



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

**título del TFG
Documentación Técnica**



Presentado por Francisco Martín Vargas
en Universidad de Burgos — 7 de septiembre
de 2021

Tutor: D. César Represa Pérez

Índice general

Índice general	i
Índice de figuras	iii
Índice de tablas	iv
Apéndice A Plan de Proyecto Software	1
A.1. Introducción	1
A.2. Planificación temporal	1
A.3. Estudio de viabilidad	1
Apéndice B Especificación de Requisitos	3
B.1. Introducción	3
B.2. Objetivos generales	4
B.3. Catalogo de requisitos	5
B.4. Especificación de requisitos	6
Apéndice C Especificación de diseño	19
C.1. Introducción	19
C.2. Diseño de datos	19
C.3. Diseño procedimental	19
C.4. Diseño arquitectónico	19
Apéndice D Documentación técnica de programación	21
D.1. Introducción	21
D.2. Estructura de directorios	21
D.3. Manual del programador	22

D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto	25
D.5. Pruebas del sistema	25
Apéndice E Documentación de usuario	27
E.1. Introducción	27
E.2. Requisitos de usuarios	27
E.3. Instalación	27
E.4. Manual del usuario	27
Bibliografía	29

Índice de figuras

B.1. Caso de uso general de la especificación de requisitos.	7
D.1. Página de descargas oficial de Python.	23
D.2. Instalador para Windows de Python.	24
D.3. Instalador para Windows de Python.	24
D.4. Instalador para Windows de Python.	25

Índice de tablas

B.1. CU-1 Gestión de cámaras.	8
B.2. CU-2 Añadir cámara.	9
B.3. CU-3 Conectar cámara.	10
B.4. CU-4 Eliminar cámara.	11
B.5. CU-5 Gestión de la conexión aplicación-servidor.	12
B.6. CU-6 Conectar al servidor.	12
B.7. CU-7 Desconectar del servidor.	13
B.8. CU-8 Monitorización de las cámaras.	14
B.9. CU-9 Visualizar Imagen.	15
B.10.CU-10 Gestión del servidor.	15
B.11.CU-11 Iniciar servidor.	16
B.12.CU-12 Parar servidor.	17

Apéndice A

Plan de Proyecto Software

A.1. Introducción

A.2. Planificación temporal

A.3. Estudio de viabilidad

Viabilidad económica

Viabilidad legal

Apéndice B

Especificación de Requisitos

B.1. Introducción

La Especificación de Requisitos Software (ERS) pretende obtener una descripción completa del comportamiento del sistema que va a ser desarrollado. En él se anotan las necesidades del producto (tanto para usuario, como para cliente), además de definirse los requerimientos del sistema. Incluye la totalidad de los casos de uso de las interacciones del usuario final con el software. Este documento sirve de medio de comunicación entre todas las partes (desarrolladores, clientes y usuarios finales).

Según el estándar IEEE-STD-830-1998 [1] un ERS debe presentar las siguientes características:

- **Correcto**

Un ERS es correcto si, y sólo si, cada requisito declarado se encuentra en el software

- **Inequívoco**

Un SRS es inequívoco si, y sólo si, cada requisito declarado tiene una sola interpretación.

- **Completo**

Un SRS es completo si, y sólo si, incluye:

- Requisitos relacionados a funcionalidad, desarrollo, restricciones de diseño, atributos e interfaces externas.

- Definiciones de las respuestas del software a todos los posibles datos de la entrada del sistema y a toda clase de situaciones.
 - Tener todas las etiquetas llenas y bien referencias.
- **Consistente**
Un SRS debe ser coherente con los requerimientos del ERS y con todos los documentos de distinto nivel.
 - **Delinear que tiene importancia y/o estabilidad**
Un SRS debe delinear la importancia y/o estabilidad de cada requisito. Cada requisito mantiene un identificador que identifica la importancia o estabilidad de dicho requisito.
 - **Comprobable**
Un SRS es comprobable si, y sólo si, cada requisito declarado es verificable. Un requisito es verificable si, y sólo si, allí existe algún método finito para verificar que el producto del software reúne el requisito.
 - **Modificable**
Un SRS es modificable si, y sólo si, su estructura y estilo permite cualquier cambio a los requisitos fácilmente, completamente y de forma consistente mientras conserva la estructura y estilo.
 - **Identificable**
Un SRS es identificable si el origen de los requisitos es claro y facilita las referencias en el desarrollo futuro o documentación del mismo.

B.2. Objetivos generales

Se pretende cumplir los objetivos siguientes:

- Desarrollar una aplicación para el entorno Android que permita la monitorización de cámaras dispuestas en un hogar.
- Desarrollar y desplegar un servidor que gestione el entorno domótico (la conexión con las cámaras y con la aplicación Android).
- Facilitar al usuario la monitorización mediante una interfaz fácil y sencilla.
- Utilizar dispositivos de bajo consumo.

B.3. Catalogo de requisitos

En este apartado se presentarán los requisitos del sistema, tanto los funcionales como los no funcionales.

Requisitos funcionales

- **RF-1 Gestión de cámaras:** El sistema debe de ser capaz de realizar la gestión de las cámaras.
 - **RF-1.1 Añadir cámara:** El usuario debe de ser capaz de añadir una cámara con un nombre que la identifique, la ip de acceso a la cámara y un puerto de envío.
 - **RF-1.1.1 Conectar cámara:** El servidor debe de ser capaz de conectarse a una cámara a petición del usuario.
 - **RF-1.2 Eliminar cámara:** El usuario debe de ser capaz de eliminar una cámara existente en el sistema.
- **RF-2 Gestión de la conexión aplicación-servidor:** El sistema debe de ser capaz de realizar la gestión de la conexión del servidor con la aplicación.
 - **RF-2.1 Conectar al servidor:** El usuario debe de ser capaz de conectarse al servidor a través de la ip del servidor y el puerto de escucha.
 - **RF-2.2 Desconectar del servidor:** El usuario debe de ser capaz de desconectarse del servidor.
- **RF-3 Monitorización de las cámaras:** El usuario debe ser capaz de poder monitorizar todas las cámaras conectadas al sistema.
 - **RF-3.1 Visualizar imagen:** El usuario debe de ser capaz de visualizar la imagen procedente de las cámaras.
- **RF-4 Gestión del servidor:** El sistema debe de ser capaz de realizar la gestión del servidor.
 - **RF-4.1 Iniciar servidor:** El usuario debe de ser capaz de iniciar el servidor.
 - **RF-4.2 Parar servidor:** El usuario debe de ser capaz de parar el servidor.

Requisitos no funcionales

- **RNF-1 Usabilidad:** La aplicación debe mantener una interfaz de usuario intuitiva, debe parecerse lo suficiente a otras aplicaciones del mismo entorno para que la curva de aprendizaje sea lo suficientemente corta como para la no necesidad de un tutorial.
- **RNF-2 Rendimiento:** El sistema debe mantener una cierta fluidez, no se deben presentar fallos o paradas del sistema, independientemente del dispositivo utilizado.
- **RNF-3 Disponibilidad:** El servidor debe ser accesible en cualquier momento desde la aplicación mientras este haya sido iniciado. Además la aplicación debe estar disponible para su uso independientemente del momento de acceso.
- **RNF-4 Estabilidad:** El sistema debe ser estable, debe mantener un nivel bajo de fallos y ser capaz de enmascarar los mismos al usuario.
- **RNF-5 Robustez:** El sistema debe ser capaz de soportar circunstancias no anticipadas sin que se produzca una caída o fallo del sistema.
- **RNF-6 Fiabilidad (validez e integridad):** El sistema debe mantener la validez de todas las acciones que se realizan en el mismo, manteniendo la integridad de los datos.
- **RNF-7 Seguridad:** El sistema debe mantener la seguridad de forma que no se comprometa la información del usuario.
- **RNF-8 Mantenibilidad:** El sistema debe permitir la corrección de fallos, mejora de rendimiento (escalabilidad) o adaptaciones con facilidad.
- **RNF-9 Soporte:** La aplicación debe dar soporte a dispositivos con versiones de Android iguales o superiores a Android 4.1 (Jelly Bean).

B.4. Especificación de requisitos

En este apartado vamos a mostrar los casos de uso de cada una de las acciones derivadas de los requisitos funcionales del proyecto.

Caso de uso general

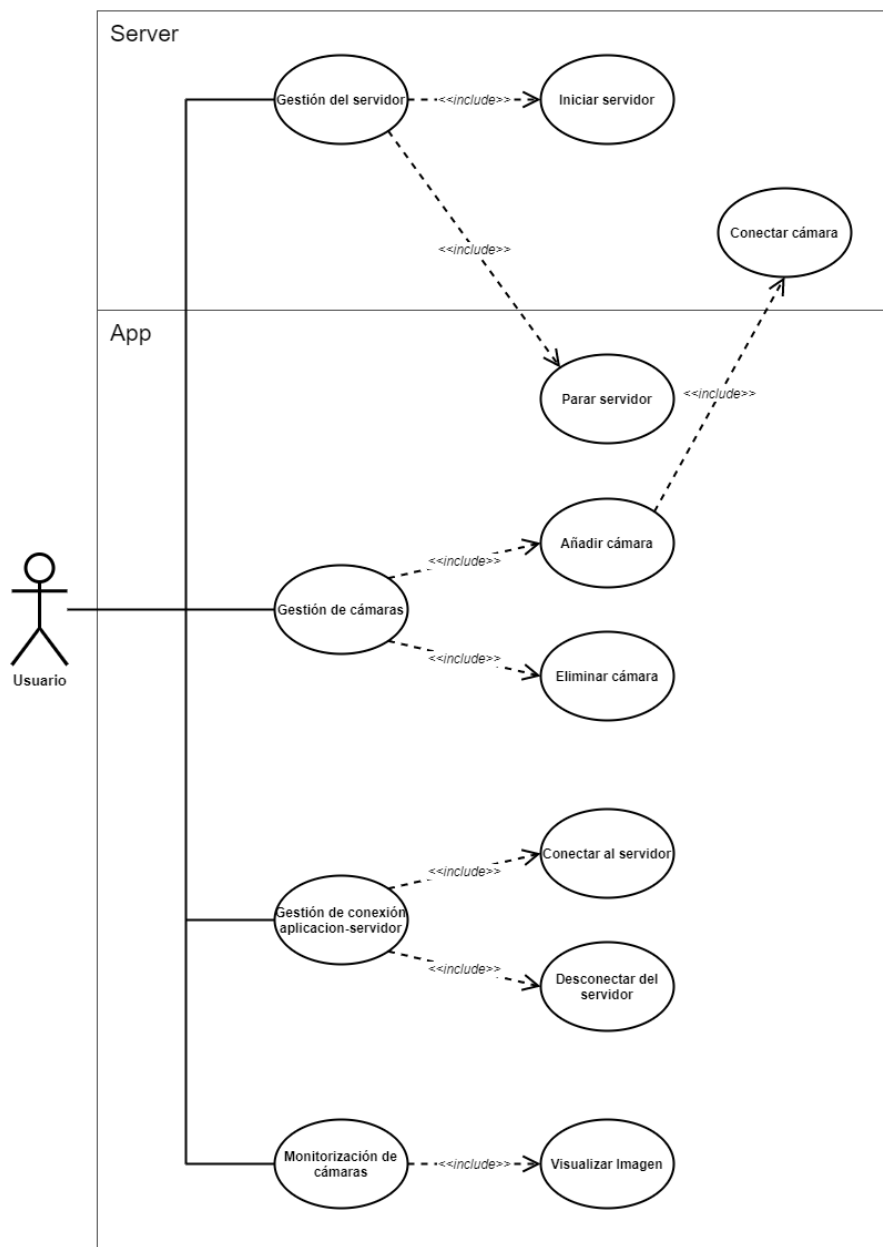


Figura B.1: Caso de uso general de la especificación de requisitos.

Actores

El único actor que actúa con el sistema es el usuario final.

Casos de uso

CU-1	Gestión de cámaras
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-1, RF-1.1, RF-1.1.1, RF-1.2
Descripción	Permite al usuario gestionar sus cámaras.
Precondición	El usuario debe encontrarse en la pestaña principal (home). La aplicación debe estar conectada al servidor.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se listan todas las cámaras que están disponibles. 2. Para cada una de las cámaras se muestra un botón para poder acceder a ella. 3. Se muestra un menú en el que al pulsar podremos añadir o eliminar cámaras.
Postcondición	El número de cámaras mostrado es el mismo que el servidor y la aplicación tienen en sus bases de datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al cargar cámaras (mensaje). ■ No hay cámaras introducidas (pantalla vacía).
Importancia	Alta

Tabla B.1: CU-1 Gestión de cámaras.

CU-2	Añadir cámara
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-1.1, RF-1.1.1
Descripción	Permite al usuario añadir una cámara.

CU-2	Añadir cámara
Precondición	El usuario debe encontrarse en la pestaña principal (home). La aplicación debe estar conectada al servidor.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón del menú desplegable superior derecho. 2. El usuario elige la opción “<i>Añadir cámara</i>”. 3. El usuario rellena los campos <i>nombre</i>, <i>IP</i> y <i>Puerto</i>. 4. El usuario pulsa el botón aceptar.
Postcondición	Se ha añadido una nueva cámara en la pantalla principal y la información ha sido almacenada en las bases de datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al en la conexión (mensaje). ■ Cámara ya existente (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.2: CU-2 Añadir cámara.

CU-3	Conectar cámara.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-1.1.1
Descripción	Permite al usuario gestionar sus cámaras.
Precondición	El usuario debe haber añadido la cámara. La aplicación debe estar conectada al servidor.

CU-3	Conectar cámara.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se comunica la acción al servidor. 2. El servidor realiza la conexión con la cámara. 3. Se actualizan las bases de datos.
Postcondición	Se ha establecido una conexión con la cámara.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al intentar realizar conexión con cámara.
Importancia	Alta

Tabla B.3: CU-3 Conectar cámara.

CU-4	Eliminar cámara
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-1.2
Descripción	Permite al usuario eliminar una cámara.
Precondición	El usuario debe encontrarse en la pestaña principal (home).
Acciones	La aplicación debe estar conectada al servidor.
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón del menú desplegable superior derecho. 2. El usuario elige la opción “<i>Eliminar cámara</i>”. 3. El usuario escoge una opción (cámara) de las mostradas. 4. El usuario pulsa el botón aceptar.

CU-4	Eliminar cámara
Postcondición	Se ha eliminado la cámara de la pantalla principal y la información ha sido actualizada en las bases de datos.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al en la conexión (mensaje). ■ Error al eliminar (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.4: CU-4 Eliminar cámara.

CU-5	Gestión de la conexión aplicación-servidor
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-2, RF-2.1, RF-2.2
Descripción	Permite al usuario gestionar la conexión de la aplicación con el servidor.
Precondición	El usuario debe encontrarse en la pestaña principal (home).
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón del menú lateral superior izquierdo. 2. El usuario elige la opción “<i>Settings</i>”. 3. El visualiza los campos IP y Puerto para la conexión con el servidor.
Postcondición	-
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al cargar campo (mensaje).

CU-5	Gestión de la conexión aplicación-servidor
Importancia	Alta

Tabla B.5: CU-5 Gestión de la conexión aplicación-servidor.

CU-6	Conectar al servidor
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-2.1
Descripción	Permite al usuario conectarse al servidor desde la aplicación.
Precondición	El usuario debe encontrarse en la pestaña de ajustes (settings). La aplicación no debe estar conectada al servidor.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario rellena los campos “<i>IP</i>” y “<i>Puerto</i>” con datos válidos. 2. El usuario pulsa el botón “<i>Conectarse con el servidor</i>”. 3. Se muestra un mensaje con el estado de la conexión.
Postcondición	La aplicación mantiene una conexión con el servidor.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Error al conectar al servidor (mensaje). ▪ Destino inalcanzable (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.6: CU-6 Conectar al servidor.

CU-7	Desconectar del servidor.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-2.2
Descripción	Permite al usuario desconectarse del servidor desde la aplicación.
Precondición	La aplicación debe estar conectada al servidor.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa el botón del menú desplegable superior derecho. 2. El usuario elige la opción “<i>Disconnect</i>”. 3. Se muestra un mensaje indicando que se ha desconectado del servidor.
Postcondición	La aplicación ha cerrado la conexión con el servidor.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al desconectar del servidor (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.7: CU-7 Desconectar del servidor.

CU-8	Monitorización de las cámaras.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-3, RF-3.1
Descripción	Permite al usuario monitorizar las cámaras desde la aplicación.
Precondición	La aplicación debe estar conectada al servidor.

CU-8	Monitorización de las cámaras.
Acciones	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario entra en la aplicación. 2. Se muestran todos los botones con los nombres de las cámaras disponibles.
Postcondición	-
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al cargar cámaras (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.8: CU-8 Monitorización de las cámaras.

CU-9	Visualizar Imagen.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-3.1
Descripción	Permite al usuario visualizar la imagen de un cámara de las disponibles.
Precondición	La aplicación debe estar conectada al servidor. El usuario se encuentra en la pantalla principal (Home).
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pulsa en una de las cámaras disponibles. 2. El servidor recibe la acción de comenzar a enviar las imágenes. 3. Se muestra una pantalla con la imagen en vivo de la cámara seleccionada.
Postcondición	Se ha cambiado de pantalla y se visualiza la imagen.

CU-9	Visualizar Imagen.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Error al cargar imagen (mensaje). ▪ Error en la conexión (mensaje).
Importancia	Alta
Tabla B.9: CU-9 Visualizar Imagen.	

CU-10	Gestión del servidor.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-4, RF-4.1, RF-4.2
Descripción	Permite al usuario gestionar el servidor.
Precondición	-
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario inicia la aplicación. 2. Se muestra la pantalla de inicio.
Postcondición	-
Excepciones	-
Importancia	Alta
Tabla B.10: CU-10 Gestión del servidor.	

CU-11	Iniciar servidor.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-4.1
Descripción	Permite al usuario iniciar el servidor.

CU-11	Iniciar servidor.
Precondición	Encontrase en la ventana de comandos de una terminal, en la carpeta que contenga los archivos del servidor. Tener instalado Python 3 en el dispositivo.
Acciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ejecuta el archivo “<i>MainServer</i>” con el comando “<i>python3 MainServer.py</i>”. 2. El servidor se inicia y comienza a conectarse a las cámaras que tenía en la base de datos. 3. El servidor queda en espera de una conexión.
Postcondición	El servidor está iniciado en escucha. Se ha establecido conexión con las cámaras disponibles
Excepciones	<ul style="list-style-type: none"> ■ Error al iniciar servidor (mensaje). ■ Error al establecer conexión con cámara (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.11: CU-11 Iniciar servidor.

CU-12	Parar servidor.
Versión	1.0
Autor	Francisco Martín Vargas
Requisitos asociados	RF-4.2
Descripción	Permite al usuario parar el servidor.
Precondición	La aplicación debe estar conectada al servidor. El usuario se encuentra en la pantalla principal (Home).

CU-12	Parar servidor.
Acciones	<ol style="list-style-type: none">1. El usuario pulsa el botón del menú desplegable superior derecho.2. El usuario elige la opción “<i>Stop Server</i>”.3. Se muestra un mensaje indicando que se ha parado el servidor.
Postcondición	El servidor se ha parado y se han cerrado las conexiones.
Excepciones	<ul style="list-style-type: none">■ Error al para servidor (mensaje).■ Error en la conexión (mensaje).
Importancia	Alta

Tabla B.12: CU-12 Parar servidor.

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

Este anexo describe la documentación técnica de programación. Se incluye la instalación de IDEs, la estructura de la aplicación y el servidor, su compilación, o la configuración de diferentes servicios utilizados, con vista a que cualquier persona pueda trabajar con este proyecto o continuarlo de una forma más fácil.

D.2. Estructura de directorios

La estructura del proyecto se puede encontrar en el [repositorio de GitHub](#). Dicha estructura se describe a continuación:

- `/`: Es el directorio raíz del proyecto, en el podemos encontrar el README del repositorio y el fichero de configuración de SonarQube.
- `/AndroidApp/`: Contiene los ficheros de configuración de Gradle.
- `/AndroidApp/app/`: módulo respectivo a la aplicación Android.
- `/AndroidApp/app/src/`: En esta carpeta encontramos el código fuente de la aplicación.

- **/AndroidApp/app/src/main:** la carpeta “main” alberga los archivos de conjunto de fuentes “principales”: el código de la app y recursos de Android compartidos por las variantes de compilación.
- **/AndroidApp/app/src/main/res/:** Contiene los recursos de aplicación, como archivos de elementos de diseño, archivos de diseño y strings de IU.
- **/AndroidApp/app/src/main/java/com/example/appstream/:** Contiene las fuentes del código Java que implementa la funcionalidad de la aplicación.
- **/AndroidApp/app/androidTest/:** Contiene el código necesario para las pruebas de instrumentación que se ejecutan en los dispositivos Android.
- **/AndroidApp/app/test/:** Contiene el código necesario para pruebas locales.
- **/docs/:** en esta carpeta se encuentra toda la documentación relativa al proyecto.
- **/docs/img/:** imágenes utilizadas en la documentación relativa al proyecto.
- **/docs/text/:** En la carpeta “text” se encuentran los distintos documentos que forman los documentos maestros.
- **/Server/:** contiene todo los archivos de código fuente necesarios para que el servidor funcione correctamente.

D.3. Manual del programador

Este manual servirá de referencia a futuros desarrolladores que trabajen en el proyecto. En el se explicaremos como preparar el entorno de desarrollo, obtener el código fuente y los requisitos necesarios para poder llevarlo a cabo.

Requisitos

- Python 3.
- Visual Studio Code.

- Android Studio.
- Git
- SonarQube

En el siguiente punto se indica como instalar y configurar correctamente cada componente.

Entorno de desarrollo

Python 3

Instalación de Python 3:

1. En primer lugar debemos dirigirnos a la página oficial del Python en el apartado de **descargas**.
2. En segundo lugar debemos descargar el archivo de instalación pinchando en “*Download Python 3.9.7*”.



Figura D.1: Página de descargas oficial de Python.

3. Una vez descargado el archivo lo ejecutamos y dejando seleccionada la opción de “*Add Python to path*”, hacemos clic en “*Install Now*”

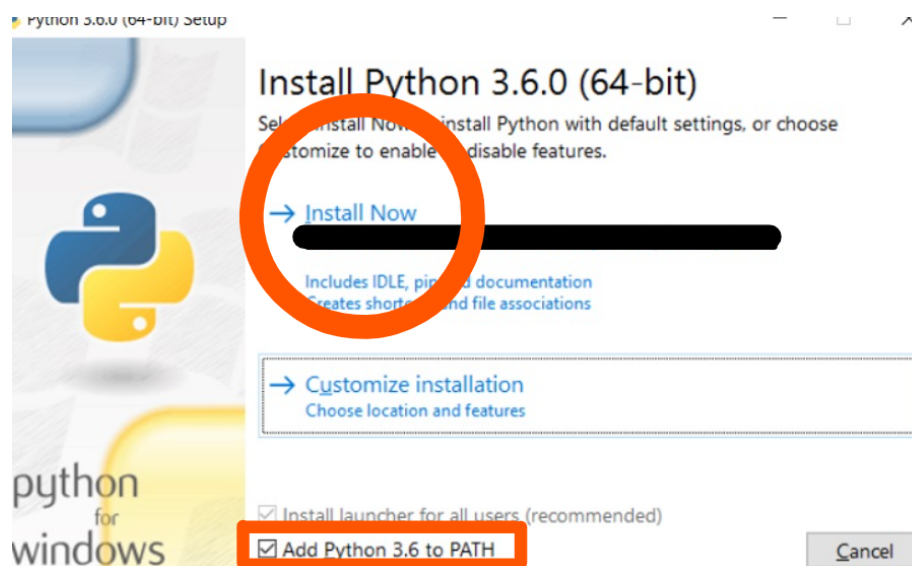


Figura D.2: Instalador para Windows de Python.

4. Dejamos que termine la instalación.

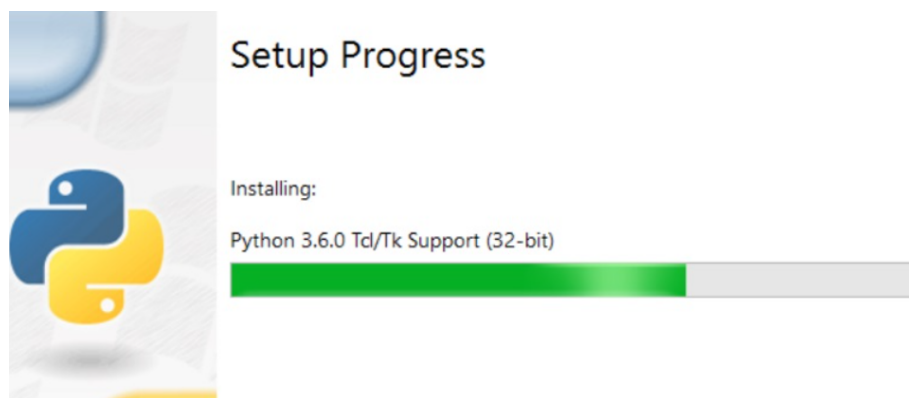


Figura D.3: Instalador para Windows de Python.

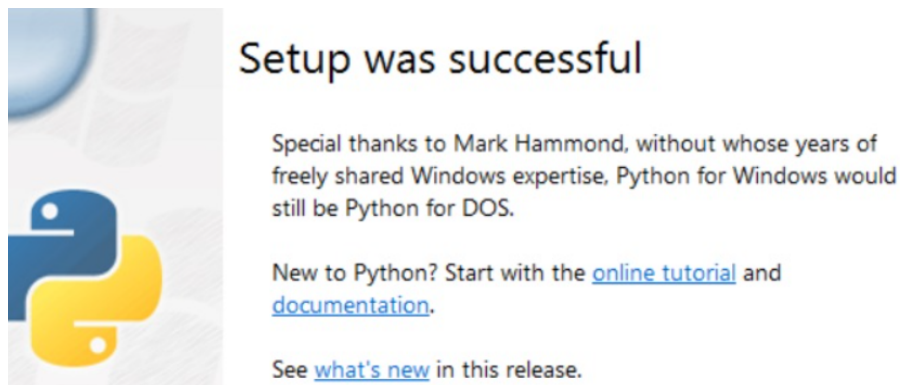


Figura D.4: Instalador para Windows de Python.

Visual Studio Code

Instalación de Visual Studio Code:

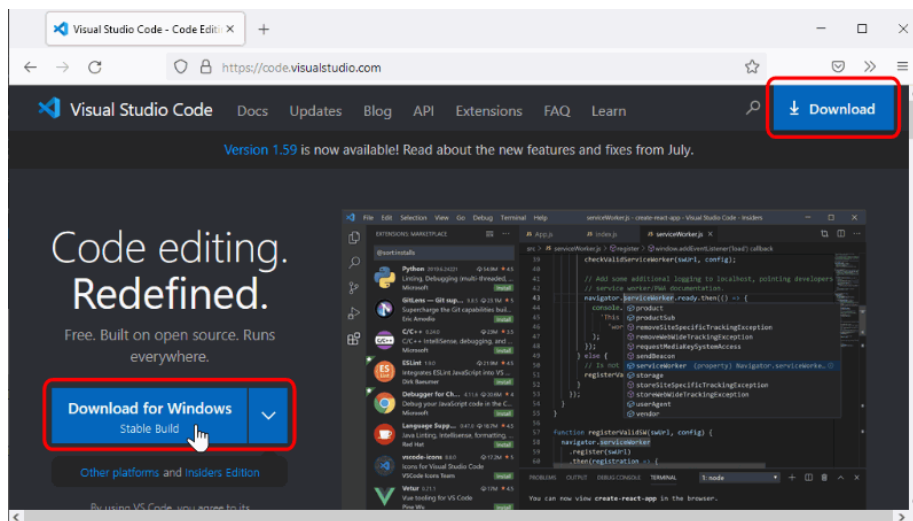


Figura D.5: Página oficial de descarga de Visual Studio Code.

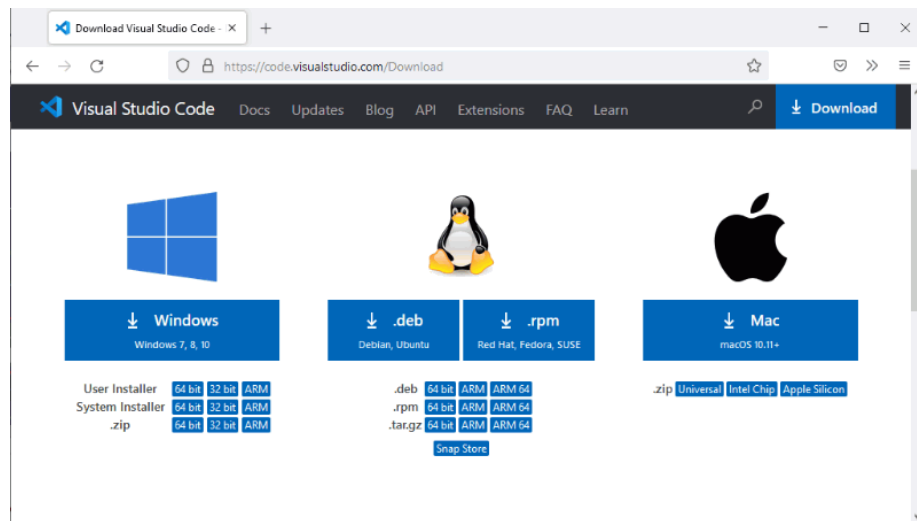


Figura D.6: .

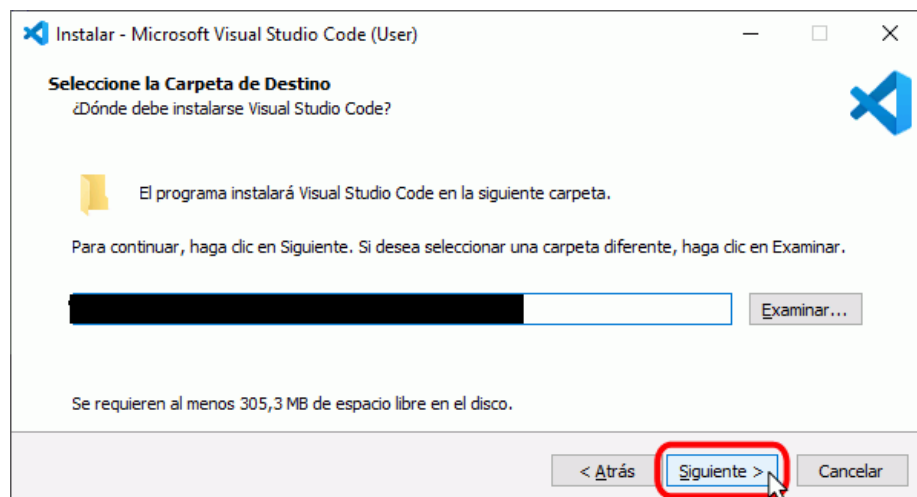


Figura D.7: .

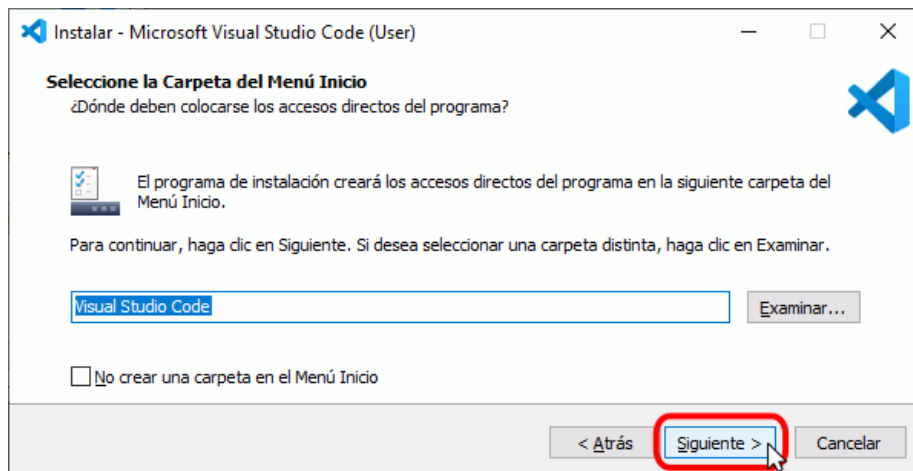


Figura D.8: .

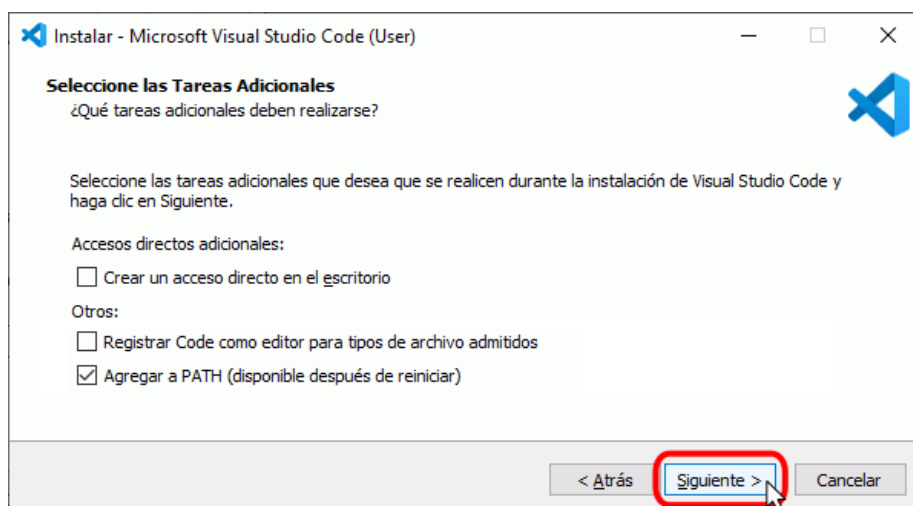


Figura D.9: .

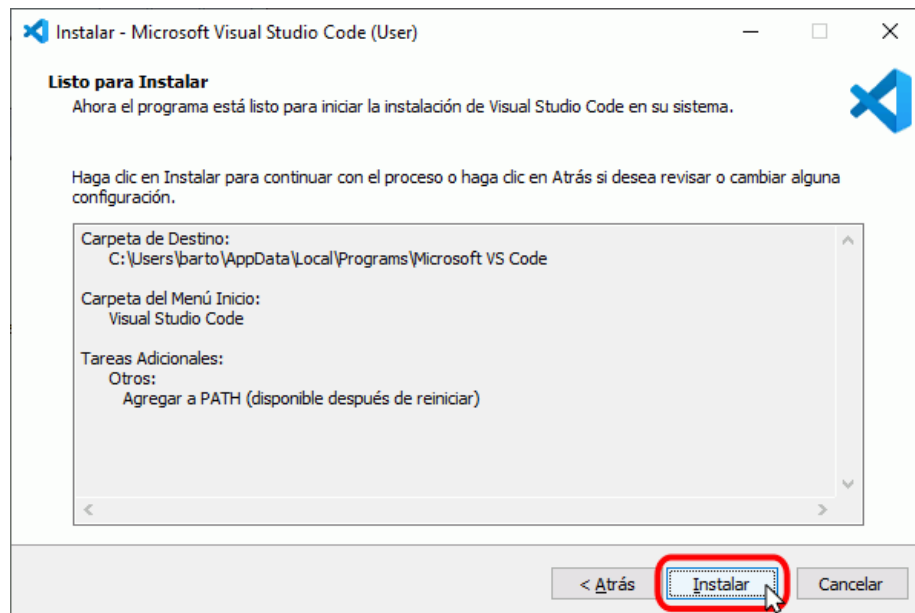


Figura D.10: .

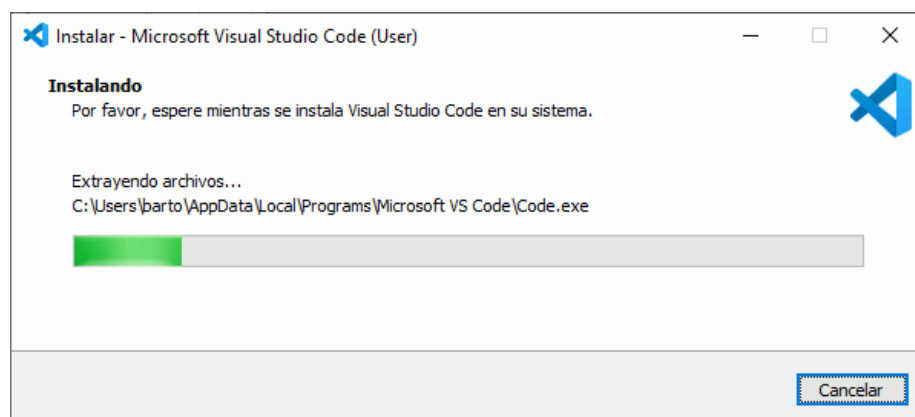


Figura D.11: .

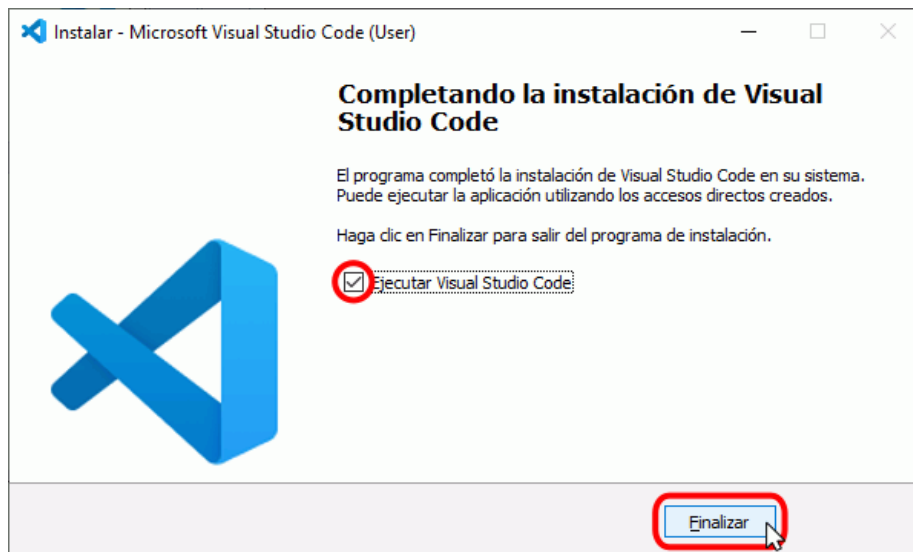


Figura D.12: .

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

- [1] IEEE. Ieee-std-830-1998 : Especificaciones de los requisitos del software.
[Internet; Accedido 01-septiembre-2021].