



# **Interfaz NUI y los sistemas de salud**

**Yassine Kachoua Ghari**  
Grado de ingeniería informática

**Mary Luz Mouronte López**

Junio de 2022



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	Interfaz NUI y los sistemas de salud
<b>Nombre del autor:</b>	Yassine Kachoua Ghari
<b>Nombre de la consultora:</b>	Mary Luz Mouronte López
<b>Fecha de entrega:</b>	06/2022
<b>Área del Trabajo Final:</b>	Aprovisionamiento de Sistema de Información
<b>Titulación:</b>	Grado de Ingeniería Informática
<b>Resumen del Trabajo:</b>	
<p>La necesidad es el origen del invento, una frase que he escuchado desde mi infancia. En este trabajo se ha presentado una necesidad de cambio de un servicio actual del sistema de salud ineficiente y que crea muchas aglomeraciones y quejas de los ciudadanos.</p> <p>Por ello aparte de identificar el problema se ha buscado y presentado una idea innovadora basada en la tecnología de Interfaz Natural de Usuario (NUI), y un modelo de un sistema nuevo llamado SMD (Sistema Mostrador Digital) que va automatizar la atención a los usuarios de los centros de salud y hospitales, analizar su estado, asignar prioridad y cita.</p> <p>Por otra parte, cumplir con el objetivo de agilizar y facilitar el acceso a la atención médica mediante una herramienta u un sistema con una usabilidad sencilla que garantiza el fácil manejo por parte de los usuarios de diferentes edades.</p> <p>Finalmente, se desarrolla el estudio de aprovisionamiento, analizando con detalle la situación actual, además se presenta un proceso de implantación y el plan de proyecto como base o introducción a una posible propuesta de proyecto real a aprobar por las autoridades, que en este caso presentadas por el Ministerio de Sanidad.</p>	

**Abstract:**

Necessity is the source of invention, a sentence I have heard since my childhood. In this work I have presented a need for change of a current service of the health system that is inefficient and creates a lot of crowds and complaints from people.

First of all, besides identifying the problem, an innovative idea based on Natural User Interface (NUI) technology, and a model of a new system called SMD (Digital Desk System) that will automate the attention to the users of health centres and hospitals, analyse their status, assign priority and appointment has been identified and presented.

On the other hand, to fulfil the objective of speeding up and facilitating access to medical care by means of a tool or a system with a simple usability that guarantees easy handling by users of different ages.

Finally, the study of provisioning is developed, analysing the current situation in detail, in addition to presenting an implementation process and the project plan as a basis or introduction to a possible real project proposal to be approved by the authorities, which in this case is presented by the Ministry of Health.

**Palabras clave:**

Interfaz Natural de Usuario. Sistema sanitario.  
Mostrador Digital. Sistema Mostrador Digital.

# Índice

1. Introducción:	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo	1
1.2 Objetivos del Trabajo	2
1.3 Enfoque y método seguido	2
1.4 Planificación del Trabajo	3
1.5 Breve resumen de productos obtenidos:	5
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria:	5
2. Interfaz natural de usuario:	8
2.1 El nacimiento de una necesidad:	8
2.2 Ejemplos de sistemas creados basados en la tecnología NUI:	9
2.3 El reconocimiento facial:	9
3. NUI y el sistema de salud:	11
3.1 Modelo NUI para el sistema de salud:	12
3.2 Mostrador Digital:	12
4. Aprovisionamiento:	14
4.1 Análisis de la situación actual:	14
4.2 Análisis de requerimientos:	17
4.3 Objetivos y beneficios del nuevo SMD:	19
4.4 Proveedores y fabricantes:	21
4.5 Índices y provisión futura:	21
5. Proceso de implantación:	23
5.1 Definición del plan:	23
5.2 Organización del proyecto:	27
5.2.1 Estudiar la necesidad, sus requisitos y si es factible:	27
5.2.2 Planificar la implantación del proyecto:	28
5.2.3 Definir responsabilidades, roles y funciones:	29
5.2.4 Establecer los objetivos y alcances:	29
5.2.5 Seguridad y control:	30
6. Plan de proyecto:	32
6.1 Descripción general:	32
6.2 Alcance del proyecto:	32
6.3 Plazos:	32
6.4 Riesgos:	32
6.5 Definición de los Stakeholders:	34
6.6 Organización y dirección:	41
6.6.1 Gestión de reuniones:	41
6.6.2 Gestión del cambio:	42
6.6.3 Gestión de conflictos:	43
6.7 Gestión del alcance:	43
6.7.1 A nivel de proyecto:	43
6.7.2 A nivel de producto:	43
6.8 Gestión del tiempo:	44
6.9 Gestión de los costes:	49
6.10 Gestión de la calidad:	50
6.11 Recursos humanos:	51
6.12 Estrategias de comunicación:	55
6.13 Gestión del desarrollo:	55

6.13.1 Requisitos del sistema:.....	55
6.13.2 Análisis:.....	57
6.13.3 Diseño:.....	58
6.13.4 Implementación:.....	58
6.13.5 Pruebas:.....	58
7. Conclusiones.....	59
8. Glosario.....	60
9. Bibliografía.....	61
10. Anexos.....	63

## Lista de figuras

- Figura 1: Tabla con las tareas a desarrollar en este trabajo. (Elaboración propia).
- Figura 2: Presentación de las tareas a desarrollar mediante diagrama de Gantt. (Elaboración propia).
- Figura 3: Evolución de la tecnología NUI.
- Figura 4: Una interfaz del BBVA basada en la tecnología de reconocimiento facial.
- Figura 5: Evolución del gasto per cápita en salud en EEUU y otros países comparables OCDE.
- Figura 6: Tiempo de espera en atención primaria. INFORME ANUAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, 2019.
- Figura 7: Tiempo de espera en atención primaria. : INFORME ANUAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, 2020-2021.
- Figura 8: Proceso admisión atención sanitaria del sistema actual. (Elaboración propia).
- Figura 9: Tiempo de espera objetivo del nuevo SMD. (Elaboración propia).
- Figura 10: Índices y provisión futura. (Elaboración propia).
- Figura 11: Modelo de gestión de procesos del sistema SMD. (Elaboración propia).
- Figura 12: modelo de ejecución de toma y asignación de datos (Escenario ideal). (Elaboración propia).
- Figura 13: Escenario de usuario no registrado. (Elaboración propia).
- Figura 14: Proceso de análisis y toma de decisiones. (Elaboración propia).
- Figura 15: Proceso para planificar la implantación del proyecto. (Elaboración propia).
- Figura 16: Control de recursos. (Elaboración propia).
- Figura 17: Tabla de los Stakeholders. (Elaboración propia).
- Figura 18: Gestión del cambio. (Elaboración propia).
- Figura 19: Gestión del tiempo. (Elaboración propia).
- Figura 20: Estimación de costes del proyecto. (Elaboración propia).
- Figura 21: Modelo de gestión de calidad. (Elaboración propia).

Figura 22: Ejemplo específico de gestión de calidad. (Elaboración propia).

Figura 23: Una de las funciones del departamento de recursos humanos.  
(Elaboración propia).

Figura 24: Proceso de selección y contratación de nuevos profesionales.  
(Elaboración propia).

Figura 25: Modelo de estructura de comunicación entre los implicados del  
proyecto. (Elaboración propia).

Figura 26: Un modelo de gestión de procesos del SMD. (Elaboración propia).



# 1. Introducción:

La sanidad es una necesidad y un servicio fundamental para el ser humano. La vida al paso del tiempo nos va demostrando el valor real de las cosas. Estos días que vivimos a causa del virus covid-19 nos ha mostrado realmente que estamos muy lejos del nivel adecuado donde debemos estar referentes al sistema sanitario en general. Un hospital es una organización sea pública o privada, su primera misión es ofrecer el mejor servicio aprovechando todos sus recursos e intentar integrar nuevos recursos cada vez que haga falta o el avance de la vida o la tecnología en general lo exija y permita.

Como cualquier ciudadano que sigue las noticias cada día he empezado a pensar en cuáles son los problemas que están teniendo los hospitales hoy en día y lo que más nos importa en este caso son los recursos disponibles, uno de sus elementos más importantes es el estado de los sistemas de información hospitalarios (HIS, sus siglas en inglés) ¿Qué sería de nosotros ahora sin los IS y la tecnología en general? ¿Podemos imaginar el estado de los hospitales y todo el sistema sanitario si nos hubiera afectado la pandemia causada por el Covid-19 antes de los años setenta?

Por eso siempre digo “La necesidad es la fuente de las ideas”, a ver si esto nos mueva la conciencia y haga que todos los responsables valoren lo que más importa y inviertan los recursos necesarios, entre ellos utilizar todas las herramientas y soluciones tecnológicas como es la interfaz natural de usuario, que planteando de forma idónea su integración dentro de las organizaciones sanitarias se obtendrán muchas ventajas y facilitarán la gestión de los sistemas sanitarios en general.

## 1.1 Contexto y justificación del Trabajo

Los sistemas de información y la tecnología en general cada día que pasa van ocupando más espacio en nuestra vida, facilitando de este modo muchas tareas y servicios que antes para realizarlas requerían mucho tiempo y esfuerzo, como en un hospital los expedientes de cada paciente que antiguamente se almacenaban en archivos físicos que ocupaban grandes almacenes y dificultaban el acceso al historial y los datos de cada paciente y otro ejemplos más que no son objetivo de este trabajo.

La urgencia de tener un servicio que cubre todas las necesidades de los pacientes y sobre todo los que tienen alguna dificultad psíquica o física conlleva a pensar en todos los recursos disponibles hoy en día y cuales pueden aportar un valor añadido al sistema de salud, como es el caso de la NUI que puede aportar mucha facilidad de uso a los pacientes y su integración ampliará los recursos y les ofrecerá una mayor calidad de vida.

Hay muchas personas que no pueden esperar en las colas por varias razones, sea por alguna urgencia o por tener situación especial como es el caso del trastorno del espectro autista donde algunos casos no saben o no pueden

esperar, como el caso de mi hija que es TEA y hubiera preferido disponer de una máquina instalada en los hospitales y centros de salud que puedan facilitar la interacción directa con el sistema y realizar gestiones sin la necesidad de ponerme en una cola que en algunos caso puede necesitar horas de espera.

## **1.2 Objetivos del Trabajo**

- El primer objetivo de este trabajo es el de definir y presentar la NUI como una tecnología de gran importancia y que pueda mejorar y facilitar muchos servicios a los usuarios.
  - Con el objetivo de dar una visión general y poder presentar esta tecnología que ofrece gran ayuda y soporte a las personas de la mejor forma posible.
- Realizar una investigación sobre algunos modelos de NUI.
  - Estos modelos facilitarán la comprensión hacia esta tecnología de modo que abre una visibilidad a poder desarrollar nuevas ideas basadas en la misma.
- Definir las ventajas que puede aportar la NUI al sistema de salud.
  - Tiene como objetivo identificar la necesidad a cubrir y lo que la NUI puede aportar en este caso al sistema de salud.
- Propuesta de un NUI para el sistema de salud.
  - Presentar un modelo de NUI que pueda dar apoyo o facilitar uno a varios procesos o recursos dentro del sistema de salud.
- Desarrollo del aprovisionamiento de un NUI para el sistema de salud.
- Presentar un plan de proyecto.

## **1.3 Enfoque y método seguido**

El desarrollo de este trabajo pasará de varias fases en donde se dedicará un importante tiempo a la búsqueda e investigación, lo que facilitará en gran medida a la hora de identificar las necesidades que presentan los sistemas de salud y que requieren de herramientas y tecnología nuevas que con su interacción facilitaran muchos procesos.

Por otra parte, y con el apoyo y la orientación de la tutora asignada pueda seleccionar un modelo adecuado a presentar durante el desarrollo de este trabajo. Y mediante un seguimiento y autoevaluación de cada entrega permite controlar el tiempo y corregir cualquier desviación que pueda surgir.

Finalmente y siempre siguiendo la estrategia recomendada y un modelo correcto para la presentación de un trabajo final de grado y respetar las normativas y las estructuras del mismo sin olvidar citar toda la bibliografía consultada tal como exige la normativa vigente.

#### **1.4 Planificación del Trabajo**

Este trabajo se desarrollará siguiendo un calendario donde se reflejará las tareas a elaborar, las fechas claves de inicio / fin y el tiempo estimado para el desarrollo de cada tarea. Las tareas que se deben de desarrollar son:

- a) Presentar la idea de proyecto.
- b) Definir el plan de trabajo.
- c) Interfaz natural de usuario NUI: Una introducción a la NUI.
- d) Investigación y búsqueda sobre NUI: Durante este tramo de tiempo es de mucha importancia ya que los dedicaré únicamente a la búsqueda de datos e investigación sobre fuentes de información.
- e) NUI y el sistema de salud.
- f) Modelos NUI para el sistema de salud.
- g) Propuesta de NUI para el sistema de salud.
- h) Aprovisionamiento.
- i) Análisis de la situación actual.
- j) Análisis de requerimientos.
- k) Proceso de implantación.
- l) Plan de proyecto.
- m) Análisis del trabajo desarrollado.
- n) Conclusiones.
- o) Preparar la entrega final del TFG.

- Temporización de tareas: Adjunto a esta entrega un archivo Excel donde defino las tareas, fechas de comienzo, fecha final y el tiempo estimado para su desarrollo de cada tarea presentando la temporización de las tareas mediante el diagrama de Gantt.

Captura de la tabla de tareas:

Entrega	Actividad	Fecha inicio	Fecha fin	Duración
PEC 1	El plan de trabajo	16/02/2022	01/03/2022	13
PEC 2	Interfaz Natural de Usuario NUI	02/03/2022	10/03/2022	9
	Investigación y búsqueda sobre NUI	11/03/2022	20/03/2022	10
	NUI y el sistema de salud	21/03/2022	29/03/2022	9
	Primera entrega parcial	02/03/2022	29/03/2022	28
PEC 3	Modelos NUI para el sistema de salud	30/03/2022	09/04/2022	11
	Propuesta NUI para el sistema de salud	11/04/2022	14/04/2022	4
	Aprovisionamiento	15/04/2022	21/04/2022	7
	Análisis de la situación actual	22/04/2022	26/04/2022	5
	Segunda entrega parcial	30/03/2022	26/04/2022	28
PEC 4	Análisis de requerimientos	27/04/2022	05/05/2022	9
	Proceso de implantación	06/05/2022	14/05/2022	9
	Plan de proyecto	15/05/2022	24/05/2022	10
	Tercera entrega parcial	27/04/2022	24/05/2022	28
Entrega final	Plan de proyecto (Parte 2)	25/05/2022	02/06/2022	9
	Análisis del trabajo desarrollado	03/06/2022	05/06/2022	3
	Conclusión final	06/06/2022	09/06/2022	4
	Preparar la entrega final del TFG	10/06/2022	14/06/2022	5
	Entrega final	25/05/2022	14/06/2022	21
	Total días para el desarrollo del TFG	16/02/2022	14/06/2022	118

Figura 1: Elaboración propia.

Presentación de las tareas a desarrollar mediante diagrama de Gantt:

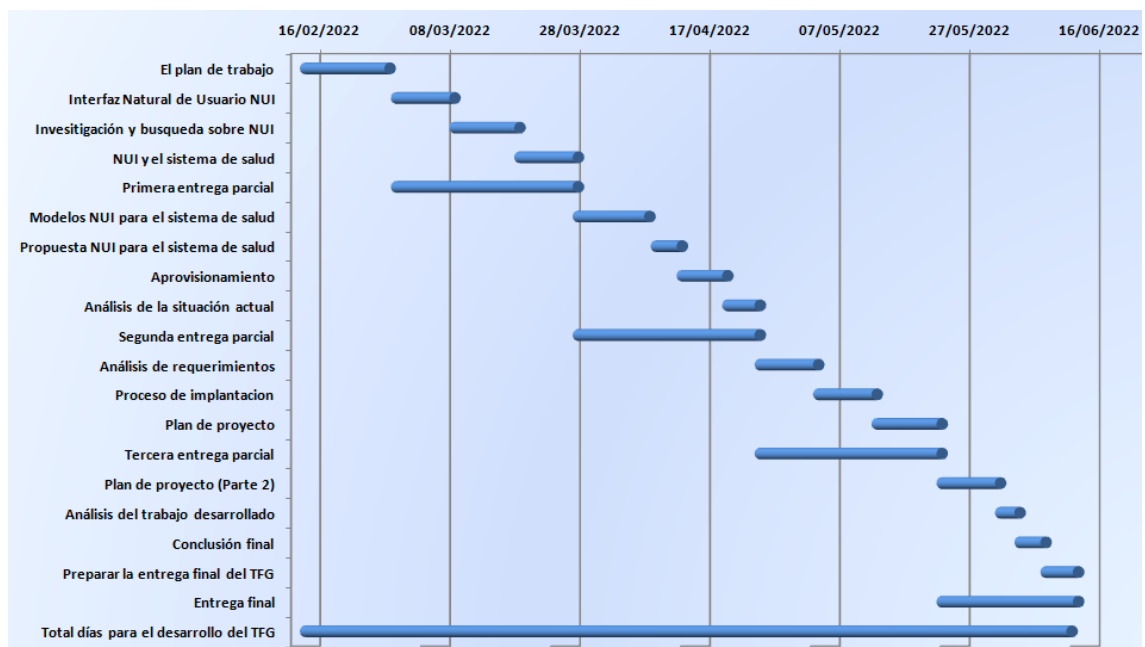


Figura 2: Elaboración Propia.

### **1.5 Breve resumen de productos obtenidos:**

Tras la finalización del desarrollo de este trabajo se espera obtener los productos que se señalan a continuación:

- Una definición e investigación sobre la NUI.
- Un estudio de lo que pueda aportar la NUI al sistema de salud.
- Presentación de un modelo NUI para el sistema de salud.
- Definir un método de implantación.
- Presentar un plan de proyecto.

### **1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria:**

1- Introducción: Se introduce la idea general sobre el trabajo y se señala la sanidad como un tema importante sobre el que hay que dedicar un mayor esfuerzo integrando todos los recursos disponibles.

1.1 Contexto y justificación del Trabajo: Se ha dado el ejemplo de la pandemia causada por el Covid-19 para aprender de ello y saber que hay que prevenir y prepararse para el futuro por lo que tanto en la sanidad como en cualquier otro área hay que utilizar todos los medios disponibles incluida en este caso la tecnología debido a la importancia que tiene con la posibilidad de facilitar muchos procesos y servicios del IS, especialmente la NUI.

1.2 Objetivos del Trabajo: Se determinan los objetivos a desarrollar en este trabajo.

1.3 Enfoque y método seguido: Se expresa el método a seguir y los recursos de apoyo y las normas a tener en cuenta.

1.4 Planificación del Trabajo:

En el apartado correspondiente se puede encontrar una planificación detallada sobre lo que hay que desarrollar presentado mediante el diagrama de Gantt.

1.5 Breve resumen de productos obtenidos:

Se explica de forma resumida sobre los resultados a obtener.

2- Interfaz Natural de Usuario (NUI):

Se ha presentado la tecnología y sus ventajas.

2.1- El nacimiento de una necesidad:

Se detalla como que la NUI es producto de necesidad al igual que otras tecnologías que han nacido para facilitar y automatizar los procesos y servicios del día a día.

## 2.2- Ejemplos de sistemas creados basados en la tecnología NUI:

Se presentan algunos ejemplos de sistemas ya creados basados en la tecnología NUI.

## 2.3- El reconocimiento facial:

Se presenta la tecnología de reconocimiento facial como una de las herramientas claves para el desarrollo del nuevo sistema SMD.

## 3- NUI y el sistemas de salud:

La NUI es una de las tecnologías que están solucionando muchas dificultades que tienen los servicios sanitarios y al igual que todas las herramientas disponibles hay que buscar siempre la forma idónea para integrarlas dentro del sistema sanitario y sacar el mejor provecho de ellas.

### 3.1- Modelo NUI para el sistemas de salud:

Este es el fruto de este proyecto, es un modelo nacido de una idea innovadora con el objetivo de solucionar el problema presentado en esta memoria.

### 3.2- Mostrador digital:

El quipo físico que será la herramienta y interfaz que facilita la interacción entre el SMD y el usuario.

## 4- Aprovisionamiento:

Se justifica la necesidad mediante el análisis de la situación actual, análisis de requerimientos y se detallan los objetivos y beneficios del SMD.

## 5. Proceso de implantación:

Se desarrolla el proceso de implantación del nuevo sistema SMD, detallando los requisitos, definir los roles, funciones, se establecen objetivos y finalizando con un aspecto importante como es la seguridad.

## 6. Plan de proyecto:

Se presenta un plan de proyecto como idea base para un proyecto futuro basado en una idea innovadora que ofrece una solución a un problema en la gestión de la atención sanitaria.

## 7- Conclusiones:

Unas conclusiones sobre el trabajo desarrollado, sus objetivos, beneficios sobre los conocimientos adquiridos, opiniones y reflexión sobre el trabajo desarrollado.

#### 8- Glosario:

Se definen los términos relevantes utilizados dentro de esta memoria.

#### 9- Bibliografía:

Una amplia lista de referencias sobre cualquier concepto o recurso consultado anotando su origen para proteger el derecho de autor.

## 2. Interfaz natural de usuario:

La intención de este trabajo va más allá de considerar que la NUI es una magnificencia, muestra de riqueza o superioridad. Tal como se ha comentado en la introducción, la tecnología en general ha nacido para facilitar los procesos de la vida y por eso la NUI también es considerada una necesidad capaz de disminuir de forma notable la complejidad del concepto de usabilidad en algunos servicios que requieren una interacción que pasa por unos procesos que en algunos casos puede llegar a ser imprescindible.

La NUI y tal como nos explica la definición: "Natural user interface (NUI) is emerged a one of significant technology to use gesture and speech to interact with computers and devices" [1]. Es una tecnología que nos ayuda a interactuar con los dispositivos sin la necesidad del contacto físico como en los casos de las personas que tienen alguna discapacidad física en donde se resuelve con la comunicación mediante la voz, o bien en otras situaciones en las que se pueden resolver mediante los movimientos corporales.

### 2.1 El nacimiento de una necesidad:

Al igual que la inteligencia artificial que ha aportado bastante conocimiento y soluciones en varios sectores, la NUI ha nacido como una idea innovadora cuando en los años 90's **William Stephen George Mann** [2], empezó a pensar en alternativas a la interacción con la línea de comandos a lo que llamó posteriormente como la interacción natural o lo que es Interfaz natural de usuario, una interfaz que integra el comportamiento físico natural de una persona ante la necesidad de realizar una petición.

Y como la mayoría de las tecnologías o servicios que disponemos hoy en día o han nacido de una idea innovadora partiendo de la necesidad o de una evolución tecnológica que se ha sumergido a varias pruebas, criterios y requisitos en el caso de la NUI aunque sigue siendo una innovación también forma parte de la evolución de las interfaces de usuario ("user interface (UI) is the space where interactions between humans and machines occur" [3]).



**"[https://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_user\\_interface](https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_user_interface)"**

Figura 3: Natural user interface 31 mar 2022 Wikipedia.  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_user\\_interface](https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_user_interface)



Interaccionar con los dispositivos mediante la tecnología de modo gestual, la voz, o visual mediante el sistema de reconocimiento facial, “Facial expression is one of the most powerful, natural, and immediate means for human beings to communicate their emotions and intentions” [4]. Es un recurso al que podemos optar no solo en el concepto de identificar a una persona sino también a la hora de detectar estados de ánimo o especialmente una necesidad cuando se requiere obtener información o agilizar procesos.

Por primera vez en la historia de los sistemas de información se ha visto tan importante la colaboración de varios organismos para un mismo objetivo, y es el de satisfacer una necesidad que cada vez se ve más creciente, personal de seguridad, psicólogos, ingenieros... Todo ello para un único objetivo y es de facilitar y disponer una herramienta innovadora que ofrece nuevas soluciones que cubren tantas necesidades como mejoras de servicios.

## 2.2 Ejemplos de sistemas creados basados en la tecnología NUI:

Existen hoy en día muchos sistemas basadas en la NUI que pueden cubrir varios sectores desde dispositivos móviles, herramientas de seguridad, video juegos... Algunos ejemplos de sistema conocidos encontramos a:

- **PixelSense:** Un sistema de **Microsoft** que facilita la interacción de la persona con el dispositivo sin la necesidad del tacto y simplemente mediante los gestos.
- **DeepFace:** Un sistema de reconocimiento facial creado por **Facebook**.
- **Kinect:** Un controlador para video juegos creado por **Microsoft**, mediante su interfaz natural de usuarios facilita interactuar con sistema a distancia y sin necesidad de usar un mando o cualquier dispositivo que necesita de su sujeción y contacto físico.

Y otros más sistemas aunque estén basados en la misma tecnología, difieren en objetivos, desarrollo y función. De entre los sistemas más considerados hoy en día es el de reconocimiento facial objetivo de este trabajo.

## 2.3 El reconocimiento facial:

Aunque es una tecnología que empezó hace décadas, desde que era ciencia ficción hasta que llegó a ser una realidad y una herramienta que con el paso de los años llegará a ser un recurso imprescindible. Es un sistema en el que se realiza una verificación de una identidad comparándola con una imagen digital almacenada en una base de datos determinada, el algoritmo es capaz de analizar unos detalles que determinan si son compatibles o no entre otras características que nos ofrece esta impresionante tecnología.

El proceso del reconocimiento facial pasa por tres capas, la primera es donde se tiene que detectar la información a analizar y es cuando se procede a la captura del rostro humano, después se procede a la verificación de los datos obtenidos en el primer paso, es decir comprarlos con los datos ya figurados en

el sistema y por último confirmar la compatibilidad o la no autorización del proceso, en otros casos avisar de algún intento de acceso restringido o una posible infracción.

Un ejemplo interesante que he encontrado durante varias semanas de investigación y lectura es el del reconocimiento facial del banco **BBVA** tal como describe el título en su web: “Algoritmos que ven mejor que los humanos: así funciona el reconocimiento facial en BBVA” [5]. Tal como se observa en la imagen siguiente: El sistema realiza una verificación en pocos segundos de su identidad mediante el reconocimiento facial y realiza el cobro mediante su método de pago ya registrado anteriormente. Una forma cómoda, segura y muy rápida que nos ahorra bastante tiempo y recursos.

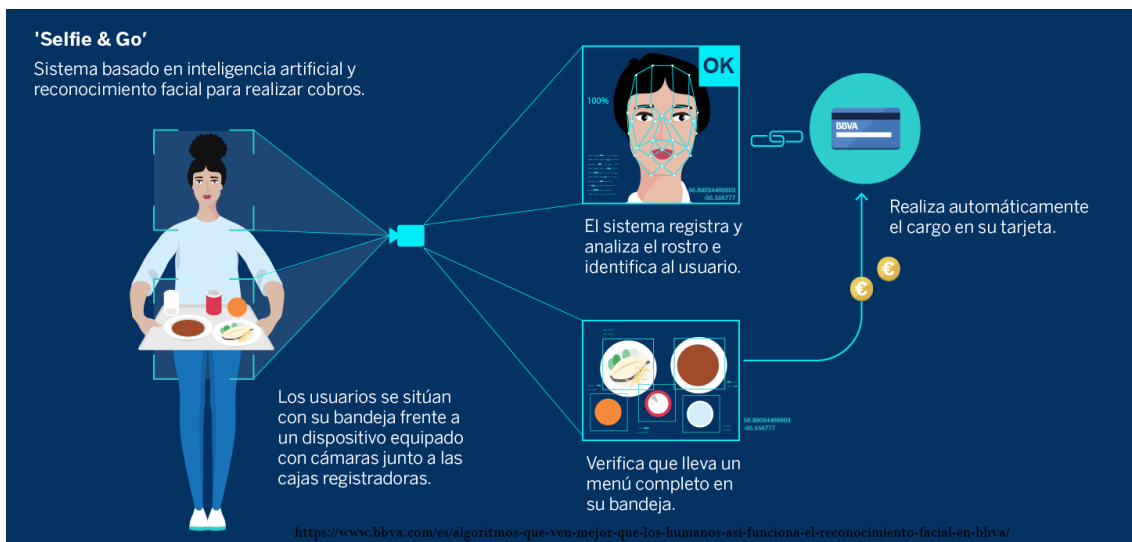


Figura 4: BBVA Creative 28 mar 2019. <https://www.bbva.com/es/algoritmos-que-ven-mejor-que-los-humanos-asi-funciona-el-reconocimiento-facial-en-bbva/>

### 3. NUI y el sistema de salud:

Los sistemas de información y la tecnología en general han revolucionado muchos sectores de los cuales tenemos al sistema de salud, no podemos ni imaginar poder gestionar millones de consultas en un tiempo limitado ni poder identificar a las personas de forma tan sencilla como hoy en día, sin dejar de lado todos los sistemas de información hospitalarios disponibles y que facilitan las labores diarias de todo el personal sanitario.

La NUI es una de esas tecnologías que se han integrado en el sistema de salud, sean hospitales, farmacias, laboratorios... y en el que se han desarrollado numerosos proyectos. En la revista Española de Patología a fecha de mayo del año 2020 se ha publicado una realización de estudio sobre “reconocimiento facial como interfaz de usuario para el manejo de la imagen patología digital” [6]. Y que tras las observaciones sobre el manejo con ratón convencional o tradicional, se ha llegado a la conclusión de la ineficacia o mejor dicho por no ser la mejor forma de metadatos o conexión con el sistema se ha ido pensando en otras nuevas opciones.

Esta última se ha centrado en el estudio de varios sistemas basados en NUI. Aunque la tecnología ha aportado mucho valor al sistema de salud y sigue haciéndolo, no hay lugar a duda que cualquier evolución tecnológica que pueda aportar mejoras es una buena idea ya que se trata de un servicio necesario para los ciudadanos y lo que lo demuestra el crecimiento que ha tenido dentro de sistema sanitario en general desde la gestión hasta llegar a la cirugía robótica, todo ello se ve reflejado en las estadísticas de gastos per cápita en un país referente como es Estados Unidos.

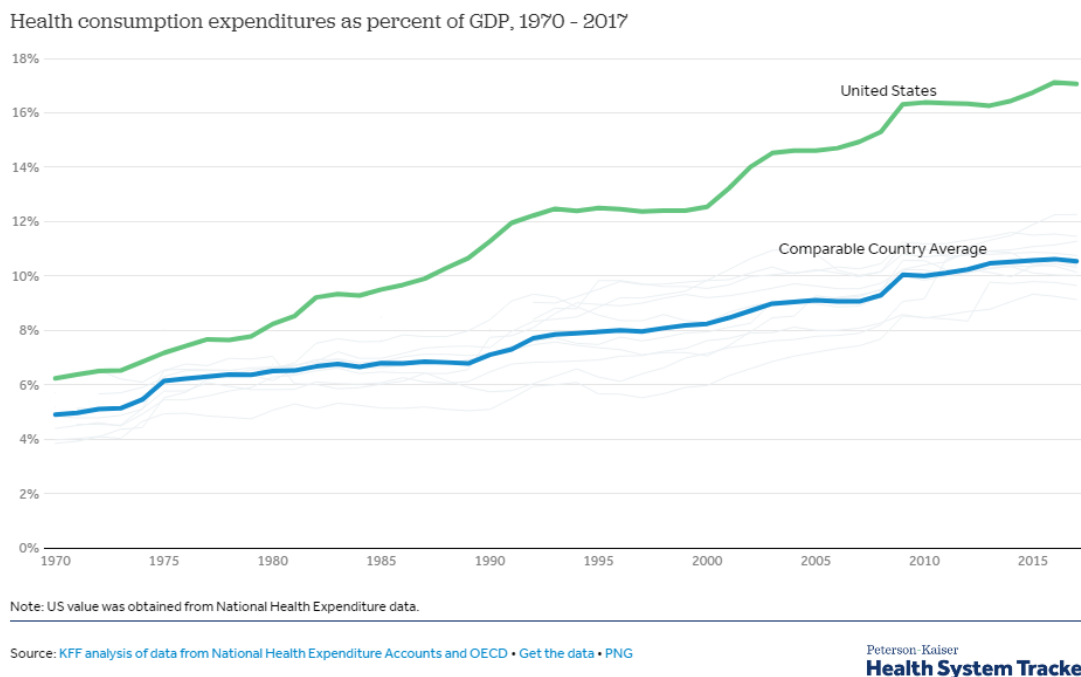


Figura 5: Evolución del gasto per cápita en salud en EEUU y otros países comparables OCDE – Olga Mora 21 feb 2019. <https://www.antares-healthlines.com/nc/articulo/la-innovacion-tecnologica-impacta-en-los-sistemas-de-salud/>

### **3.1 Modelo NUI para el sistema de salud:**

Partiendo del objetivo principal de las NUI, se han diseñado diferentes modelos de los cuales algunos están en funcionamiento, otros en estudio y varios modelos que han quedado como ideas que no han llegado a convencer para ser aceptados y por tanto adoptados, subvencionados y desarrollados.

Un ejemplo de proyectos y que ha sido cofinanciado por el Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial ha sido "Interfaces de usuarios avanzados e inteligentes" [7] tal como resume: "necesitamos tecnología que permita simplificar la interacción con sistemas de información complejos y extraer el valor que tiene la interacción inteligente con ellos." [7].

Nos encontramos cada día con una enorme cantidad de información y datos que podemos considerar un desperdicio de datos que puedan ser un apoyo fundamental al análisis y la toma de decisión. Uno de ello es la captura y el análisis de estado, reacción e impresión que pueden mostrar los usuarios ante un servicio dado, algo que antes era una cosa de ciencia ficción, mientras que hoy en día es una posibilidad y una herramienta muy eficiente.

Para acercarme más a la experiencia de usuario, he tomado opinión de varias personas conocidas y en los que he encontrado más interés son en personas mayores de setenta años ya que no solo buscan agilizar los procesos, sino por el desconocimiento y la falta de interés de algunos en la tecnología o el temor a manejar sistemas que consideran complejos.

Por tanto, a todo lo comentado sumo la importancia de esta tecnología para enfrentar la dificultad de manejar sistemas por algunos usuarios como una razón más para empezar a desarrollar nuevas soluciones que facilitan y agilizan al menos los principales procesos y gestiones del día a día.

### **3.2 Mostrador Digital:**

Es una Interfaz Natural de Usuario que reemplaza la función del mostrador actual donde los usuarios que acceden a los hospitales o centros de salud deben pasar por una serie de procesos que no hacen más que perder recursos de personal y de tiempo, este último que provoca esperas que lleguen a ser horas. El nuevo sistema mejorará notablemente varios aspectos, aprovechando todos los recursos tecnológicos actuales.

En el proceso de admisión por el personal de recepción se producen incluso discusiones con algunos usuarios que por el estado moral del propio usuario o el personal se provocan mal entendidos o falta de paciencia, todo esto se evitará por completo cuando el usuario se enfrenta a una herramienta digital que actúa de forma automática, sin tener en consideración algunos aspectos que puede mostrar el usuario.

Mediante la tecnología de reconocimiento facial podemos por ejemplo registrar unos aspectos en una amplia lista y con la ayuda de la inteligencia artificial detectar aspectos en los que podemos determinar el estado de una persona. Y como es objetivo de este trabajo la NUI dentro de la sanidad, la idea de este es poder disponer de un dispositivo en los accesos de los hospitales y centros de salud que facilitan la identificación del paciente en la que con un simple captura en pocos segundos puede identificar al paciente, realizar las verificaciones necesarias y incluso detectar alguna posible anomalía en el estado de salud de la persona.

El proceso es simple a nivel de usuario ya que lo único que debe hacer es ponerse en una zona bien identificada con marcas en el suelo y mirar a una pantalla que integra una micro cámara que capta la imagen del paciente sin efecto espejo que pueda afectar o intimidar a la persona, mantenerse fijo durante aproximadamente cinco segundos y posteriormente en un plazo no superior a diez segundos se le muestra por la misma pantalla la planta y número donde tiene que dirigirse automáticamente sin la intervención de ningún personal sanitario.

La interfaz Mostrador Digital, contendrá varias herramientas integradas que son un sensor de movimiento, el medidor de temperatura, micro cámara, una pantalla digital de alta resolución, un altavoz y un micrófono, estos recursos de entrada y salida que ayudarán al sistema en la intercomunicación y la interacción con el usuario de manera óptima. Sus funciones se desarrollan mediante los siguientes principales pasos:

- Un sensor de movimiento que detecta la presencia de un usuario de forma automática.
- La cámara detecta mediante el reconocimiento facial al usuario.
- El medidor de temperatura que lee y guarda la temperatura del usuario.
- La pantalla que muestra y comunica la información al usuario.
- El micrófono que recibe órdenes e informaciones del usuario.
- El altavoz que comunica la información al usuario.

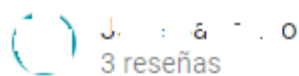
Hay que señalar que esta herramienta se limita solo a la labor que se describe en este proyecto por lo que se refiere a otras funciones que no se detallan en el mismo se realizarán por el personal sanitario del centro, como pueden ser la intervención por los médicos o el servicio de urgencias entre otras funciones.

## 4. Aprovisionamiento:

El desarrollo y la implantación de un proyecto cualquiera necesitan de una buena gestión y análisis de varios aspectos para eliminar el riesgo de provocar un fracaso. En este apartado de la memoria se presenta la gestión del aprovisionamiento como una medida orientativa para definir la situación actual y el análisis de requerimientos.

### 4.1 Análisis de la situación actual:

Actualmente la gestión de recepción, sigue un sistema ineficiente y que recibe quejas diarias, no solo por el usuario, también por la misma administración de cada centro de salud o hospital en la que un número alto de habitantes en la zona. Un ejemplo es el propio centro de salud de mi pueblo San Vicente del Raspeig de la ciudad de Alicante, del que siempre se recibe quejas por la atención recibida de los usuarios. Algunos comentarios de usuarios:



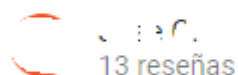
★★★★★ Hace 2 meses

Es el peor centro de salud jamás visto.... Llamas para pedir cita y no te lo cogen.... Luego la antipatía que desbordan los trabajadores de recepción es alucinante!!! Yo vivo en San Vicente de toda la vida y eso no está pasando ahora por lo...

[Más](#)



[Compartir](#)



★★★★★ Hace 3 meses

Siento decir que son gente antipática a rabiar. Parece que no les pagan y con una prepotencia y soberbia enorme... Se atrevieron a decir a un familiar mío que la cirujana que lo operó no sabe de curas, que hay que curar cada 2 días, cuando...

[Más](#)



[Compartir](#)

Estos dos comentarios son solo una muestra de la opinión de muchos usuarios sobre el servicio prestado en varios aspectos, lo que demuestra que la situación actual debe ser analizada con urgencia para desarrollar soluciones a corto y largo plazo. Soluciones que puedan reemplazar de forma parcial o total el servicio prestado actualmente en la atención al usuario del hospital o centro de salud.

La opción ideal es la propuesta de este trabajo donde se refleja los siguientes dos puntos que son la definición de la dificultad y los objetivos:

- ✓ Reflejar la dificultad: Independientemente de la edad o las habilidades de los distintos usuarios, hay varias personas por una necesidad especial, discapacidad intelectual o física que necesitan de una atención que no está disponible y que siempre provoca conflictos ante la inconsciencia de algunos ciudadanos y para evitar aglomeraciones en diferentes fechas y horarios que dificultan bastante la gestión de recepción.
- ✓ Definir los objetivos: Agilizar el proceso de recepción, admisión, verificación, priorización y asignación. Determinando el estado actual, la solución propuesta y los casos de excepción.
  - **Recepción:** Proceso en el que un usuario debe ser recibido por un personal del centro:
    - Proceso actual: Un usuario debe ser atendido por un personal en una ventanilla que en muchos casos es única, identificarse con una tarjeta sanitaria o DNI. Un proceso bastante lento, y en ocasiones provoca esperas de varios minutos si se recibe a varios usuarios al mismo tiempo.
    - Alternativa: Gestionar la recepción con el nuevo sistema Mostrados Digital, proceso que toma pocos segundos. Sin la necesidad de actuar por un personal del centro.
    - Excepción: El sistema no puede identificar al usuario, solo en este caso el usuario debe pasar a una ventanilla donde será verificado por un personal de atención.
  - **Admisión:**
    - Proceso actual: se realiza la verificación de la documentación del usuario, estado y derecho a recibir la atención solicitada. Otro proceso que puede tomar en ocasiones varios minutos lo que provoca más retraso.
    - Alternativa: Realizar la verificación de forma automática y en cuestión de segundos mediante el nuevo sistema Mostrador Digital.

- Excepción: El sistema detecta algún problema en los datos actuales del usuario y lo asigna a la ventanilla de atención donde será atendido por un personal de atención.

- **Verificación:**

- Proceso actual: Se realiza una serie de preguntas en las que el personal de atención en muchas ocasiones se equivoca en la valoración del estado del usuario. Este proceso especialmente provoca mucha demora, mal entendido y valoración.
- Alternativa: Se determina y se evalúa la situación del usuario de forma automática, se toma la fiebre al usuario mediante un aparato digital integrado y se muestran por pantalla tres opciones en las que el propio usuario elige una de ellas.
- Excepción: Hay usuarios que acceden al hospital o centros de salud con un estado de urgencia grave y que no admite esperas, en estos casos se acude directamente a urgencias del hospital o centro de salud.

- **Priorización:**

- Proceso actual: El personal de recepción es el encargado de determinar la prioridad de cada usuario a recibir la atención médica, un caso en el que se cometen muchos errores o bien de priorizar a personas conocidas o personas que no tienen realmente el grado de urgencia que les permite adelantar a otros.
- Alternativa: El sistema Mostrador Digital es una alternativa justa y automática que se basa en los datos solicitados, captados y analizados. Teniendo en cuenta la opción elegida por el usuario, si tiene una cita reservada o asignada anteriormente, el nivel de fiebre, la edad entre otros datos, se determina el grado de priorización.
- Excepción: No procede.

- **Asignación:**

- Proceso actual: Tras todo el proceso anterior, el personal de recepción asigna al usuario y lo dirige a una determinada consulta especificándole la ubicación de la misma. En algunos casos se demora bastante cuando el usuario solicita ayuda al personal por desconocer el camino para llegar a la ubicación.



- Alternativa: El Mostrador Digital finalmente y en cuestión de segundos muestra por pantalla una imagen clara y sencilla donde y a través del dibujo descriptivo la ubicación a la que debe acceder el usuario y sus datos. Estos datos se muestran de forma visual y también se comunican por audio dos veces de forma clara para la gente con problema de vista u otras dificultades.
- Excepción: El usuario es responsable de su comportamiento y debe prestar atención a la información facilitada por el sistema, en caso de algún despiste o dificultad el usuario puede solicitar que se le repita el dictado y la muestra de la información una segunda y última vez, mediante la solicitud con la voz o con señales del cuerpo para las personas con determinadas dificultades.

## 4.2 Análisis de requerimientos:

Un dato bastante relevante a tener en consideración es el tiempo de espera en atención primaria, por lo que el principal objetivo de este proyecto es eliminar o al menos reducir notablemente esos tiempos de retrasos, en la siguiente figura podemos observar datos para el año 2018 en España.

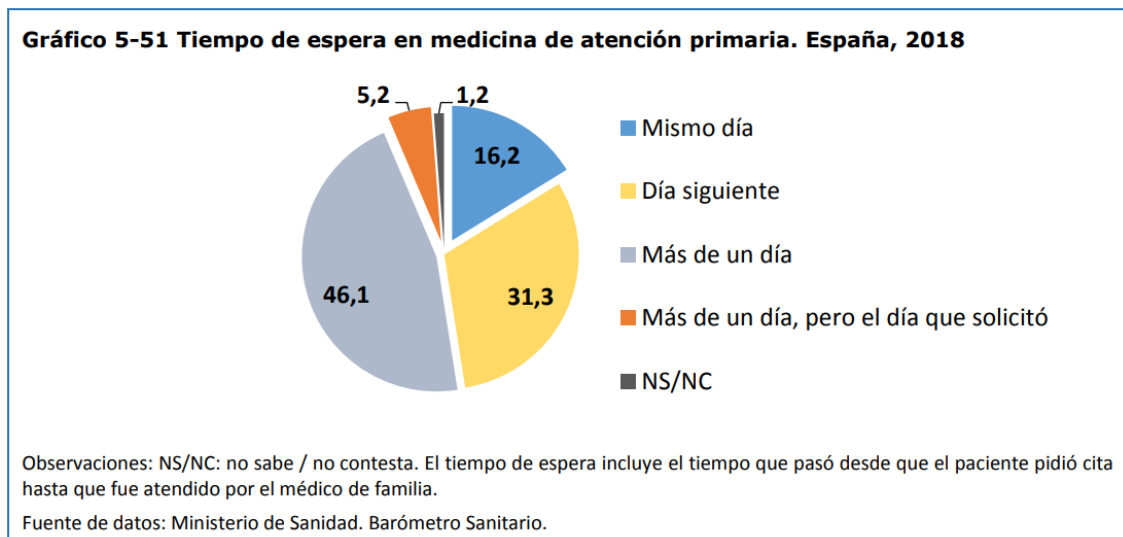


Figura 6: INFORME ANUAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, 2019  
[https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2019/Informe\\_SNS\\_2019.pdf](https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2019/Informe_SNS_2019.pdf)

En la siguiente figura podemos observar un aumento en tiempo de espera para recibir la atención primaria:

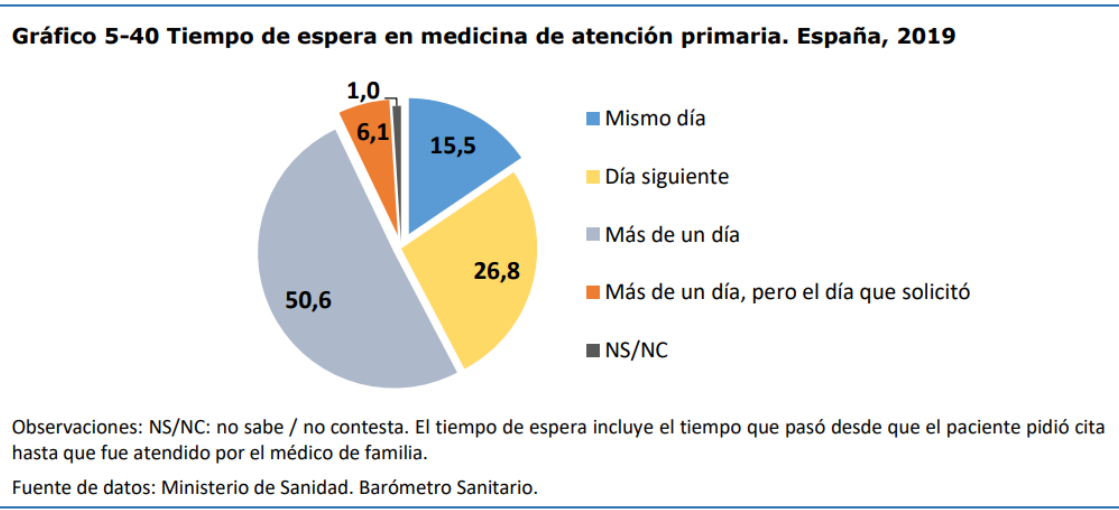


Figura 7: INFORME ANUAL DEL SISTEMA NACIONAL DE SALUD, 2020-2021  
[https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020\\_21/INFORME\\_ANUAL\\_2020\\_21.pdf](https://www.sanidad.gob.es/estadEstudios/estadisticas/sisInfSanSNS/tablasEstadisticas/InfAnualSNS2020_21/INFORME_ANUAL_2020_21.pdf)

El sistema actual es ineficiente, En la siguiente figura podemos observar un escenario normal en el que se producen incidentes diariamente, Aglomeraciones en la recepción, en el ascensor, este último recurso a veces hace que personar en riesgo, con mal estado de salud o personas mayores de edad acceden a plantas superiores usando las escaleras, otro caso en que se aumenta el riesgo de lesiones innecesarias, por otra parte encontramos salas de esperas donde se espera horas para recibir atención médica, según algunos llegan a ser esperas eternas y provocan reclamaciones y quejas diarias estas aglomeraciones en zonas citadas anteriormente ponen en riesgo la salud de los usuarios que quedan dispuestos a ser contagiados por otras personas en un espacio pequeños para la cantidad de personas.

No debemos esperar a que termine el Covid-19, tampoco esperamos soluciones mágicas, hay que actuar ya independientemente del estado actual y buscar soluciones urgentes para prevenir situaciones de riesgo y en las que cada vez aumentan.

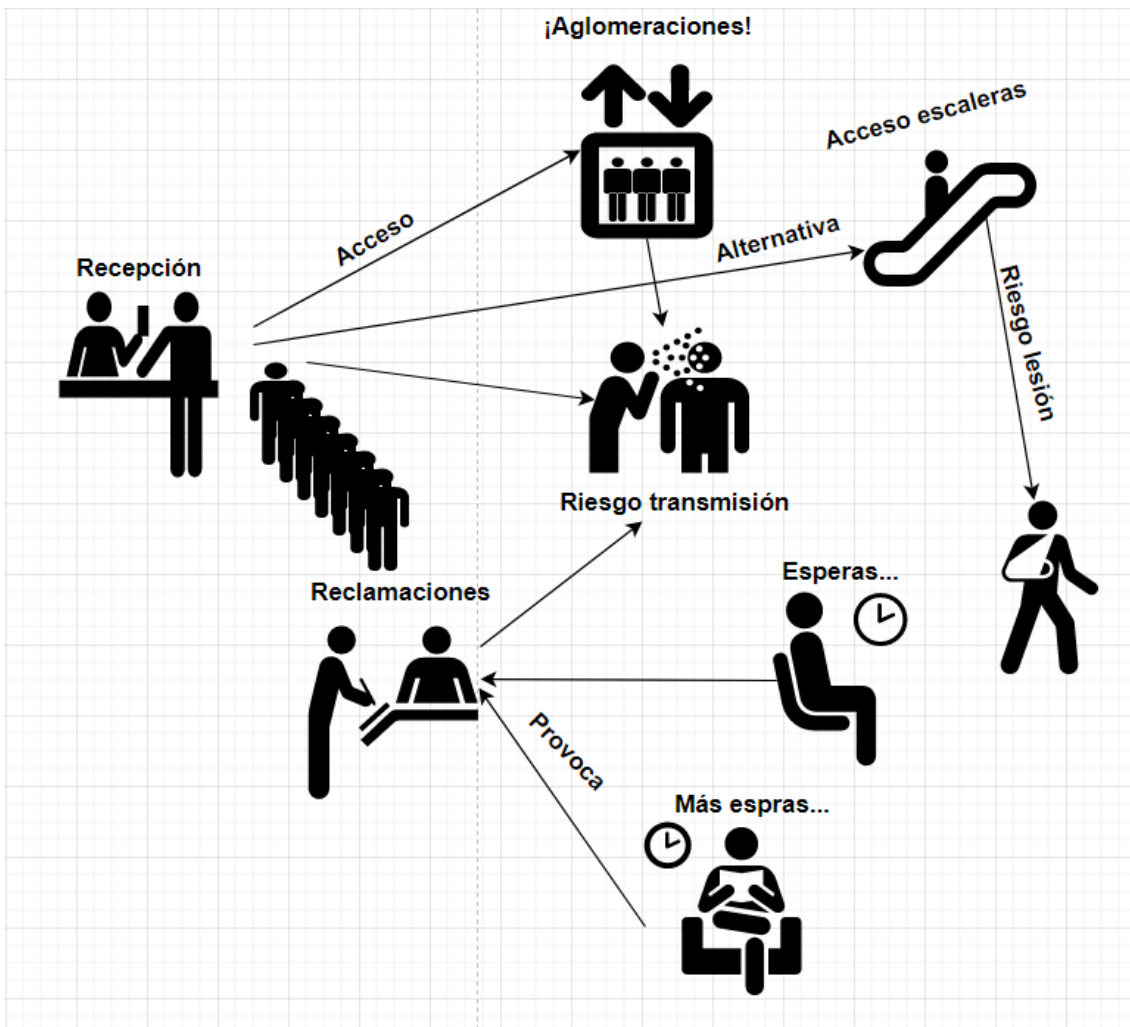


Figura 8: Elaboración propia.

### 4.3 Objetivos y beneficios del nuevo SMD:

Tras analizar las medidas que se toman independientemente de las situaciones de las que puede pasar el estado del sistema de salud generalmente, se debe tener un estudio de previsión futura donde siempre la atención al igual que otros tipos de servicios sanitarios deben ser mejorados con el paso del tiempo y no lo contrario. Por ello, el objetivo es diseñar un sistema que sea lo más independiente posible de algunos recursos que hoy en día son imprescindible como el numero alto del personal sanitario entre otros recursos y los que podemos reducir aprovechando todos los recursos y avances tecnológicos actuales.

En el siguiente gráfico podemos observar una estimación de lo que puede mejorar el nuevo SMD con una gran optimización y mejoría en tiempo de respuesta en la atención primaria hacia el usuario comparado con el tiempo de respuesta de atención primaria que recibe un usuario basándose en los últimos dos informes del SNS:

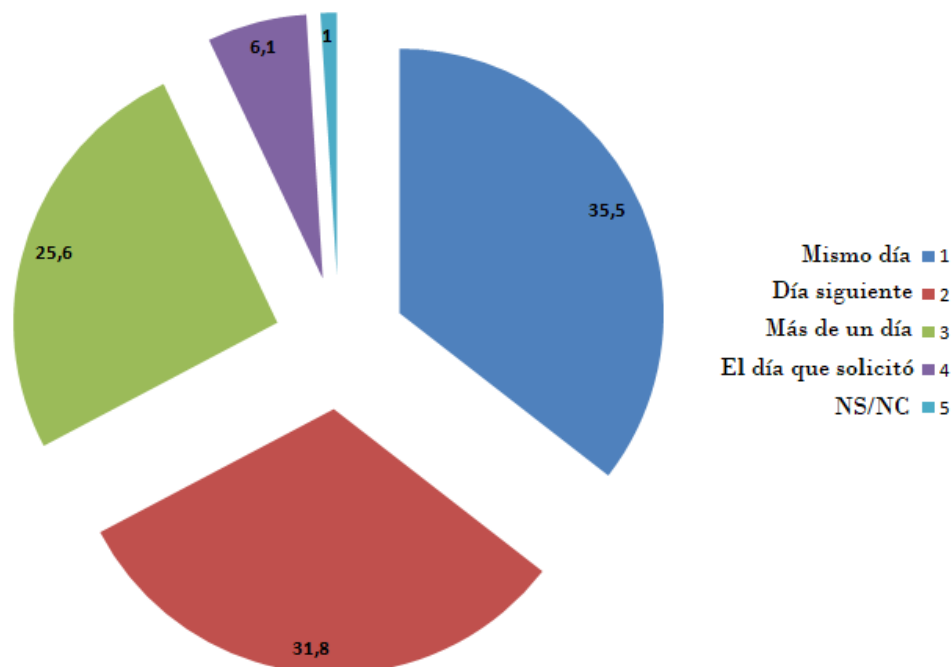


Figura 9: Elaboración propia.

La mejoría notable que puede obtener el tiempo de respuesta es debido a la eliminación de los procesos y trámites actual en el que se tienen que intervenir varias personas y varios equipos, estos dos último que pueden tener varios efectos negativos, entre la atención, falta de personal, falta de formación, averías inesperadas...

Se espera lograr unos objetivos estratégicos que se detallan a continuación:

- **Objetivos económicos:** Se reducen los gastos de forma bastante notable, menos personal, menos papeleo entre otros.
- **Objetivos sociales:** Mejorar el servicio prestado, ganar la confianza, satisfacer la comodidad y tranquilidad de los usuarios.
- **Objetivos de desarrollo:** Avance y mejora en el aprendizaje y conocimiento de los usuarios, Definir un sistema que adopta los procesos y tramites de manera más eficiente, ofreciendo la posibilidad de mantener, modificar o ampliar los servicios.
- **Objetivos de análisis:** Diseñar métodos de análisis propios, aplicando el análisis y minería de datos, que nos mantiene cerca en todo momento para detectar con anomalías y servicios que necesitan ser modificados, actualizados o eliminados. Por otra parte, se tendrá siempre actualizada la información sobre el funcionamiento y los resultados de los servicios ofrecidos mediante los análisis estadísticos y de satisfacción.

#### 4.4 Proveedores y fabricantes:

Ante un proyecto de esta importancia hay que tener en cuenta la calidad de los materiales, para ello hay que encargar esta labor a un departamento experto en marketing y negocios. “La elección de fabricantes obedece a un gran número de factores, pero los más importantes y los que frecuentemente influyen en la decisión son la exclusividad, la calidad, la especialización y la confianza.”[8]

Se trata de un producto a realizar a medida y siguiendo exactamente la petición del solicitante, no es posible calcular ni estimar los costes de fabricación de este tipo de dispositivos ya que se encuentra fuera del alcance de esta memoria.

#### 4.5 Índices y provisión futura:

Se planifica el diseño de varias estrategias de control de objetivos y provisión futura, en la tabla siguiente se refleja los índices, área y descripción.

Área	Índice	Descripción
Servicios/ Productos	Administración	Implementar un sistema de alta calidad basado en la integración de los resultados obtenidos con la gestión. Asegurar la competencia a nivel de todos los recursos tecnológicos y sanitarios. La contratación de los mejores profesionales y el seguimiento de su trabajo.
	Atención primaria	Control y seguimiento sobre los protocolos adoptados y promover la cooperación para una atención más eficaz.
	Atención secundaria	Analizar los problemas que provocan las largas listas de espera, y realizar un análisis para llegar a satisfacer las necesidades más urgentes, de modo que no se reciban quejas al respecto.
	Urgencias	La eficiencia, la organización y la calidad de los servicios prestados.
Soporte/ Asistencia	Gestión del conocimiento	Se encarga del control de la investigación, el desarrollo y la innovación.
	Gestión de la información	Es la gestión de los datos clínicos, los archivos y documentación de los diferentes componentes del sistema. Revisión y evaluación periódica sobre la política de protección de datos aplicada.
	Gestión de la calidad y atención personalizada	Todo a lo que se refiere a la calidad de los servicios prestados, la actividad social y la atención al usuario.
Economía	Inversiones a	Estudios de riesgo financiero sobre inversiones

/Finanzas	largo plazo	altas y seguimiento de los resultados obtenidos durante cada intervalo de tiempo.
	Inversiones a corto plazo	Analizar la eficiencia de algunas inversiones en servicios o materiales temporales.
	Estado de cuentas	Control permanente sobre el estado de cuentas y la creación de un sistema de seguimiento del mismo para evitar situaciones de déficit.
	Subvenciones	Lanzar campañas de colaboraciones y subvenciones, enviando de forma periódica mensajes a diferentes organizaciones para concienciar sobre la importancia de tener un servicio sanitario que cumpla con los objetivos.

Figura 10: Elaboración propia.

Esta tabla solo presenta algunos índices objetivos de verificación programada dentro de un intervalo de tiempo determinado. Pero en ningún caso presenta todas las áreas o servicios a los que un centro hospitalario está sujeto a verificación, por lo que esta especificación solo sirve de un modelo resumido y guía para una posible modificación y ampliación.

En el área de servicios y productos, se ha tomado la información del Hospital de Collado Villalba de Madrid “La misión del Hospital de Collado Villalba es la prestación de servicios sanitarios dentro de la Red Sanitaria Única de Utilización Pública de la Comunidad de Madrid, en el ámbito de la atención especializada con el objetivo de mejorar la salud de la población de referencia asignada, y la de los ciudadanos que ejerzan su derecho a la libre elección de hospital y médico especialista, bajo un marco de eficiencia, seguridad para los pacientes y profesionales y equidad en el acceso a las prestaciones sanitarias, cumpliendo con un firme compromiso de responsabilidad hacia nuestros pacientes, nuestros trabajadores y la ciudadanía madrileña en general.” [9].

Para poder cumplir con los objetivos especificados en el texto anterior, hay que diseñar un modelo que nos garantice la mejoría continua y el avance positivo, analizando los resultados periódicamente y tomando notas de los puntos débiles a corregir y entonces actuar con antelación y prevenir cualquier situación o posibilidad de fracaso.

En el área de soporte y asistencia, se toman como referencia los datos del área Sanitaria Costa del Sol, Junta de Andalucía [10].

En el área de finanzas, como cualquier empresa o organización, su principal objetivo es el equilibrio financiero, al tratarse de hospitales públicos donde incrementar las ganancias no es su principal objetivo, pero sí lo es el control sobre los gastos ya que una empresa sin análisis y estudios financieros acabarán en un fracaso en la mayoría de los casos.

“Si no se tiene una estrategia financiera adecuada, tarde o temprano se tendrán problemas para cumplir su misión y objetivos estratégicos.” [11]

## **5. Proceso de implantación:**

Cuando hablamos de implantación, siempre nos encontramos ante la pregunta: ¿Cuáles la necesidad a cubrir o para qué área o servicio necesitamos crear, modificar o integrar un nuevo sistema? ¿Qué recursos se necesitan? ¿Cuáles son los beneficios que se obtendrán?

Se trata de una idea de proyecto con una implantación bastante crítica, donde tiene un riesgo alto por lo que debe de ser analizada y desarrollada bajo la supervisión de expertos en materia y con el control y observación por todas las partes y departamentos implicados. El proceso se divide en tres niveles que son la definición del plan, la organización del proyecto y la seguridad y control del mismo.

### **5.1 Definición del plan:**

Desarrollar un proyecto basado en la tecnología NUI, el sistema llevará el nombre de SMD siglas de Sistema de Mostrador Digital que se compone de equipo físico con un diseño único propio y un software propio a desarrollar. Una vez desarrollada la idea por completo y formalmente lista para su presentación ante una autoridad local en busca de apoyo y adopción.

La idea tendrá un gran impacto dentro de la sociedad, especialmente dentro del SNS y facilitará mucho el acceso a la atención sanitaria, lo que aumentará el nivel de satisfacción de los ciudadanos de un servicio primordial y solicitado por un gran número de usuarios de forma continua y permanente.

En la siguiente figura se muestra un modelo de gestión de procesos desde el estado inicial en que un usuario se pone en contacto con el SMD hasta que reciba una respuesta, en un tiempo óptimo y sin la necesidad de pasos que solo provocan aglomeraciones y quejas continuas de ciudadanos tal como se ha explicado en apartados anteriores de esta memoria.

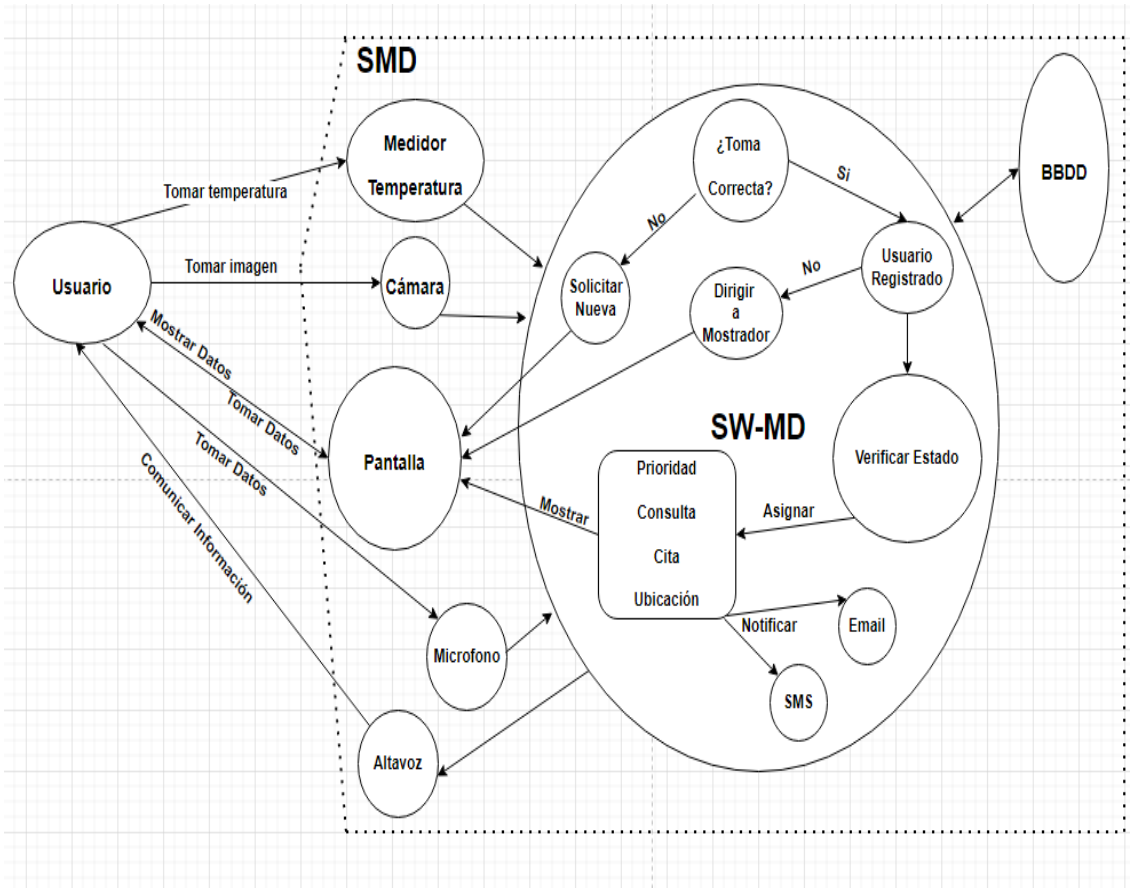


Figura 11: Elaboración propia.

En el estado inicial, un usuario se pone en contacto con el SMD, se procede a la captura de la imagen del usuario, si la toma de la imagen no es correcta se comunica al usuario que siga las indicaciones para una toma correcta, una vez la toma sea correcta se procede a la identificación del registro de usuario mediante la tecnología de reconocimiento facial, el siguiente paso es la identificación del usuario, si no se identifica el usuario se le comunica la información mediante la pantalla y también mediante el altavoz para comunicarle que se debe dirigir al mostrador interno donde le va atender un personal sanitario para verificar su identidad de forma manual.

Una vez tenemos identificado al usuario, se procede a la verificación de su estado mediante el acceso a sus datos de registro, el nivel de fiebre y la información solicitada, se procede a asignar de forma automática la prioridad de recibir atención, asignar numero de cita, asignar consulta e indicar ubicación. La información se muestra por la pantalla del MD y se notifica mediante envío de un correo electrónico y un mensaje de texto. Esta gestión se realiza previa elección del propio usuario que define algunas opciones o parámetros dentro de su perfil personal dentro del registro de usuarios en la BBDD del SNS.



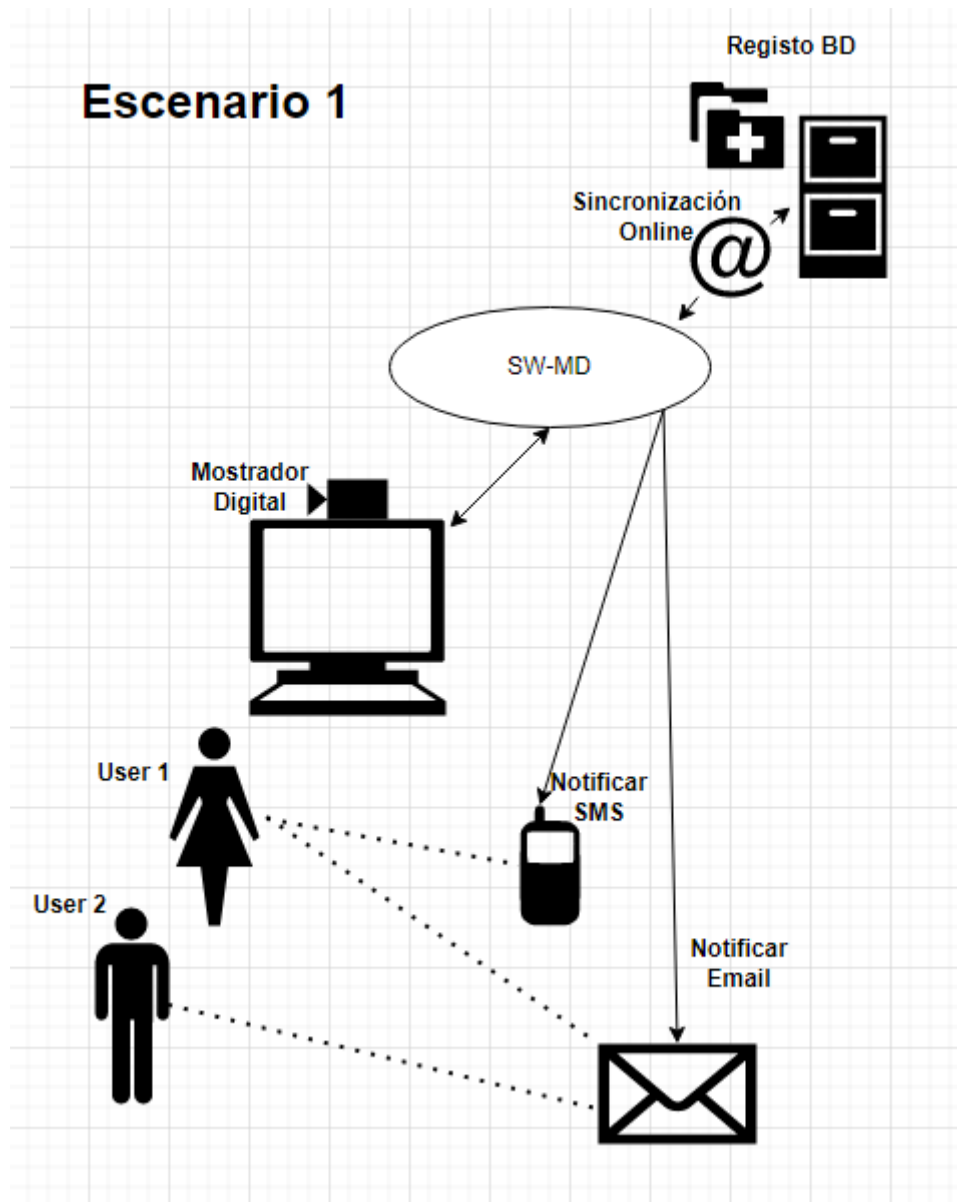


Figura 12: Elaboración Propia.

En el escenario 1 anterior se muestra un modelo de ejecución de toma y asignación de datos. Este escenario en este caso es el ideal donde y mediante la tecnología de reconocimiento facial se captura el rostro del usuario, se verifican los datos del mismo modo y dependiendo del estado y la solicitud del usuario se le asigna la cita al momento, se le muestra los datos con la ubicación a donde debe dirigirse por la pantalla del MD y se notifica mediante el envío de un correo electrónico y un mensaje de texto (SMS).

En este escenario estamos ante un caso de usuario sin ninguna discapacidad. Es decir puede comunicarse con el SMD con cualquiera de los dos dispositivos de comunicación de entrada.

- Seleccionar las opciones utilizando la pantalla táctil.
- Seleccionar mediante la voz.

El usuario recibe las instrucciones por la pantalla y también la misma información se le comunica mediante la salida de audio a través del altavoz. Nuestro SMD ofrece varias soluciones en los que usuarios con alguna discapacidad pueden con un sistema diseñado posteriormente sean guiados hacia el MD donde se enfrentarán a un sistema sencillo que les facilita la interacción sin la ayuda de otras personas en más del 95% de los casos.

En el caso que un usuario no está registrado en el sistema, tal como se ha explicado anteriormente, nos encontraremos en el caso del escenario 2 de la figura siguiente, en este caso el SMD le muestra y comunica al usuario que tiene que dirigirse al mostrador para que le atiendan personalmente el personal sanitario.

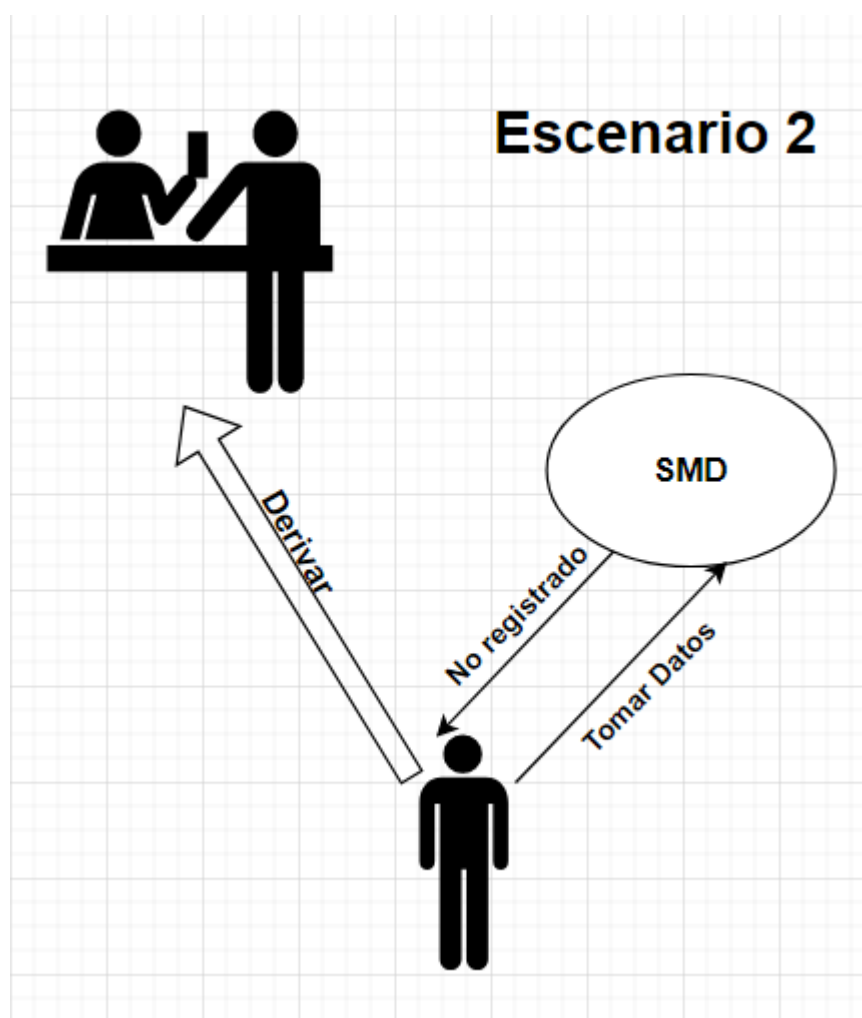


Figura 13: Elaboración Propia.

Se puede presentar más situaciones y casos pero lo que nos importa aquí son las situaciones importantes y en las que se basará nuestro análisis y posteriormente durante el desarrollo y análisis más profundo, podemos encontrarnos con situaciones que hay que asumir e integrar dentro del SMD, siempre y cuando se puede resolver mediante el sistema sin la intervención del personal sanitario.

## 5.2 Organización del proyecto:

Como ya es de saber, la organización es un concepto imprescindible en el desarrollo de cualquier proyecto, es la herramienta que nos permite alinear las responsabilidades, actividades y objetivos. Hay varias formas para llegar a un mismo propósito pero en este caso estamos ante un proyecto que no admite fracaso o retrasos, por lo que hay que definir bien los perfiles de las personas implicadas desde la dirección general, responsables de las tomas de decisión hasta los stakeholders menos influyentes.

Para ello vamos a desarrollar una estrategia en la que primero vamos a definir las líneas grandes de la implantación del proyecto que se van a establecer.

### 5.2.1 Estudiar la necesidad, sus requisitos y si es factible:

Este paso es imprescindible donde se realiza un análisis de viabilidad de una solución o un conjunto de herramientas que satisfacen una necesidad y determinar los recursos necesarios sean económicos o de cualquier tipo para garantizar la capacidad y la conveniencia.

El SMD es un sistema que necesita de una importante inversión inicial, se recomienda el desarrollo y la implantación siguiendo criterios sólidos y sobre todo hay que estudiar la necesidad, los objetivos que se espera alcanzar y compararlos con la cantidad de recursos que se espera invertir. Para ello empezamos analizando cuatro criterios fundamentales que nos van a ayudar junto al punto anterior a aclarar las dudas y tomar una decisión importante como lo es este proyecto. Una vez analizamos la viabilidad del proyecto pasamos al siguiente nivel:



Figura 14: Elaboración Propia.

## 5.2.2 Planificar la implantación del proyecto:

En primer lugar hay que saber a quién va dirigido este proyecto, quién tiene la capacidad y el poder de desarrollarlo, como se debe desarrollar e implantar, en cuanto tiempo estará listo funcionando y por último, cuáles serían los recursos necesarios.

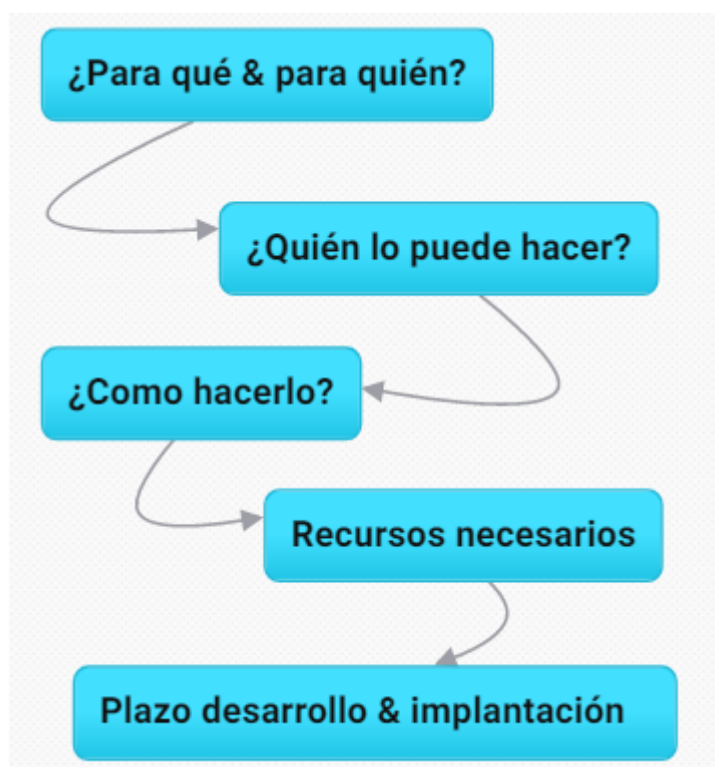


Figura 15: Elaboración propia

- **¿Para qué y para quién?**

Este proyecto está pensado para facilitar el proceso de admisión de los usuarios de hospitales y centros de salud del SNS.

- **¿Quién lo puede hacer?**

Se desarrollará por unas empresas cualificadas y que pasarán por un proceso de selección muy riguroso para garantizar los resultados esperados. Empresas de software y también fabricantes de dispositivos electrónicos y digitales por lo que se pondrá en contacto con las empresas

tecnológicas más importantes del país o incluso del mundo en caso de no disponer de algunas tecnologías a nivel nacional.

- **¿Cómo hacerlo?**

Siguiendo los mejores modelos de gestión, planificación y desarrollo de sistemas de información.

- **¿Recursos necesarios?**

Se necesitan de altos recursos tanto económicos como de profesionales, expertos y proveedores de calidad.

- **¿Plazo desarrollo e implantación?**

Un proyecto de este nivel necesita de un mínimo de 2 a 3 años desde la planificación hasta la puesta en marcha.

### **5.2.3 Definir responsabilidades, roles y funciones:**

Hay cosas en la vida en las cuales podemos hacer a “la aventura” pero no todo es así ya que uno de los factores muy importantes es la asignación de responsabilidades, roles y funciones dentro de un proyecto o cualquier organización. Hay un dicho he escuchado desde muy pequeño y es “La persona adecuada en el lugar adecuado” y tal como viene en la definición de roles: “Los roles son funciones que los usuarios deben cumplir en base a sus perfiles como empleados. Delimitan una estructura en la cual determinadas posiciones reportan a otras posiciones superiores en una estructura jerárquica.”[12]

### **5.2.4 Establecer los objetivos y alcances:**

Muy ligado a las necesidades del sistema a desarrollar, cuando hablamos de alcances y objetivos nos referimos a donde queremos que llegue nuestro proyecto y las funciones y tareas que debe ofrecer y realizar en el futuro, una de la mejores definiciones que he leído es: “El alcance del proyecto hace referencia a la necesidad de establecer las áreas y funcionalidades que va a abarcar el sistema a desarrollar, a identificar las conexiones con otros sistemas y las relaciones con otros entes, definitiva se trata de establecer hasta dónde llega el proyecto a desarrollar y cuáles con sus fronteras físicas y funcionales.”[13]

### 5.2.5 Seguridad y control:



Figura 16: Elaboración propia

- **Control y cumplimiento de los plazos:**

Control, revisión periódica para la verificación sobre el estado del desarrollo tanto de los sistemas software como de los dispositivos a lo que se refiere el estado de fabricación, sobre todo el cumplimiento de los plazos de entrega y funciones en la fecha establecidas.

- **Control sobre los recursos de seguridad:**

Control sobre la medidas de seguridad que se van a tomar, técnicas y estrategias elaboradas para mantener la seguridad de los datos, dispositivos, material en general. Esto es aplicable tanto sobre los dispositivos físicos como la red y la información para tener a salvo la protección del material y datos de los pacientes y personal.

- **Control de los recursos económicos:**

El departamento responsable será el encargado de controlar los consumos de recursos económicos y mantener el equilibrio entre los gastos y el presupuesto asignado al proyecto.

- **Control de calidad:**

Para un resultado óptimo hay que fijar una estrategia de control sobre la calidad del desarrollo del proyecto y realizar un seguimiento del mismo, tanto para el sistema SMD que se va a desarrollar como para todo el equipamiento y dispositivos que se tienen que fabricar, teniendo en cuenta la compatibilidad entre el software y las máquinas y que el funcionamiento sea el más seguro y rápido posible. “El control de la calidad implica vigilar el proceso de desarrollo de software para asegurar que se siguen los procedimientos y los estándares de garantía de calidad.”[14]

- **Control y seguimiento de los recursos humanos:**

“Los hombre, no las máquinas, son la variable base del desarrollo espectacular de la industria en el siglo XX.” [15], Por ello la idea principal es concienciar a todas las personas implicadas en este proyecto a ejercer un autocontrol sobre sí mismo aparte de la función del departamento de recursos humanos, ya que este proyecto su lema al igual que algunos otros, es de nosotros y para nosotros, para el bien de la sociedad y para ir mejorando los servicios y la atención al ciudadano por ello tengo plena confianza que todos van a dedicar y ofrecer lo mejor que tienen para conseguir un buen resultado, porque siempre el factor humano es el más importante para el desarrollo de cualquier área.

Como conclusión a todo lo dicho hasta ahora, para una implantación correcta y como principio general se debe de aumentar la seguridad, reducir los riesgos y sobre todo determinar los procesos necesarios. Estamos conscientes de que hay un sistema existente muy sólido y lleva funcionando hace muchos años, por lo que una implantación de un sistema nuevo requiere de un análisis profundo para evitar cualquier posibilidad de fracaso.

## **6. Plan de proyecto:**

Este proyecto es fruto de una idea que he tenido para poder aportar un grano de arena a esta sociedad. Hay muchos servicios de diferentes áreas de los que no se sienten satisfechos los ciudadanos, debido a sistemas o trámites antiguos y que hoy en día crean muchas listas de espera y reclamaciones. Una necesidad a cubrir y de forma urgente es la solución a las aglomeraciones y las listas de espera sean dentro o fuera de los hospitales y centros de salud de las diferentes ciudades del país.

### **6.1 Descripción general:**

El desarrollo y la implantación de este proyecto se llevarán a cabo bajo la supervisión y el control de todas las partes implicadas para garantizar el éxito y evitar cualquier riesgo o fracaso del mismo. Tanto los proveedores de software, dispositivos electrónicos y digitales como el equipo formado por sanitarios expertos acompañarán el proceso de forma simultánea.

El jefe de proyecto se encargará de asignar, planificar las tareas y supervisar el estado y la situación de todos los aspectos de la vida del proyecto garantizando una buena comunicación con el resto de los líderes de proveedores y los diferentes departamentos.

### **6.2 Alcance del proyecto:**

El desarrollo y la integración del nuevo SI basado en la tecnología NIU y que tendrá el nombre comercial de SMD (Sistema Mostrados Digital). Será capaz de gestionar la asignación de citas y priorizar la atención a los usuarios de los hospitales y centros de salud de forma automatizada, ágil y rápida lo que nos va a mejorar notablemente este servicio que cada día recibe muchas quejas y críticas.

- El diseño y la fabricación de los dispositivos y terminales necesarios.
- El desarrollo, implementación e integración del nuevo sistema.

### **6.3 Plazos:**

La gestión de los plazos se llevará a cabo teniendo en cuenta las diferentes fases de fabricación, desarrollo e implantación del nuevo sistema, por ello el plazo total de los diferentes componentes se estima en dos años.

### **6.4 Riesgos:**

Hay que tener en cuenta que estamos ante un proyecto que ofrece un servicio imprescindible por lo que no permite un plazo de tiempo largo de cambio y puesta en marcha del nuevo sistema, esta gestión se debe realizar preferiblemente en un fin de semana, es el mejor momento ya que los usuarios



suelen hacer uso de los servicios sanitarios a nivel de urgencias. Pero esto no es todo ya que hay que asumir varios riesgos y en varios aspectos como:

- Los plazos de entrega de los dispositivos son muy importantes y cualquier demora en los mismos provocaría problemas en los plazos de entrega ya que no se permite realizar las pruebas necesarias a tiempo y corregir los errores que pueden dar tanto a nivel de Hardware como de Software.
- No se cumplen los plazos de entrega de las diferentes aplicaciones y soluciones a desarrollar.
- Subvenciones insuficientes o una mala estimación de los gastos puede conllevar a más demora ya que se necesita de un trámite largo cuando se trata de un proyecto en el que interviene y es subvencionado por completo por el estado y lo que exige la aprobación de nuevos presupuestos por parte del gobierno.
- Incompatibilidad de alguna de las aplicaciones con los dispositivos fabricados.
- La capacidad de los servidores instalados insuficientes para la cantidad de registros y consultas.
- La información y los datos recogidos de parte de los usuarios del sistema son incompletos o insuficientes.
- Pruebas de funcionalidad insuficientes.
- Problemas de sincronización de datos con los servidores.
- La comunicación incorrecta entre las diferentes áreas de desarrollo de la nueva solución.
- La comunicación incorrecta con los fabricantes de los dispositivos y terminales físicos.
- Un mal seguimiento y control del proceso de fabricación.
- Un mal seguimiento y control del proceso de desarrollo de las diferentes aplicaciones.
- El personal sanitario seleccionado no tiene la experiencia necesaria para la toma de los datos e información relevante a tener en cuenta para el desarrollo del nuevo sistema.
- La empresa encargada de desarrollo Software no tiene sin la experiencia en el desarrollo de proyectos similares.

- El proveedor de los dispositivos y terminales ha sido seleccionado basando en la competencia económica e ignorando los aspectos más importantes como su referencia dentro del sector de la industria tecnológica.

### 6.5 Definición de los Stakeholders:

Todos los usuarios o colaboradores del nuevo sistema sean directos o indirectos deben de ser bien definidos independientemente del nivel de interés o impacto sobre el proyecto, sin embargo una vez determinados cada uno se debe de evaluar por separado sea como individuo o grupo. En la siguiente tabla se definen todos los implicados en este proyecto.

Nombre	Tipo de interés	Nivel de impacto	Funciones y responsabilidades
Ministerio de Sanidad	Propietario	Muy alto	El encargado de negociar ante el gobierno la posibilidad de reemplazar un servicio antiguo por uno más eficiente e innovador. Responsables ante el gobierno y los ciudadanos del impacto que tendrá el nuevo servicio tanto a nivel social como a nivel económico.
Ministerio de Ciencias e Innovación	Desarrollo y ejecución del proyecto.	Muy alta	Encargado del desarrollo, planificación y implantación del nuevo sistema SMD.
Ministerio de Hacienda y Función Pública	Inversor	Alto	Su única función es la subvención total del proyecto bajo decisión del

			gobierno.
Director general del proyecto	Asignado por parte del ministerio de Ciencias e Innovación, el primer responsable del proyecto y el encargado de controlar los plazos de entrega, seguimiento de los trabajos a desarrollar y la calidad de los mismos.	Muy alto	Liderar las actividades, asignar responsabilidades y funciones, estructurar y definir las tareas, control total del desarrollo del proyecto, garantizar la buena integración del resto de equipo directivo y la buena fluencia en la comunicación entre ellos, evitar situaciones que provocan un posible fracaso, fijar los objetivos y evaluar los productos obtenidos.
Subdirector general del proyecto.	Es el segundo hombre más importante del proyecto, su función es ofrecer apoyo al director general y sobre todo mantener el equilibrio del funcionamiento en momentos que sean necesarios.	Muy alto	Tiene las mismas funciones del director general, sin embargo solo está autorizado a la toma de decisiones en el caso de ausencia del director general.
Director financiero	Es el hombre encargado de las finanzas del proyecto.	Muy alto	Es el responsable de gestionar y administrar los recursos monetarios y garantizar su

			correcta inversión ajustando los mismos sobre los alcances y objetivos del proyecto.
Director de recursos humanos	Coordinador de todo el personal implicado en el proyecto.	Muy Alto	Responsable de la selección del personal ajustando los perfiles necesarios dependiendo de la función a desarrollar dentro del proyecto.
Director de Publicidad y Marketing	Gestionar campañas publicitarias.	Alto	Encargado de promocionar el nuevo sistema a los usuarios de la forma más atractiva posible, explicando las ventajas y las mejoras que aporta frente al antiguo sistema.
Director de comunicaciones	El coordinador de la comunicación entre el personal a nivel interno y con los equipos, colaboradores y proveedores.	Muy alto	Es el encargado de mantener una buena relación y comunicación entre los diferentes componentes del proyecto, colaboradores y proveedores, animar a la plena participación y la colaboración óptima entre las diferentes áreas y departamentos tanto a nivel

			interno como externo y responsable de valorar la participación del personal y los resultados que obtienen.
Director de Tecnología y Desarrollo	Responsable del diseño del nuevo sistema a desarrollar, planificación del mismo y determinar su eficiencia.	Muy alto	Encargado de administrar y gestionar el desarrollo del nuevo sistema desde el diseño hasta la puesta en marcha, garantizando el buen funcionamiento y el cumplimiento de los requisitos.
Director de Riesgos	Responsable de planificar y diseñar mecanismos y estrategias para prevenir posibles riesgos.	Muy alto	Encargado de controlar todo el proceso de desarrollo, implantación y puesta en marcha del nuevo sistema, garantizando la protección ante cualquier situación de riesgo, previniendo tales situaciones y saber interactuar de forma más idónea ante cualquier situación inesperada.
Director de Seguridad	Responsable de la seguridad del	Muy alto	Encargado de controlar la

	nuevo sistema.		seguridad del sistema a nivel de Software y también a nivel de Hardware, garantizar la privacidad y la seguridad de los datos, prevenir y notificar cualquier sospecha de infracción o intento de acceso o robo de registros de datos sea del personal sanitario o los propios usuarios del sistema.
Equipo Jurídico	Responsables del área legal.	Alto	Encargados de controlar todas las leyes de protección de datos entre otros asuntos referentes a los derechos de los usuarios y reclamaciones, por otra parte la coordinación con las diferentes asociaciones y gobiernos para mantener actualizados todas las normativas de derecho y protección de datos.
Equipo de Desarrollo	Desarrollo de las funciones asignadas siguiendo la planificación del	Alto	Se encargan de la realización de las tareas asignadas y controladas por el

	proyecto.		director de tecnología y desarrollo.
Equipo Técnico	Desarrollo de las funciones asignadas siguiendo la planificación del proyecto.	Alto	Se encargan de la realización de las tareas asignadas y controladas por el director de tecnología y desarrollo. Por otra parte se ocupan del mantenimiento y el buen funcionamiento del nuevo sistema.
Proveedor de equipos y terminales Hardware	La fabricación y el suministro de los dispositivos y terminales.	Muy alto	Son los encargados del diseño, fabricación y entrega de todos los materiales incluidos los dispositivos y terminales. La instalación de los mismos y la puesta en marcha exige la presencia de un equipo técnico representante del proveedor para asegurar la correcta implementación y funcionamiento.
Equipo de Médicos	Fuente de información de valor.	Medio	Colaborarán en la definición y la determinación de los diferentes perfiles y estados

			de los pacientes, también ayudarán a establecer las situaciones en las que ayudan a determinar la prioridad y el tipo de atención médica a recibir por parte del equipo de médicos y especialistas del hospital o centro de salud.
Equipo de enfermeros	Fuente de información de valor.	Medio	Colaborarán en la definición y la determinación de los diferentes perfiles y estados de los pacientes, también ayudarán a establecer las situaciones en las que ayudan a determinar la prioridad y el tipo de atención sanitaria a recibir por parte del personal de enfermería.
Equipo de personal administración sanitario	Fuente de información de valor.	Medio	Aportarán información sobre la gestión de citas y atención por parte del personal de administración basando en el servicio prestado bajo el sistema actual, determinando de esta forma los puntos fuertes como los débiles



			para ayudar a implementar un sistema que corrija todos los defectos y desventajas.
Colaboradores: Ciudadanos usuarios frecuentes de los servicios sanitarios.	Fuente de información de valor.	Bajo	Aportarán datos e informaciones muy relevantes para estudiar la necesidad y diseñar un sistema teniendo en cuenta la opinión pública. Mediante la contestación a un numero de preguntas en forma de una o varias encuestas.

Figura 17: Elaboración propia

## 6.6 Organización y dirección:

El objetivo principal es la implantación de un nuevo sistema que resuelva algunos problemas que tienen los servicios de gestión de atención y asignación de citas actuales. Se trata de un proyecto que pasará de varias fases de desarrollo y se van a diseñar diferentes tareas tanto a nivel interno como en coordinación con las diferentes partes implicadas incluido el proveedor de dispositivos y terminales. Así que se van a tener en cuenta las siguientes tres gestiones más importantes:

### 6.6.1 Gestión de reuniones:

Se programarán reuniones periódicas en las que se van a invitar a personas determinadas dependiendo de la situación y el momento dentro del plan de proyecto. El objetivo de estas reuniones es el control continuo sobre lo que se está desarrollando y compararlo con los objetivos planteados anteriormente, entre estos temas tendremos:

- Analizar la calidad del producto que se está desarrollando.
- Resolver dudas que pueden surgir durante el desarrollo.
- Notificar algunas dificultades que impiden un correcto desarrollo del proyecto.

- Evaluar los entregables de los modelos de prueba.
- Confirmar el buen funcionamiento y avisar de cualquier desviación durante el proceso de desarrollo.

### 6.6.2 Gestión del cambio:

Es un proceso detectado y ejecutado por el director general y el director de recursos humanos en coordinación con los distintos responsables de las diferentes áreas del proyecto. Cualquier cambio debe ser basado en los siguientes criterios:

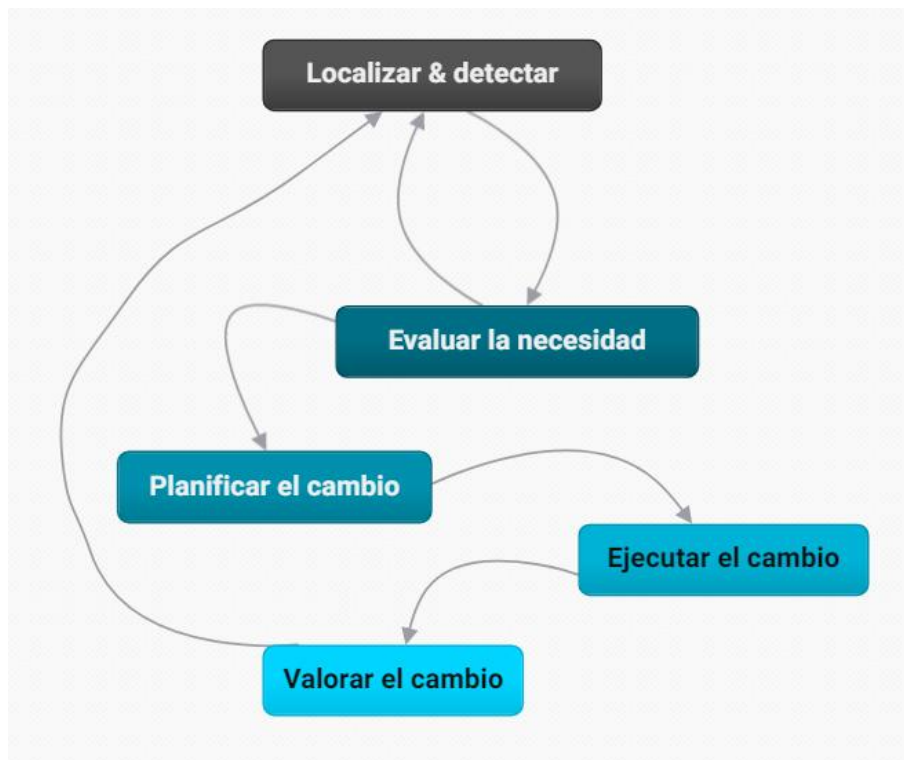


Figura 18: Elaboración propia

- Localizar y detectar: Es el proceso en el que se detecta cualquier anomalía, cambio en los recursos personales o materiales, dificultad en el desarrollo de alguna función o incumplimiento de alguna tarea a realizar en un plazo de tiempo determinado.
- Evaluar la necesidad: Tras la detección de la necesidad se pasa a evaluar la misma para determinar el efecto del cambio en varios aspectos.
- Planificar el cambio: Una vez aprobado la necesidad del cambio se pasa a la planificación del mismo, determinando el cambio a realizar a nivel de material o personal y determinar cómo, cuándo y por quien se va a realizar el cambio, los plazos y costes del mismo.

- Ejecutar el cambio: Se ejecuta el cambio en siguiendo la planificación acordada dentro de los plazos determinados.
- Valorar el cambio: El último paso es valorar el cambio realizado y su efecto dentro del plan ya diseñado y tomar la decisión de mantenerlo o volviendo de nuevo al primer paso donde se detecta una anomalía y por tanto evaluar una posible necesidad y por lo tanto un nuevo cambio.

### **6.6.3 Gestión de conflictos:**

Esta gestión es llevada a cabo mediante el responsable de cada una de las diferentes áreas, resueltas o no deben de ser notificadas y registradas para que el director general tenga conocimiento y tome la decisión sino está tomada a nivel interno y confirmar o rectificar algunas decisiones ya tomadas.

## **6.7 Gestión del alcance:**

### **6.7.1 A nivel de proyecto:**

- Presentar el proyecto ante el gobierno y negociar su aprobación por parte del ministerio de sanidad.
- Aprobar la subvención del proyecto por parte del gobierno por tratarse de una inversión alta.
- Acordar y aprobar el diseño de los dispositivos y terminales.
- La fabricación y la entrega de los dispositivos y terminales por el proveedor seleccionado para elaborar esta parte del proyecto.
- Diseño y planificación de sistemas de control y seguridad para proteger el proyecto durante su desarrollo, implantación y mantenerlo funcionando correctamente posteriormente.
- Desarrollar todas las aplicaciones y soluciones necesarias para el correcto funcionamiento del nuevo sistema SMD.
- Implantación y puesta en marcha del nuevo sistema SMD realizando todas la pruebas y controles para garantizar su correcto funcionamiento.

### **6.7.2 A nivel de producto:**

- El sistema debe de ser capaz de evaluar el estado del usuario y asignar las peticiones en un tiempo máximo de diez segundos.

- El sistema debe permitir realizar un mínimo de cien peticiones simultáneas en tiempo real para cada centro.
- La interfaz gráfica debe de ser simple, atractiva y que permita una usabilidad sencilla para los usuarios de distintas edades.
- Los servidores deben tener el espacio y la capacidad necesaria para soportar el almacenamiento y la gestión de millones de registros.
- Un equipo de técnicos preparados y formados para el mantenimiento de todo el sistema SMD.
- El sistema debe estar operativo siempre y salvo emergencias o por mantenimiento se permite coordinar con los responsables del área para acordar fechas, horas y plazos de inactividad del sistema.

### 6.8 Gestión del tiempo:

Una vez aprobada la propuesta de proyecto por el gobierno se procederá a definir los plazos del desarrollo en que se estima ocupar un mínimo dos años de trabajo continuo. En esta planificación se verá que se especifican los plazos en número de días sin definir la fechas de inicio/fin, algunas actividades se llevarán a cabo en paralelo debido a su desarrollo por diferentes áreas o departamentos y en algunos periodos se pondrá una estimación de tiempo con el símbolo (~) debido a no disponer de plazos de referencia como es el de negociar con proveedores o el plazo mínimo necesario para el diseño y la fabricación de los dispositivos y terminales que serán en este caso únicos y exclusivos para el SNS.

Actividad	Área	Tiempo en días	Descripción
Adquirir y almacenar información de valor.	Comunicación, Publicidad y Marketing.	45	Uno de los procesos iniciales importantes, en los que se tomarán datos tanto de el equipo de médicos, enfermeros, administrativos sanitarios y colaboradores usuarios de los servicios sanitarios.

Análisis y conclusiones	Dirección y desarrollo.	15	Se analizan los datos y la información coleccionada para tener una visión completa sobre cómo desarrollar el nuevo sistema evitando las desventajas actuales y desarrollar un sistema óptimo.
Contratar personal en caso de necesidad.	Dirección, Desarrollo, Comunicación y Recursos humanos.	30	En principio el desarrollo se llevará a cabo por las administraciones de los diferentes Ministerios implicados en este proyecto. Solo y por necesidad y recomendación por parte del Director del proyecto se autoriza la contratación temporal de un determinado número de profesionales con el único objetivo de participar en el proyecto.
Buscar Proveedores	Comunicación y finanzas.	~ 60	Buscar los mejores proveedores de tecnología estudiando el mercado, solicitando presupuestos y tomar la decisión de seleccionar el mejor basando en

			la mejor oferta calidad/precio.
Planificar y acordar el diseño y fabricación de los dispositivos y terminales.	Comunicación, Dirección y Desarrollo.	~ 45	Una de las tareas muy críticas y en la que solo puedo estimar el tiempo debido a la dificultad de la tarea y su importancia. Se debe negociar varias propuestas de diseño, material, eficiencia, facilidad, usabilidad, manejo y sobre todo la calidad y resistencia de los productos a utilizar en la fabricación. Y por último los plazos de entrega.
Elaborar el plan de proyecto	Dirección y Desarrollo.	25	Se elabora un plan de proyecto teniendo en cuenta toda la información disponible desde los datos obtenidos de los colaboradores hasta la coordinación con el proveedor de dispositivos y terminales.
Gestión de costes	Dirección y finanzas	25	Diseñar un plan de gestión de gastos teniendo en cuenta los recursos disponibles y presupuestos aprobados.
Análisis de riesgos	Dirección de riesgos	15	Realizar una análisis de riesgos.

Plan de seguridad	Dirección de seguridad	25	Elaborar un plan de seguridad para garantizar el correcto desarrollo y protección de los equipos, dispositivos y terminales de cualquier posible ataque. Proteger la privacidad y seguridad de los datos.
Desarrollo del proyecto	Dirección jurídica	25	Elaborar y actualizar el plan legal, normativas, leyes y protección de datos.
Planificar reuniones	Dirección y Comunicación.	15	Se programarán reuniones periódicas que se irán actualizando dependiendo de la necesidad y en el que se verán implicadas todas las partes participadas en el proyecto tanto a nivel interno como externo.
Desarrollo del proyecto	Desarrollo	180	Se trata del plazo mínimo para el desarrollo del proyecto, incluyendo el diseño y la implementación de todas las soluciones y aplicaciones necesarias para el

			correcto funcionamiento del sistema, teniendo en cuenta la compatibilidad con los dispositivos que se están fabricando por el proveedor tecnológico seleccionado.
Implantación del proyecto.	Desarrollo, proveedor y equipo técnico.	60	No se trata solo de la implantación en sí, sino requiere una planificación posterior de varias semanas para planificar una correcta implantación, con la colaboración y la intervención de los profesionales de cada área implicada.
Pruebas y puesta en marcha	Desarrollo, proveedor y equipo técnico.	45	Realizar las pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento del sistema y de todos los dispositivos y terminales.
Elaborar un plan de formación y mantenimiento.	Desarrollo, proveedor y equipo técnico.	30	Programar clases de formación para el equipo técnico seleccionado para formar a varios niveles conceptos técnicos sobre el mantenimiento y control de todo el SMD.

Figura 19: Elaboración propia



## 6.9 Gestión de los costes:

Hay que señalar que esta propuesta es realizada y se desarrolla con la colaboración de los diferentes departamentos pertenecientes a los ministerios implicados por lo que supone un gran ahorro económico tanto a nivel de material como personal, por lo que salvo la posibilidad de la contratación ocasional de profesionales ajenos a la administración pública\*, no habrá costes añadidos. La estimación de costes se presenta en la siguiente tabla:

	Cantidad	Coste unitario	Total
*Contratación profesionales	~15	~3.000 euros	45.000 euros
Material para el desarrollo (Recursos de red, Muebles, ordenadores, impresoras...)	50	0 euros	0 euros
Licencias (Aplicaciones, servicios, servidores...)	5	5.000 euros	25.000 euros
Gestión del cambio	~10	10.000 euros	100.000 euros
Gastos reuniones	15	1.000 euros	15.000 euros
Desarrollo e implementación del nuevo sistema.	1	0 euros	0 euros
Plan de riesgos	1	0 euros	0 euros
Plan de seguridad	1	0 euros	0 euros

Plan legal	1	0 euros	0 euros
Proveedor (Dispositivos, materiales, terminales por equipo o lo que sería el MD). Incluida la instalación y puesta en marcha por unidad.	~1.000	~5.000 euros	~5.000.000 euros
Proveedor (Clases de formación)	5	1.000 euros	5.000 euros
Total del gasto estimado:			~5.190.000 euros

Figura 20: Elaboración propia

### 6.10 Gestión de la calidad:

Cuando hablamos de calidad no nos referimos únicamente a la calidad del producto desarrollado, sino hay que tener en cuenta varios factores antes, durante y después de finalizar el proyecto, para ello se ha elaborado un modelo propio para registrar la calidad.

En la siguiente tabla se refleja los factores claves en la valoración de la calidad. Se crea el siguiente modelo de evaluación y registro de la calidad de cada producto, recurso o servicio.

	Descripción	Situación	Comentarios
Calidad			
Coste			
Tiempo			

Figura 21: Elaboración propia

Tomando como ejemplo la valoración de la actuación del equipo de desarrollo:

	Descripción	Situación	Comentarios
Calidad	Se detalla y se registra la calidad del producto que se está desarrollando a varios niveles.	Se registra la situación, calidad y estado del trabajo desarrollado hasta la fecha.	Se graba cualquier información de valor para una futura comparación.
Coste	Se valora si el trabajo asignado es compatible con el esfuerzo y la dedicación del equipo asignado.	Se toma nota de la situación y si informa si es necesario al departamento responsable.	Se graba cualquier información de valor para una futura comparación.
Tiempo	Evaluar el desarrollo y los entregables con los plazos asignados en el plan de proyecto.	Anotar cualquier anomalía en los plazos de entrega de las tareas y comunicar cualquier desviación del mismo.	Se graba cualquier información de valor para una futura comparación.

Figura 22: Elaboración propia

### 6.11 Recursos humanos:

El factor humano es el elemento clave de cualquier proyecto, es decir si queremos un resultado óptimo, debemos de pensar en diseñar una correcta estructura de todas las partes implicadas en el trabajo a desarrollar, empezando por la correcta elección de profesionales, este proceso es muy importante desde los líderes de los diferentes departamentos hasta los profesionales con menos cargo o responsabilidad.

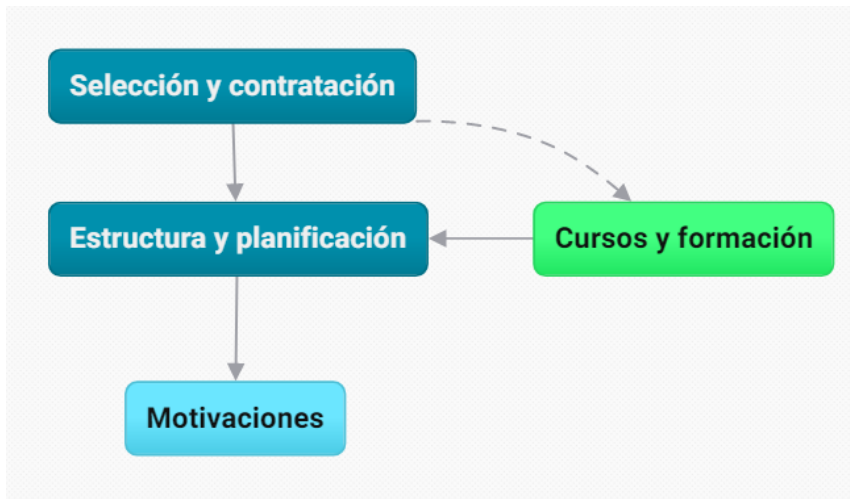


Figura 23: Elaboración propia.

- **Selección y contratación:**

Por tomar un ejemplo, en un equipo de futbol si contratamos al mejor entrenador pero con una plantilla de bajo nivel o al contrario una plantilla con mucho nivel y un entrenador menos experto debemos de esperar el mismo resultado y es mucha probabilidad de fracaso, por ello la elección de todos los participantes debe de ser la más correcta posible.

El proceso de selección pasará por varios pasos desde la publicación de la oferta vacante hasta la contratación. En la siguiente figura se muestra los elementos claves a tener en cuenta a la hora de seleccionar a los profesionales necesarios para el desarrollo del proyecto.



Figura 24: Elaboración propia.

Las ofertas para los puestos vacantes deben de presentarse con mucha claridad con el objetivo de convocar a las personas adecuadas y evitar convocar a un número mayor de profesionales que no cumplen los requisitos. Tras la comprobación de todas las solicitudes mediante entrevistas de preselección se analizará por separada a cada persona antes de tomar la decisión y contratar al que más encaja en el grupo de trabajo.

#### - **Cursos y formación:**

En el mundo de la tecnología no hay uno que se lo sabe todo, partiendo de este punto, podemos encontrarnos siempre en la situación de la necesidad de ofrecer una serie de cursos o formaciones para un determinado perfil, siempre y cuando sea necesario, por falta de conocimiento de alguna tecnología en concreto o de alguna metodología de trabajo.

Nos podemos encontrar con el caso de que un empleado que reúne todos los requisitos solicitados y con un perfil brillante, pero nunca ha trabajado sobre alguna tecnología específica, algo que se resuelve mediante una formación de pocas semanas, se mide el interés en este caso frente al gasto y se toma la decisión correcta.

Podemos tener dos tipos de formaciones, una formación interna y otra formación externa:

- **Formación interna:**

Es llevada a cabo por los expertos que ya forman parte del equipo y que tienen la experiencia, habilidad y capacidad para formar a nuevos individuos.

- **Formación externa:**

Mediante cursos en centros externos colaboradores o no dependiendo del tipo de curso y el grado de formación de cada empleado.

#### - **Estructura y planificación:**

Un estructuración equivocada del equipo de trabajo puede provocar desviaciones en las entregas de tareas y en algunos caso incluso pueden llevar a un fracaso. Hay casos de equipos que se van adaptando y formalizando cada uno con su respectivo puesto o responsabilidad basando en la experiencia sin una estrategia clara, ¿pero es esto una decisión correcta?

“...si analizamos, siguiendo los planteamientos de Blair... cuando se deja que los equipos se formen de manera espontánea... llegaremos a la conclusión de que no es la vía más adecuada para alcanzar altos niveles de productividad” [16].

No existe una estructura ideal que sirve para todo tipo de proyecto o negocio, por lo que antes de empezar con la estructura de los implicados en el proyecto y sus respectivos equipos de trabajo hay que determinar el tipo de área y sus objetivos señalados, de este modo garantizamos colocar a las personas correctas en el lugar adecuado teniendo en cuenta factores como son habilidades, inteligencia, nivel de sociabilidad, comunicación...

Un modelo de estructura de comunicación y organización entre implicados del proyecto formado por los directores y equipos principales puede ser la siguiente:

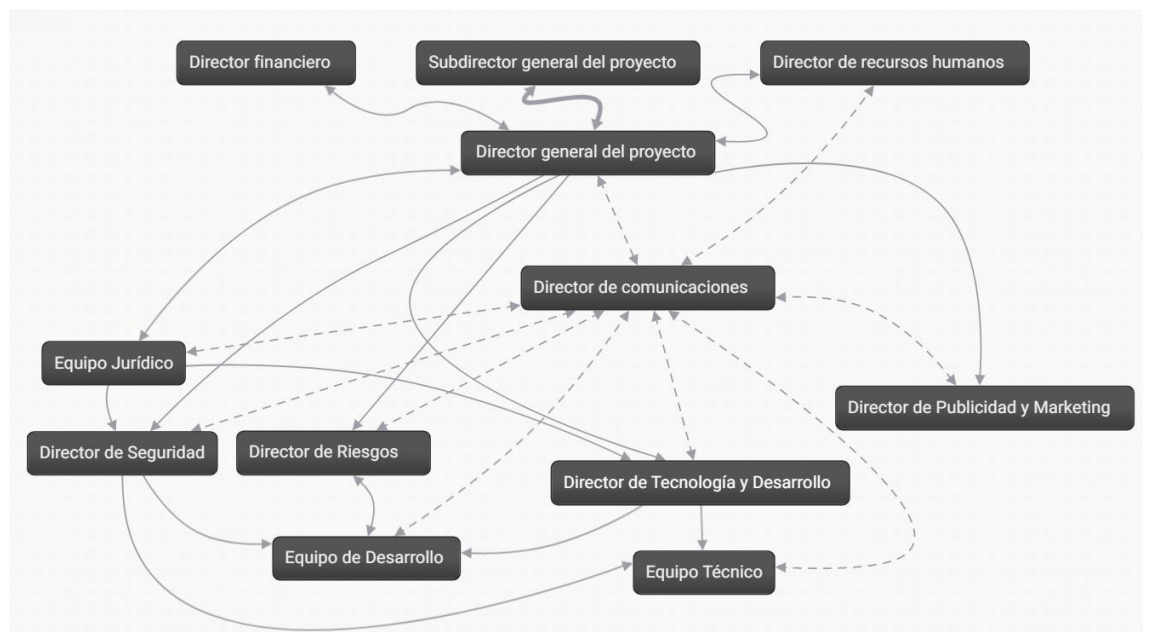


Figura 25: Elaboración propia.

En la figura anterior también se puede observar la importancia del papel del director de comunicaciones quien gestiona los canales de comunicación entre todos los implicados del proyecto

- **Motivaciones:**

Uno de los recursos que mejoran bastante la productividad es la motivación, el primer mensaje a transmitir de nuestro proyecto es que se trata de un servicio de nosotros y para nosotros, es decir lo que estamos desarrollando nos beneficia a todos, a nuestros queridos y a nosotros mismos, por lo que hay que darlo todo para obtener el mejor resultado posible.

Otros factores a tener en cuenta para motivar a todos nuestros equipos de trabajo son:

- Salario: Uno de los factores importantes es el de ofrecer salarios atractivos.
- Reconocimiento: Reconocer el esfuerzo de cada uno aunque sea con mensajes personalizados animan a seguir mejorando.
- Bonificaciones: Otro complemento al salario son las bonificaciones que pueden dar de varias maneras, animan a la hora de buscar un rendimiento mayor.
- Oportunidad laboral: Ofrecer posibilidades de ampliar la experiencia, trabajando con nuevas tecnologías y como es el caso de este proyecto la colaboración en el mismo da un valor al perfil profesional de cualquiera.
- Condición laboral: Ofrecer unas condiciones de trabajo ideales tanto en ambiente como la organización de las horas de trabajo.

## **6.12 Estrategias de comunicación:**

Diseñar una estrategia de comunicación es una de las buenas prácticas que podemos utilizar dentro de nuestro plan de proyecto ya que dejando claro las vías y canales de comunicación entre todos los implicados durante el desarrollo del proyecto garantiza a gran medida la buena relación entre personas y departamentos, aumenta la seguridad, la confianza y sobre todo ayuda a cumplir con los plazos de entregas.

## **6.13 Gestión del desarrollo:**

Tal como se ha justificado en este proyecto, uno de los objetivos es desarrollar un sistema rápido y eficaz, que resuelva el problema de la lentitud de los trámites de la atención y asignación de citas en los centros hospitalarios.

### **6.13.1 Requisitos del sistema:**

- Introducción y recogida de información:

En primer lugar hay que determinar los requisitos de nuestro sistema y vamos a construir las condiciones sobre lo que los usuarios del sistema quieren que el nuevo sistema SMD haga por ellos. Para eso se han definido los usuarios del sistema

anteriormente y se han creado equipos de colaboración para la recopilación de datos e información relevante, como son en este caso el equipo de enfermeros, equipo médico y usuarios de los servicios sanitarios.

- Gestionar los tiempos de entrega:

Al igual que se ha especificado el tiempo y los plazos para desarrollar y implantar el sistema SMD, hay que especificar los tiempos y plazos para cada parte del proyecto y una de las más importantes es el desarrollo del Software del SMD y en el que se ha fijado un plazo de 180 días. Y se van a aplicar algunas técnicas para su correcto desarrollo como son las tablas de control de tareas, gestión de interrupciones, evaluación de avances...

Este último se puede llevar a cabo registrando cada tarea, su estado... como sigue:

Hay que crear una tabla a cada tarea con los siguientes datos:

Id: Es el identificador de la tarea a desarrollar.

Descripción: Una descripción resumida de la funciones y s que debe cumplir.

Situación:

Encargado: Persona o equipo, encargado de desarrollar la tarea asignada.

Plazo: Es el tiempo estimado para la finalización de la tarea.

Comentarios: Información relevante sobre el desarrollo de la tarea, complicaciones, riesgos, problemas...

- Gestión por procesos:

Para determinar los procesos que desarrolla nuestro sistema se debe de tener en cuenta varios aspectos desde la identificación de las ordenes que ejecuta el sistema, las relaciones entre los procesos, definir las condiciones entre procesos y qué resultado se espera realizar de cada proceso, existirán varios modos de definir los pasos, en el siguiente mapa podemos observar una relación entre los diferentes procesos del servicio principal del nuevo sistema SMD.



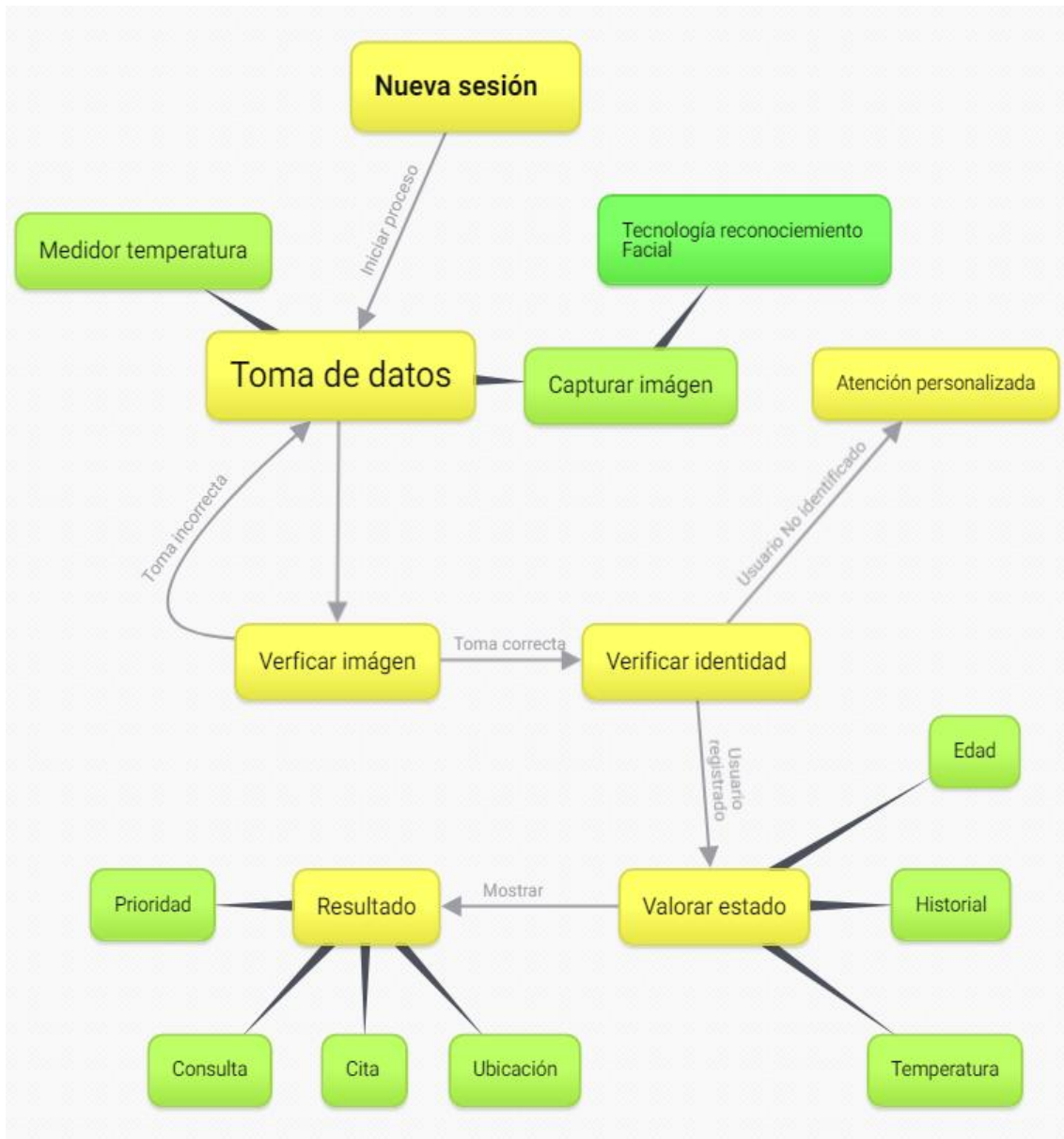


Figura 26: Elaboración propia

### 6.13.2 Análisis:

Se trata de analizar la situación, estudiando los datos, requisitos y requerimientos para poder construir un sistema que cumpla con los objetivos basados en la información registrada sobre lo que el sistema SMD debe proporcionar a los usuarios. Se llevará a cabo utilizando los lenguajes y modelos más utilizados para este tipo de proyectos y que nos ayudan a detallar para cada situación presentada en clases todos los casos de uso que tendrás, la relación con otras clases, restricciones...

### **6.13.3 Diseño:**

Partiendo del modelo de análisis que se desarrolla y que nos define todas las funcionalidades y los requisitos de funcionamiento podemos tener una visión completa sobre como diseñar nuestro sistema SMD, teniendo en cuenta las herramientas que vamos a utilizar desde lenguajes de programación, aplicaciones o tecnologías y aplicando técnicas para poder repartir el trabajo por tratarse de un proyecto grande y hacer uso del criterio divide y vencerás que nos permite dividir la carga de trabajo en sub tareas más fácil de controlar y desarrollar al mismo tiempo.

### **6.13.4 Implementación:**

La implementación al igual que otros apartados se encuentra fuera del alcance de esta memoria, que sus principales objetivos es concienciar de una necesidad y presentar una solución que cumpla con los objetivos.

### **6.13.5 Pruebas:**

Uno de los pasos finales e imprescindibles dentro de la gestión del desarrollo para asegurar el correcto funcionamiento del nuevo sistema, no se trata únicamente de detectar problemas sino también de verificar que se han implementado todas las funciones y procedimientos que se han especificado durante la etapa de análisis y diseño.

Por otra parte, ejecutamos órdenes más exigentes al sistema para detectar algún posible error de capacidad, o algunos requisitos de funcionamiento definidos anteriormente. Y terminando por presentar un informe detallado de evaluación de funcionamiento del sistema SMD.

## 7. Conclusiones

En conclusión puedo dar por finalizado este trabajo en el que he podido aplicar mis conocimientos, investigar sobre nuevas tecnologías como es la Interfaz Natural de Usuario, la elección del itinerario de sistemas de información me ha permitido seguir correctamente el desarrollo de este trabajo. He dedicado varias semanas como refleja el plan del trabajo en la investigación y la lectura de muchos documentos académicos, debido a la escasez de proyectos de servicio basados en la NUI, pero algo del que me siento muy contento porque me ha permitido ampliar mucho mis conocimientos.

He de decir que he presentado una idea que sirve de base y un buen comienzo para una propuesta de proyecto de mejora para el sistema de salud, una idea que ha nacido de la necesidad ya como he explicado en apartados anteriores. Desarrollar algo con el corazón siempre se da lo máximo para ello y es lo que he aprendido durante este trabajo he tenido la situación de mi hija entre mis ojos en todo momento y es la necesidad de muchas personas más.

He presentado un modelo para el sistema sanitario basado en una de las tecnologías más demandadas y con mucho futuro que es la NUI. Se ha conseguido presentar de forma clara la necesidad, los objetivos y sobre todo la creatividad que he adquirido durante mi paso por las diferentes prácticas y tareas de la UOC lo que ha facilitado crear un modelo innovador y eficaz y que cumple con mis objetivos planteados y es proponer la solución a la necesidad especificada.

Algunos apartados de esta memoria solo se ha especificado una pequeña introducción porque no se encuentran dentro del alcance de la misma, y por eso las líneas de trabajo futuro que puedan ampliar es el desarrollo del Software SMD, es una gran idea si se presenta de una forma correcta puede llegar a ser aplicable si llega a conseguir los apoyos necesarios y porque no ver el SMD en un futuro próximo funcionando en la mayoría de nuestros centros de salud y hospitales del país.

Llegando a este punto puedo afirmar que estudiar en la UOC ha sido una oportunidad de mucho valor, he aprendido muchas cosas durante todas las asignaturas que he realizado lo puedo ver desarrollando cada apartado de esta memoria, el poder elaborar un trabajo interesante con esfuerzo propio y basando en todo el bagaje que he ido acumulando durante los últimos años, por ello agradezco a cada profesor que me haya explicado una duda o me ha enseñado hasta una palabra y sobre todo a mi tutora que sus consejos y orientación me han sido de gran ayuda.

## 8. Glosario

NUI: Interfaz Natural de Usuario. La tecnología en la que se ha basado el desarrollo de este trabajo y también por ser una de las herramientas de funcionamiento del SMD.

IS: Sistemas de Información.

SNS: Sistema Nacional de Salud.

MD: Mostrador Digital. Equipo o herramienta para la toma de datos y la interacción con el usuario.

SMD: Sistema Mostrados Digital, nombre comercial pensado para presentar el nuevo sistema.

## 9. Bibliografía

- [1] Advances in Information Technology – 5th International Conference, IAIT 2012 Bangkok, Thailand, December 6-7, 2012 – By Borworn Papasratorn, Nipon Charoenkitkarn, and others.
- [2] Steve Mann - [https://es.wikipedia.org/wiki/Steve\\_Mann](https://es.wikipedia.org/wiki/Steve_Mann) 4 de marzo 2022
- [3] User interface - [https://en.wikipedia.org/wiki/User\\_interface](https://en.wikipedia.org/wiki/User_interface) 4 de marzo
- [4] Recognizing Action Units for Facial Expression Analysis - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4157835/#R3> 6 de marzo 2022
- [5] Reconocimiento Facial BBVA - <https://www.bbva.com/es/algoritmos-que-ven-mejor-que-los-humanos-asi-funciona-el-reconocimiento-facial-en-bbva/> 11 de marzo 2022.
- [6] Head-tracking as an interface device for image control in digital pathology - <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-patologia-297-articulo-head-tracking-as-an-interface-device-S1699885520300544> 26 de marzo 2022
- [7] Interfaces de usuario avanzados e inteligentes – Por Juan Pablo Lázaro 11 de diciembre 2019 - <https://www.ainia.es/ainia-news/interfaces-usuario-avanzados-inteligentes/> 9 de abril 2022
- [8] Los pilares del marketing – Por Bernardo López Ruiz, Marta Mas Machuca y Jesús Viscarri Colomer 2008 Edicions UPC – 18 de mayo 2022
- [9] Descripción de Servicios/ Productos del Hospital de Collado de Villalba de Madrid <https://www.hgvillalba.es/idcsalud-client/cm/images?idMmedia=263075> 21 de mayo 2022
- [10] Unidad de Soporte Asistencial – Junta de Andalucía <https://hcs.es/web/page.cfm?id=1274&title=unidades-de-soporte-asistencial#.YoyasahByUk> 21 de mayo 2022
- [11] ¿Porqué debe un hospital tener una estrategia financiera? <https://www.incae.edu/es/blog/2017/01/24/por-que-debe-un-hospital-tener-una-estrategia-financiera.html> 22 de mayo 2022
- [12] Instalación de sistemas ERP-CRM – Por Miguel Ángel Ronda Carracao – Editorial Elearning, S.L., dic 2015 – [https://books.google.es/books/about/UF1883\\_Instalaci%C3%B3n\\_de\\_sistemas\\_ERP\\_CRM.html?id=F7ZWDwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.es/books/about/UF1883_Instalaci%C3%B3n_de_sistemas_ERP_CRM.html?id=F7ZWDwAAQBAJ&redir_esc=y) - 24 de mayo 2022
- [13] Ingeniería de proyectos informáticos: actividades y procedimientos – Por José Salvador Sánchez Garreta 2003 - [https://books.google.es/books/about/Ingenier%C3%ADa\\_de\\_proyectos\\_inform](https://books.google.es/books/about/Ingenier%C3%ADa_de_proyectos_inform)

[%C3%A1ticos.html?id=MXTI43ThoS4C&source=kp\\_book\\_description&redir\\_esc=y](#) – 24 de mayo 2022

-[14] Ingeniería del software – Por Ian Sommerville 2005 -  
[https://books.google.es/books?id=gQWd49zSut4C&printsec=frontcover&dq=Ingenier%C3%ADa+del+software+Escrito+por+Ian+Sommerville&hl=es&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Ingenier%C3%ADa%20del%20software%20Escrito%20por%20Ian%20Sommerville&f=false](https://books.google.es/books?id=gQWd49zSut4C&printsec=frontcover&dq=Ingenier%C3%ADa+del+software+Escrito+por+Ian+Sommerville&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Ingenier%C3%ADa%20del%20software%20Escrito%20por%20Ian%20Sommerville&f=false) - 24 de mayo 2022

-[15] Control de gestión social: la auditoría de los recursos humanos - Por Domingo Nevado Peña -  
[https://books.google.com.ec/books?id=KC3774jnIMQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=KC3774jnIMQC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false) – 24 mayo 2022

-[16] Gestión eficaz del trabajo en equipo: Ediciones Díaz de Santos, S.A. 1ª edición - 5 noviembre 1998 -  
[https://books.google.es/books/about/Gesti%C3%B3n\\_eficaz\\_del\\_trabajo\\_en\\_equipo.html?hl=es&id=auuODwAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.es/books/about/Gesti%C3%B3n_eficaz_del_trabajo_en_equipo.html?hl=es&id=auuODwAAQBAJ&redir_esc=y) – 11 junio 2022

#### **Otros enlaces consultados durante el desarrollo de este trabajo:**

- natural user interface (NUI) / 4 de marzo 2022  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Natural\\_user\\_interface](https://en.wikipedia.org/wiki/Natural_user_interface)

- Facial recognition system / 4 de marzo 2022  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Facial\\_recognition\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Facial_recognition_system)

- Emotion recognition / 6 de marzo 2022  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Emotion\\_recognition](https://en.wikipedia.org/wiki/Emotion_recognition)

## 10. Anexos

En esta memoria se presenta todo el trabajo elaborado por lo que no adjunta ningún archivo como anexo.