

Sistema de telemedicina OneHealth

Grado en Ingeniería Informática



Trabajo Fin de Grado

Autor:

Beatriz Asensi Prieto

Tutor/es:

Sergio Orts Escolano

Septiembre 2018



**MOTIVACIÓN**

Este proyecto se puso en marcha gracias a la motivación de hacer algún sistema que tuviese como punto fuerte la seguridad. Un sistema de telecomunicación médico-paciente requiere mucha seguridad ya que los datos que se manejan son muy sensibles, tales como historiales médicos, datos personales tanto de paciente como médico, etc. Además de esto, con esta idea damos una gran facilidad a la hora de comunicación en el ámbito de la medicina, ya que muchas personas no tienen la facilidad, ya sea económica, de movilidad o familiar para poder ir presencialmente a un centro de salud.

Personalmente, este proyecto pienso que nos ha servido para aprender muchos conceptos nuevos de informática, descubrir tecnologías y enfrentarnos a lo desconocido.

**AGRADECIMIENTOS**

**DEDICATORIA**

**ÍNDICE DE CONTENIDO**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

1. **INTRODUCCIÓN**

La videoconferencia en sus inicios, era una herramienta o sistema que solo unos pocos podían disfrutar, ya que esta tenía un coste muy elevado, empresas empoderadas con grandes presupuestos y conexión a Internet media podían permitirse ese lujo.

En la actualidad, la videoconferencia de alta calidad está al alcance de casi todo el mundo. Las mejoras en el acceso a Internet, las diferentes tecnologías, software y hardware, que nos permiten una mejor experiencia y facilidad para el acceso a Internet y a los diversos sistemas.

La videoconferencia ayuda a diversos sectores de la sociedad como a la educación, sanidad, informática, soporte y servicio, reuniones de negocios, etc… Esta herramienta hace que las empresas tengan menos costes a costa de un servicio barato como es esta tecnología.

En nuestro caso, vamos a aplicar esta tecnología a la medicina. La telemedicina o teleconsulta está creciendo cada día más, según la consultora Mordor Intelligence prevé que se facture 66.000 millones de dólares en 2021, con un desarrollo más elevado en el ámbito de la conectividad. La telemedicina tiene grandes beneficios tanto para las empresas como para los pacientes, ya que se puede dar atención sanitaria especializada a personas que viven en zonas lejanas a un centro de salud, ahorrar en el gasto de desplazamientos de los vehículos sanitarios, urgencias y personal médico. Gracias a estos datos, muchos especialistas y empresas del sector de la medicina confíen en la telemedicina.

1. **OBJETIVOS**
   1. **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

El objetivo principal de este proyecto de fin de grado es la realización de un sistema de telecomunicación médico-paciente dotado de seguridad para entornos web y aplicaciones móviles. Además de esto tendremos un apartado de visualización de anteriores videoconferencias, las cuales estarán almacenadas y cifradas para una mayor seguridad. Y finalmente, integraremos este sistema en una plataforma eHealth, la cual gestionará la parte de citas, historiales médicos, consultas, etc.

* 1. **RELACION CON ASIGNATURAS**

En este apartado enumeraremos las asignaturas impartidas durante el Grado de Ingeniería Informática, las cuales han tenido una aportación directa o indirecta al desarrollo de este sistema.

**Fundamentos de las bases de datos y diseño de base de datos**

Estas dos asignaturas nos dieron los conocimientos básicos para la creación de una base de datos desde cero, viendo relaciones sencillas y no tan sencillas, cardinalidades y buenas prácticas para tener una base de datos robusta.

**Análisis y especificación de sistemas software**

Esta asignatura nos proporcionó material y herramientas para analizar una aplicación o sistema de cero y de esta manera sacar los requisitos principales y con ellos hacer diversos diagramas para visualizar mejor los objetivos y funcionalidades del sistema.

**Seguridad en el diseño de software**

En esta asignatura nos enseñaron las pautas básicas para proteger una aplicación o sistema, diferentes cifrados, como resolver vulnerabilidades y las diferentes catástrofes que han pasado a lo largo de la historia por no tener un sistema seguro.

**Aplicaciones distribuidas en internet**

En esta asignatura aprendimos tecnologías como nodejs y react, que en la actualidad son de los lenguajes más usados, además de cómo hacer un servidor rest.

1. **ESTADO DEL ARTE**
   1. **SISTEMAS SIMILARES**

[**Médicos y pacientes**](http://www.medicosypacientes.com/articulo/un-nuevo-portal-permitira-consultar-la-historia-clinica-y-contactar-con-el-medico)

Esto es una página web para la consulta clínica y comunicarse con el médico de forma telemática. Es una plataforma web, la cual tiene diversas características:

* Inicio de sesión con clave o certificado digital.
* Consulta de tarjeta sanitaria.
* Consulta de centro de salud (mapa, números, etc).
* Hospital de referencia.
* Médico y enfermero de cabecera.
* Citas electrónicas.
* Ver historial clínico.
* Datos de facturación farmacéutica.
* Consulta online al médico de determinadas dudas sobre la asistencia sanitaria.
* Ver información del paciente.

[**Policlínica IUMET**](http://www.iumet.es/servicios-telemedicina.php)

El instituto Universitario de Medicina Telemática IUMET surge para dar a los Centros de Reconocimiento de Conductores (CRC). Este sistema permite hacer consultas instantáneas de exploración psicofísica a los pacientes, dar apoyo formativo para ampliar las habilidades de los profesionales del Centro de Reconocimiento, asesoraminento y promueve la investigación en el ámbito de la seguridad vial. Además tiene un apartado de teleoftalmología.

[**Vida**](https://play.google.com/store/apps/details?id=es.vida.android&referrer=adjust_reftag%3DceZwEgCrXcwSj%26utm_source%3DVIDA.es%26utm_campaign%3Dfirstpage-app-promo)

Este es una aplicación para plataformas móvil o Tablet y está disponible para los sistemas operativos Android e IOS. Esta aplicación tiene diversas características:

* Video consultas para:
  + Preocupaciones generales de salud
  + Alergias
  + Asma
  + Infecciones sinusales
  + Herpes labial
  + Resfriados
  + Infección del tracto urinario
* Reserva de citas para la video consulta
* El médico podrá recetar al paciente

Este sistema es de pago, el cual tiene un precio de 20€ la consulta.

[**Sanitas**](https://www.sanitas.es/landings/seguros/cambiate-blua/noclientes/ownmedia/)

Sanitas es un seguro médico muy conocido, el cual tiene un servicio de videoconsulta llamado blua. Este sistema web también tiene lo básico de una aplicación eHealth.

* Video consulta médica con especialistas
* Programas de asesoramiento por videoconsulta
* Información de centros
* Reserva de citas
* Consulta de pruebas

Esta aplicación tiene unas cuotas mensuales o trimestrales, las cuales todas contienen el servicio de videoconsulta.

[**HealthTap**](https://www.healthtap.com/)

Este es un sistema para plataformas web y móvil con las siguientes características:

* Información inmediata de conocimientos médicos
* Respuestas inmediatas de los especialistas
* Consejos
* Noticias relevantes
* Valoraciones de medicamentos
* Consultas por chat de texto y video
* Asesoramiento de especialistas
* Tratamientos y recetas
* Consultas de laboratorio y resultados.
* Listados a medida
* Recordatorios médicos

Es una aplicación gratuita.

* 1. **WEBRTC**

WebRTC, también conocido como Web Real-Time Communications, es un proyecto de código abierto, promovido por Google, Mozilla y otros, que permite comunicaciones en tiempo real sin plug-ins a través de una API JavaScript. Facilita las aplicaciones de llamada de voz, chat de video y compartimiento de archivos entre navegadores. El códec soportado actualmente para WebRTC es VP8. WebRTC utiliza un servidor denominado Servidor de Conferencias Web que en conjunto con un Servidor STUN es requerido para proveer la página inicial y sincronizar las conexiones entre los dos nodos WebRTC.

La seguridad y el cifrado en WebRTC no son opcionales, ya que esta tecnología tiene características integradas nativas que se encargan de los problemas de seguridad. Además WebRTC ofrece cifrado punto a punto entre extremos sobre cualquier servidor garantizando las comunicaciones en tiempo real, privadas y seguras.

WebRTC requiere del usuario para permitir explícitamente el acceso a su cámara y micrófono. Esto garantiza que el usuario sea consciente de que su cámara y micrófono se encenderán. Cuando el usuario permite el acceso, un punto rojo aparecerá en esa solapa, proporcionando una clara indicación, de que la solapa tiene acceso a los medios.

Para que WebRTC transfiera datos en tiempo real, los datos primero se cifran utilizando el método DTLS (Datagram Transport Layer Security). Este es un protocolo integrado en todos los navegadores soportados por WebRTC desde el principio (Chrome, Firefox y Opera).  En una conexión DTLS cifrada, el espionaje y la manipulación de información no pueden tener lugar

Aparte de DTLS, WebRTC también encripta los datos de vídeo y audio a través del método SRTP (Secure Real-Time Protocol) garantizando que las comunicaciones IP – su voz y el tráfico de vídeo – no puedan ser escuchados o vistos por terceros no autorizados.

* 1. **FRAMEWORKS**

**Janus**

**Licode**

**Medooze**

**MediaSoup**

**Kurento**

1. **MATERIALES Y MÉTODOS**
   1. **HERRAMIENTAS SOFTWARE**
      1. **DOCUMENTACIÓN**
      2. **DISEÑO**
      3. **DESARROLLO**
2. **ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS**
   1. **CASOS DE USO**

* Ver pacientes disponibles para videollamada

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de Uso:** Ver pacientes disponibles para videollamada | |
| **Actor:** Médico | |
| **Curso Normal** | **Alternativo** |
| 1. El médico inicia sesión en el sistema. | * 1. Si el médico no está registrado, se le informará que debe de hacerlo. |
| 1. El médico va al apartado de videollamada. |  |
| 1. El médico buscará por el dni del paciente y tendrá la lista de los conectados. |  |
| 1. El médico llamará al paciente con el que quiere hablar. |  |
| 1. El sistema avisará al paciente |  |
| 1. El paciente aceptará o denegará la llamada iniciada. |  |

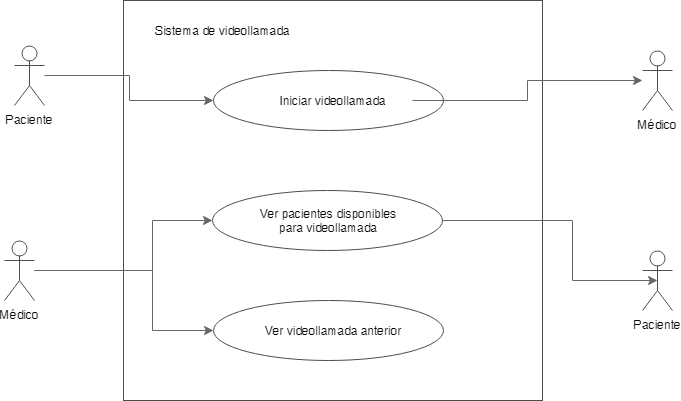
* Ver videollamada anterior

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de Uso:** Ver videollamada anterior | |
| **Actor:** Médico |  |
| **Curso Normal** | **Alternativo** |
| 1. El médico iniciará sesión en el sistema. | * 1. Si el médico no está registrado, se le informará que debe de hacerlo. |
| 1. El médico irá al apartado de historiales de paciente. |  |
| 1. El médico buscará la fecha cuando ocurrió la videollamada. |  |
| 1. El médico podrá visualizar la videollamada en el sistema. |  |

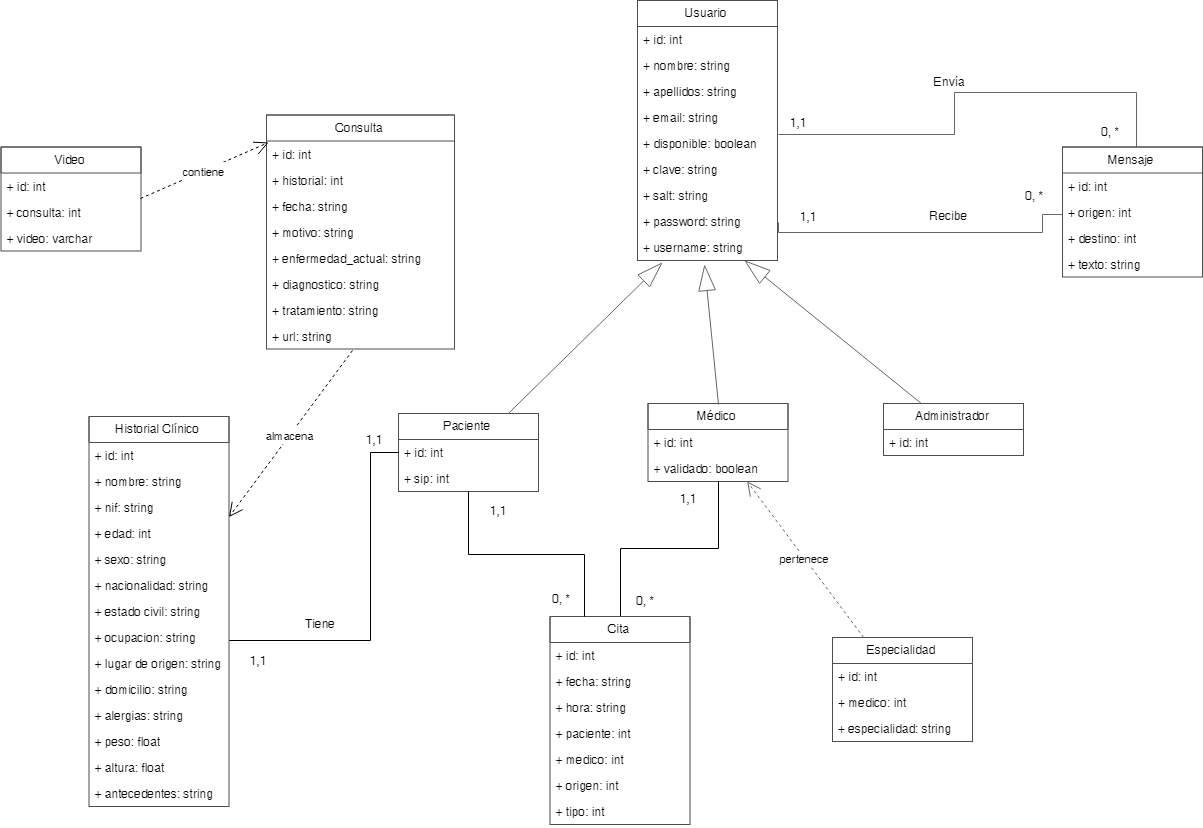
* Iniciar videollamada

|  |  |
| --- | --- |
| **Caso de Uso:** Iniciar videollamada | |
| **Actor:** Paciente | |
| **Curso Normal** | **Alternativo** |
| 1. El paciente inicia sesión en el sistema. | * 1. Si el paciente no está registrado, se le informará que debe de hacerlo. |
| 1. El paciente va al apartado de videollamada. |  |
| 1. El paciente introducirá el código de su cita. |  |
| 1. El paciente llamará al médico con el que tiene la cita |  |
| 1. El sistema avisará al médico. |  |
| 1. El médico aceptará o denegará la llamada iniciada. |  |

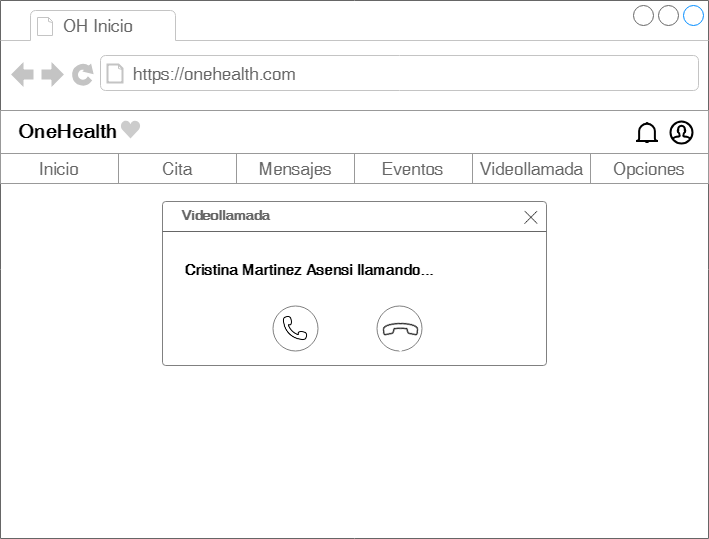
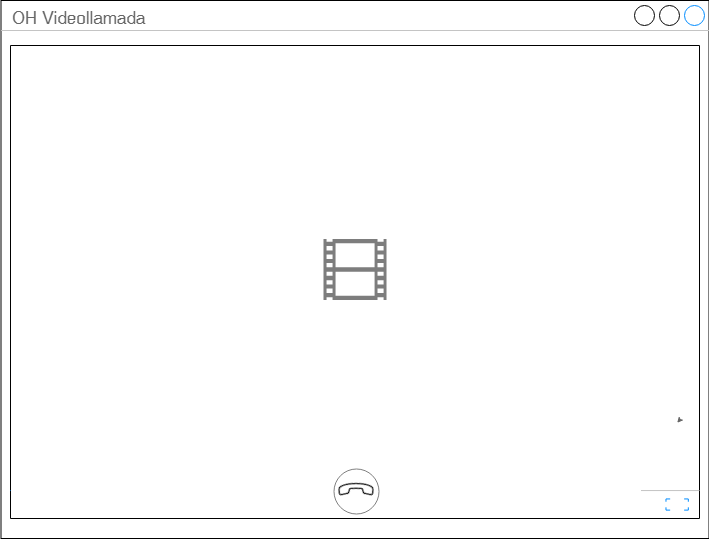
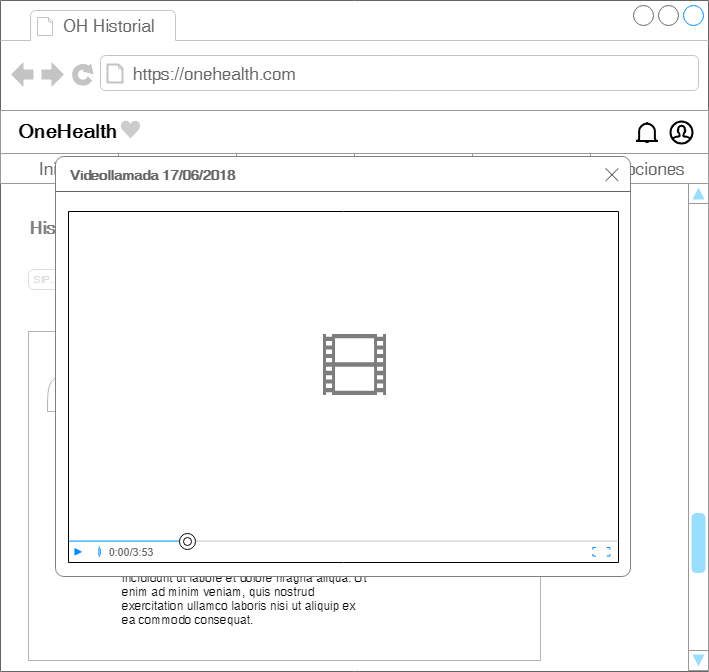
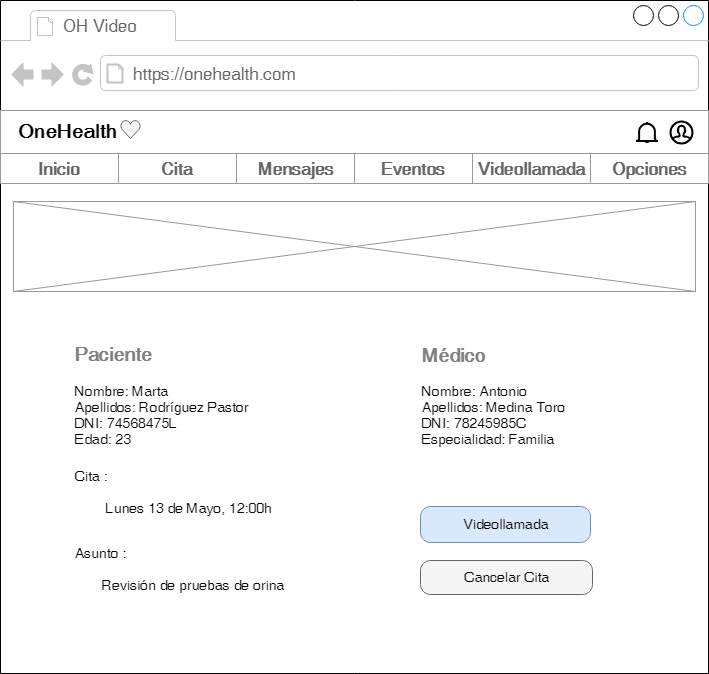
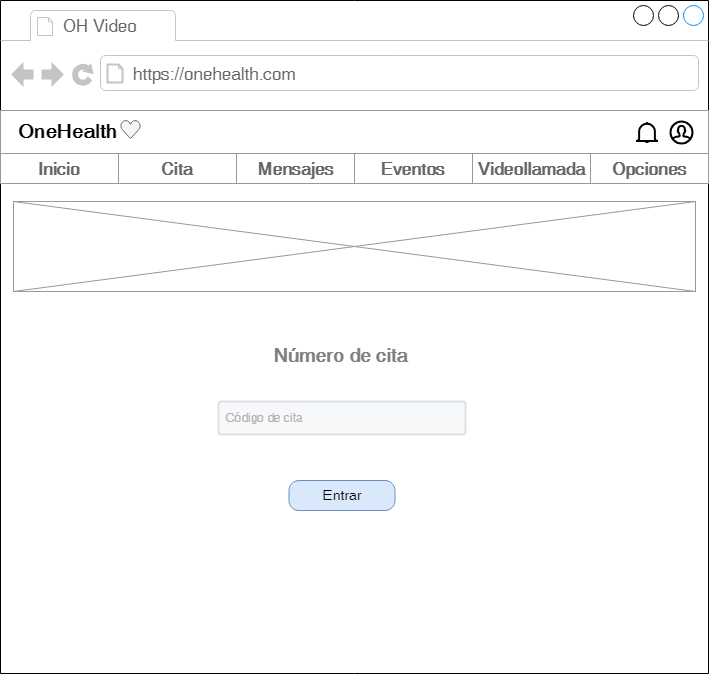
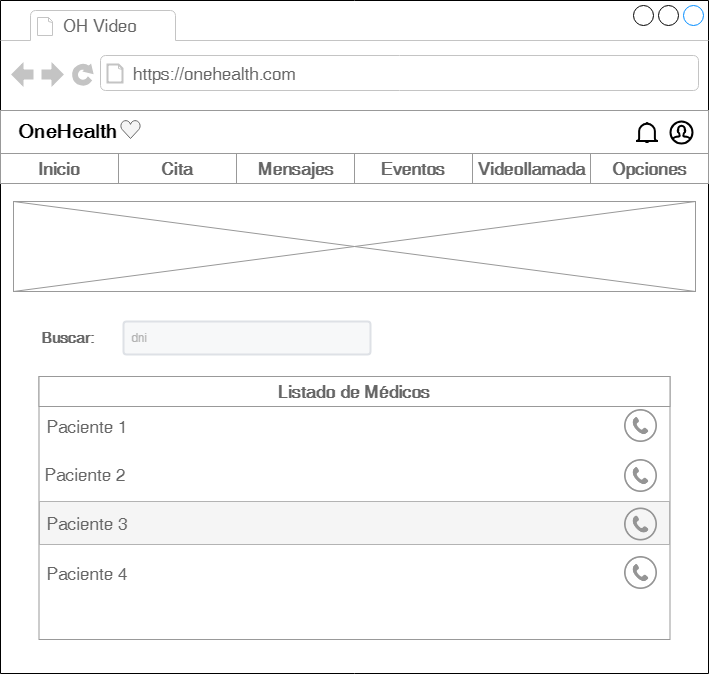
* 1. **DIAGRAMA DE CASOS DE USO**



* 1. **DIAGRAMA DE CLASES**



* 1. **ESQUEMA ENTIDAD RELACIÓN**
  2. **REQUISITOS FUNCIONALES**
  3. **REQUISITOS NO FUNCIONALES**
  4. **REQUISITOS DE INTERFAZ**
     1. **MOCKUPS**



1. **DISEÑO Y ARQUITECTURA**
   1. **CLIENTE**
   2. **SERVIDOR**
2. **SEGURIDAD**
3. **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN**
   1. **ESTRUCTURA DEL PROYECTO**
   2. **SOCKETS**
   3. **KURENTO**
4. **CONCLUSIONES**
   1. **REVISION DE OBJETIVOS**
   2. **CONCLUSIÓN FINAL**
5. **BIBLIOGRAFÍA**
6. **ANEXOS**