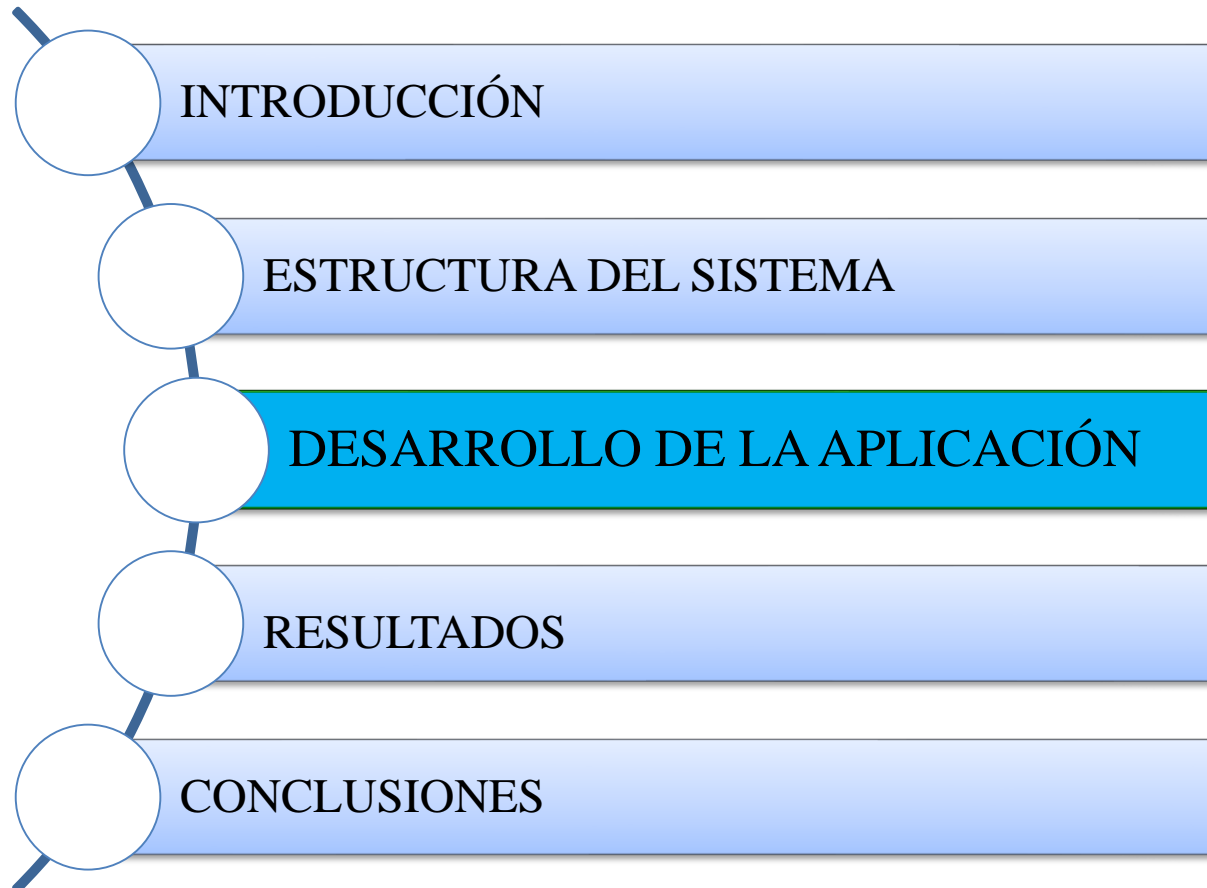
```

%VELOCIDAD MAXIMA 3450|
%temperatura
clear all
clc
y1=6.8
T=100-(6.25*(20-y1))
x1=0
x2=30
%nivel
y2=18.892:1:20
N=(70-(4.0625*(20-y2)))
%Caudal
y3=0:0.1:11
Q=160-(10*(20-y3))
%Succion
y4=18.88
S=0-(0.625*(20-y4))
x3=0
x4=30
%Descarga
y5=4.224
D=150-(9.375*(20-y5))
x5=0
x6=30
subplot(2,3,1),plot([x1,x2],[T,T],'r'),title('TEMPERATURA');
subplot(2,3,2),plot(y2,N,'b'),title('NIVEL');
subplot(2,3,3),plot(y3,Q,'g'),title('CAUDAL');
    
```

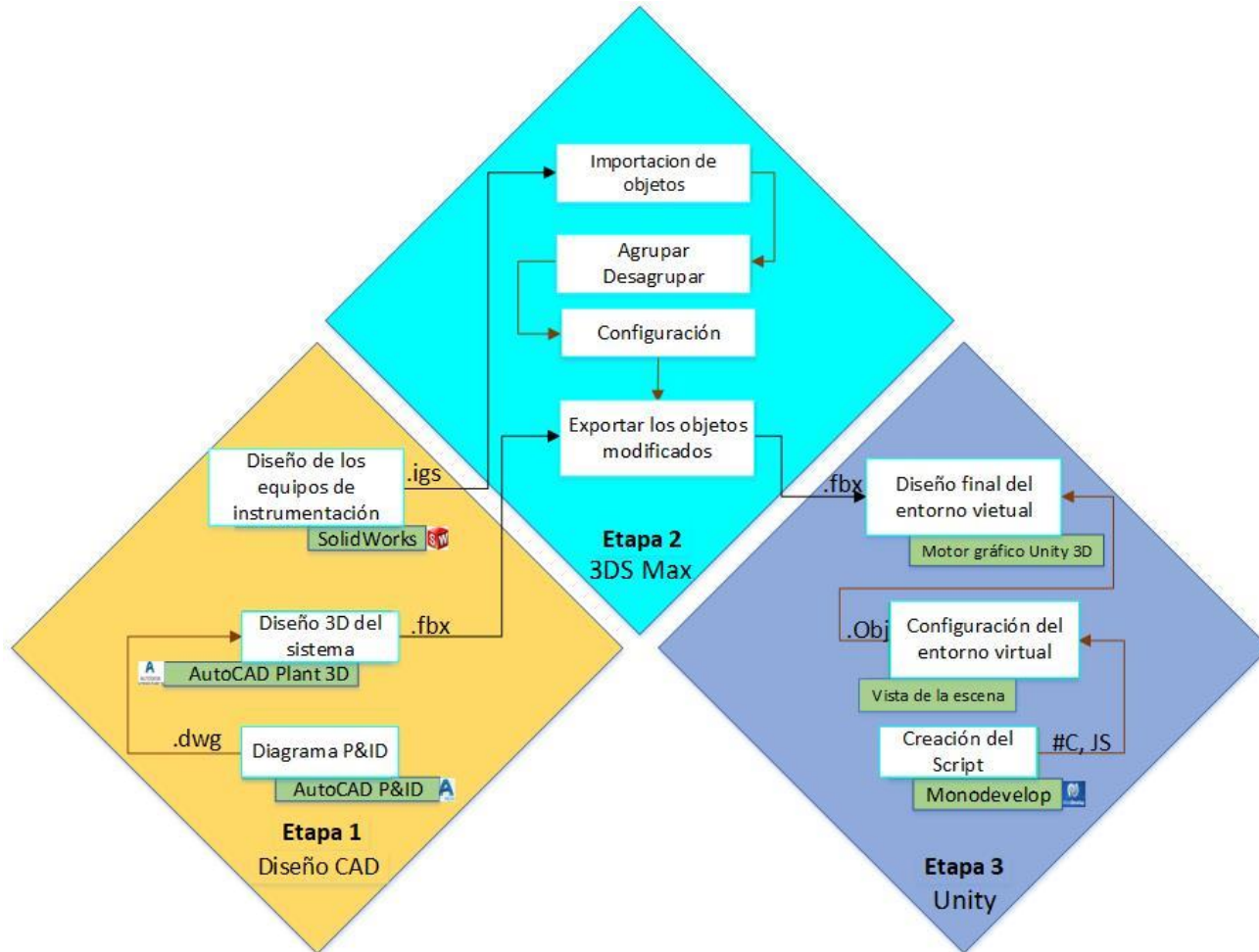
Estructura de la aplicación



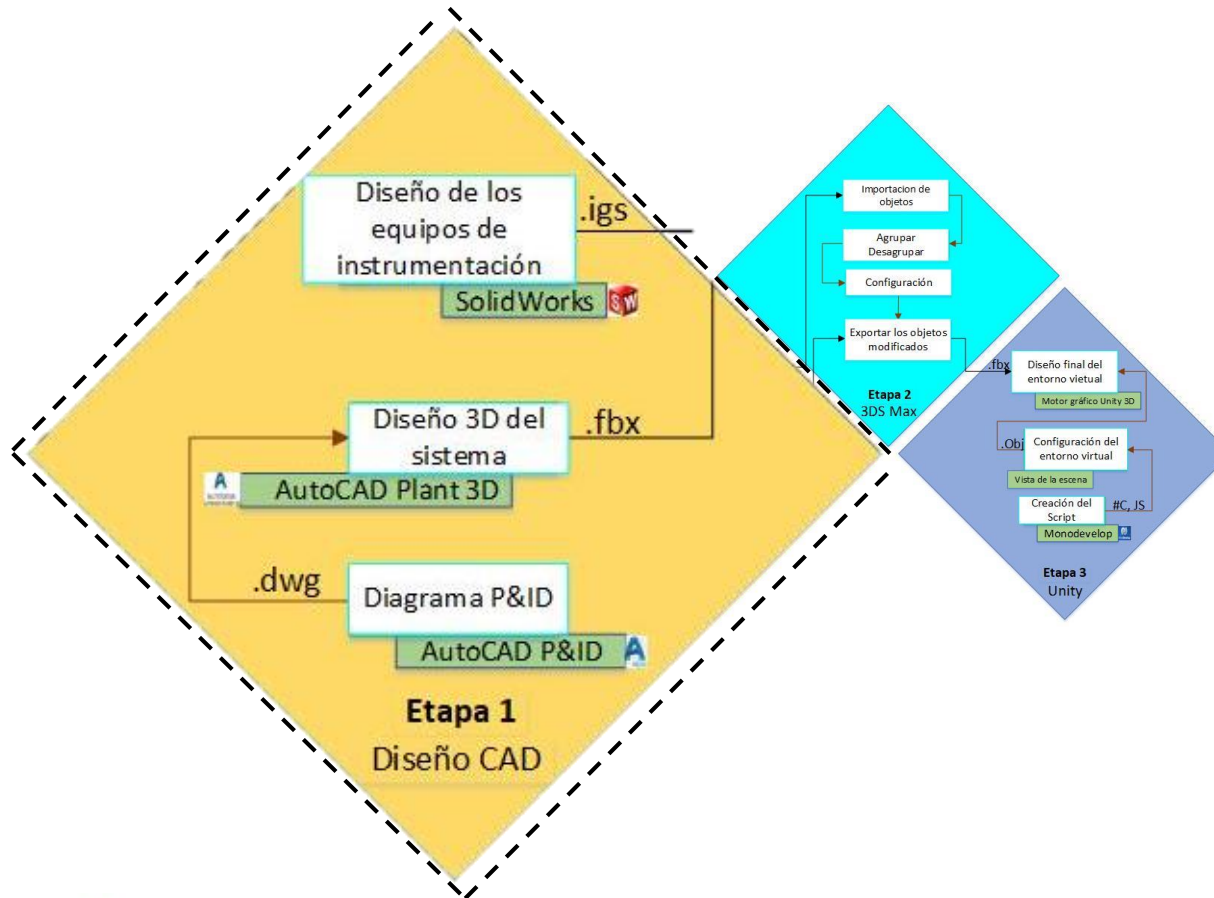
Contenido



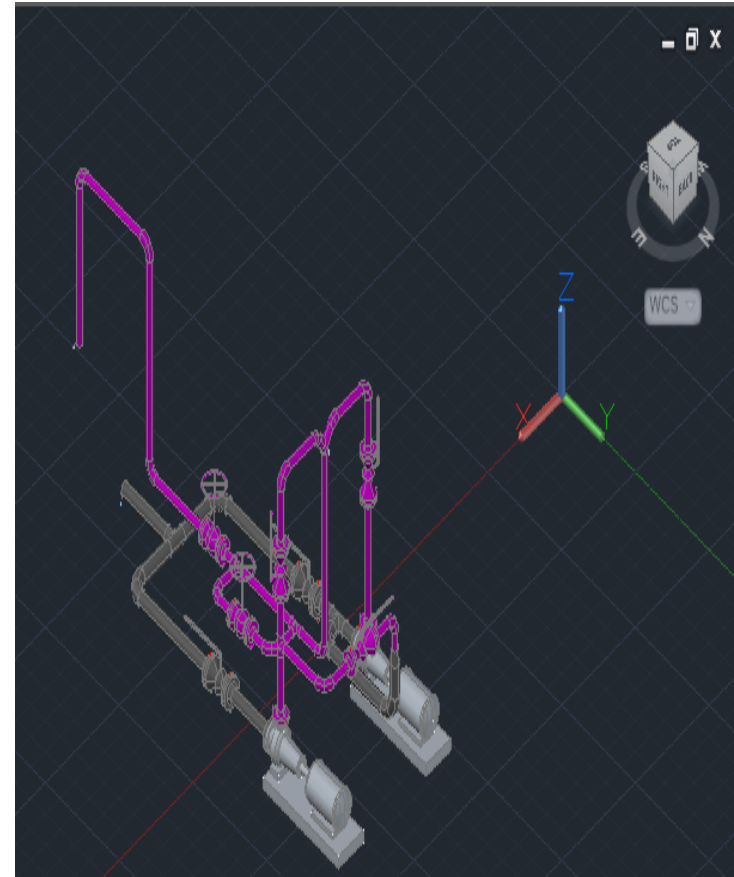
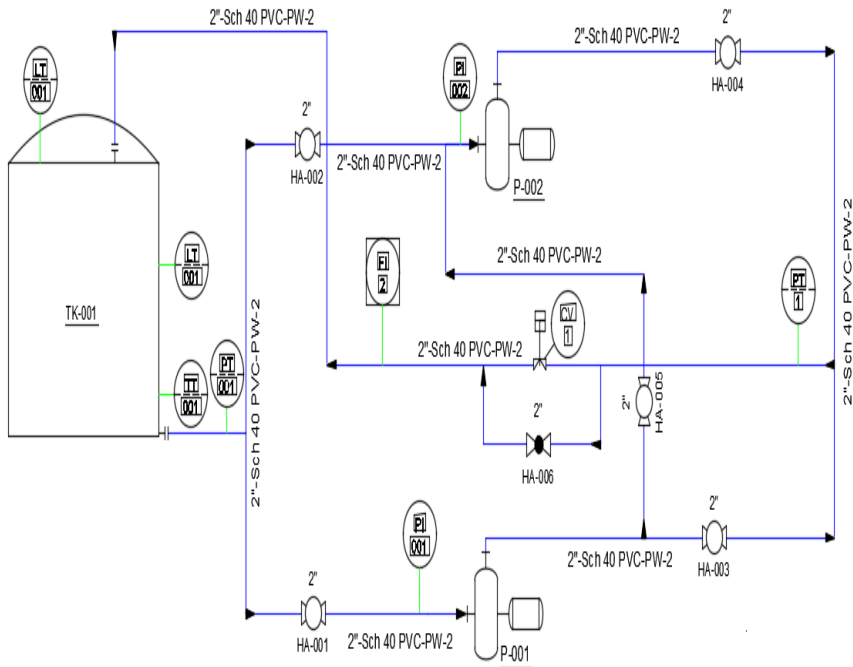
Desarrollo de la aplicación



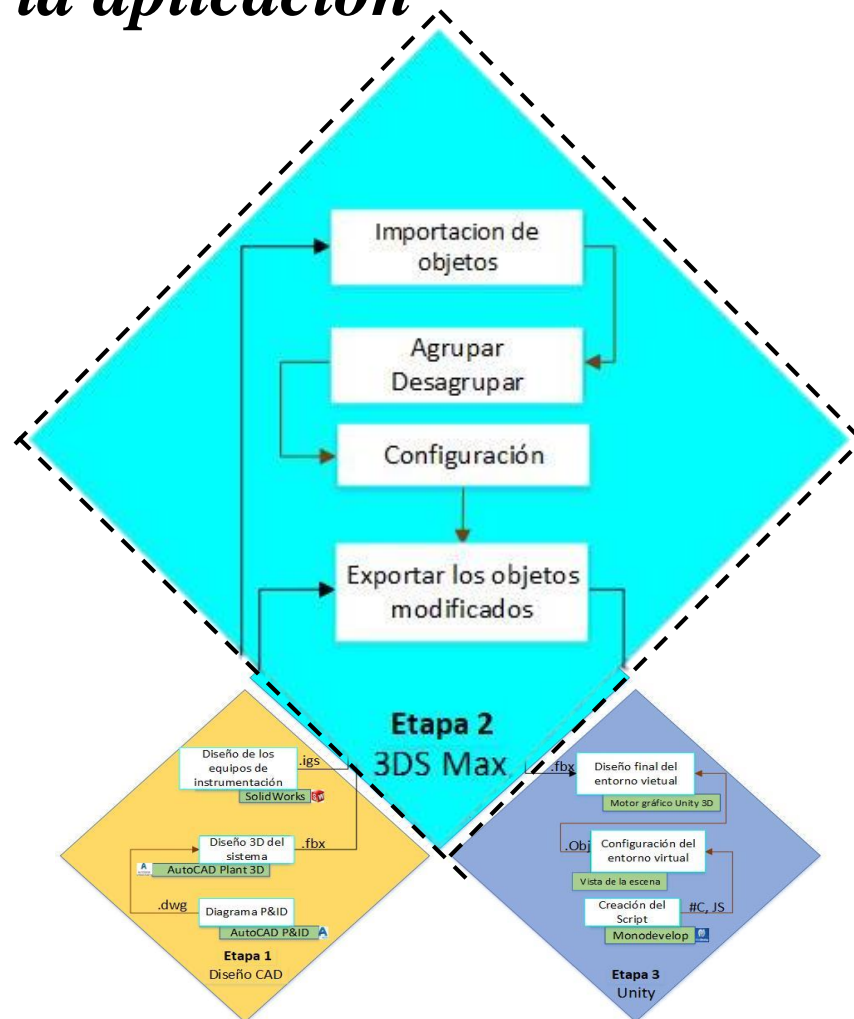
Desarrollo de la aplicación



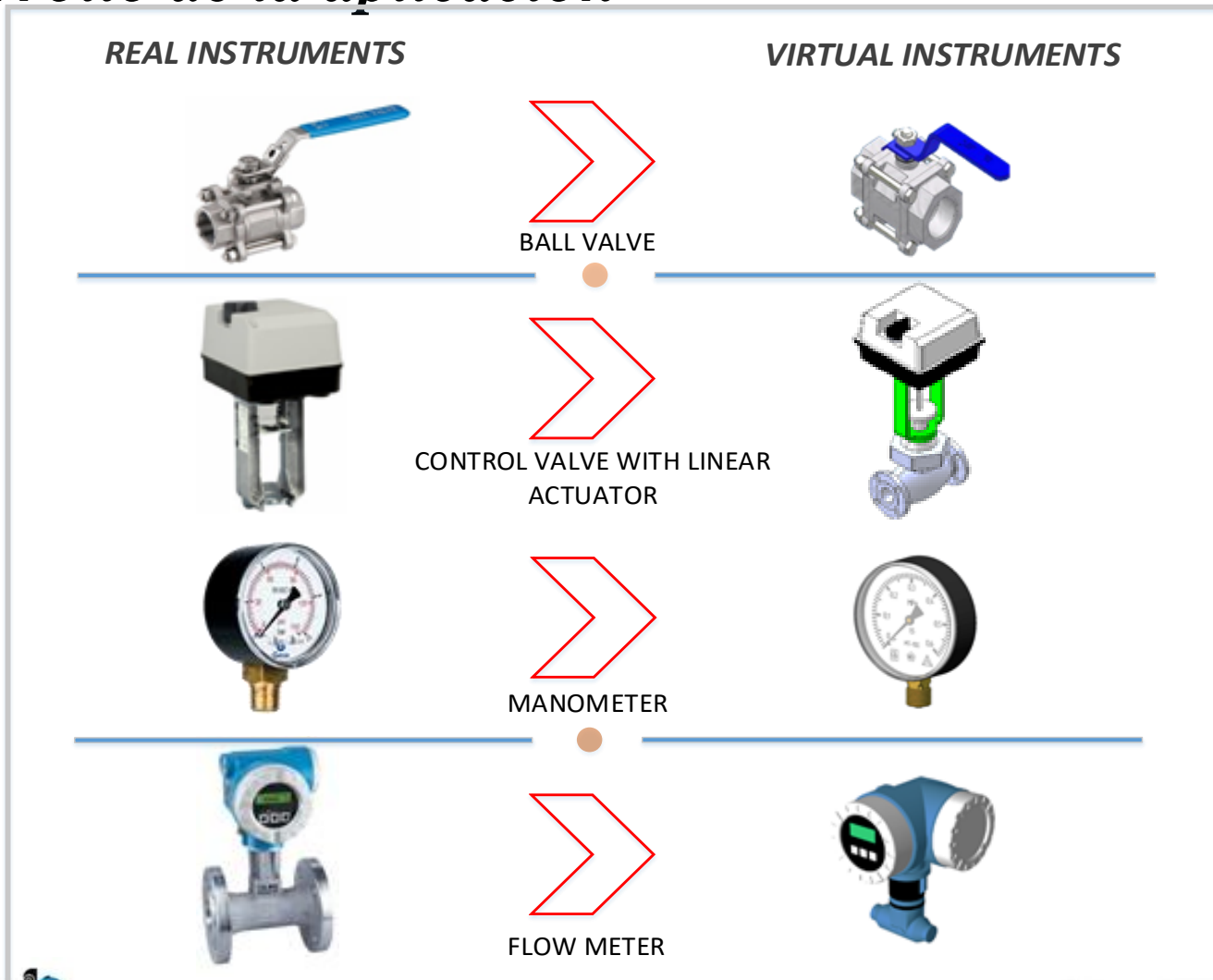
Desarrollo de la aplicación



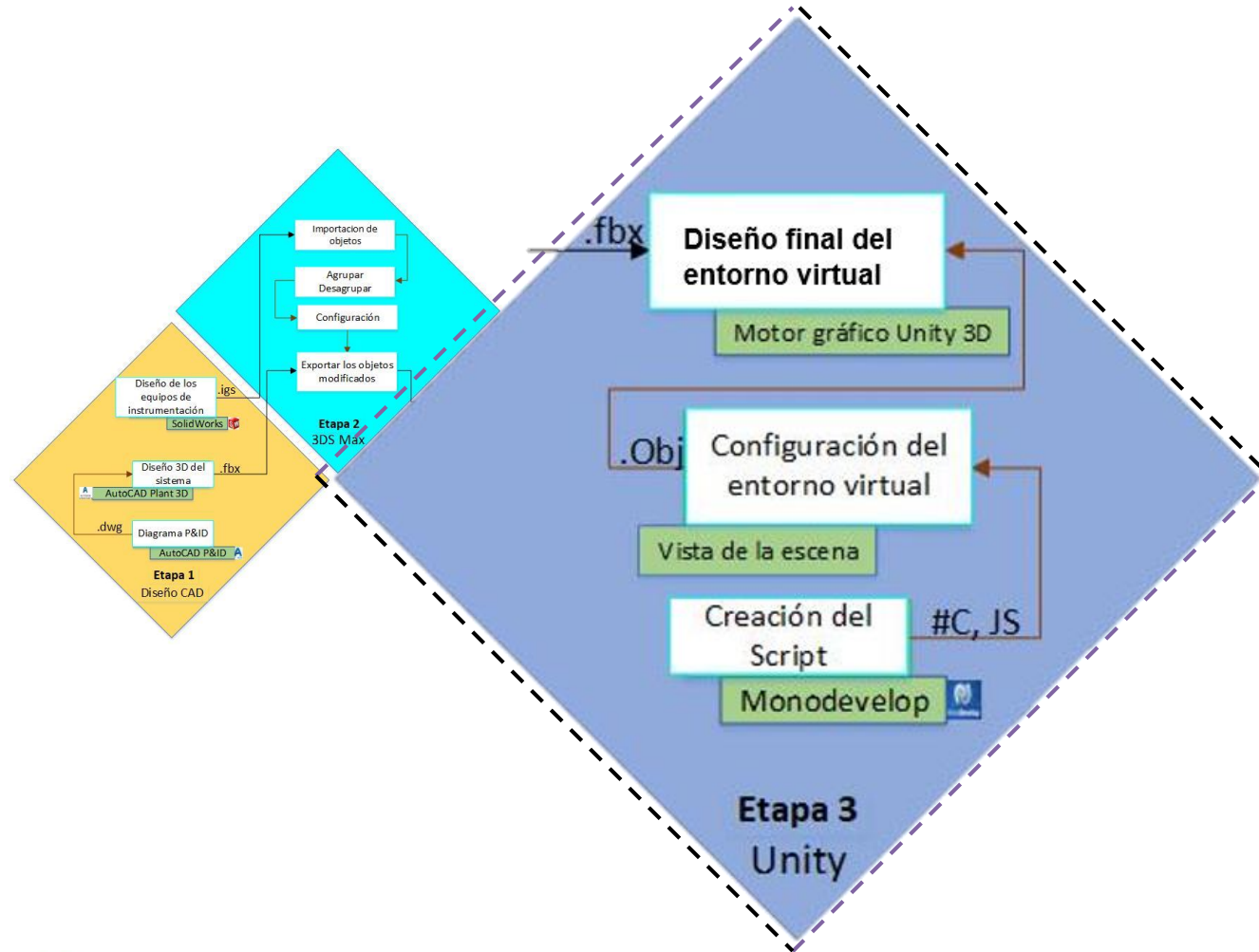
Desarrollo de la aplicación



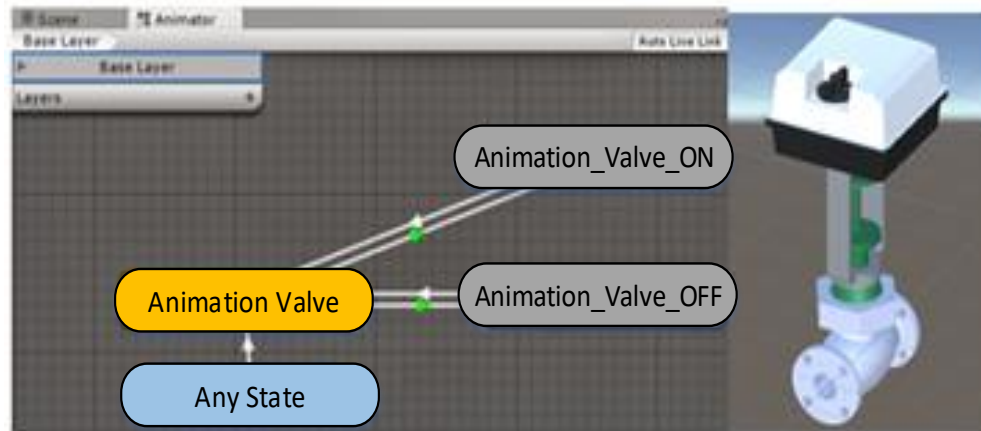
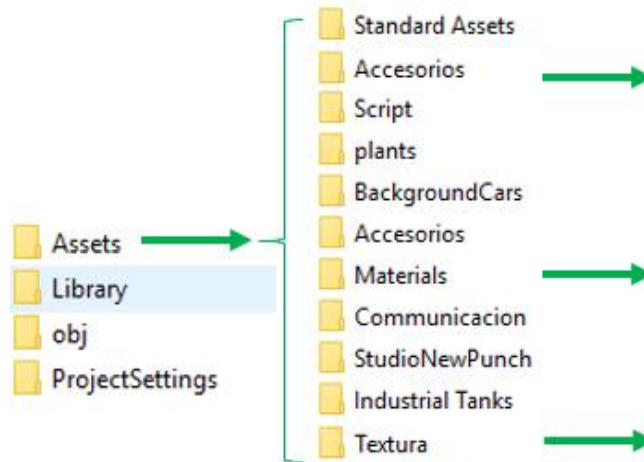
Desarrollo de la aplicación



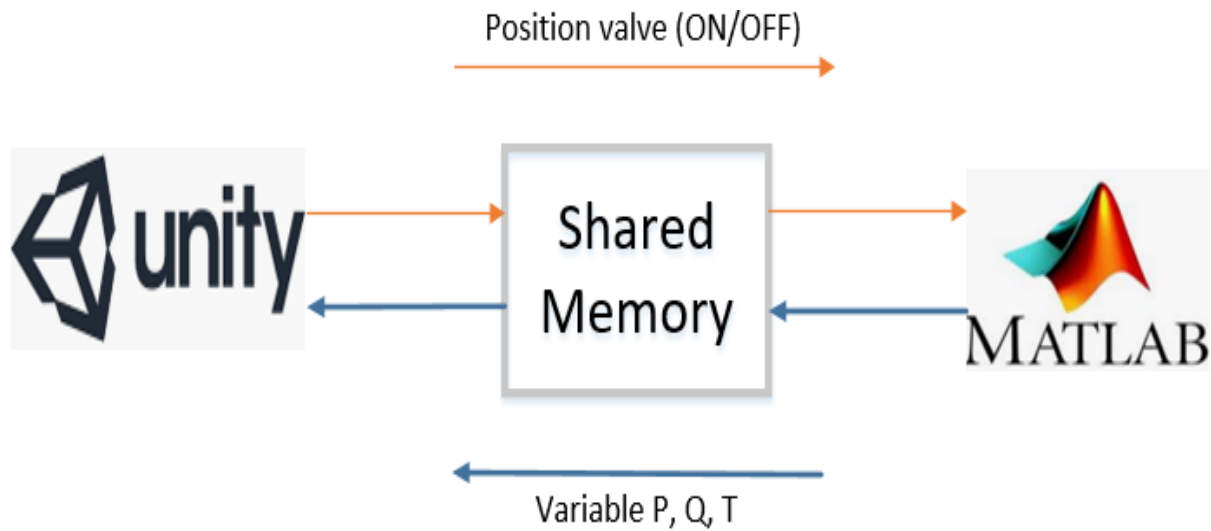
Desarrollo de la aplicación



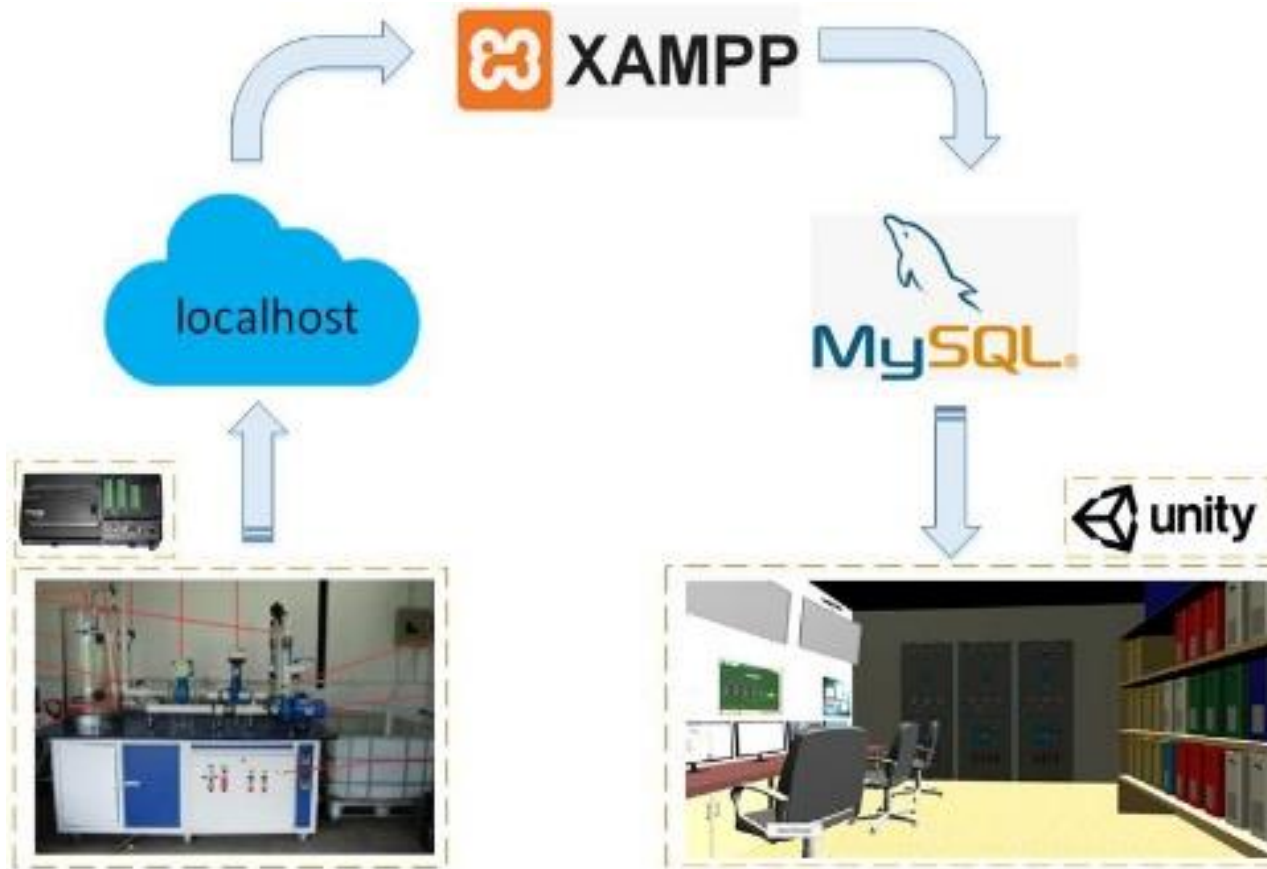
Desarrollo de la aplicación



Desarrollo de la aplicación



Desarrollo de la aplicación



Contenido

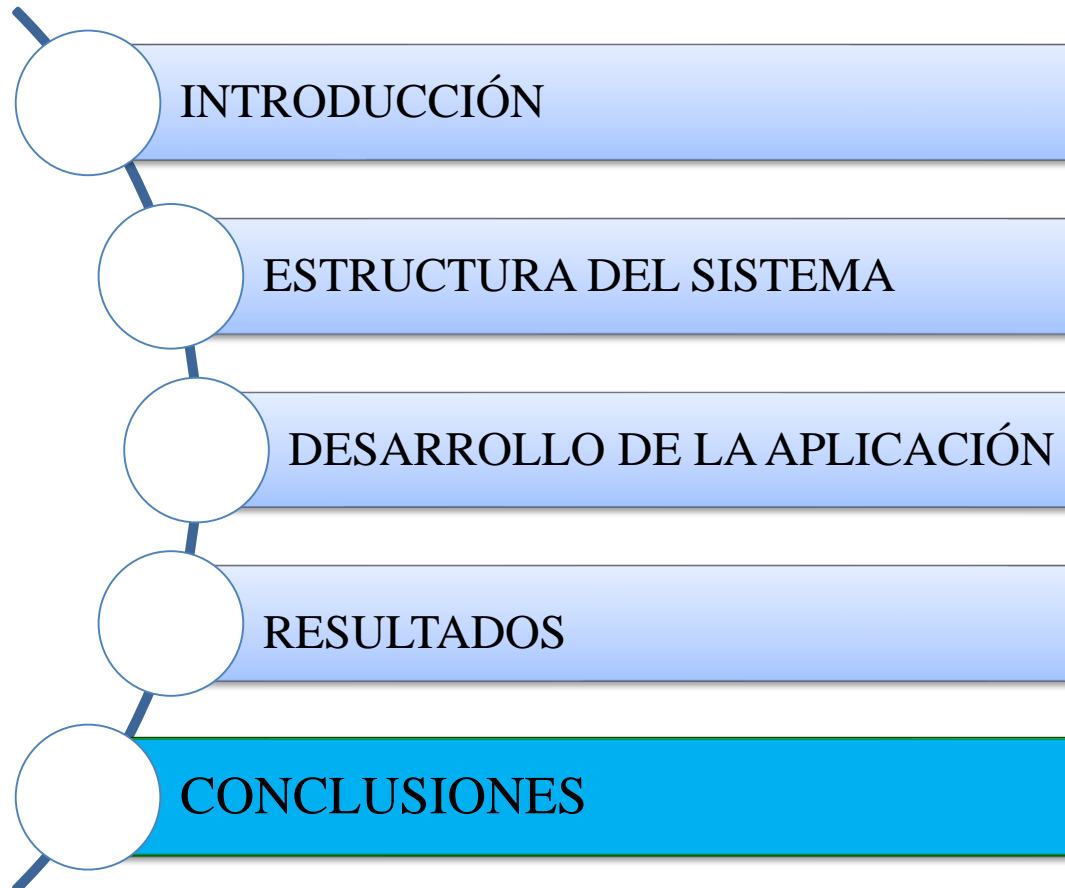


Pruebas experimentales

La aplicación virtual tiene como objetivo la formación práctica de usuarios en áreas de Sistema de Bombeo, incorporando diferentes formas de formación y entrenamiento.



Contenido



Conclusiones

El artículo presenta el desarrollo de una aplicación virtual que contiene plantas de bombeo e instrumentos de medición y control 3D diseñados en el software AutoCad Plant 3D y SolidWorks respectivamente, los archivos se exportan al motor gráfico de Unity 3D para dar realismo al entorno de trabajo y a través de dispositivos de manipulación como HTC VIVE y Gear VR permiten al usuario sumergirse e interactuar de forma realista con el proceso de bombeo.



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Ingeniería Electromecánica

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERO ELECTROMECÁNICO

ENTRENAMIENTO VIRTUAL DE UN SISTEMA DE BOMBEO

**AUTORES: UBILLUZ HEREDIA, JONATHAN ISMAEL
YUGCHA CASA, EDISON PAUL**

DIRECTOR: DR. VÍCTOR ANDALUZ, PhD

2019

