



UNIVERSIDAD DE BURGOS  
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR  
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería  
Informática**

**título del TFG  
Documentación Técnica**



Presentado por Saúl Martín Ibáñez  
en Universidad de Burgos — 2 de marzo  
de 2020

Tutor: Pedro Luis Sánchez Ortega  
Álvar Arnaiz González



---

# Índice general

---

<b>Índice general</b>	<b>I</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>III</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>IV</b>
<b>Apéndice A Plan de Proyecto Software</b>	<b>1</b>
A.1. Introducción . . . . .	1
A.2. Planificación temporal . . . . .	1
A.3. Estudio de viabilidad . . . . .	3
<b>Apéndice B Especificación de Requisitos</b>	<b>5</b>
B.1. Introducción . . . . .	5
B.2. Objetivos generales . . . . .	5
B.3. Catalogo de requisitos . . . . .	5
B.4. Especificación de requisitos . . . . .	5
<b>Apéndice C Especificación de diseño</b>	<b>7</b>
C.1. Introducción . . . . .	7
C.2. Diseño de datos . . . . .	7
C.3. Diseño procedimental . . . . .	7
C.4. Diseño arquitectónico . . . . .	7
<b>Apéndice D Documentación técnica de programación</b>	<b>9</b>
D.1. Introducción . . . . .	9
D.2. Estructura de directorios . . . . .	9
D.3. Manual del programador . . . . .	9

D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto . . . . .	11
D.5. Pruebas del sistema . . . . .	11
<b>Apéndice E Documentación de usuario</b>	<b>13</b>
E.1. Introducción . . . . .	13
E.2. Requisitos de usuarios . . . . .	13
E.3. Instalación . . . . .	13
E.4. Manual del usuario . . . . .	13
<b>Bibliografía</b>	<b>15</b>

---

# Índice de figuras

---

D.1. Paso 1: Seleccionar la versión de Unity . . . . .	10
D.2. Paso 2: Seleccionar . . . . .	11

---

# Índice de tablas

---

## *Apéndice A*

---

# Plan de Proyecto Software

---

### **A.1. Introducción**

Para la organización del trabajo se ha utilizado Github con la extensión de ZenHub para facilitar el seguimiento de las issues gracias a las opciones que ofrece la extensión.

### **A.2. Planificación temporal**

Inicialmente decimos centrarnos en el mirar diferentes herramientas AR, para poder compararlas y ver las ventajas y desventajas que tienen... También con la intención de una vez analizadas poder realizar algún ejemplo, en el que demostrar las cualidades de dicha herramienta y del uso de la realidad aumentada....

#### **Sprint 0 ()**

Durante la primera reunión, estuvimos hablando sobre de lo que va el proyecto y de que visión teníamos sobre él, y de hacia donde le podríamos dirigir. Las tareas que se hicieron fueron sobre la creación del repositorio y la instalación de latex para la documentación. También comencé a investigar sobre las herramientas de realidad aumentada de forma general.

#### **Sprint 1 ()**

Durante este primer Sprint 1, hemos acordado ir mejorando y completando la investigación respecto las herramientas de realidad aumentada que

tenia seleccionadas. Para este sprint decidí centrarme en las herramientas Vuforia y Mergecube. También como uno de los objetivos del TFG es trabajar con Unity para la creación de ejemplos/proyectos, he incluido una pequeña introducción sobre Unity y los pasos necesarios para su instalación.

### **Sprint 2 (29/01/2020 - 5/02/2020)**

Durante el segundo sprint me centre en documentar sobre las diferentes técnicas de realidad aumentada que se utilizan por la mayoría de herramientas. También en documentar las herramientas de ArCore y ArKit.

También estuvimos hablando sobre posibles ideas para la elaboración de un ejemplo. Surgió la idea de realizar una especie de juego o aplicación «educativa» que pueda servir como inicio a la programación. Aunque esta idea nos dimos cuenta que depende de como la enfoquemos puede ser demasiado compleja y amplia como para hacer un ejemplo sencillo.

### **Sprint 3 (5/02/2020 - 12/02/2020)**

Me centre en la documentación de las herramientas de Kudan y 8thwall. Debido que estuve enfermo gran parte de la semana no pude avanzar mas....

### **Sprint 4 (12/02/2020 - 26/02/2020)**

Durante este sprint decidí centrarme en las herramientas de Wikitude, OpenCV, ZapWorks, realizar también correcciones y mejoras de la documentación que el tutor había señalado. También estuve profundizando en la idea del ejemplo...

### **Sprint 5 (26/02/2020 - 04/03/2020)**

Se estuvo hablando respecto al ejemplo, para empezar ya con el. Sobre la idea de hacer un pequeño juego en el que hay un "laberinto" que el usuario tuviera que resolver el camino moviéndose por comandos de una forma similar a una programación por blocking pero simplificado, todo esto aplicado con las herramientas de realidad aumentada. Dado que aun la idea parecía algo incompleta y complicada de ajustar a las herramientas de realidad aumentada, vamos a intentar primero un ejemplo mas sencillo, este seria una en la que poder ver las fases de crecimiento en una "planta". Durante el sprint probare a poder usar la cámara de forma que sea como una regadera, así cuando este encima del Mergecube donde estaría la planta,



caiga agua. La otra forma pensada mas sencilla, seria simplemente añadir en pantalla un botón, que al presionarle se riegue la planta.

También ha buscar modelos 3D, que puedan servir para representar las fases del crecimiento y demás contenidos educativos.

## **A.3. Estudio de viabilidad**

**Viabilidad económica**

**Viabilidad legal**



## *Apéndice B*

---

# **Especificación de Requisitos**

---

- B.1. Introducción
- B.2. Objetivos generales
- B.3. Catalogo de requisitos
- B.4. Especificación de requisitos



## *Apéndice C*

---

# **Especificación de diseño**

---

- C.1. Introducción
- C.2. Diseño de datos
- C.3. Diseño procedimental
- C.4. Diseño arquitectónico



## *Apéndice D*

---

# Documentación técnica de programación

---

## D.1. Introducción

## D.2. Estructura de directorios

## D.3. Manual del programador

### Unity

Instalación.

Para Instalar el motor Unity es necesario descargar Unity Hub: <https://store.unity.com/es/download-nuo>

Unity Hub se trata de un launcher desde el que se pueden descargar varias versiones de Unity simultáneamente, pudiendo escoger la que mejor se acomode a las necesidades del usuario. También ofrece una serie de tutoriales para iniciarse en el desarrollo de Unity. Por último ofrece un listado de los proyectos del usuario, así como a que versión pertenecen, pudiendo escoger con que versión de Unity desean ejecutarlos.

En la pestaña de installs, pulsando el botón «Add», saldrá una ventana donde poder escoger la versión deseada, al pasar el siguiente paso deberemos escoger los módulos complementarios para Unity, por el momento sería necesario el de Android, para poder pasar nuestros proyectos a una aplicación Android, importante desplegar las opciones del módulo y seleccionar ambas,

## APÉNDICE D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

pues para la compilación de una aplicación es estrictamente necesario el APK de Android.

**Add Unity Version** [X]

1 Select a version of Unity ————— 2 Add modules to your install

Can't find the version you're looking for? Visit our [download archive](#) for access to [long-term support](#) and [patch releases](#), or join our [Open Beta program](#) releases.

**Latest Official Releases**

- ☒ Unity 2019.2.19f1
- ☐ Unity 2018.4.15f1 (LTS)
- ☐ Unity 2017.4.36f1 (LTS)

**Latest Pre-Releases**

- ☐ Unity 2020.1.0a20 (Alpha)
- ☐ Unity 2019.3.0f5

CANCEL BACK NEXT

Figura D.1: Paso 1: Seleccionar la versión de Unity



#### D.4. COMPILACIÓN, INSTALACIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO

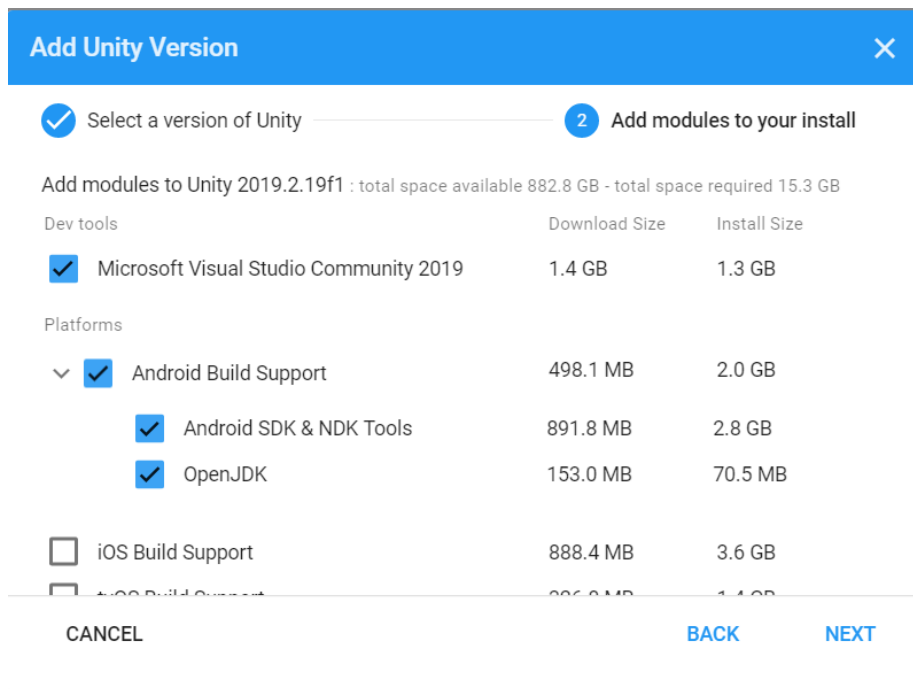


Figura D.2: Paso 2: Seleccionar

Una vez terminada la instalación ya es posible comenzar a crear proyectos. Para poder descargar y usar Assets desde la tienda de Unity es necesario tener una cuenta de usuario.

#### D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto

#### D.5. Pruebas del sistema



## *Apéndice E*

---

# **Documentación de usuario**

---

- E.1. Introducción
- E.2. Requisitos de usuarios
- E.3. Instalación
- E.4. Manual del usuario



---

## **Bibliografía**

---