



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO

AUTOR:

BRYAM ALEJANDRO GUAMÁN GUAMÁN
HENRY LEONARDO PORTILLA VELEZ

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN DESARROLLO DE SOFTWARE

TUTORES:

• ING. JENNY BERMEO CASTILLO

CUENCA – ECUADOR, 2022

DERECHOS DE AUTOR

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a sus **AUTORES**, incluido sus derechos patrimoniales. El **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR****Aprobación del Trabajo de Titulación**

Doy fe que el trabajo desarrollado por el estudiante: **GUAMÁN GUAMÁN BRYAM ALEJANDRO**, con el título “**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



JENNY ZULAY
BERMEO
CASTILLO

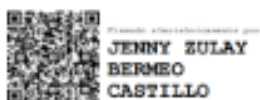
ING. JENNY ZULAY BERMEO CASTILLO.

C.I: 0104511001

CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE**CERTIFICACIÓN DEL TUTOR****Aprobación del Trabajo de Titulación**

Doy fe que el trabajo desarrollado por el estudiante: **PORTILLA VELEZ HENRY LEONARDO**, con el título **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO”**, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



ING. JENNY ZULAY BERMEO CASTILLO.

C.I: 0104511001

Cuenca, 04 de marzo de 2022

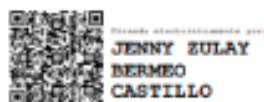
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PARTICULAR SUDAMERICANO
TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor, conforme lo establecido en el literal i) del artículo 67 del Reglamento de la Unidad de Titulación, **CERTIFICO** haber asesorado el Proyecto Técnico elaborado por el estudiante **GUAMÁN GUAMÁN BRYAM ALEJANDRO** cuyo título es **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO”**, otorgando la calificación de **50 /50**.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



ING. JENNY ZULAY BERMEO CASTILLO

Cuenca, 04 de marzo de 2022

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO PARTICULAR SUDAMERICANO
TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

CERTIFICADO DE CALIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor, conforme lo establecido en el literal i) del artículo 67 del Reglamento de la Unidad de Titulación, **CERTIFICO** haber asesorado el Proyecto Técnico elaborado por el estudiante **PORTILLA VELEZ HENRY LEONARDO** cuyo título es **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO”**, otorgando la calificación de **50 /50**.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

 **JENNY ZULAY
BERMEO
CASTILLO**

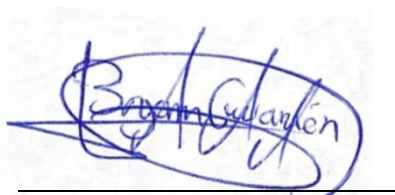
ING. JENNY ZULAY BERMEO CASTILLO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **GUAMÁN GUAMÁN BRYAM ALEJANDRO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **DESARROLLO DE SOFTWARE**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Bryam Guayán', is written over a horizontal line.

GUAMÁN GUAMÁN BRYAM ALEJANDRO

Cédula: 0106800113

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **PORTILLA VELEZ HENRY LEONARDO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la Tecnología en **DESARROLLO DE SOFTWARE**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MOVIL PARA GESTIONAR INVENTARIOS Y MANTENIMIENTO EN EQUIPOS DEL HOSPITAL DE RIO”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



PORTILLA VELEZ HENRY LEONARDO

Cédula: 0104631601

Resumen

Dentro de las empresas es importante generar procesos que colaboren al crecimiento y mejora, la investigación realizada dentro del Hospital del Río constato que no existe un proceso para realizar los mantenimientos por lo que no se lleva ningún registro y solamente se realiza los trabajos que son solicitados vía telefónica y a veces registrados a mano en hojas, esto causa desinformación sobre el trabajo que realiza el personal encargado de mantenimientos y reparaciones al no constar con un respaldo. Además, los equipos no cuentan con un inventario, basados en esta información creamos la propuesta de una aplicación móvil que pueda registrar los equipos a modelo de inventario dentro de una base de datos no relacional, y que los usuarios realicen las solicitudes de trabajo por la app que las enlace con los equipos ya registrado, de esta manera el personal encargado recibirá una notificación para realizar su trabajo y como constancia responderá la solicitud indicando el trabajo que realizo generando así un proceso que unifica el trabajo que se realiza en los departamentos de Sistemas e Ingeniería Clínica/Mantenimiento con resultados positivos obteniendo respaldos de información y productividad en conservación de equipos y manejo de inventarios.

Palabra clave: *Firestore, Aplicación móvil, Inventarios, Ordenes de trabajo, Equipos médicos, Equipos de cómputo, Android, Ionic, Angular*

Abstract

Within companies it is important to generate processes that contribute to growth and improvement, the research carried out within the Hospital del Rio found that there is no process to carry out maintenance, so no record is kept and only the work that is requested is carried out. by telephone, this causes misinformation about the work carried out by the personnel in charge of maintenance and repairs, since they do not have a backup. In addition, the equipment does not have an inventory, based on this information we created the proposal of a mobile application that can register the equipment to inventory model within a non-relational database, and that users make work requests by app that will link them with the equipment already registered, in this way the personnel in charge will receive a notification to carry out their work and as a record they will respond to the request indicating the work that they carry out, thus generating a process that unifies the work that is carried out in the Systems departments and Clinical/Maintenance Engineering with positive results obtaining information and productivity backups in equipment conservation and inventory management.

Keyword: Firebase, Mobile application, Inventories, Work orders, Medical equipment, Computer equipment, Android, Ionic, Angular

DEDICATORIA

A mis padres quienes inculcaron en mis los valores de responsabilidad y trabajo duro, su constancia en los procesos de estudio y a mi hermana que con su apoyo y cariño; juntos han sumado en mi camino profesional para así lograr escalar un peldaño más de esta carrera llamada vida.

A mis amigos y compañeros que gracias a su apoyo y consejos durante todo este proceso se logró cumplir muchos de los objetivos planteados. A mi persona especial que con su cariño y amor me ayudo siempre a seguir luchando por mis sueños. A todos los profesores gracias por brindar sus conocimientos en el transcurso de la carrera

Bryam Guaman

A mis padres Rubén y Rosa quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Alex y Ruth por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Henry Portilla

INDICE GENERAL

Resumen	IX
Abstract	X
DEDICATORIA.....	XI
INDICE GENERAL.....	XII
INDICE DE TABLAS	XIV
INDICE DE GRAFICOS	XV
INDICE DE IMAGENES	XVI
INDICE DE ANEXOS.....	XVII
Introducción	18
Objetivos de la investigación	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos	20
Preguntas de investigación	20
Justificación.....	21
Capítulo I.....	23
Problemática	23
Capitulo II	24
Marco teórico.....	24
Importancia del desarrollo de software para generar órdenes de mantenimiento de equipos.	24
Desarrollo de aplicaciones móviles.....	24
Tipos de aplicaciones móviles	26
Desarrollo ágil.....	29
Tendencias de desarrollo móvil	32
Herramientas para el desarrollo móvil.....	33
Importancia de los inventarios dentro de una empresa	40
Tipos de inventarios	41
Aplicaciones para la de gestión de inventarios	43
Cloud Computing.....	44
Bases de datos	47
Marco Conceptual.....	52
Aplicación móvil:.....	52
Lenguaje de programación:.....	52
Activos:	52

Mantenimientos:	53
Gestión de calidad:.....	53
Capitulo III	54
Metodología de Investigación.....	54
Instrumentos de Investigación	56
Muestreo	61
Metodología ágil de desarrollo Scrum.....	63
Scrum: Aplicación Móvil HUR Inventory	68
Alcance	68
Equipo Scrum.....	68
Product Backlog.....	69
Historias de usuario.....	70
Sprint Planning.....	73
Capitulo IV	75
Análisis e Interpretación de los resultados	75
Capitulo V	82
Propuesta de Investigación	82
Perfiles de usuarios	82
Diagrama de base de datos.....	84
Procesos de la aplicación	84
Inventario de equipos	88
Cronograma de actividades.....	97
Conclusiones.....	100
Recomendaciones	101
Bibliografía.....	102
Glosario	106
Anexos	108

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tendencias de desarrollo de aplicaciones móviles.....	32
Tabla 2 Comparación entre IOS & Android	34
Tabla 3 SDK Ionic.....	36
Tabla 4 Comparación de React Native vs Flutter vs Ionic vs Kotlin para el desarrollo de aplicaciones móviles	37
Tabla 5 Cloud Computing	46
Tabla 6 Ventajas y desventajas del Cloud Computing.....	46
Tabla 7 Tipos de bases de datos.	50
Tabla 8 Características de la metodología Scrum	65
Tabla 9 Requerimientos de la aplicación móvil HUR Inventory	69
Tabla 10 Sprints del proyecto.....	73
Tabla 11: Resultados basados en los objetivos	75
Tabla 12 Ubicaciones por piso	88
Tabla 13 Departamentos existentes.....	89
Tabla 14 Responsables por departamento	92
Tabla 15 Tipo de equipo.....	94
Tabla 16 Descripción del equipo.....	95
Tabla 17 Accesorios	96
Tabla 18 Actividades realizadas.....	97

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1	Ecosistema de los dispositivos móviles	25
Gráfico 2	Muestra para la encuesta 1	62
Gráfico 3	Muestra para la encuesta 2	63
Gráfico 4	Equipo Scrum	68
Gráfico 5	Historia de usuario 1: Inicio de sesión	70
Gráfico 6	Historia de usuario 2: Inicio	70
Gráfico 7	Historia de usuario 3: Perfil y registro de usuarios	71
Gráfico 8	Historia de usuario 4: CRUDs	71
Gráfico 9	Historia de usuario 5: Solicitudes de trabajo	72
Gráfico 10	Historia de usuario 6: Trabajos pendientes	72
Gráfico 11	Resultados obtenidos	76
Gráfico 12	Permisos de cada usuario	83
Gráfico 13	Procesos de la aplicación Hur-Inventory	87
Gráfico 14	Codificación de un equipo	88
Gráfico 15	Cronograma grafico de Gantt	99

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1 Aplicación móvil nativa	27
Imagen 2 Aplicación móvil híbrida.....	28
Imagen 3 Aplicación móvil web	29
Imagen 4 Diferencia entre el Desarrollo ágil y Método tradicional.....	30
Imagen 5 Fases desarrollo de apps móviles	31
Imagen 6 Modelo Relacional	49
Imagen 7 SQL vs NoSQL	51
Imagen 8 Proceso de la metodología cuantitativa	55
Imagen 9 Desarrollo con Scrum.....	64
Imagen 10 Solicitudes en Google Forms	77

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Trabajo colaborativo con la herramienta GitHub	108
Anexo 2 Base de datos en la nube.....	108
Anexo 4 Inicio de la aplicación.....	109
Anexo 3 Administración para CRUDs.....	109
Anexo 5 Interfaz de tipos de solicitudes	110
Anexo 6 Interfaz del CRUD.....	110
Anexo 7 Perfil del usuario	111
Anexo 8 Formulario de solicitud	111
Anexo 9 Editor de código Visual Studio Code	112

Introducción

El blog escrito por Carrasco, 2019 en la página web practisis.com nos enseña la importancia de implementar proceso dentro de una empresa

“ ¿cómo funciona tu empresa?, ¿está dividida en departamentos que trabajan cada uno por su lado, independientes de los demás? Esta es la manera tradicional en la que una empresa funciona, y a la vez es poco efectiva porque dificulta la relación entre cada departamento, separándolos cuando deberían funcionar en conjunto.”

Basado en ello se plantea implementar un proceso de gestión de inventarios y mantenimientos de equipos y áreas dentro del Hospital del Rio mediante un aplicativo móvil basado en el objetivo de generar ordenes de trabajo por los departamentos existentes al personal encargado de realizar cada tipo de trabajo, de esta manera establece un proceso en el que intervienen todos para el buen cuidado de equipos que permite mantener estándares de calidad en el área médica.

Es importante recalcar la cita introductoria debido a que el trabajo en equipo dentro de las empresa permitirá mantener y establecer procesos que fortalezcan el crecimiento de la misma, es el caso del Hospital de Rio el cual cuenta con varios equipos médicos y de cómputo que necesitan someterse a procesos de mantenimientos y reparaciones, y que por ser un hospital considerablemente grande tiene gran cantidad de equipos antes mencionados, por ello es importante que todo el equipo HRIO colabore con el mantenimiento informando a través de la app HUR-Inventory los daños que presentan los equipos mediante solicitudes de trabajo por tipos de equipos identificados, así el personal encargado de realizar los trabajos considerara su reparación para de esta manera seguir brindando la mejor atención a los pacientes

El trabajo de investigación cuenta con V capítulos que son fundamentales para cumplir con las necesidades los usuarios dentro de la aplicación, en el Capítulo I ya con los objetivos planteados, justificación y preguntas de investigación se plantea la problemática identificada por vivencias propias como personal laborando en el Hospital; seguido del Capítulo II en donde se lleva a cabo toda la parte investigativa para determinar la importancia que tendrá el proyecto así también como las herramientas que se utilizaran para el desarrollo; continuando la investigación, en el Capítulo III donde se plantean las metodologías utilizadas para la investigación del problema identificado y el desarrollo de la aplicación lo que arroja resultados positivos reflejados en el Capítulo IV sobre de las metodologías planteadas; por

ultimo en el Capítulo V se presenta la propuesta del proyecto indicando los diagramas y procesos que se llevaron a cabo para la realización del proyecto y la creación de la App Móvil HUR-Inventory que termina como una aplicación Android que seguirá desarrollándose y adaptándose a las diferentes plataformas móviles y web

Objetivos de la investigación

Objetivo General

Desarrollar e implementar una aplicación móvil para garantizar el control de mantenimientos e inventarios de los equipos médicos, computacionales y áreas en el Hospital del Rio Hospirio SA.

Objetivos Específicos

- Realizar un levantamiento de información de los departamentos y equipos que ingresan en la aplicación para mantenimientos.
- Crear una codificación para cada equipo y accesorios identificados en el levantamiento de información basándose en la estructura organizacional del Hospital
- Generar un modelo de base de datos no relacional donde ingresen los datos necesarios para la aplicación.
- Capacitar a los usuarios en el manejo de la aplicación para el buen funcionamiento de la misma
- Distribuir los datos de manera que sea posible crear reportes y hojas de vida de cada equipo

Preguntas de investigación

1. ¿Por qué es importante para una empresa realizar inventarios o tener un control de activos?
2. ¿Cómo se puede establecer un proceso para la ejecución de mantenimientos?
3. ¿Es necesario crear una aplicación que sirva para el registro de mantenimientos por equipo?
4. ¿En el desarrollo de software es mejor crear aplicaciones móviles o aplicaciones web?

Justificación

Con el desarrollo de la aplicación el Hospital de Rio de la ciudad de cuenca contara con un proceso automatizado el cual permitirá la reducción de tiempos en la ejecución de inventarios y, además, el proyecto ayuda en la mejora de procesos de mantenimiento de los equipos médicos y computacionales y áreas que actualmente posee dicha empresa con el fin de establecer procesos que aporten al mejoramiento en la calidad de trabajos de mantenimiento

Por experiencia propia en la empresa no se lleva un control del estado en los equipos y de los trabajos que en él se realiza lo impide generar informes o una hoja de vida de cada equipo para considerar si es necesario remplazarlo o si necesita su próximo mantenimiento la aplicación busca que nuestro usuarios puedan generar a través de su teléfono inteligente las solicitudes de trabajo ingresando los datos necesarios para completar la orden de trabajo, los datos servirán para que los técnicos tengan conocimiento del problema, daño o adecuación que se debe realizar y cuál es la importancia que tiene de acuerdo a niveles de necesidad como son emergencia que no puede ser postergado, o niveles más bajos que si pueden postergarse hasta 30 días como por ejemplo algunas adecuaciones que no tienen fecha para terminar pero que se deben realizar.

Los usuarios técnicos responderán a las solicitudes mediante la aplicación cuando el trabajo se haya terminado y los usuarios solicitantes podrán calificar la calidad de entrega y desempeño de cada uno de los técnicos o ejecutores, una vez finalizado este proceso la aplicación también podrá crear reportes de cada equipo gracias a que todos los datos se registraran en tiempo real en una base de datos no relacional que está conectada a la aplicación para el registro de todos los procesos que se realizaran dentro del programa

Con la implementación de la aplicación se logrará eliminar la generación de ordenes de trabajo en hojas a mano y se podrá llevar un control de trabajos de manera general, así también los jefes de áreas podrán revisar el desempeño laboral de cada uno de sus colaboradores de acuerdo al criterio de los usuarios que recibieron los trabajos realizados

Teniendo en cuenta que el proceso de inventarios son muy necesarios en las empresas para el control de activos la aplicación registra los equipos de manera que se pueda generar reportes de todos los equipos gracias a su código de identificación único que se crea a partir de una codificación planteada y enfocada en el Hospital del Rio, el código se genera de acuerdo al tipo de equipo, la ubicación, el departamento conjuntamente con el encargado el

mismo, los accesorios y la numeración del equipo que son muy importantes para mayor información, el código se coloca físicamente en cada activo del hospital sean equipos médicos o computacionales, de esta manera el usuario podrá introducir el código de su equipo en la aplicación y se desplegara la información del activo buscado.

Capítulo I

Problemática

La necesidad para crear la aplicación de mantenimiento y control de inventarios nace en el Hospital del Rio Hospirio SA debido a que como trabajadores de dicha empresa hemos presenciado y realizado mantenimiento de equipos de cómputo sin realizar un debido reporte para presentar a gerencia y los administrativos para justificando el trabajo realizado y los equipos obsoletos; además es la misma situación en cuanto a mantenimientos de áreas, adecuaciones estructurales y mantenimientos de equipos médicos realizados por compañeros de áreas correspondientes; por ello se plantea la idea de una aplicación que genere el control de inventarios y mantenimiento de equipos englobando la gran cantidad de máquinas, computadoras, áreas y equipos médicos que siempre requieren de mantenimientos tanto preventivos como correctivos.

Hospital de Rio Hospirio SA cuenta con varios equipos computacionales, médicos y áreas como quirófanos, habitaciones, entre otras que constantemente necesitan mantenimiento para su correcta funcionalidad. Actualmente no consta con un proceso que registre los trabajos realizados y no se logra un control de vida de equipos que son los que ayudan a brindar la mejor atención a sus pacientes, además no cuenta con un registro de equipos mediante códigos de identificación únicos por lo que es imposible conocer el estado por equipo y los accesorios específicos y no conocer donde está instalado, quien se responsabiliza por daños ocasionados, por ejemplo los equipos de cómputo conformado por un CPU, monitor, mouse y teclado generalmente no tienen identificación de entre tantos equipos de este tipo, alrededor de 125 más impresoras, escáneres y más equipos tecnológicos con los que cuenta el Hospital, así también los equipos médicos que superan aún más en cantidad a los de cómputo por lo que al momento de realizar mantenimientos y reparaciones no se lleva un registro por falta de información lo que ocasiona deterioros en equipos al no realizar revisiones preventivas y problemas en una auditoria por no contar con todos los dispositivos y equipos registrados e inventariados en una base de datos

Capítulo II

Marco teórico

Importancia del desarrollo de software para generar órdenes de mantenimiento de equipos.

A nivel empresarial los gerentes y administrativos se centralizan en conservar y mantener sus activos durante mucho tiempo para que no se generen gastos innecesarios para la empresa es por ello que es muy importante llevar un inventario de control para los equipos que en la mayoría de casos representan un costo muy elevado que puede afectar a las empresas. Centrando el tema en el ámbito de la salud los hospitales por lo general cuentan con varios equipos que son costosos, es por ello que su personal busca realizar mantenimientos para garantizar el buen funcionamiento y la durabilidad de los bienes garantizando así la disponibilidad de los servicios hospitalarios.

La generación de ordenes de trabajo de acuerdo a (María Isabel Ardila-Marín a, William Orozco-Murillo b & A, 2018) es un proceso que busca centralizar los datos para las acciones de mantenimiento de equipos ...los datos registrados ayudarán a crear una hoja de vida de cada equipo De esta manera el personal podrá solicitar específicamente el trabajo que necesitan los diferentes equipos para su buen funcionamiento.

La aplicación móvil para el mantenimiento de equipos dentro del Hospital del Rio nace como una necesidad propia como colaboradores de la empresa para el registro de trabajos realizados a los equipos de cómputo, además de las conversaciones con compañeros del área de mantenimiento a equipos médicos y áreas del Hospital ya que se percibe el mismo modelo de trabajo por lo cual se concluyó en la propuesta para la creación de la aplicación que engloba el mantenimiento tanto de equipos de cómputo, médicos y áreas del Hospital.

Desarrollo de aplicaciones móviles

Con la era tecnológica que comienza tomar el control de procesos, tareas, actividades que antes se hacía de forma manual ahora todo es digitalizado para un mejor funcionamiento y calidad en los servicios. La tecnología celular se ha incrementado considerablemente alrededor del mundo ya que es una forma de acceso a la era digital sencilla y cómoda, que permite desde cualquier lugar el acceso al mundo digital, solo necesitas un smartphone y una conexión a internet para comenzar a interactuar con las demás personas

En el pasado se hablaba de aplicaciones móviles pero quizás no eran tan conocidas; aunque se insertaron en el mercado, en el uso como una herramienta para trabajar y en la vida diaria para comenzar a comunicarse; de acuerdo a (Vique, 2019) las aplicaciones móviles no

acababan de lanzarse debido a varios intentos sin resultados ejecutables en todos los dispositivos provocando que solo algunas aplicaciones hayan sido utilizadas tales como por ejemplo SMS(short message service) y MMS(multimedia message System)

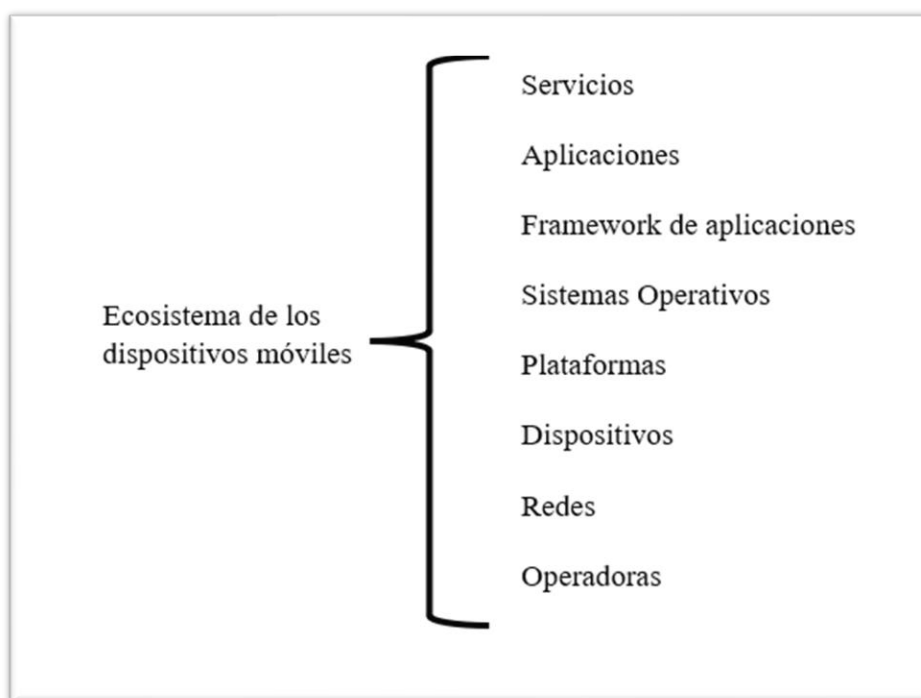
Actualmente se visualiza a todo el mundo con un smartphone caminando por la calle desde un niño hasta una persona adulta mayor saben utilizar la tecnología móvil que es muy útil en varios aspectos.

Para desarrollar aplicaciones móviles es muy importante considerar varios aspectos que se aplican en el proceso de creación del código, personalización de diseño y publicación ya que el proyecto tendrá un objetivo el cual se debe cumplir por ello (Vique, 2019)adjunta métodos y consideraciones al momento de desarrollar una aplicación móvil.

Los ecosistemas de aplicaciones. Hacen referencia como ecosistema al conjunto de actores necesarios para poder tener dispositivos móviles y aplicaciones para los mismos. El autor hace referencia a los fabricantes de celulares, las empresas proveedoras de telefonía móvil y a varios elementos que se incluyen durante el desarrollo de una aplicación.

Gráfico 1

Ecosistema de los dispositivos móviles



Fuente: (Vique, 2019)

Además de acuerdo a (Thomas et al., 2018) la enorme existencia de competencia en el mercado de aplicaciones móviles promovida en parte por la proliferación de dispositivos móviles y los servicios que están migrando a internet revela la importancia para las empresas el posicionamiento más alto en este mercado es por ello que para conseguirlo es necesario reducir el tiempo de desarrollo de las aplicaciones y hacer que estas se ejecuten en el mayor número de dispositivos posible.

Tipos de aplicaciones móviles

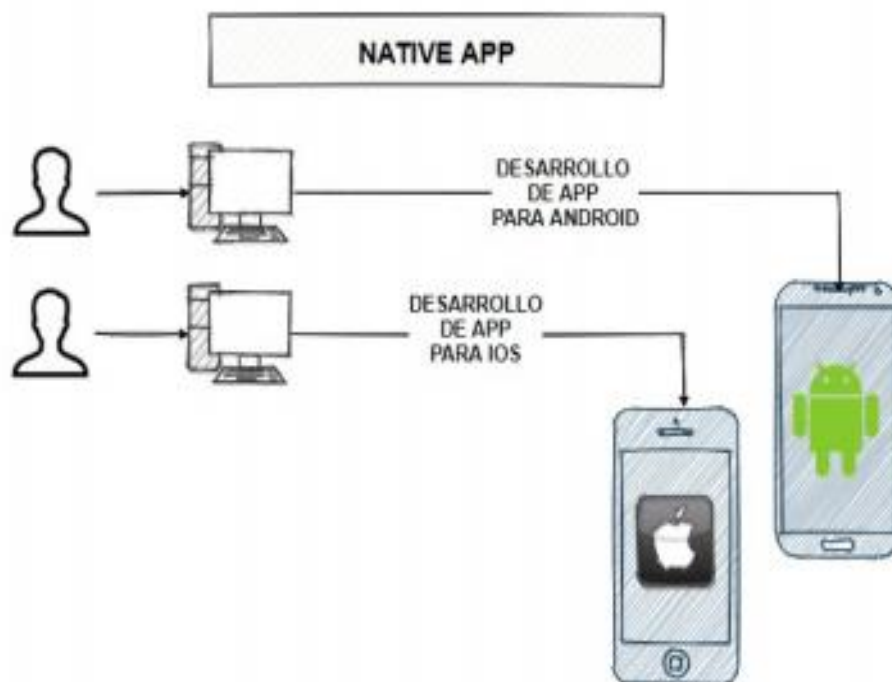
Para desarrollar aplicaciones móviles es importante conocer sobre los tipos que existen para poder elegir el más conveniente de acuerdo al proyecto a desarrollar, como lo vemos en (Velásquez et al., 2019) existen tres tipos de aplicaciones: nativas, híbridas y web, una diferencia de las aplicaciones web es que están instaladas en un navegador y las nativas e híbridas en el dispositivo móvil por lo que siempre estarán disponibles para el usuario.

En la actualidad se han desarrollado todo tipo de aplicaciones para distintos fines y objetivos, algunas se centran en la productividad personal, profesional y empresarial. Con el ingreso de grandes empresas como iPhone, Google, Samsung, Huawei se dio un cambio en el modelo de negocio donde las aplicaciones móviles son rentables para los desarrolladores y para las tiendas de aplicaciones, se han desarrollado varios tipos de aplicaciones. (Puetate & Ibarra, 2020). A continuación, se detallan los tipos de aplicaciones móviles más comunes:

Aplicaciones Móviles Nativas. son las aplicaciones que se crean específicamente para una plataforma como pueden ser IOS o Android. Las aplicaciones móviles nativas poseen un conjunto de características ventajosas, algunas que sobresalen son las capacidades del dispositivo como la cámara, GPS, acelerómetro, agenda, entre otras, el alto rendimiento y la posibilidad de poder trabajar sin acceso a internet y de correr en segundo plano notificando al usuario solo en caso de requerir su atención. Aunque las ventajas son los altos costos y el código fuente que no se puede reutilizar para diferentes plataformas. (Thomas et al., 2018)

Imagen 1

Aplicación móvil nativa

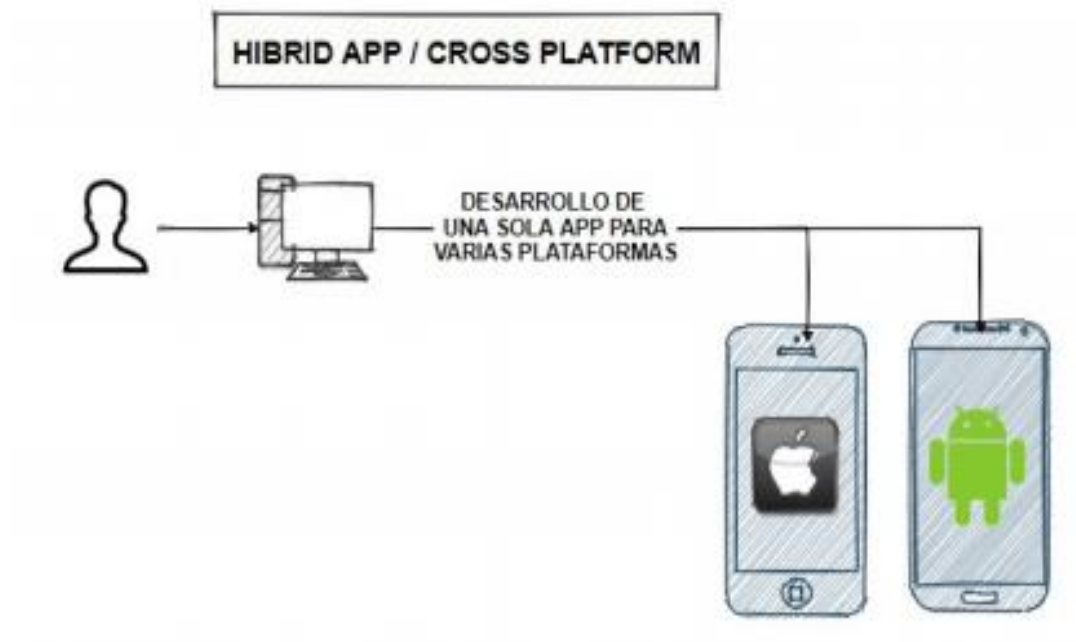


Fuente:(profile.es, 2021)

Aplicaciones móviles híbridas, también denominadas multiplataforma nos sirven para desarrollar para varias plataformas a la vez, como lo menciona (Puetate & Ibarra, 2020) en su publicación, el enfoque híbrido combina desarrollo nativo con tecnología web, donde los desarrolladores crean gran parte de código en tecnologías web y mediante un proceso de compilación se pueden ejecutar en varias plataformas. Es por ello que ya existen varias herramientas como PhoneGrap, AngularJS, Ionic, entre otras tecnologías que permiten tener acceso a distintas funcionalidades propias de los dispositivos que son iguales en todos los sistemas operativos. (p.21)

Imagen 2

Aplicación móvil híbrida

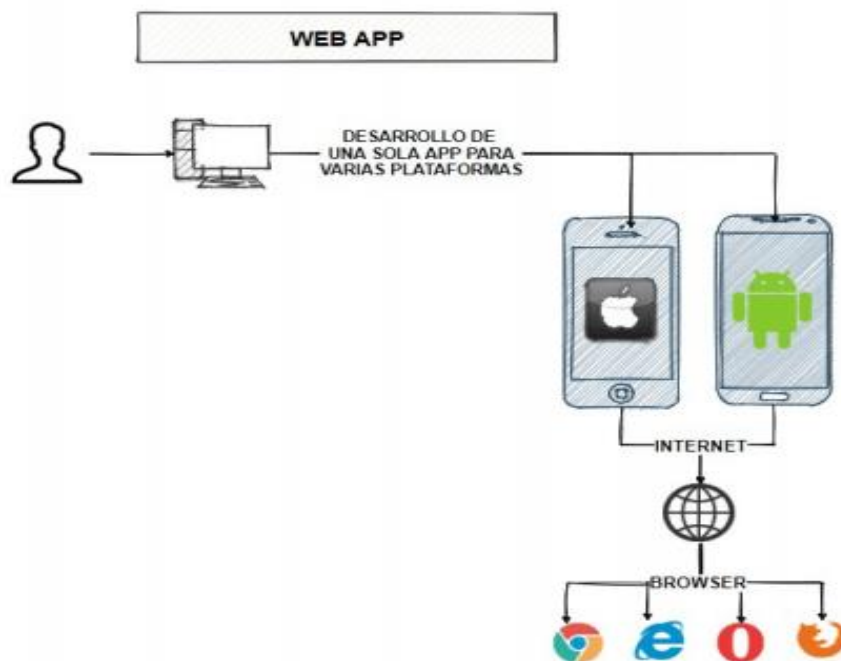
**Fuente:** (profile.es, 2021)

Aplicaciones móviles web, son el tipo de aplicaciones desarrolladas para ejecutarse en el navegador, se desarrollan de manera que se adapte al tamaño de los dispositivos móviles.

Se desarrollan con tecnología web estándar HTML, CSS Y JavaScript y cuentan con una serie de características favorables, no necesitan adecuarse para un sistema operativo específico, son independientes de la plataforma y su puesta en marcha es rápida y sencilla. Como desventaja no es posible desarrollar aplicaciones web que corran en segundo plano ni tampoco offline ya que es un requisito disponer de una conexión a internet para su funcionamiento.(Nahuel, 2017).

Imagen 3

Aplicación móvil web



Fuente: (profile.es, 2021)

Desarrollo ágil

De acuerdo a (Vique, 2019). Es un modelo de desarrollo que se basa en iteraciones en donde cada iteración se realizan las fases del ciclo de desarrollo. Este modelo de desarrollo se basa en el manifiesto ágil ya que:

- Da más valor a los individuos e iteraciones
- Da más valor al software que funciona que a la documentación
- Mas valor a la colaboración con el cliente
- Tiene gran respuesta al cambio y no se basa tanto en seguir un plan

La implementación métodos ágiles en el desarrollo de aplicaciones móviles suele ser muy adecuados por distintas razones.

Alta volatilidad del entorno: Can cambios de entornos de desarrollo y nuevas tecnologías a mejor ritmo que en otros entornos de desarrollo.

Equipos de desarrollo pequeños: ya que las aplicaciones móviles suelen ser pequeñas encaja perfectamente en el método ágil que tiene equipos conformado por pocas personas

Software no critico: No suelen ser aplicaciones con un alto nivel de criticidad ya que son aplicaciones para procesos dentro de empresa o para entretenimiento.

Ciclos de desarrollo el método ágil colabora con el tiempo ya que se enfoca en el desarrollo de aplicaciones a tiempo.

Desde la antigüedad se han inventado las metodologías ágiles que colaboran con el trabajo de muchos desarrolladores en diversos proyectos es así que (Penadés & Letelier Torres, 2006) declaran: El desarrollo de software no es una tarea fácil, es por ello que existen diversas metodologías para el proceso de desarrollo , por una parte tenemos propuestas más tradicionales que se centran en el control del proceso estableciendo rigurosas actividades que en ocasiones han servido en varios proyectos pero para otros ha sido una desventaja, es por ello que se plantea una metodología de desarrollo ágil la cual dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas, este método ha demostrado gran efectividad en proyectos con requisitos muy cambiantes y cuando se requiere reducir los tiempos de desarrollo al máximo.

Imagen 4

Diferencia entre el Desarrollo ágil y Método tradicional



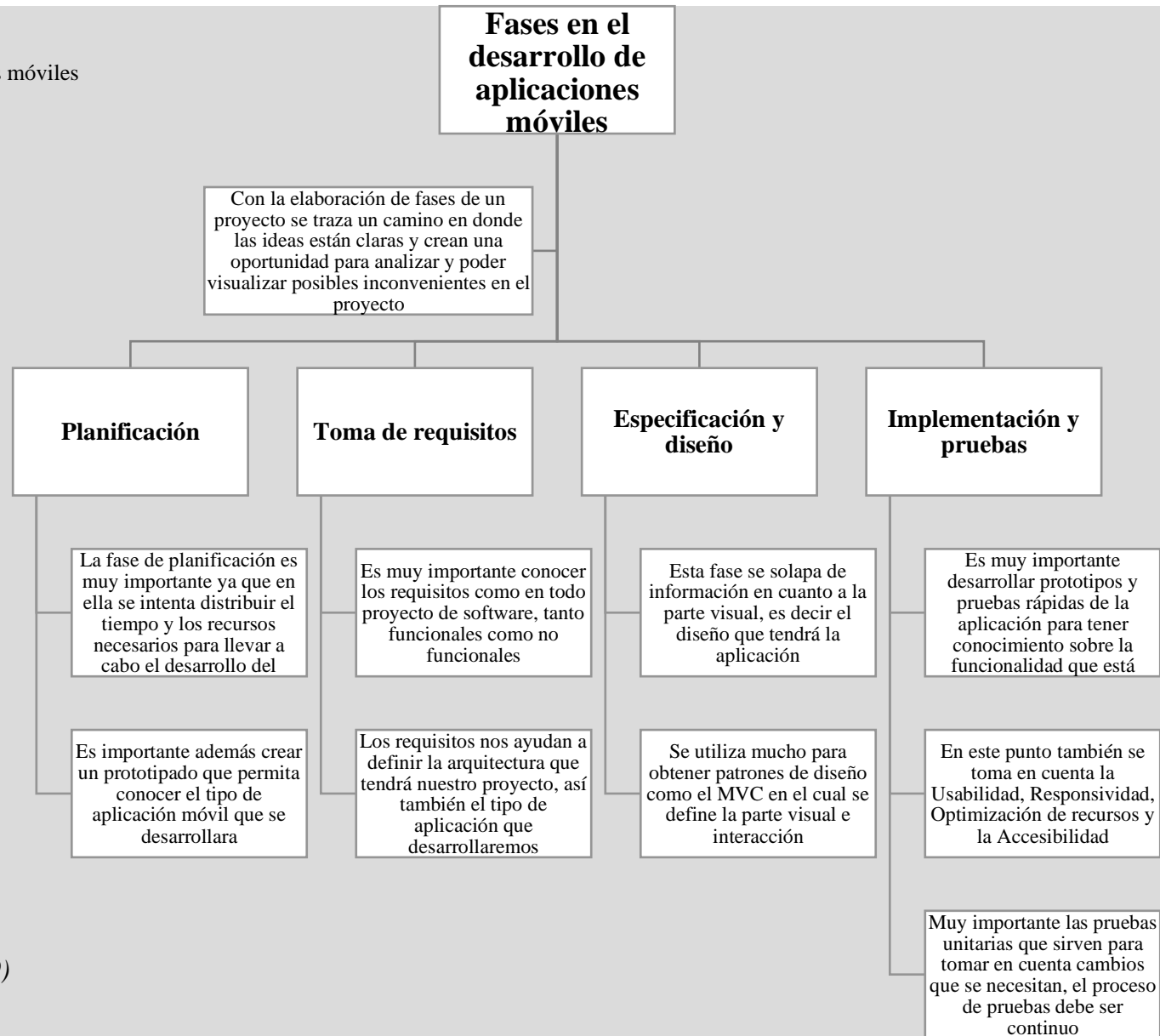
Fuente: (SumariMiguel.Blogspot, 2017)

Fases a considerar en el desarrollo de aplicaciones móviles

Los diferentes métodos proponen que el desarrollo de los proyectos se realice en fases diferentes como son:

Imagen 5

Fases desarrollo de apps móviles



Fuente: (Vique, 2019)

Tendencias de desarrollo móvil

Con la línea de investigación ya definida por las aplicaciones móviles se debe considerar distintos aspectos al momento de desarrollar las aplicaciones para obtener mejores resultados.

Es por ello se investigan las tendencias de desarrollo para aplicaciones móviles y de acuerdo al blog (CreaTuAplicación, 2021) se logra identificar algunas de las tendencias de desarrollo:

Tabla 1

Tendencias de desarrollo de aplicaciones móviles

Tendencias de desarrollo de aplicaciones móviles	
Internet de las cosas IOT	<ul style="list-style-type: none"> ● Se integra cada vez más teniendo un crecimiento de un 24% según datos publicados por el Observatorio Internet de las Cosas 2020 de la Escuela de Administración del Politécnico ● Se refiere a escenarios en los que la conectividad de la red y la capacidad de cómputo se extiende a objetos, sensores y artículos de uso diario. (Rose et al., 2015).
Realidad Aumentada y Virtual	<ul style="list-style-type: none"> ● Según datos de Statista seguirá aumentando por lo tanto es importante incluir estas tecnologías en las aplicaciones móviles. ● La realidad virtual es una experiencia simulada al mundo real, puede usarse en aplicaciones de entretenimiento, educativos o industriales. (Pérez et al., 2021)

Tecnología 5G

- Las características más valoradas en el mundo de las aplicaciones móviles son la velocidad y potencia, la tecnología permite acelerar la transmisión de datos en comparación de la tecnología 4G.
- De acuerdo a la (Agencia Española Protección de Datos, 2020) las principales mejoras con la tecnología 5G son:
 - Alta velocidad de transferencia.
 - Mayor capacidad de conexión.
 - Baja latencia.

Aplicaciones Multiplataforma

- Como lo hemos visto anteriormente es el desarrollo de aplicaciones móviles que son compatibles en diferentes plataformas de dispositivos móviles.
- Debido a los altos costos y tiempo de desarrollo al crear software móvil para distintas plataformas, varios desarrolladores han optado por una alternativa rápida y económica como es el desarrollo multiplataforma. (Morocho Rocha, 2018)

Fuente: Autores

Herramientas para el desarrollo móvil

El gran avance tecnológico crea la necesidad de una forma de conectarse a través de la red de internet de manera rápida, sencilla y ligera desde cualquier lugar, con la invención de los teléfonos inteligentes esto es posible. La evolución de los dispositivos móviles ha crecido

de manera considerable en distintas plataformas, las más conocidas en la actualidad IOS y Android las cuales poseen funcionalidades diferentes por lo que su código fuente también varia, por ello y de acuerdo a lo investigado en temas anteriores se determina que con el desarrollo móvil híbrido se puede crear la misma aplicación con el mismo código fuente para diferentes plataformas, detallado lo anterior se realiza una búsqueda de las plataformas más conocidas para el desarrollo móvil y además se investigan las mejores herramientas de creación de aplicaciones multiplataforma.

Android

Una plataforma que abarca varios dispositivos móviles de distintas marcas: Samsung, Lg, Xiaomi, entre otras en un sistema operativo SO para celulares que tiene gran cantidad de usuario por los costos accesibles para la mayoría de personas.

IOS

Sistema operativo de dispositivos móviles iPhone esta desarrollada solo para estos dispositivos y tiene costos relativamente caros a comparación del sistema Android

Tabla 2

Comparación entre IOS & Android

Comparación entres sistemas operativos		
Características	IOS	Android
Desarrollador	Google	Apple, Inc.
Familia de sistema operativo	Linux	OS X, UNIX
Personalización	Libre de cambiar todo en cuanto a diseño	Poca, excepto cuando se desbloquee
Lanzamiento inicial	23 de septiembre de 2008	29 de julio de 2007
Programado en	C, C++, Java	C, C++, Objective-C
Transferencia de medios	Fácil compatible con varios dispositivos	Con aplicaciones Mac
Widgets	Si	No, excepto en el centro de notificaciones
Búsqueda en internet	Por defecto Google Chrome, si permite otros buscadores	Safari Móvil, si permite otros buscadores

Disponible para	Muchos celulares y tabletas, Samsung, Sony, Motorola, Nexus, Lg, Xiaomi, Redmi	Solo dispositivos de Apple
Mensajería	Google Hangouts	iMessage
Comandos verbales	Google asistente	Siri
Mapas	Google Maps	Apple Maps
Videochat	Google Hangouts	FaceTime
Tienda de aplicaciones	Google Play Store, aplicaciones sin revisión con formato APK	Apple App-Store
Manufactureros de dispositivos	Google, LG, Samsung, HTC, Sony, ASUS, Motorola y muchos mas	Apple, Inc.

Fuente: (Diffen, 2022)

Las plataformas móviles identificadas llevan a los desarrolladores a elegir lenguajes de programación, Frameworks de desarrollo y varias herramientas que facilitan y colaborar con la creación de aplicaciones móviles, es por ello que se analizara diferentes herramientas de desarrollo a continuación:

De acuerdo a (RedHat, 2020) un SDK por sus siglas en español significa un conjunto de herramientas que ofrece generalmente el fabricante de una plataforma de hardware, un sistema operativo o lenguaje de programación. Los SDK permiten a los desarrolladores crear aplicaciones para una plataforma, sistema o lenguaje de programación específico, el autor crea una comparación con una bolsa de herramientas que se incluye con un mueble para armar por su cuenta, pero aplicado al desarrollo de aplicaciones. Por lo general un SDK básico incluye un compilador, un depurador y varias API (Interfaces de programación de aplicaciones)

Los SDK pueden ser la columna vertebral de muchas aplicaciones, el contenido del Kit de desarrollo varía de acuerdo a la plataforma, los SDK no se limitan a los marcos, sino incluyen todo dentro de él, desde pruebas y depuración hasta el acceso a hardware como controladores o sensores para su kit de desarrollo.(DeveloperExperience.io, 2019).

Utilizando como referencia el blog de (Bluewhale, 2019) se realiza una investigación sobre los SDK (kit de desarrollo de software) móviles disponibles como Flutter, React Native, Kotlin e Ionic, cada sitio web se define de la siguiente manera.

Flutter es un marco de trabajo de código abierto de Google para crear hermosas aplicaciones multiplataforma compiladas de forma nativa a partir de una única base de código. (Flutter, 2022).

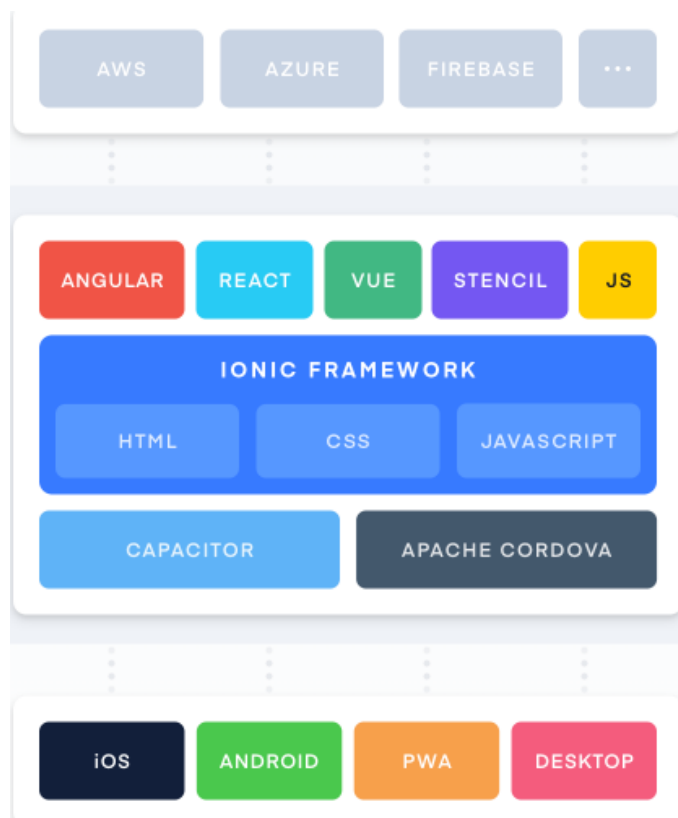
React Native combina las mejores partes del desarrollo nativo con React, la mejor biblioteca de JavaScript de su clase para crear interfaces de usuario. (React Native, 2022).

Kotlin, un lenguaje de programación moderno de tipo estático que usan más del 60% de los desarrolladores profesionales de Android. Kotlin te ayuda a aumentar la productividad, la satisfacción de los desarrolladores y la seguridad del código. (Developers, 2022).

Ionic es un conjunto de herramientas de interfaz de usuario de código abierto para crear aplicaciones móviles y de escritorio de alta calidad y rendimiento utilizando tecnologías web (HTML, CSS y JavaScript) con integraciones para marcos populares como Angular, React y Vue. (Ionic, 2022).

Tabla 3

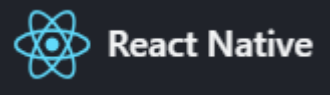



SDK Ionic



Fuente: (Ionic, 2022)

Tabla 4

Comparación de React Native vs Flutter vs Ionic vs Kotlin para el desarrollo de aplicaciones móviles

Comparación SDK				
	React Native	Flutter	Ionic	Kotlin
Características				
Interfaz de usuario	Se asocia a controladores de interfaz de usuario nativos por lo que genera una increíble interfaz gráfica. Utiliza la biblioteca ReactJS elementos de interfaz	Genera eficiencia y mayor rendimiento para poder proporcionar una de las mejores interfaces	No utiliza elementos nativos, pero ofrece todo en CSS y HTML, Luego se aplica Cordova y los elementos de Angular para brindar la experiencia móvil nativa	Permite crear aplicaciones nativas y tiene excelentes funciones y experiencia de usuario
Mercado y comunidad	Tiene un gran mercado y comunidad. Es conocido por aplicaciones nativas reales mediante la utilización de la biblioteca	Por ser una plataforma nueva no tiene un gran mercado y comunidad, pero como es creado por Google se espera sea algo grande del mundo móvil	Es la segunda más popular después de React Native, tiene una gran comunidad de desarrolladores en line lo que permite construir	La mayoría de aplicaciones de Java utilizan Kotlin y con sus funciones rápidas y fluidas su mercado ha ido creciendo

ReactJS y el lenguaje de desarrollo web JavaScript

aplicaciones móviles de la manera más rápida posible

Rendimiento

Se basa en el buen rendimiento que se proporciona los elementos de código específicamente para las API nativas

Funciona con el lenguaje Dart el cual elimina el puente JavaScript para iniciar interacciones con elementos nativos, la velocidad que ofrece Flutter es Excepcional

Por no usar componentes nativos Ionic pierde el juego en cuanto a rendimiento

Funciona más rápido que Java y es mejor en términos de seguridad, sintaxis y compatibilidad

Plataformas admitidas

Es compatible con las versiones de Android 4.0.3+ y iOS 8+.

Es compatible con las versiones Android Jelly Bean, v16, 4.1.x+ y iOS 8+.

Suele ser compatible con las versiones de Android 4.4+, iOS 8+ y Windows 10.

Las aplicaciones creadas en Kotlin pueden ejecutarse en cualquier versión anterior de Android sin problemas y en las versiones de iOS 8+

Lenguajes de programación	Utiliza JavaScript y ReactJS, además permite escribir algunos elementos en Swift, Java u Objective-C	Utiliza Dart como lenguaje de programación, Dart está basado en Java y C/C++	Utiliza CSS, HTML5 y JavaScript para desarrollar una aplicación, además utiliza Cordova para acceder a controladores nativos, también se puede utilizar TypeScript	Está diseñado para interoperar completamente con Java
Precios	Es de código abierto y no tiene ningún costo de acceso a bibliotecas y herramientas	Es también una plataforma de código abierto y es gratuita	Es un marco de código abierto, pero también ofrece una versión pro que tiene a mejorar el proceso de desarrollo	También es gratuito y su código fuente está disponible en GitHub

Fuente: Autores basados en (Bluewhale, 2019)

Importancia de los inventarios dentro de una empresa

Empresas dedicadas al ámbito de la salud han venido creciendo y últimamente más por la pandemia del COVID que según (OPS, 2020). Los coronavirus (CoV) son una gran familia de virus que causan enfermedades que van desde el resfriado común hasta enfermedades más graves. La epidemia de COVID-19 fue declarada por la OMS una emergencia de salud pública de preocupación internacional el 30 de enero de 2020.

Por ello varias casas de salud se han visto en la necesidad de crecer para satisfacer la demanda de la pandemia, por consiguiente, es necesario la implementación de nuevos equipamientos que necesitan registrarse como activos de la empresa.

Un inventario de acuerdo al sitio web (Economipedia, 2022) es el registro de los bienes que le pertenecen a una persona jurídica o natural, en términos generales es un documento donde se anotan todas las pertenencias de una persona o empresa con fines contables.

Es necesario que las empresas lleven un control de sus inventarios para así garantizar la continuidad de los procesos, pero un control excesivo que considere todos y cada uno de los equipos, artículos tendría un coste excesivo, para ello es necesario determinar el control que se va a establecer. Realizar inventarios al menos una vez al año sirve para el cierre contable por lo que varias empresas utilizan este inventario para hacer un recuento de sus activos (Arenal Laza, 2020)

Los inventarios consisten en un listado ordenado, detallado y valorado de los bienes de la una empresa, este control es importante porque ayuda en:

Reducción de riesgos manteniendo stocks de seguridad

Controlar costes innecesarios ya que permite programar futuras adquisiciones

Reducir la variación entre la oferta de la empresa y la demande de clientes

Elimina los costes de adquisición ya que permite programar el transporte.

(Fernández Cruz, 2017).

Para una empresa es de suma importancia conocer el estado de sus bienes los cuales sirven para no realizar gastos innecesarios y por consiguiente conservar los activos en buen estado brindándoles mantenimientos en tiempos establecidos, (Bautista Vargas & Ovalle Triana, 2019) sobre la importancia de los inventarios aclara:

“...es importante llevar a cabo los inventarios para llevar el control y registro de mercancía o productos que tiene una empresa, entidad u organización...” (p. 49)

Adicional a las opiniones de los autores citados se puede decir que los inventarios son de suma importancia, y se debe aplicar en los activos que tiene una empresa hospitalaria como equipos de oficina, computo para la parte administrativa y en operativos como equipos médicos de esta manera se llevaría un control del estado de los mismos para luego planificar un remplazo o nueva adquisición, de manera que se mantengan los servicios de calidad para los pacientes.

Tipos de inventarios

Para establecer un proceso de inventarios se debe conocer los diferentes tipos que existen para de esa manera establecer el que más favorezca para la aplicación es por ello que se detallan a continuación algunos tipos de inventarios según varios autores investigados.

De acuerdo a (Fernández Cruz, 2017) los tipos de inventarios se basan los materiales o productos que van a ser inventariados, a continuación, se detalla una clasificación:

- Según el momento
 - Inventario Inicial
 - Inventario Final
- Según la periodicidad
 - Inventario intermitente
 - Inventario perpetuo
- Según la forma
 - Inventario de materias primas
 - Inventario de productos en fabricación
 - Inventario de productos terminados
 - Inventario de suministros de fabrica
 - Inventario de mercancías
- Según la función
 - Inventario de transito
 - Inventario de ciclo
 - Inventarios de seguridad
 - Inventario de previsión
 - Inventario de desacoplamiento
- Otros tipos
 - Inventario físico
 - Inventario mínimo

- Inventario máximo
- Inventario disponible
- Inventario en línea (p. 26-27)

Por otro lado, los autores (Álvarez Pareja & Parada Fonseca, 2020) expresan:

Los inventarios se pueden clasificar de acuerdo con el grado de transformación en la cadena de suministros como se indica a continuación:

- Inventario de materias primas: conformado por los elementos necesarios para fabricar un producto.
- Inventario de producto en proceso: conformado por la unión de varias partes provenientes de materia prima y que aún no se han convertido en producto final.
- Inventario de producto terminado: corresponde a los productos que ya se les ha transferido todo el valor y que han generado los costos de fabricación.
- Inventario físico: da cuenta de los productos utilizados en diferentes procesos, los cuales deben ser almacenados de acuerdo a la organización.
- Inventario estacional: es el que está diseñado para adaptarse a las fluctuaciones de la demanda, depende mucho de las estaciones y fechas importantes del año.
- Inventario de seguridad: sirve para mantener el stock de productos, de esta manera tendrá provisiones de acuerdo a la demanda (p. 22-27)

Con respecto a la clasificación de inventarios los autores (Mauricio et al., 2018) investigan algunos tipos como:

- **Inventario inicial:** el cual, como su nombre, se realizan al dar comienzo las operaciones,
- **Inventario final:** se realiza al cierre del ejercicio económico, o generalmente al finalizar un periodo, sirve para determinar una nueva situación patrimonial
- **Inventario perpetuo:** es el que se lleva en continuo acuerdo con las existencias de los productos
- **Inventario intermitente:** es el que se puede efectuar por diversas razones varias veces al año
- **Inventario Físico:** es el real, contar, pesar o medir y anotar cada una de las diferentes clases de bienes que se hallen en existencia y evaluar cada una de dichas partidas
- **Inventario de productos terminados:** Todas las mercancías que un fabricante ha producido para vender

- **Inventario en Transito:** se utiliza con el fin de sostener las operaciones para abastecer los conductos que ligan a la compañía con sus proveedores y clientes
- **Inventario en proceso:** son las existencias que se tienen a medida que se añade mano de obra, otros materiales y demás costos indirectos
- **Inventario máximo:** debido a una gran cantidad de artículos se establece un nivel de inventario máximo, se mide en meses de demanda pronosticada
- **Inventario mínimo:** es la cantidad mínima de inventarios que debe ser mantenida
- **Inventario disponible:** El que aguarda a ser procesado en la línea de producción
- **Inventario agregado:** se aplica cuando al administrar la existencia de un único artículo representa un alto costo
- **Inventario en cuarentena:** aquel que debe cumplir con un periodo de almacenamiento
- **Inventario de mercancías:** Lo constituyen todos aquellos bienes que le pertenecen a la empresa, los cuales los compran para luego venderlos sin modificarlos
- **Inventario de suministros de fabrica:** son los materiales con los que elaboran productos, pero no pueden ser cuantificados exactamente

Adjuntando a los tipos de inventarios que detallan los autores citados se podría decir que hay una gran variedad para diferentes escenarios que se puedan presentar, de acuerdo al tema del proyecto un inventario físico sería lo ideal para registrar todos los bienes del hospital como equipos de cómputo, equipos médicos y fijar un identificador único en una listado donde consten cada activo con su estado y descripción para así tener un control de cómo están manejando el personal los equipos y además de optar por una actualización de equipos por el tiempo de uso.

Aplicaciones para la de gestión de inventarios

El mundo informático ha crecido de manera considerable, tanto así que se puede crear aplicaciones que faciliten los procesos dentro de pequeñas, medianas y grandes empresas, aplicaciones de escritorio, web y móviles son las que se han desarrollado para gestionar inventarios dentro de empresas, como hemos visto en citas anteriores los procesos de inventarios son muy importantes para la industria; algunas de las aplicaciones para gestión de mantenimientos son:

Propuesta de diseño de una Aplicación móvil para la gestión y control de inventarios en la empresa Deluxe Business Group por (Tovar Cardozo & Sierra Garcia, 2021) basa su problemática en la industria textil de la ciudad de Bogotá, Colombia. El control de inventario actual se maneja en EXCEL, pero al manejar volúmenes extensos de pedidos como no tiene un sistema que controle y gestione los inventarios la información en algunos casos es insuficiente cuando se encuentra fuera de la empresa, lo que impide que la empresa no logre sus metas propuestas al no tener el acceso fácil y rápido a la información en tiempo real. Como objetivos los autores plantean: Proponer el diseño de una app móvil para la gestión y control de inventarios en la empresa DELUXE BUSINESS GROUP

Desarrollo de una aplicación móvil para el seguimiento y registro de formatos de mantenimiento de equipos biomédicos es una propuesta para gestionar los mantenimientos de los equipos biomédicos en el Centro Especializado Materno Infantil (CEMI) de la ciudad de Bogotá el cual tiene como objetivo establecer un formato estándar que será implementado en la gestión de documentación de los equipos médicos, para la implementación de la aplicación se desarrolló una interfaz de bienvenida la cual de acuerdo al usuario dirigía a los formularios para gestionar la información, añadir nuevos mantenimientos o registrar datos (Castellanos Bojaca, 2021)

Implementación de un Sistema Informático para mejorar la gestión y control de inventarios de bienes muebles aplicando tecnología RFID en Gobierno Regional Lambayeque realizado por (Sanchez Barrueto, 2018) el cual planteo la implementación de este sistema con el objetivo de mejorar la gestión y control de inventarios, reducir tiempos en la realización de inventarios, disminuir el tiempo dedicado a crear reportes requeridos por áreas de contabilidad, administración u otra entidad que solicitare, disminuir costos en materiales de escritorio, principalmente papel, y recursos humano dedicado a la realización de la actividad. Utilizando bases de datos y las interfaces de la aplicación lograron que los procesos mejoraron y se logró reducir un 95% del tiempo destinado a la realización de la toma de inventario lo que representa en días de 60 a tan solo 3 días.

Cloud Computing

La (Revista Cloud Computing, 2022) en su glosario de términos define Cloud Computing como: Un nuevo concepto tecnológico que se basa en que las aplicaciones software y los equipos hardware con capacidad de proceso y almacenaje de datos no están en el PC o equipos del usuario, sino que están ubicado en un Datacenter que permite a los

usuarios acceder a las aplicaciones y servicios disponibles a través de Internet o como se conoce coloquialmente a través “la Nube” de Internet, de una forma sencilla y cómoda.

Además, en el blog (Hiberus, 2021) expresa que el Cloud Computing o computación en la nube ofrece a las empresas un pool de recursos a través de internet sin necesidad de preocuparse por la capacidad de almacenamiento de información y menciona los diferentes tipos de nubes que existen:

Nube privada: está compuesta por los recursos que solamente utiliza una organización que mantiene esta nube, la empresa puede personalizar y tener el control total

Nube pública: pueden usar varias empresas de manera simultánea, pero separada, los servicios se encuentran instalados en servidores externo

Nube híbrida: combina la infraestructura de nubes locales y publicas

Nube comunitaria: es compartida por varias organizaciones y da soporte a una comunidad específica con preocupaciones o necesidades similares

Estos servicios alojados en la nube son seguros, de fácil acceso y bajo demanda, como servidores, almacenamiento de datos y solución de aplicaciones, independientemente del tamaño de la empresa.

Características

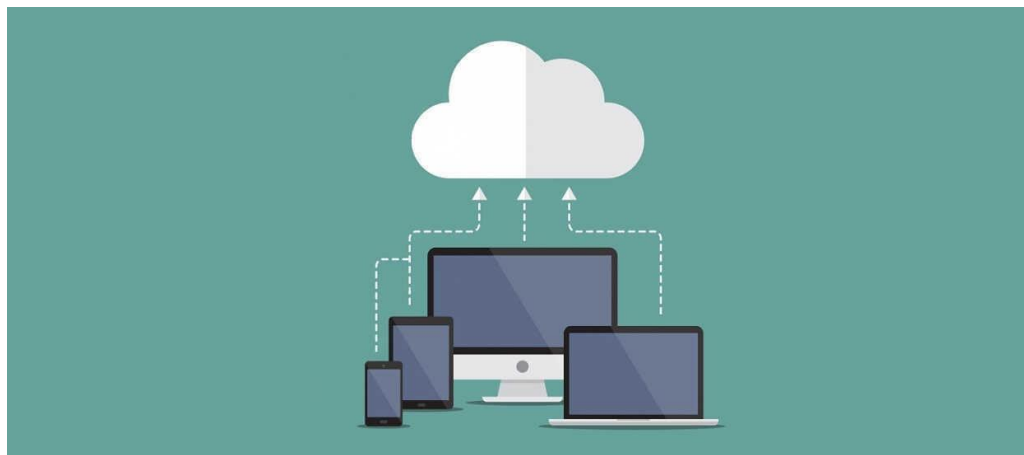
Traducido al español: La computación en la nube se basa en un almacenamiento en servidores que son accesibles a través de la red de internet la cual presenta algunas características, las más comunes de como presenta (EALDE, 2019) en su blog sobre Cloud Computing son:

- Escalado masivo.
- Información homogénea.
- Virtualización.
- Coste menor a otros softwares.
- Distribución amplia.
- Orientación al servicio.
- Seguridad avanzada.
- Servicio bajo demanda.
- Acceso a red de servicios.

- Elasticidad y rapidez.

Tabla 5

Cloud Computing



Fuente: (EALDE, 2019)

Ventajas y desventajas

Tabla 6

Ventajas y desventajas del Cloud Computing

Cloud Computing	
Ventajas	Desventajas
Acceso: el usuario puede acceder desde cualquier parte del mundo	Dependencia: el usuario depende del proveedor, es decir si por ejemplo el proveedor de declare en bancarrota la provisión de servicios se detiene y podría experimentar serios inconvenientes
Disponibilidad: siempre la información está ahí para un acceso 24/7	Conexión a Internet: es una desventaja importante ya que si el usuario no cuenta con servicio de internet no podrá acceder a la nube, es por ello que se recomienda poseer un proveedor de servicio de internet confiable

<p>Costos bajos: no existe compra de licencia, no compra equipamiento ni en hardware ni software, por consiguiente, el usuario no se preocupa por el mantenimiento ni actualización de sus equipos</p>	<p>Riesgo: es preocupante para los usuarios que sus archivos estén almacenados en un servidor virtual al conocimiento de todos, es por ello que es un riesgo en cuanto seguridad y privacidad de información</p>
<p>Espacio de almacenamiento: el cliente no utiliza espacio físico dentro de su empresa ya que todos los archivos se almacenan en la nube</p>	<p>Migración: Suele resultar una desventaja al momento de cambiar la información de un proveedor a otro por la gran cantidad de datos almacenados</p>

Fuente:(Coello Yagual & Parrales Ponce, 2020)

Bases de datos

En la actualidad es muy necesario el almacenamiento de información en diferentes ámbitos por ejemplo una escuela necesita registrar el historial de cada estudiante, notas, asistencia, comportamiento y esa información guardarla, pero ¿cómo?

-Simple, utilizar una base de datos que de acuerdo a (Marqués, 2009)

Una base de datos es un conjunto de datos almacenados en memoria externa que están organizados mediante una estructura de datos. Cada base de datos ha sido diseñada para satisfacer los requisitos de información de una empresa u algún otro tipo de organización que requiera almacenar datos.

Conjunto ordenado y estructurado de datos que representan una realidad objetiva y que están organizados independientemente de las aplicaciones, significa que pueden ser utilizadas y compartidas por usuarios y aplicaciones diferentes.(Pisco Gómez et al., 2017)

Además, dentro de las bases de datos es muy importante contar con un gestor para que el usuario pueda configurar y crear la base de datos, es importante conocer el concepto que define a un Sistema Gestor de Base de Datos

En el libro Bases de Datos (Marqués, 2009) define el sistema de gestión de la base de datos (en adelante SGBD) es una aplicación que permite a los usuarios definir, crear y mantener la base de datos, además de proporcionar un acceso controlado a la misma.p11

Para (Paul Beynon, 2014) Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es un conjunto organizado de utilidades para acceder y mantener una o más bases de datos. Un

SGBD es un entorno que envuelve a una o a varias bases de datos y a través del cual se realiza cualquier interacción con dicha base de datos. p52

Los (SGDB) Sistemas gestores de bases de datos tiene varios objetivos los cuales se detallan a continuación de acuerdo a

Independencia de datos: se debe poder realizar cambios sin que afecten los programas de aplicación

Minimización de redundancia: reducir la redundancia de datos para disminuir el tiempo de acceso a los datos

Integración y sincronización de las bases de datos: Garantizar una respuesta a los distintos requerimientos de los diferentes usuarios de forma que el sistema almacene información estructurada

Integridad de los datos: que no se detecte inconsistencia en los datos de modo que se almacenen de manera correcta

Seguridad y protección de los datos: el acceso autorizado a los datos e interrumpir el intento de robo de información, además debe garantizar métodos para la restauración de las BD si se producen fallas técnicas o eléctricas.

Facilidad de manipulación de la información: capacidad de búsqueda rápida por diferentes criterios.

Control centralizado: permite controlar de manera sistemática y única los datos que se almacenan en la BD, lo que implica tener usuarios con diferentes permisos para realizar acciones dentro de la base de datos.p14

En la actualidad podemos encontrar muchas bases de datos diferentes de acuerdo al usuario se pueden diferenciar en función de su estructura, su contenido y su utilidad, las más conocidas son las bases de datos Relacional o SQL y las NoSQL o no relacionales.

El modelo relacional.

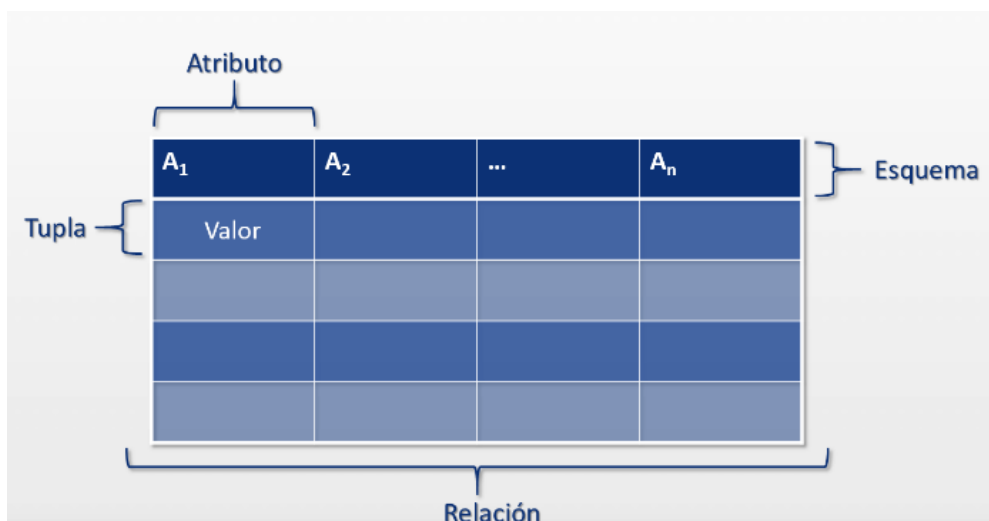
La estructura de datos del modelo relacional es la relación. El modelo relacional se basa en el concepto matemático de relación, que gráficamente se representa mediante una tabla. Codd, que era un experto matemático, utilizó una terminología perteneciente a las

matemáticas, en concreto de la teoría de conjuntos y de la lógica de predicados. Una relación es una tabla con columnas y filas.(Marqués, 2009)

De acuerdo a lo detallado en el blog (IONOS, 2022) las tablas que se utilizan en el modelo relacional son sistemas de clasificación constituidos por filas horizontales y columnas verticales que permiten agrupar datos y presentarlos de forma ordenada

Imagen 6

Modelo Relacional



Fuente: (IONOS, 2022)

NoSQL

Las bases de datos no relacionales están diseñadas específicamente para modelos de datos más específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas, las bases NoSQL son fáciles de desarrollar y muy reconocidas por el rendimiento a escala.(AWS, 2022)

NoSQL nos permiten almacenar información en situaciones donde las bases de datos relaciones pueden tener problemas de escalabilidad y rendimiento. Estas bases de datos están diseñadas para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles(Sánchez Hernández, 2022)

Las bases de datos NoSQL están diseñadas específicamente para modelos de datos específicos y tienen esquemas flexibles para crear aplicaciones modernas. Las bases de datos NoSQL son ampliamente reconocidas porque son fáciles de desarrollar, su funcionalidad y el

rendimiento a escala. Usan una variedad de modelos de datos, que incluyen documentos, gráficos, clave-valor, en-memoria y búsqueda. Esta página incluye recursos para ayudarlo a comprender mejor las bases de datos NoSQL y comenzar a usarlas.(Olivares, 2020)

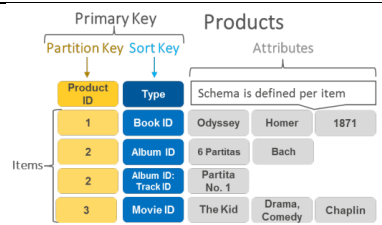
Con la fundamentación teórica de varios autores se puede decir que las bases NoSQL son el futuro para almacenamiento de información lo que conlleva a un desarrollo y actualización constante de los servicios.

Existen varios tipos de bases de datos NoSQL que de acuerdo al sitio (AWS, 2022) son:

Tabla 7

Tipos de bases de datos.

Tipos de bases de datos NoSQL	
Clave-valor	<ul style="list-style-type: none"> • Son altamente divisibles y permiten escalado horizontal
Documentos	<ul style="list-style-type: none"> • Los datos se representan como un objeto o documento JSON • Facilitan a los desarrolladores el almacenamiento y la consulta de datos • La estructura de los documentos permite que evoluciones según las necesidades de la aplicación

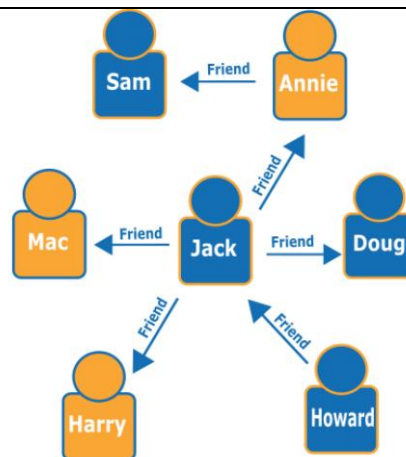


```

{
  "year" : 2019,
  "title" : "Avengers: Endgame",
  "info" : {
    "directors" : [ "Anthony Russo", "Joe Russo"],
    "release_date" : "2019-04-25T00:00:00Z",
    "rating" : 8.8,
    "genres" : ["Action", "Adventure", "Sci-Fi"],
    "image_url" : "https://your.server.com/images/avengers.jpg",
    "plot" : "After the devastating events of Vengadores: Infinity War (2018), the universe is in ruins. With the help of remaining allies, the Avengers assemble once more in order to undo Thanos' actions and restore order to the universe.",
    "actors" : ["Robert Downey Jr.", "Chris Evans", "Mark Ruffalo"]
  }
}
    
```

Gráficos

- Facilita a las aplicaciones que funcionan con conjunto de datos altamente conectados
- Se utiliza para las redes sociales



Fuente: Autores basado en (AWS, 2022)

Las diferencias, ventajas y desventajas de los modelos relacional y no relacional se representan en la siguiente imagen tomada del sitio web de cursos (EDteam, 2021)

Imagen 7

SQL vs NoSQL



Fuente:(EDteam, 2021)

De acuerdo a investigado se puede decir que las diferencias más notables entre bases de datos SLQ y NoSQL son la estructura de almacenamiento de datos y la velocidad en la

consulta ya que el modelo SQL permite tener datos más estructurados, las consultas pueden tardar mucho tiempo en gran cantidad de información, entonces sería mejor utilizar una base de datos NoSQL que permite almacenar gran cantidad de información con estructuras más dinámicas.

Marco Conceptual

Aplicación móvil:

En la actualidad se utilizan varios programas para comunicarse, mensajería, videollamada, entre otros y los dispositivos móviles han tenido un gran incremento de usabilidad debido a su comodidad y fácil acceso desde cualquier lugar, basados en (Costa Sánchez, Carmen López García, 2019) donde menciona sobre el paradigma móvil el cual ha entrado con fuerza en las vidas de todos volviéndose indispensable para comunicarse con otras personas de la mano de las distintas generaciones de tecnologías que siguen desarrollándose. Es por eso que los desarrolladores de software crean aplicaciones que son específicas para un entorno de ejecución móvil considerándose así una aplicación móvil que al igual que los demás tipos de aplicaciones pueden cumplir varias funciones de acuerdo a lo que solicitan los usuarios.

Lenguaje de programación:

Se puede considerar un lenguaje que utilizan los programadores para comunicarse con los equipos tecnológicos y crear instrucciones que quieren realice, (Caceres Espinoza, 2019) define lenguaje de programación como un conjunto de instrucciones detalladas para una computadora digital, dichas instrucciones pueden ejecutarse de manera directa de la computadora conocido como lenguaje de máquina que es un nivel inferior, existen niveles superiores que son lenguajes más entendibles por el programador por lo que necesita un proceso de compilación para transformarlo a máquina, pero en la actualidad existen varios lenguajes de programación y compiladores que facilitan el desarrollo de software.

Activos:

Los equipos son considerados activos dentro del proyecto, pero que es: de acuerdo a (Gutiérrez Mercado, 2019) un activo está integrado por bienes y derechos que son propiedad de un ente económico en este caso el Hospital del Río, pueden ser cuentas por cobrar, inventarios, propiedades muebles y enseres, todo aquello que posea un valor monetario.

Mantenimientos:

Es importante llevar procesos de mantenimientos para evitar daños en equipos como es el caso del hospital del río que cuenta con varios equipos como antes ya detallado, por lo que basados en (Pérez Rondón, 2021) se obtiene como concepto de mantenimiento a toda una serie de acciones que realizan personas encargadas de los departamentos o áreas responsables, con la finalidad de que los equipos, maquinas, accesorios e instalaciones estén en las condiciones requeridas para su buen funcionamiento, para lo que fue diseñado.

Gestión de calidad:

Es muy importante presentar un software de calidad para la mejor experiencia de los usuarios, la calidad viene determinada por lo que el usuario desea, lo que mejor se ajusta al uso que se pretende dar es lo que cuenta como calidad, en este punto puede variar los requerimientos de cada usuario por lo que es importante recapitular los requerimientos para brindar un producto terminado y de agrado para el cliente.(Arias Coello, 2003)

Capítulo III

Metodología de Investigación

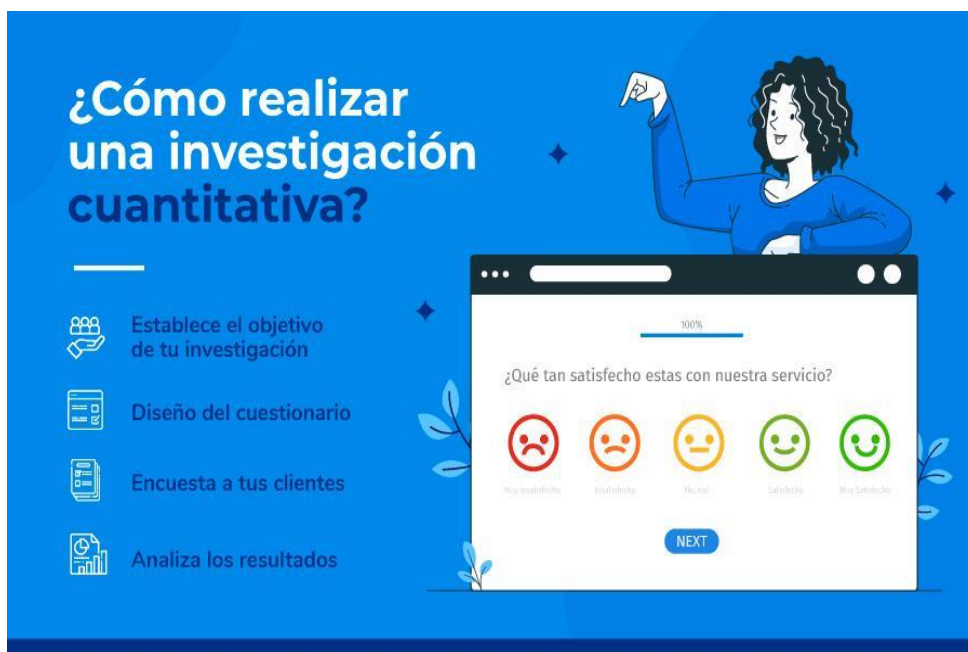
La metodología que se utilizara en el desarrollo del proyecto será tanto de aplicación como de investigación debido a que es muy importante conocer el campo de investigación, los datos y procesos actuales, basada en los objetivos de carácter confirmatorio y teniendo en cuenta la necesidad de datos numéricos se plantea la metodología de investigación cuantitativa la que servirá para recolectar y analizar datos mediante tendencias y promedios que servirán para plantear soluciones y propuestas de innovación tecnológica a través de las diferentes herramientas que existen en la actualidad para el desarrollo de aplicaciones móviles

“Un enfoque cuantitativo toma como centro de investigación. las mediciones numéricas, utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y luego logra responder sus preguntas de investigación a través de estadígrafos” (Cortes & Iglesias, 2004)

El proceso de la metodología cuantitativa comienza a partir de los objetivos de investigación los cuales generan preguntas que las responderán los usuarios, con la información podemos obtener resultados, como se explica en la imagen

Imagen 8

Proceso de la metodología cuantitativa



Fuente: (QuestionPro, 2022)

Además, en el desarrollo de software existes metodologías que utilizan los programadores para crear proyectos que lleva al desarrollo de aplicaciones de calidad cumpliendo las necesidades de los usuarios, es por ello que se opta por la implementación de la metodología de desarrollo ágil Scrum la cual permitirá de manera ágil adaptarse al proyecto en caso de cambios durante el desarrollo, para lograrlo se debe seguir cada uno de los eventos que existen dentro de la metodología Scrum.

Los objetivos del proyecto confirman la necesidad de crear una aplicación que sirva para registrar toda la información acerca de las ordenes de trabajo, mantenimientos, adecuaciones que se realizan en equipos y áreas del Hospital del Rio por ello es importante conocer los comentarios de los usuarios para comprobar la efectividad del proyecto y su implementación, es conveniente la utilización de una metodología de investigación cuantitativa para la presentación de datos mediante números y gráficos estadísticos que demostraran si el proyecto es o no factible. Así también, el desarrollo ágil es importante en el proyecto ya que el usuario puede requerir un cambio debido a que la empresa no cuenta con un proceso actual claro y busca la manera establecer la gestión de mantenimientos a través de una aplicación web, por ello las necesidades van a aparecer a lo largo del desarrollo del

proyecto y que mejor utilizar la metodología de desarrollo scrum para facilitar la creación del proyecto de manera que los resultados satisfagan la necesidad de los usuarios finales.

Instrumentos de Investigación

Para la recolección de información se utiliza plataformas de encuestas en línea que sirven para conocer la opinión de los futuros usuarios como son el personal del Hospital del Rio, para ello se crea dos encuestas las cuales contarán con respuestas de opción múltiple y espacios para comentarios que servirán para la modificar la aplicación a punto de que cubra todas las necesidades.

Utilizando la plataforma de formularios en línea de Google se crea las encuestas que serán enviadas a la población que se considere respectivamente. A continuación, se presentan las preguntas planteadas para ambos casos:

La primera encuesta de desarrollar con enfoque a el personal de áreas como Ingeniería Clínica/Mantenimiento y sistemas que son los encargados de brindar mantenimiento equipos médicos, sistema eléctrico, adecuaciones y para los equipos de cómputo respectivamente, usuarios denominados en los requerimientos de la aplicación como ejecutor , el objetivo conocer como es el proceso de solicitudes de mantenimiento en la actualidad, como respaldan sus trabajos, y el control que tienen sobre sus equipos. Las preguntas se plantean en base a los requerimientos iniciales de la aplicación y en base a la observación como trabajador del Hospital

Proceso de Reportes de Trabajo

Considere un tiempo de 10 minutos para rellenar el siguiente formulario

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

***Obligatorio**

El siguiente formulario tiene fines de investigación para conocer como es el proceso actual de la generación de reportes de trabajo en el Hospital de Rio

Antes de implementar los formularios en línea

Usted que opina sobre el proceso actual que se desarrolla para reportes de trabajo (Seleccione la opciones que crea necesarias) Es un Proceso:

Usabilidad *

- Poco accesible
- Proceso en hojas de papel
- Accesible
- Fácil de usar
- Comodo (Considera puede hacerlo desde cualquier lugar)
- Interfaz adecuada
- Dificil acceso
- Otro: _____

Implementación de formularios digitales

Luego de implementar las ordenes de trabajo mediante formularios de Google cual es su opinión acerca del proceso

Usabilidad *

- Poco accesible
- Proceso en hojas de papel
- Accesible
- Fácil de usar
- Comodo (Considera puede hacerlo desde cualquier lugar)
- Interfaz adecuada
- Dificil acceso
- Otro: _____

Tiempo *

- Toma demasiado tiempo llenar la encuesta
- Es rápido el proceso
- Muchos espacios para llenar
- Interfaz cómoda
- Retrasa el trabajo
- Poco practico
- Otro: _____

Control *

- Se puede controlar las ordenes de trabajo
- No se puede generar reporte de manera automatica
- Acceso a una base de datos
- Registra todo los trabajos que hace
- Reportes en papel
- Otro: _____

Tiempo *

- Toma demasiado tiempo llenar la encuesta
- Es rápido el proceso
- Muchos espacios para llenar
- Interfaz cómoda
- Retrasa el trabajo
- Poco practico
- Otro: _____

Control *

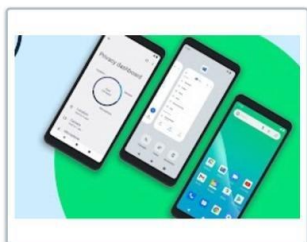
- Se puede controlar las ordenes de trabajo
- No se puede generar reporte de manera automatica
- Acceso a una base de datos
- Registra todo los trabajos que hace
- Reportes en papel
- Otro: _____

Implementación de una Aplicación Móvil para la gestión de mantenimientos

Conocer su opinión es muy importante para el desarrollo de una aplicación móvil que satisfaga sus necesidades como personal técnico encargado de realizar los mantenimientos en áreas y equipos del Hospital del Rio.



¿Con que plataforma móvil cuenta en la actualidad? *



Android



IOS
 Otro: _____

Considera que: ¿la implementación de una aplicación móvil facilitara el uso y respuesta a las ordenes de trabajo? *



Sí
 No
 Otro: _____

La aplicación esta enfocada a las solicitudes de trabajo pero también al control de inventarios en los equipos tanto médicos como computacionales. Considera usted importante que la aplicación registre los mantenimientos y genere una hoja de vida de cada equipo? *

Sí
 No

De acuerdo a los campos a rellenar con el formulario en línea existente, ¿considera conveniente que se reflejen los mismos campos en la aplicación? Si considera que faltan, coloque los convenientes en el apartado 'Otro' *

Sí
 No
 Otro: _____

Señale los aspectos que considere dentro de la aplicación *

Emita notificaciones
 Alertas de mantenimientos por rango de tiempo
 Genere reportes
 Gestione Inventarios
 Otro: _____

Sugerencias para el desarrollo de la aplicación móvil para la gestión de mantenimientos *

Tu respuesta _____

La encuesta se encuentra dividida en secciones para conocer acerca de los cambios que se han venido dando con la propuesta de la aplicación, primero de forma manual registrando en hojas, luego en formularios de Google y por último proponiendo la aplicación móvil

La segunda encuesta se enfoca en el personal que labora en las diferentes áreas del hospital con equipos médicos y equipos de cómputo, los usuarios denominados en los requerimientos como solicitante los cuales generarán las ordenes de trabajo, con el objetivo de conocer la usabilidad de la aplicación, los campos necesarios y observaciones que servirán para un mejor planteamiento de funciones del proyecto



Proceso de solicitudes de trabajo

Considere 5 minutos para rellenar la encuesta

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

***Obligatorio**

Con el objetivo de recolectar información para fines investigativos se realiza la encuesta para conocer su opinión acerca de la implementación de una aplicación móvil en la cual pueda generar su orden de trabajo para mantenimientos y reparaciones de equipos médicos y computacionales, así también adecuaciones y reparaciones de áreas del Hospital del Rio



¿Con que plataforma móvil cuenta en la actualidad? *



Android



IOS

Otro: _____

Aplicación móvil para gestión de mantenimientos e inventarios dentro del Hospital de Rio

El objetivo de la aplicación es que usted como usuario solicitante cree una orden de trabajo de acuerdo a su necesidad, puede ser reparaciones, mantenimientos o adecuaciones de equipos médicos y de computo así también áreas del Hospital, la aplicación le ayuda a crear solicitudes que se transmiten directamente al personal de mantenimiento y sistemas que responderán su solicitud de acuerdo al tipo y la prioridad que usted escoja, de esta manera se genera un proceso que nos ayuda a registrar los equipos y el estado de los mismos para garantizar el buen funcionamiento de los activos del Hospital y seguir brindando la mejor atención a nuestros pacientes



¿Considera usted importante llevar un proceso de solicitudes para mantenimientos, reparaciones de equipos o adecuaciones dentro del Hospital? *

Sí

No

Otro: _____

Con el proceso actual: Al momento de realizar una solicitud, ¿Qué inconvenientes presenta? *

No encuentra al personal

Desconoce el estado de la solicitud

No tiene respaldo de haber realizado la solicitud

Lo realiza por vía telefónica

Tardan en realizar el trabajo

Otro: _____

Considera que la aplicación móvil agilizará el proceso de mantenimiento en el Hospital del Río *

Sí

No

Sugerencias para el desarrollo de la aplicación móvil para la gestión de mantenimientos *

Tu respuesta

Enviar Borrar formulario

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este formulario se creó en Instituto Tecnológico Sudamericano.
[Notificar uso inadecuado](#)

Google Formularios

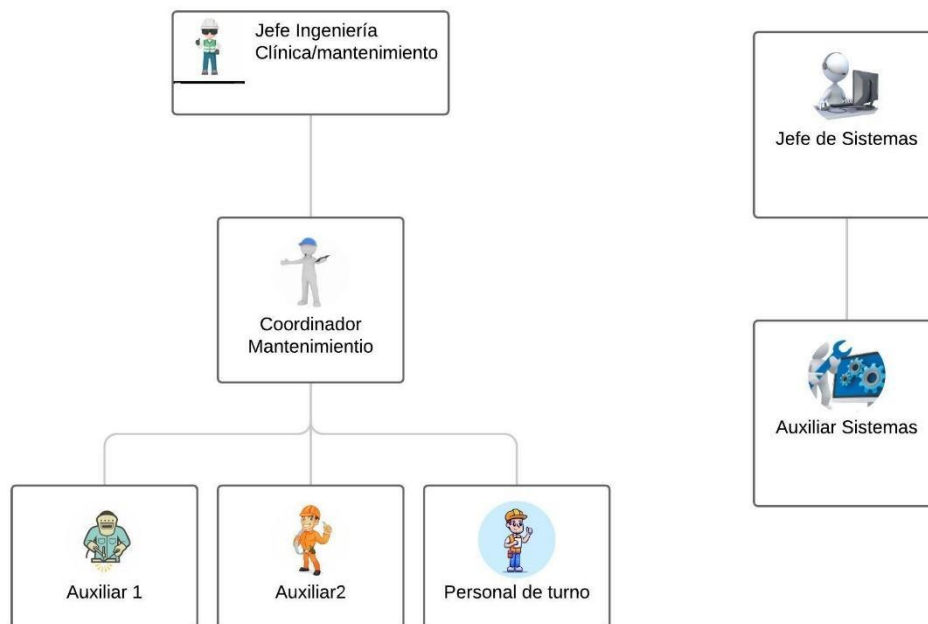
Además de las encuestas que arrojarán datos estadísticos, se utilizará la observación para corroborar la información y las opiniones de los usuarios

Muestreo

La población utilizada para la recolección de información será el personal del Hospital del Río del cual se toma una muestra de la población para la encuesta 1 que será todo el personal de los departamentos de Ingeniería Clínica/ Mantenimiento y sistemas en el cual se utiliza un tipo de muestreo específico ya que se obtiene el número exacto para la muestra estadística.

Gráfico 2

Muestra para la encuesta 1



Fuente: Autores

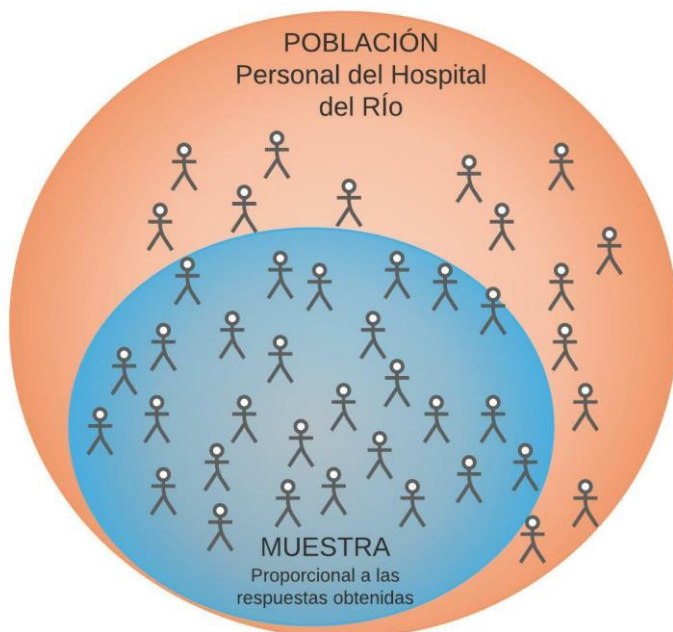
A todo el personal del grafico representado se realizará la encuesta para conocer la opinión de la parte de respuestas de ordenes de trabajo, ya que es muy importante conocer las necesidades que tienen para poder ajustar la aplicación.

Por otra parte, se utiliza un muestreo aleatorio simple que de acuerdo a (Hernández & Carpio, 2019) para aplicar esta técnica se necesita conocer a los elementos de la población y luego a través de un método al azar se selecciona a cada individuo hasta completar la muestra requerida.

Entonces la segunda encuesta que se realizara a todo el personal que labora en el hospital y también personas externas para conocer su opinión sobre los procesos de mantenimiento. Se desarrollará de igual manera en una plataforma virtual la cual genera un enlace para que difundido a través del correo institucional o listas de WhatsApp llegue a la mayoría de trabajadores del hospital y así poder determinar una muestra suficiente para obtener la información requerida

Gráfico 3

Muestra para la encuesta 2



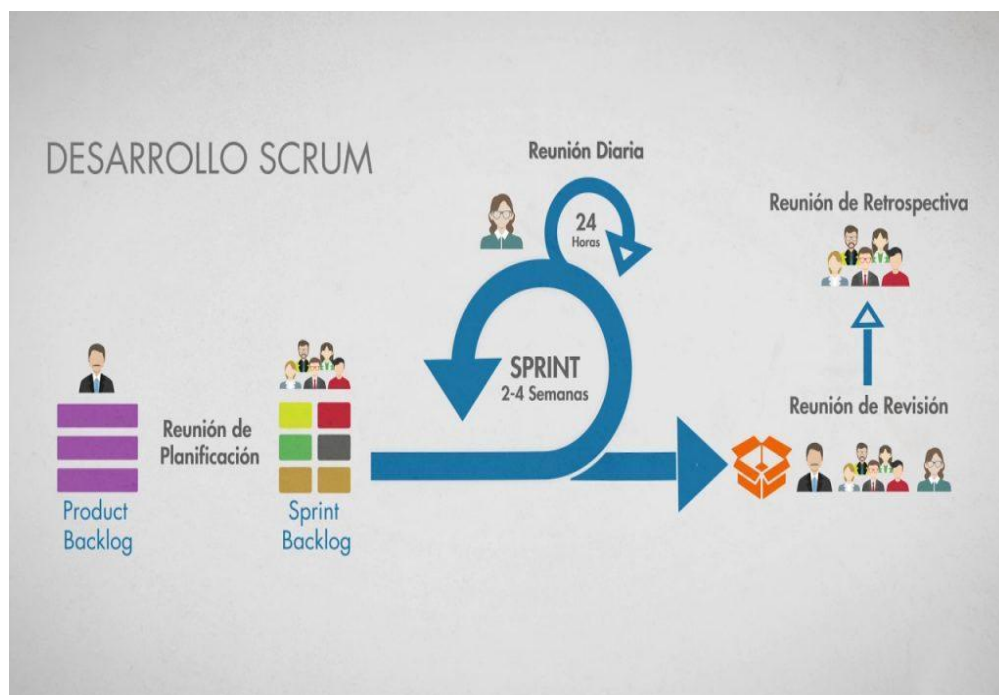
Fuente: Autores

Metodología ágil de desarrollo Scrum

El principal objetivo de las metodologías ágiles en el desarrollo de software es cumplir con las expectativas y necesidades del usuario final, dentro de estas esta SCRUM una metodología que no exige poca documentación ya que su enfoque es el desarrollo de un producto funcional, adicional Scrum cuenta con varias herramientas y procesos que sirven para gestionar el desarrollo de software según (Arias & Durango-Vanegas, 2018) como se citó en (Schwaber & Sutherland, 2013). Además, como se ha aprendido Scrum es una metodología que puede soportar cambios durante el desarrollo y se enfoca en fases que se desarrollan por tiempo, muy importante recalcar la comunicación con el cliente que es fundamental para el uso de esta metodología, así se logra desarrollar software de calidad que satisface todas las necesidades

Imagen 9

Desarrollo con Scrum



Fuente: (HondurasDigitalChallenge, 2020)

Por lo mencionado antes, se analiza el proyecto para considerar que el uso de la metodología ágil de desarrollo de software Scrum la cual se adapta al proyecto ya que la aplicación se debe crear conjuntamente con los nuevos requerimientos que vaya teniendo el cliente luego de ver finalizado cada fase del proyecto.

Scrum como se aprendió, cuenta con varios eventos que facilitan la adaptación en los procesos de desarrollo, es importante conocer los roles de scrum los cuales nos servirán para la organización del equipo de trabajo, a continuación, se presenta una tabla de la metodología Scrum, conceptos y fases

Tabla 8

Características de la metodología Scrum

Metodología Scrum

Roles en Scrum



- Existen diferentes roles que se asigna a cada miembro del equipo de desarrollo
- **Product Owner:** es el director del proyecto, pero también puede contribuir como miembro del equipo, es el que tiene contacto con el cliente
- **Scrum Master:** es quien organiza al equipo, asigna tareas y está pendiente que se apliquen las mejores prácticas de ingeniería de software
- **Development Team:** son todos los miembros del equipo que se encargan del desarrollo (Programadores, diseñadores)
- **Cliente:** es el miembro más importante del equipo scrum ya que el proyecto gira entorno a los requerimientos de él.

Sprint



- Son iteraciones que se llevan a cabo por los miembros del equipo
- Los sprint representan entregables para el cliente
- Los sprints duran como mínimo 1 semana y máximo 4

Planeamiento del Sprint

- Se definen los requerimientos que tendrá cada miembro del equipo
-

-
- Cada miembro debe asignar un tiempo para cumplir con sus requerimientos

Reuniones de equipo

- Estas reuniones se realizan a diario con un máximo de 15 minutos
- Se responde simples preguntas: ¿Qué hiciste ayer?, ¿Qué tienes planeado para hoy? ¿Qué dificultades encontraste?
- Las reuniones sirven para que todos los miembros del equipo se apoyen entre si

Backlog

- El Product Owner revisa los elementos de la lista de requerimientos para aclarar las dudas que puedan surgir por los desarrolladores
- Sirve para estimar el tiempo y esfuerzo que realizan cada requerimiento

Revisión del sprint

- Se revisa conjuntamente con el cliente la lista de tareas que se desarrollan en cada sprint

Retroalimentación

- El Product Owner se reúne con todo su equipo de trabajo para hablar de lo ocurrido en el sprint
 - Los principales puntos son:
 - Que se hizo mal para mejorar en el próximo
 - Que se hizo bien para continuar así
 - Que inconvenientes se presentaron e impidieron avanzar como lo planificado
-

Herramientas Scrum

Product Backlog

- Es la lista de requerimientos del cliente para su aplicación
- Se refleja los objetivos y requisitos con las posibles iteraciones y tiempos de entrega.

Historias de usuario

- Son tarjetas en donde se reflejan los requerimientos de manera detallada
- No ayudan a entender el requisito de la lista total
- Genera valor, estimación y riesgo

Lista de tareas y estado

- A partir de las historias de usuario se crean tareas funcionales y no funcionales que se desarrollaran por cada miembro del equipo
- Se planifica las tareas a realizar para esa semana
- Luego comprueba mediante reuniones diarias el avance
- Al final de cada sprint o lista de tareas designadas se crea una retrospectiva para ver cómo está avanzando el desarrollo del proyecto, se toma en cuenta todo lo sucedido en el sprint para mejorar o mantener el ritmo en la siguiente lista de tareas

Gráficos de trabajo

- Los gráficos nos sirven para representar el avance de las tareas de acuerdo a las fechas de entrega, en estos se reflejan si se aplazan las fechas para ver si se agrega o quitan requisitos para el sprint

Fuente: Autores

A partir de lo investigado se realiza la metodología de aplicación basada en Scrum una metodología ágil para el desarrollo de proyectos de software, a continuación, se presenta el desarrollo basado en el proyecto.

Scrum: Aplicación Móvil HUR Inventory

Alcance

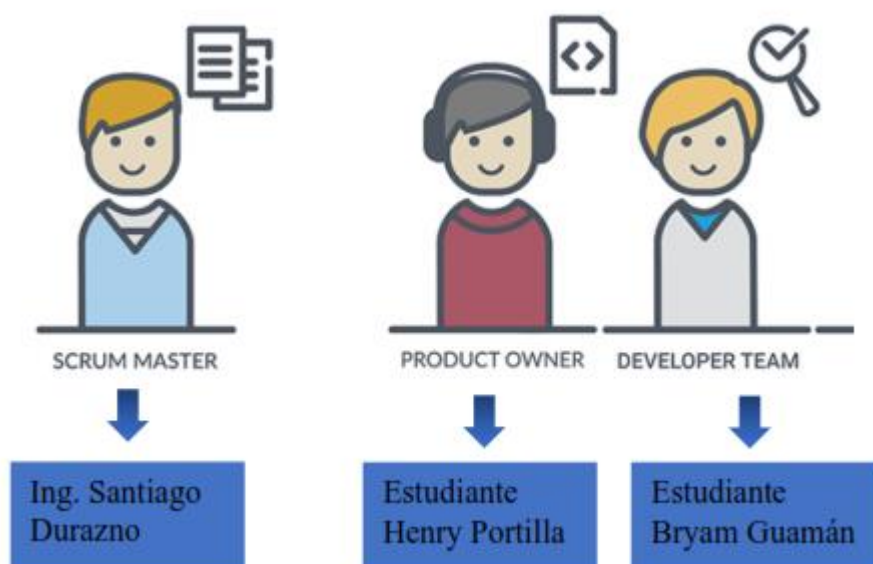
El proyecto pretende alcanzar la creación de una aplicación móvil diseñada para la gestión de inventarios y mantenimientos en el Hospital del Río de la ciudad de Cuenca es por ello que se plantea un sistema que permita a los usuarios solicitantes crear ordenes de trabajo para mantenimientos, reparaciones o adecuaciones dependiendo la necesidad y este documento se entregue al personal responsable de brindar este servicio, además el personal administrativo podrá registrar sus equipos para ir creando hojas de vida de cada equipo lo cual facilitara los inventarios en los equipos médicos y de cómputo que existen en la actualidad y que se seguirán sumando dentro del hospital.

Equipo Scrum

Para ello el equipo Scrum que desarrollara el proyecto de la Aplicación Móvil HUR Inventory es:

Gráfico 4

Equipo Scrum



Fuente: Autores

Considerando al profesor como scrum master ya que es el que impartió los conocimientos para desarrollar la metodología basado en desarrollo ágil.

Product Backlog

Se presenta a continuación la lista de requerimientos conjuntamente con los CRUD(Crear, leer, actualizar y borrar bases de datos) y registros que se necesita realizar:

Tabla 9

Requerimientos de la aplicación móvil HUR Inventory

Requerimientos iniciales	Descripción
Inicio de sesión(Autenticación)	Se debe autenticar a los usuarios dependiendo los perfiles se crea el acceso a los diferentes apartados de la aplicación
Inicio	Vista de inicio en donde se muestre información sobre el Hospital
Perfil y registro	Vista en donde el usuario pueda visualizar su perfil Se debe crear un formulario para registrar usuarios en el sistema de autenticación
Ajustes de la aplicación	Los usuarios administradores pueden acceder a un apartado en donde puedan registrar los equipos, accesorios, departamentos con su coordinador y tipos de equipos
Solicitudes de trabajo	Formulario para generar la orden de trabajo, debo poder ingresar la prioridad, tipo de trabajo, tipo de servicio, asunto, problema
Trabajos pendientes	El usuario con perfil de personal de mantenimiento debe poder visualizar las ordenes de trabajo y responderlas

Fuente: Autores

Historias de usuario

Se basan en los requerimientos antes detallados, el valor establecido por el cliente , esfuerzo con una escala de del 1 al 5. Y el riesgo identificado por colores

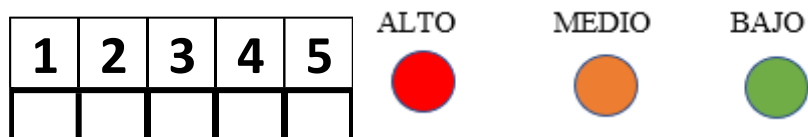



Gráfico 5


Historia de usuario 1: Inicio de sesión

Nombre H.U	HU01 Inicio de Sesión(Autenticación)		
Como	Usuarios	Valor	1000
Puedo	Iniciar Sesión	Esfuerzo	3
Para	Acceder a la aplicación y se muestren las vistas de acuerdo al perfil	Riesgo	
Criterios de aceptación			
Dado que	Necesito autenticar los usuarios		
Cuando	Acceden al sistema		
Entonces	Mostrar vistas de acuerdo al perfil		

Fuente: Autores

Gráfico 6

Historia de usuario 2: Inicio

Nombre H.U	HU02 Inicio de la aplicación		
Como	Usuarios del sistema	Valor	500
Puedo	Visualizar la ventana de inicio	Esfuerzo	2
Para	Informarme sobre novedades del Hospital	Riesgo	
Criterios de aceptación			
Dado que	Necesito crear una interfaz de acuerdo a la información del Hospital		
Cuando	Ingrese en el sistema		
Entonces	Se visualiza la ventana de inicio		

Fuente: Autores

Gráfico 7


Historia de usuario 3: Perfil y registro de usuarios

Nombre H.U	HU03 Perfil y registro de usuarios		
Como	Usuario	Valor	700
Puedo	Registrarme en el sistema y visualizar mi perfil	Esfuerzo	3
Para	Poder acceder al sistema con mi usuario y a futuro cambiar o actualizar datos en mi perfil	Riesgo	
Criterios de aceptación			
Dado que	Debo registrarme y ver mi perfil		
Cuando	Quiero ingresar al sistema		
Entonces	Poder acceder al sistema con mi usuario registrado		

Fuente: Autores

Gráfico 8


Historia de usuario 4: CRUDs

Nombre H.U	HU04 CRUDs		
Como	Usuario Administrador	Valor	1000
Puedo	Crear, leer, actualizar y borrar equipos, departamentos, accesorios, tipos de equipos	Esfuerzo	4
Para	Administrar los datos registrados en la aplicación	Riesgo	
Criterios de aceptación			
Dado que	Se necesita registrar o dar de baja equipos		
Cuando	Se adquieran nuevos equipos o se dañen		
Entonces	Puedo mantener actualizado mis datos dentro de la aplicación		

Fuente: Autores

Gráfico 9


Historia de usuario 5: Solicitudes de trabajo

Nombre H.U	HU05 Solicitudes de trabajo		
Como	Usuarios solicitantes	Valor	1000
Puedo	Rellenar formulario para la solicitud	Esfuerzo	5
Para	Indicar el trabajo que deseo que realicen	Riesgo	
Criterios de aceptación			
Dado que	Debo generar la orden de trabajo		
Cuando	Tenga un requerimiento para el personal encargado		
Entonces	Se envía la solicitud		

Fuente: Autores

Gráfico 10

Historia de usuario 6: Trabajos pendientes

Nombre H.U	HU06 Trabajos pendientes		
Como	Usuario ejecutor	Valor	1000
Puedo	Revisar las ordenes de trabajo	Esfuerzo	5
Para	Responder en un formulario	Riesgo	
Criterios de aceptación			
Dado que	Debo revisar los trabajos pendientes		
Cuando	Los solicitantes generen su orden de trabajo		
Entonces	Procedo a realizar el requerimiento		

Fuente: Autores

Sprint Planning**Tabla 10**

Sprints del proyecto

Aplicación Móvil Hur Inventory				
	Tareas	Responsable	Estado	Observaciones
Sprint1				
Inicio de la aplicación	Desplegar la aplicación	Bryam Guaman	Terminado	
	Conexión con la base de datos	Bryam Guaman	Terminado	
	Crear menús de la aplicación	Bryam Guaman	Terminado	
	Diseñar páginas y rutas	Bryam Guaman	Terminado	
	Conectar a la base de datos para autenticar usuarios	Henry Portilla	Terminado	
	Crear perfiles para cada usuario	Henry Portilla	Terminado	
	Registrar usuarios	Henry Portilla	Terminado	
	Vistas de login	Henry Portilla	Terminado	
Sprint2				
Ajustes de la aplicación	Desarrollar las vistas para ajustes de la aplicación	Bryam Guaman	Terminado	
	CRUDs de equipos	Bryam Guaman	Terminado	Se realizo cambios en la estructura por nuevos requerimientos
	CRUDs de departamentos	Henry Portilla	Terminado	
	CRUDs de accesorios	Bryam Guaman	Terminado	
	CRUDs tipo de equipos	Bryam Guaman	Terminado	
	CRUDs responsables departamento	Bryam Guaman	Terminado	
	CRUDs de cargos	Henry Portilla	Terminado	
Sprint3				
	Vista para solicitudes de acuerdo al tipo de trabajo	Bryam Guaman	Terminado	Retraso en finalizar

Ordenes de trabajo en la aplicación	Generar formulario para solicitudes de trabajo	Henry Portilla	Terminado	Buscando la mejor manera de presentar
	Guardar solicitudes en la base	Henry Portilla	Terminado	
	Presentar solicitudes como trabajos pendientes	Henry Portilla	Terminado	
	Crear notificaciones para usuarios ejecutores	Henry Portilla	En proceso	
	Formulario para responder y cambiar estado de la solicitud	Henry Portilla	Terminado	
Sprint4				
Ajustes de la aplicación	Pruebas de aplicación	Henry Portilla	En proceso	
	Frontend de la aplicación	Bryam Guaman	En proceso	
	Generar APK y sitio web	Bryam Guaman	Terminado	

Capítulo IV

Análisis e Interpretación de los resultados

Los resultados obtenidos en la investigación se basan en las encuestas realizadas a los usuarios ejecutores y solicitantes que son los beneficiarios de la aplicación, los aspectos que mejoraron basándose en los objetivos planteados son los siguientes:

Tabla 11:

Resultados basados en los objetivos

Resultados obtenidos con el proyecto		
Objetivo a medir	Antes del planteamiento del proyecto	Con el desarrollo del proyecto
La información sobre departamentos, responsables, ubicaciones	Se utilizaban más que para referenciar los medicamentos o descargos que se realizan a esas áreas dentro del Hospital	Se va a utilizar para la codificación de los equipos que ingresan en la aplicación, así podemos identificarlos con un estándar único
La codificación de los equipos	Los equipos tanto médicos como computacionales ingresaban, pero no tenían registro, en ocasiones se realizaban actas de entregas, pero en papel para constancia	Planteada la codificación podemos seguir ingresando los equipos de manera que se lleve un registro de cada uno
Bases de datos	No se tenía registro alguno	Se registran todos los datos en un servicio de base de datos no relacional
Capacitación de usuarios	No existía ningún proceso para generar ordenes de trabajo más que por vía telefónica	Los usuarios usan una versión basada en formularios el cual tiene la finalidad de capacitar para el uso de la App Móvil ya que contienen los mismos campos y la misma lógica
Reportes	No existían datos de mantenimientos	Se podrá crear reportes con los datos ya guardados en el sistema, estos servirán para información del trabajo que se está realizando como departamento encargado de brindar mantenimientos

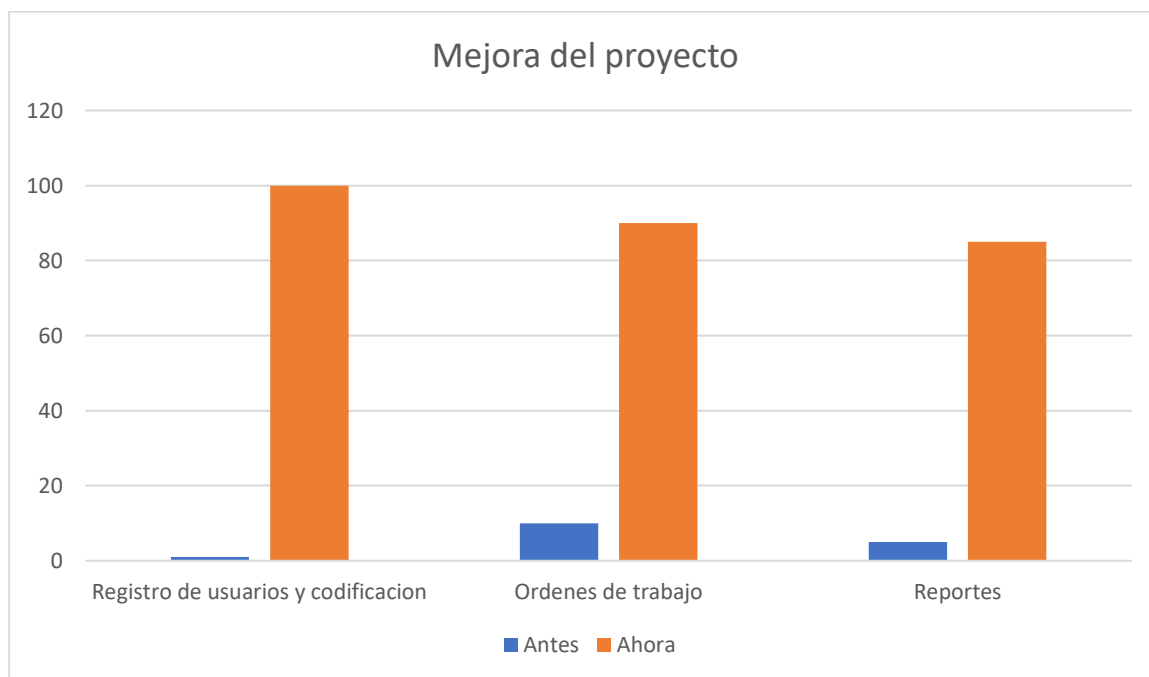
Fuente: Autores

El proceso de mantenimiento en el Hospital del Río se creó a partir del planteamiento del proyecto, por lo que modifiqué en su totalidad el proceso de registro de los datos sobre

equipos, áreas y trabajos realizados. Primero la codificación mejoro en un 100% el registro de equipos ya que no existían registros de ningún equipo, para lograrlo se planteó un levantamiento de información de todos los equipos conjuntamente con una norma para la estructura de los códigos

Gráfico 11

Resultados obtenidos



Fuente: Autores

Interpretación: de acuerdo a la tabla 11 antes planteada mediante gráficos se representa el porcentaje de acuerdo a puntos importantes identificados en la investigación como son el registro de equipos el cual ha mejorado considerablemente con la implementación de una codificación y el levantamiento de información, además las ordenes de trabajo también a mejorar de manera considerable ya que tienen un registro constante, y los reportes está en proceso ya que ahora solo genera vistas previas de los datos pero tiene enfoque a futuro una reportes más detallados

El registro mediante formularios para capacitar a los usuarios demuestra la gran efectividad que se obtiene en el registro de solicitudes de trabajo, de todos los departamentos y de los diferentes tipos de trabajo como se muestra en la siguiente imagen:

Imagen 10

Solicitudes en Google Forms

Solicitud Orden de Trabajo. (Respuestas)					
Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda					
Solo ver					
B44 '0106611346					
	A	B	C	D	E
1	Marca temporal	Número de cédula	Departamento Solicitante	Especificación "Otro"	Seleccione la prioridad d
322	21/2/2022 9:53:40	0103771622	Hotelería		Crítica (EMERGENCIA)
323	21/2/2022 10:11:50	0961048097	UCI Adultos		Crítica (EMERGENCIA)
324	21/2/2022 10:17:37	0961048097	UCI Adultos		Crítica (EMERGENCIA)
325	21/2/2022 10:21:48	0961048097	UCI Adultos		Crítica (EMERGENCIA)
326	21/2/2022 11:10:32	0104807722	Nutrición		Alta (Menor a 7 días)
327	21/2/2022 13:36:26	0102447935	Imagen		Alta (Menor a 7 días)
328	22/2/2022 7:50:17	0102093184	Quirófano		Crítica (EMERGENCIA)
329	22/2/2022 7:51:06	0102093184	Quirófano		Crítica (EMERGENCIA)
330	22/2/2022 10:24:09	0961048097	UCI Adultos		Crítica (EMERGENCIA)
331	22/2/2022 10:25:11	0961048097	UCI Intermedio		Crítica (EMERGENCIA)
332	22/2/2022 10:36:01	0961048097	Hospitalización 2 (Central)		Crítica (EMERGENCIA)
333	22/2/2022 11:31:55	0961048097	UCI Intermedio		Crítica (EMERGENCIA)
334	22/2/2022 12:26:40	0102093184	Quirófano		Crítica (EMERGENCIA)
335	23/2/2022 8:32:17	0105869697	Nutrición		Alta (Menor a 7 días)
336	23/2/2022 11:47:42	0961048097	UCI Intermedio		Crítica (EMERGENCIA)
337	23/2/2022 12:42:43	0103771622	Hotelería		Alta (Menor a 7 días)
338	24/2/2022 9:35:58	0961048097	UCI Intermedio		Crítica (EMERGENCIA)
339	24/2/2022 12:21:12	0961048097	UCI Pediátrico		Crítica (EMERGENCIA)
340	24/2/2022 14:54:03	0104633540	Resonancia Magnética		Alta (Menor a 7 días)

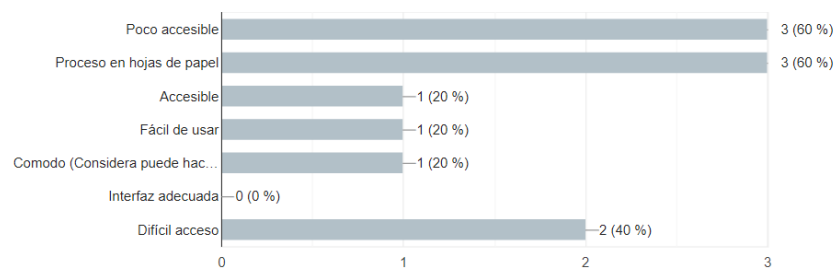
Fuente: Autores.

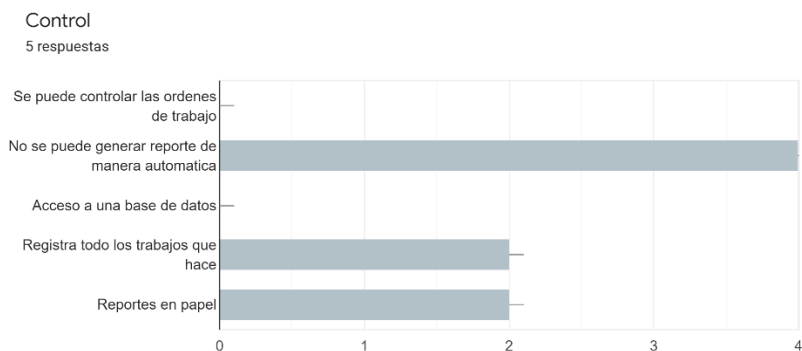
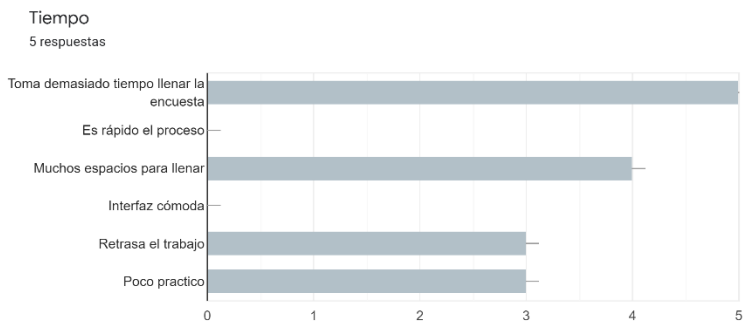
Con base en la metodología de investigación se presentan los resultados de las encuestas realizadas al personal del Hospital del Rio, como primeros resultados arrojados por la encuesta a los usuarios ejecutores que son una cantidad pequeña por lo cual se obtuvo un 75% de respuestas lo que considerando la cantidad de este tipo de usuarios es un buen valor.

Opiniones sobre el trabajo que se venía realizando anteriormente

Usabilidad

5 respuestas

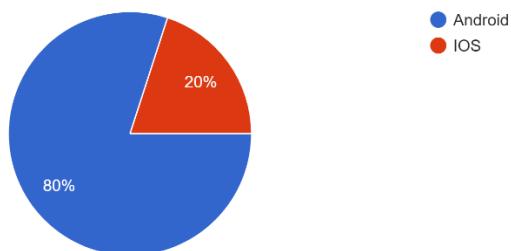




Interpretación: Los resultados muestran que el proceso que se hacía de vez en cuando en hojas de papel basados en usabilidad, tiempo y control eran pésimos ya que tomaban mucho tiempo y a veces interrumpía el trabajo, además de que no se lleva ningún registro de todas las solicitudes, en cuanto a usabilidad los usuarios en un 60% opinan que no es accesible y es un proceso en hojas de papel lo que dificulta el acceso de acuerdo al 40% de los encuestados

Con el fin de conocer las plataformas a utilizar en los dispositivos móviles se plantea la pregunta:

¿Con que plataforma móvil cuenta en la actualidad?
5 respuestas

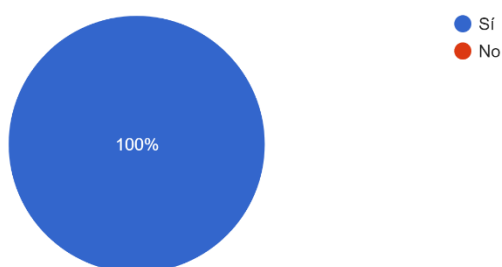


Interpretación: En la cual predomina la plataforma Android con un 80% pero no se descarta el desarrollo a futuro para IOS

Las siguientes preguntas buscan la aceptación del proyecto y demuestran en un porcentaje muy alto el apoyo y la necesidad planteada al inicio, además de aspectos que son importantes para la mejora de la aplicación

Considera que: ¿la implementación de una aplicación móvil facilitara el uso y respuesta a las ordenes de trabajo?

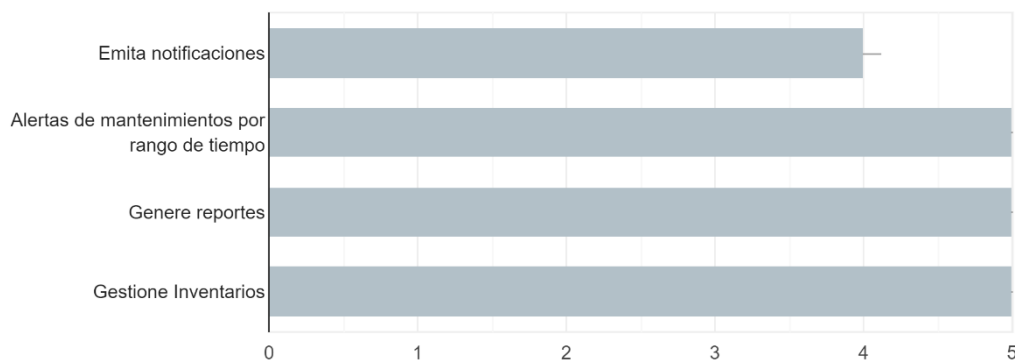
5 respuestas



Interpretación: En un 100% las personas encuestadas apoyan la implementación de la aplicación, los resultados se obtienen gracias al formulario implementado para capacitar a los usuarios, de ahí se genera nuevas necesidades y logra llamar la atención del personal

Señale los aspectos que considere dentro de la aplicación

5 respuestas

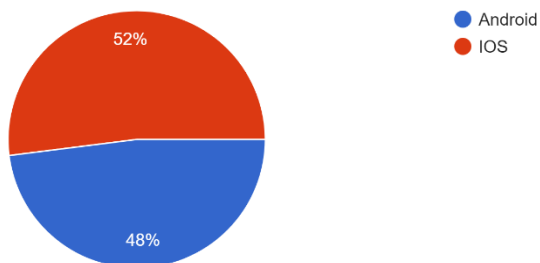


Interpretación: La pregunta que se realizó al personal técnico encargado de brindar los mantenimientos es para conocer los aspectos que se deben considerar en la implementación del desarrollo de la aplicación.

Por otro lado, tenemos las respuestas de la encuesta realizada al personal que realizara las solicitudes de trabajos dentro del Hospital por lo que se plantean preguntas de acuerdo al perfil, primero necesitamos conocer sobre las plataformas con las que cuentan los usuarios

¿Con que plataforma móvil cuenta en la actualidad?

25 respuestas

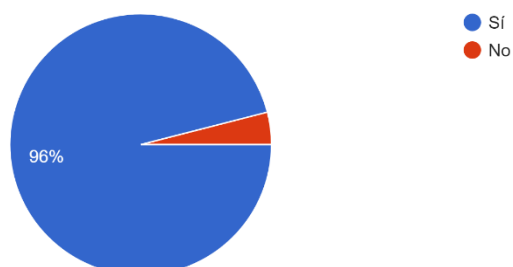


Interpretación: Las respuestas muestran casi una igualdad, aunque la aplicación se está desarrollando para Android, se considera mucho las respuestas para seguir desarrollando en IOS que por costos no se ha realizado, la aplicación también es web así que los usuarios IOS podrán ingresar de esa manera.

Varios de nuestros usuarios encuestados consideran la implementación de la aplicación móvil Hur-Inventory y que agilizara los procesos de mantenimientos

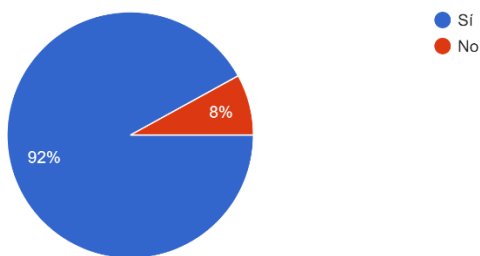
¿Considera usted importante llevar un proceso de solicitudes para mantenimientos, reparaciones de equipos o adecuaciones dentro del Hospital?

25 respuestas



Interpretación: Con un 96% de resultados a favor se considera muy importante que dentro del Hospital del Rio desarrolle procesos de solicitudes para trabajos de mantenimientos.

Considera que la aplicación móvil agilizará el proceso de mantenimiento en el Hospital del Rio
25 respuestas



Interpretación: Con 92% de respuestas a favor, la población encuestada para el uso de la aplicación por parte de solicitantes considera que se agilizará el proceso de mantenimiento a equipos y áreas dentro del Hospital del Rio.

Capítulo V

Propuesta de Investigación

Con el problema ya identificado dentro del Hospital de río por la falta de un sistema que permita registrar los trabajos realizados y generar órdenes para el mantenimiento y reparación de equipos médicos y de cómputo, además de adecuaciones de áreas como electricidad, carpintería, plomería, albañilería entre otros dentro de oficinas, habitaciones y demás departamentos, se plantea el tema de investigación que logra la creación de una aplicación móvil que cubra las necesidades identificadas.

La aplicación móvil ‘nombre’ se crea con el objetivo de desarrollar un proceso de mantenimiento estandarizado para los departamentos de mantenimiento y sistemas del hospital del río, su enfoque es entorno móvil ya que es más cómodo para los usuarios revisar el celular que se ha convertido en algo fundamental en el ámbito laboral para la comunicación y es más cómodo que buscar un computador o laptop, aunque el proyecto también se enfoca a un ámbito web se utilizara más en los dispositivos móviles.

Perfiles de usuarios

La aplicación está configurada con tres perfiles de usuarios los cuales se presentan en el siguiente grafico

Gráfico 12

Permisos de cada usuario



Fuente: Autores

Los tres tipos de usuarios representados en el grafico # cumplen diferentes funciones como:

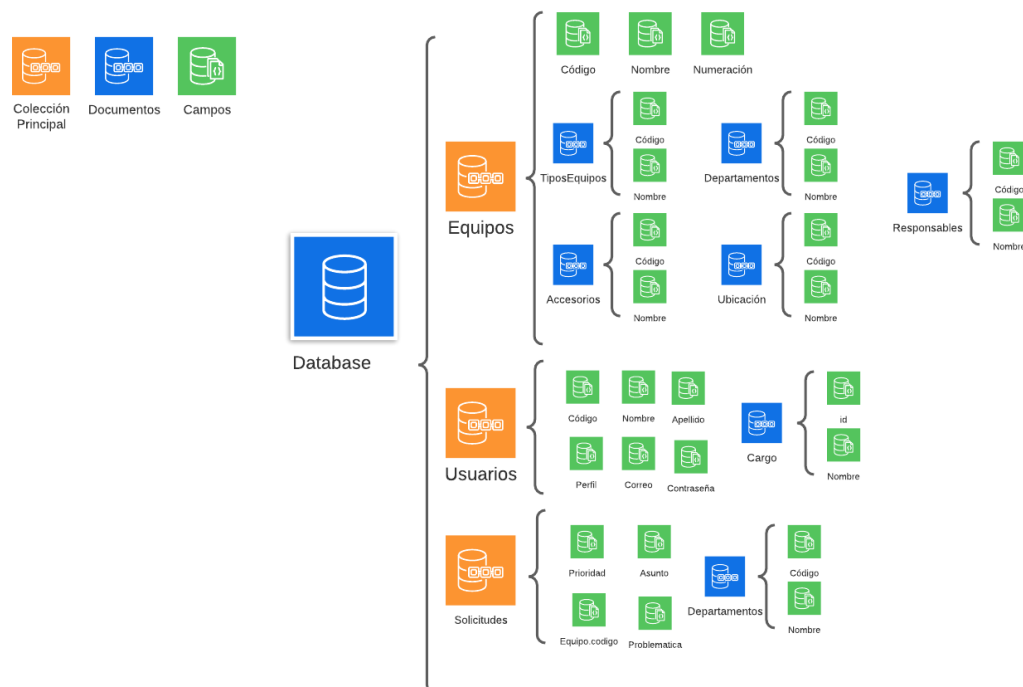
Administrador: Es el usuario que tiene todo el acceso al sistema, este podrá acceder a los ajustes en donde se crean los CRUDs necesarios para el funcionamiento de la APP

Ejecutor: El usuario encargado de responder las solicitudes además podrá acceder a los CRUDs para agregar nuevos equipos en caso de adquisición o adecuaciones.

Solicitante: Este perfil de usuario solamente podrá acceder a crear una solicitud y como todos podrá revisar su perfil para actualizar datos personales

Diagrama de base de datos

La base de datos no relacional se caracteriza por la flexibilidad en su creación y el gran almacenamiento es por ello que se utiliza para almacenar la gran cantidad de datos que van a generar las solicitudes y los CRUDs. Se realiza un diagrama que representa como está estructurado la base de datos explicando los documentos, colecciones y campos con los que cuenta.



Procesos de la aplicación

De acuerdo a la problemática se desarrolla el proceso que se detallan a continuación para generar ordenes de mantenimiento a equipos y gestión de inventarios en el Hospital del Rio

Ingresando al sistema

Los usuarios para ingresar al sistema deben estar registrados previamente, de no ser el caso en el apartado de Login tiene un botón para registrarse y crear un usuario que por defecto se carga con un perfil de solicitante

Solicitante Funciones

Denominado solicitante el usuario que va a generar la solicitud se presenta el menú en el cual solamente cargan las opciones de Solicitudes de trabajo y perfil

En la interfaz para generar solicitudes se divide en los tipos de solicitudes como son: Solicitud de sistemas, Solicitud equipos médicos, Solicitud de adecuaciones y Solicitudes generales

Dentro de cada una de despliega un formulario el cual debe ser llenado respectivamente con un botón al final con el que envía la solicitud o cancela

Los formularios son similares entre sí y cuentan con campos como:

- **Equipo:** Breve descripción de equipo (en las solicitudes de equipos de cómputo o médicos)
- **Prioridad:** Previamente establecida en 4 niveles.

The image shows a dark-themed dialog box with the title "Prioridad". It lists four priority levels, each with an unselected radio button: "Baja (Prorrogable)", "Media (< 30 días)", "Alta (< 7 días)", and "Critica (Emergencia)". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "CANCELAR" and "OK".

- **Departamento:** un apartado que saca los valores de la base de datos
- **Problemática:** Se detalla brevemente el problema que presenta el equipo

En caso de solicitudes por **adecuaciones y generales**

- **Asunto:** Que explica a detalle el trabajo que se quiere realizar
- **Justificativo:** y una justificación del porque se requiere el trabajo

Trabajos pendientes

Los usuarios ejecutores y administradores son los que visualizan la interfaz en donde se reflejan las solicitudes clasificadas por departamento que dará la solución, los ejecutores de sistemas recibirán solo ordenes de trabajo por sistemas de cómputo, por el contrario, el departamento de Ingeniería Clínica/Mantenimiento recibirán todos los demás tipos de solicitudes para responder el trabajo

Se genera un formulario en donde se crea la respuesta a las solicitudes en ella los ejecutores deben llenar los campos solicitados:

- **Equipo:** en este apartado el usuario buscara el equipo que realizo el mantenimiento o en caso de adecuación el departamento
- **Actividades realizadas:** Breve descripción del trabajo realizado
- **Observaciones:** Los usuarios podrán indicar los inconvenientes para realizar su trabajo e informar falta de materiales o mal uso de equipos

Perfil

En esta vista los usuarios pueden modificar sus datos ingresados al momento de registrarse

Ajustes

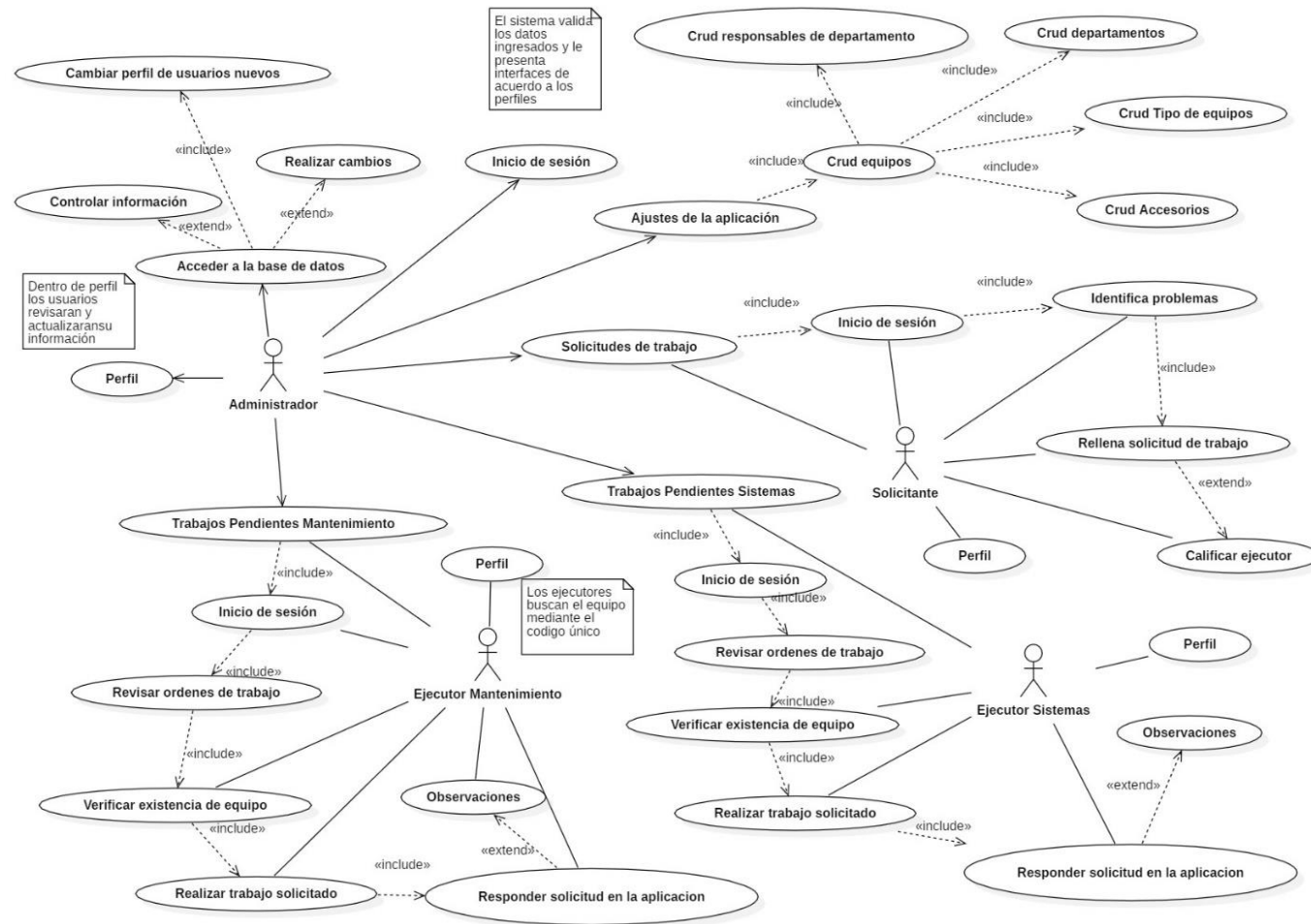
Serán accesibles para los usuarios administradores y para los ejecutores, aquí se encuentran todos los CRUDs de la información necesaria para las solicitudes y trabajos pendientes, se puede crear, editar, actualizar y borrar Equipos, departamentos, tipos de equipos, responsables.

Botón para cerrar sesión

Devuelve la ventana de inicio, el usuario permanecerá con su sesión en su dispositivo móvil o mediante computadora y no saldrá hasta que presione el botón cerrar sesión.

Gráfico 13

Procesos de la aplicación Hur-Inventory




Fuente: Autores

Inventario de equipos

En base a la problemática del no contar con códigos de identificación para los equipos que existen en el hospital se plantea la propuesta de crear la codificación para los equipos de forma alfanumérica con el siguiente formato

Gráfico 14

Codificación de un equipo

EJEMPLO SISTEMA DE CODIFICACIÓN TÉCNICA			
Ubicación	0	Subsuelo	 0-33-07-01-15-03-00
Departamento	32	Ingeniería Clínica	
Responsable/Coordinador	26	Ing. David Rodríguez	
Tipo de Equipo	01	Equipo de Diagnóstico Médico	
Descripción de Equipo	15	Monitor Multiparámetros	
Enumeración	03	Por número de equipos similares por departamento	
Accesorios	00	Equipo Principal	
CÓDIGO	0-32-26-01-15-03-00		

Fuente: Autores

De esta manera nos permite crear códigos únicos que no se repiten dentro de la base de datos y que dentro de la aplicación nos ayudan a identificar los equipos para de esta manera llevar un control en los mantenimientos y reparaciones realizadas

Casilla 1 – Ubicación

Describe el piso del edificio en el que se encuentra. El hospital cuenta con siete pisos por lo que el código va de manera ascendente desde 0 (subsuelo) hasta 6 (terraza).

Tabla 12

Ubicaciones por piso

Código	Nivel
0	Subsuelo
1	Planta Baja
2	Primer Piso
3	Segundo Piso

4	Tercer Piso
5	Cuarto Piso
6	Terraza

Fuente: Autores

Casilla 2 – Departamento

Describe el departamento en el que se encuentra el equipo. El hospital se encuentra dividido en 56 departamentos por lo que el código va desde 01 a 99.

Tabla 13

Departamentos existentes

Código	Departamento
01	Admisiones Cajas
02	Ambulancia
03	Archivo
04	Auditoría Médica
05	Bodega
06	Caja Médica
07	Calidad
08	Cocina-Cafetería
09	Contabilidad
10	Dirección Financiera
11	Dirección Médica
12	Eco cardíaco
13	Emergencia
14	Endoscopia

15	Esterilización
16	Farmacia Externa
17	Farmacia Interna
18	Fisioterapia
19	Gerencia General
20	Gestión Talento Humano
21	Hematología/Aféresis
22	Hemodiálisis
23	Hemodinamia
24	Hospital del Día
25	Hospitalización Estancia Corta
26	Hospitalización 1 (Primera Estación)
27	Hospitalización 2 (Central)
28	Hospitalización 3 (Suites)
29	Hospitalización 4 (Compartidas)
30	Hotelería
31	Imagen
32	Ingeniería Clínica
33	Jefatura de Enfermería
34	Laboratorio Clínico
35	Laboratorio Patológico
36	Lavandería
37	Limpieza

38	Mantenimiento
39	Marketing
40	Medicina Transfusional
41	Microbiología
42	Nutrición
43	Quirófano
44	Recepción
45	Recuperación
46	Resonancia Magnética
47	Respirio
48	Secretaria de Gerencia
49	Sistemas
50	UCI Adultos
51	UCI Intermedio
52	UCI Neonatal
53	UCI Pediátrico
54	Unidad de Seguridad y Salud
55	Unidad Integral de Fertilidad
56	Ventas

Fuente: Autores.

Casilla 3 – Responsable

El responsable o coordinador de cada departamento es el encargado de administrar los equipos y reportar si existe daños en alguno de estos. En el hospital hay un total de 31 coordinadores.

Tabla 14

Responsables por departamento

Responsable	Código	Departamento
Agreda Orellana Ivanna Solmayra	01	MICROBIOLOGIA
Aguilar Rodas María Paola	02	EMERGENCIA
Barbecho Tenesaca Pamela Alexandra	03	COCINA - CAFETERIA
Bermeo Tigre Xavier Fernando	04	MANTENIMIENTO
Cando Zhunio Angelica María	05	FARMACIA EXTERNA
Castro Castro Mauro Manuel	06	ADMISIONES CAJAS; RECEPCIÓN
Chaca Siavichay Marco Vinicio	07	IMAGEN; RESONANCIA MAGNETICA
Criollo Morocho Jenny Elizabeth	08	HOSPITAL DEL DIA
Fajardo Cajamarca Carlos Patricio	09	CALIDAD; UNIDAD DE SEGURIDAD Y SALUD
Gomezcoello Rojas Frine Estefanía	10	GESTION TALENTO HUMANO
González Mercado Roció Daniela	11	HEMODIALISIS; HOSPITALIZACIONCE; HOSPITALIZACION1; HOSPITALIZACION2; HOSPITALIZACION3; HOSPITALIZACION4; JEFATURA DE ENFERMERÍA; UCI ADULTOS; UCI INTERMEDIO; UCI NEONATAL; UCI PEDIATRICO; FISIOTERAPIA

Guaman Pallchizaca Rosa Maritza	12	ENDOSCOPIA
Idrovo Esquivel Valeria Fernanda	13	SECRETARIA DE GERENCIA
Jiménez Herrera Miriam Elizabeth	14	LABORATORIO CLINICO / BIOLOGÍA MOLECULAR/ UROANÁLISIS COPROANÁLISIS
Larco Quinde Juan Carlos	15	HOTELERIA; LAVANDERIA; LIMPIEZA
Machuca Tacuri Miriam Ximena	16	FARMACIA INTERNA
Mejía Muñoz Katherine Janneth	17	UNIDAD INTEGRAL DE FERTILIDAD
Méndez Calle Carlos Iván	18	MEDICINA TRANSFUSIONAL; HEMATOLOGIA / AFERESIS
Molina Molina Julio Cesar	19	DIRECCION MEDICA
Ordoñez Cordero Sonia Paola	20	ARCHIVO; AUDITORIA MEDICA
Orellana Montenegro Janeth Carmita	21	ESTERILIZACION; QUIROFANO; RECUPERACION
Paltan Angumba Andrea Liliana	22	CAJA MEDICA; CONTABILIDAD; DIRECCION FINANCIERA
Parra Aguilar Ángelo José	23	ECOCARDIO; HEMODINAMIA
Portilla Vélez Henry Leonardo	24	SISTEMAS
Quizhpe Patiño William Paul	25	BODEGA
Rodríguez Zalamea David Alejandro	26	INGENIERIA CLINICA

Romero Ojeda Segundo Daniel	27	GERENCIA GENERAL
Sarmiento Ríos Karla Maribel	28	NUTRICION
Useche Román Frederick Gregorio	29	AMBULANCIA
Verdugo Flores Dayana Belén	30	RESPIRIO
Zeas Guzmán Ruth Catalina	31	LABORATORIO PATOLOGICO
-	-	MARKETING
-	-	VENTAS

Fuente: Autores.

Casilla 4 – Tipo de Equipo

Describe el tipo de equipo existente en el hospital. Para la clasificación se cuenta con nueve categorías según la aplicación y tipo de mantenimiento requerido.

Tabla 15

Tipo de equipo

Código	Unidad
01	Equipo de Diagnóstico Médico
02	Dispositivo Médico
03	Equipo de Cómputo
04	Equipo de Oficina
05	Mobiliario
06	Maquinaria
07	Equipo de Seguridad
08	Equipo de Medición y Herramientas
09	Equipo de Telecomunicaciones

Equipo de Diagnóstico Médico: Dispositivo médico que requiere calibración, mantenimiento, reparación y capacitación de los operadores.

Dispositivo Médico: Artículo, instrumento, aparato o máquina que se utiliza para la prevención, el diagnóstico o el tratamiento de una enfermedad. Estos equipos no requieren mantenimiento.

Equipos de Cómputo: Equipo que se utiliza para guardar o mostrar información del sistema informático.

Equipo de Oficina: Conjunto de máquinas y dispositivos que se necesitan para llevar a cabo tareas propias de una oficina.

Mobiliario: Conjunto de muebles. Son objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales en oficinas, salas de recepción, etc.

Maquinaria: Equipo necesario para el funcionamiento del hospital y que exige mantenimiento. Algunos de estos son las calderas, autoclaves, equipo de lavandería.

Equipo de Seguridad: Equipo que garantiza la seguridad en las instalaciones. Algunos de estos son los extintores, alarmas, cámaras, etc.

Equipo de Medición y Herramientas: Artículos de ayuda para el servicio de mantenimiento, verificación o reparación de otros equipos.

Equipo de Telecomunicaciones: Equipos que permiten transferencia de datos.

Casilla 5 – Descripción de Equipo

Describe el equipo de manera general. El hospital cuenta una gran cantidad unidades de equipos y siempre siguen aumentando.

Tabla 16

Descripción del equipo

CPU	01
Laptop	02
Impresora	03
Servidor	04

Cámara	05
Agitador de Pipetas de Vidrio	06
Agitador de Tubos	07
Alto Flujo	08

Fuente: Autores

Casilla 6 – Numeración

Hace referencia al número de equipos de la misma unidad que existen en el hospital. El código va desde 01 hasta 99.

Casilla 7 – Accesorios

Se refiere a los elementos o piezas pequeñas que se encuentran en un equipo. Al equipo principal se le codificará con 00 y cada una de las piezas irá tomando números 001 en adelante

Tabla 17

Accesorios

Código	Accesorio
00	Monitor
01	Cable de poder
02	Cable de ECG
03	Cable de SPO2
04	Manguera de presión no invasiva
05	Cable de presión invasiva
06	Cable de CO2
07	Cable de NMT

Fuente: Autores.

Nota: Hay que considerar que el Hospital de Rio como todas las empresas es cambiante es por ello que se desarrollar los CRUDs para luego poder modificar la

codificación, además que en las tablas se muestra una cantidad de ejemplos de equipos y accesorios debido a que existen muchos más.

Cronograma de actividades

Tabla 18

Actividades realizadas

Cronograma App Móvil Hur-Inventory			
Actividades para el desarrollo del proyecto	Fecha Inicio	Días	Fecha fin
Actividades iniciales			
Entrega de oficio de selección de modalidad de Trabajo de Titulación	29/10/2021	6	4/11/2021
Registro de la denuncia y esquema de trabajos de titulación en el Sistema de Gestión Académica	8/11/2021	1	9/11/2021
Revisión de temas aprobados en el SGA	8/11/2021	1	8/11/2021
Tutorías para el desarrollo del Trabajos de Titulación	22/11/2021	95	25/2/2022
Levantamiento de información			
Lista de requerimientos para la aplicación	23/11/2021	2	25/11/2021
Planteamiento del problema	26/11/2021	5	1/12/2021
Objetivos y justificación	2/12/2021	4	6/12/2021
Introducción al Marco Teórico	13/12/2021	4	17/12/2021
Ajustes en Marco Teórico	20/12/2021	7	27/12/2021
Avances de documentación (Metodologías, Resultados)	28/12/2021	13	10/1/2022
Propuesta, cronograma, gráficos, normas APA	17/1/2022	15	1/2/2022
Revisión final documento antes de la predefensa	19/2/2022	2	21/2/2022
Codificación de equipos			
Levantamiento de equipos, accesorios (tipos de equipos : médicos, computacionales)	20/10/2021	36	25/11/2021
Generación de códigos e identificación mediante etiquetas	27/11/2021	10	7/12/2021
Desarrollo de la aplicación			
Generación del inicio de la aplicación y conexión con la base de datos	27/11/2021	6	02/12/2021
Creación de CRUD conectado a la base de datos de Firebase	3/1/2022	2	5/1/2022
Inicio de sesión y autenticación de usuarios	10/1/2022	7	17/1/2022

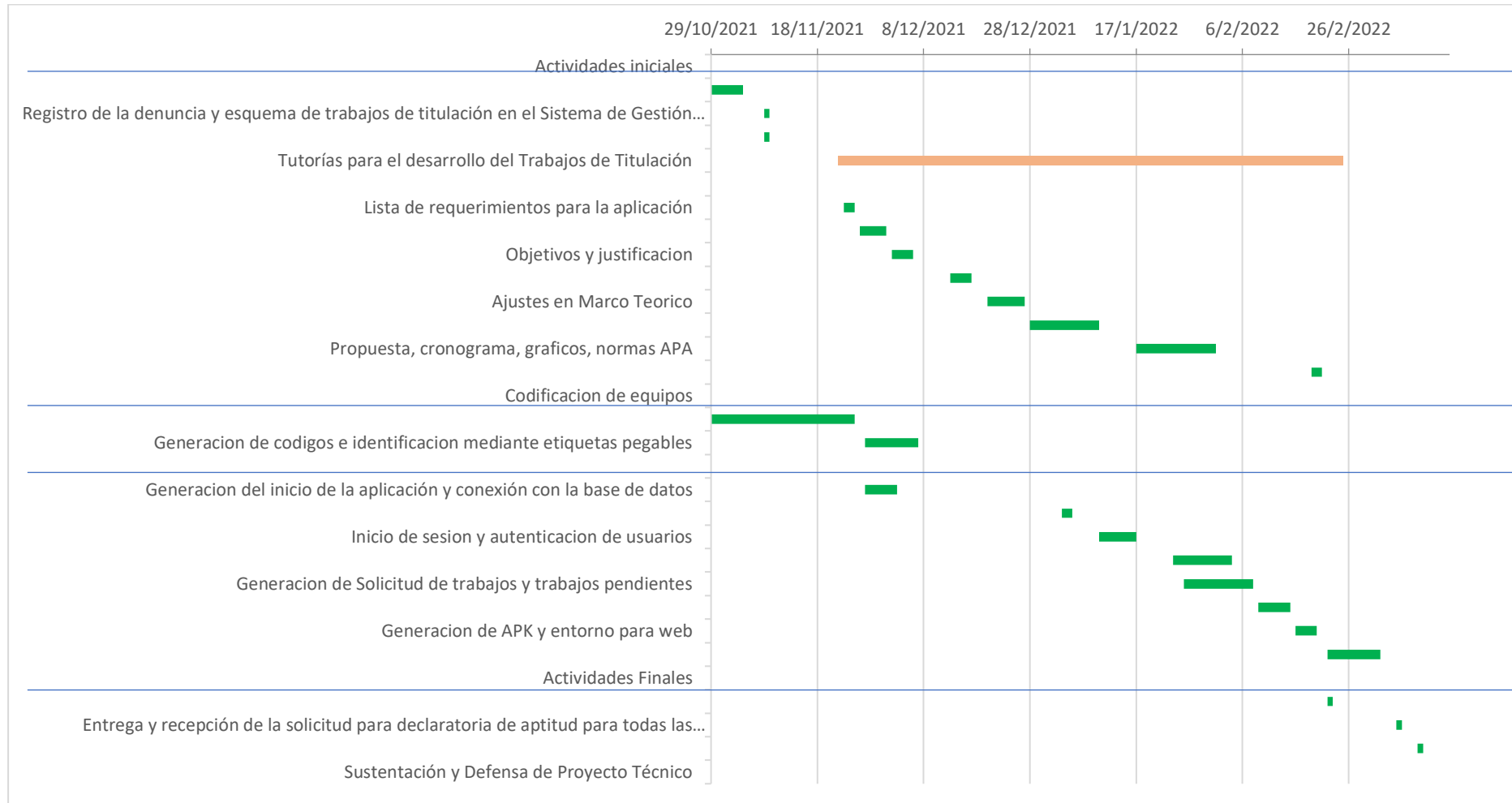
Replicación de CRUD para ingresar todas las colecciones solicitadas en la lista de requerimientos	24/1/2022	11	4/2/2022
Generación de Solicitud de trabajos y trabajos pendientes	26/1/2022	13	8/2/2022
Diseño de vistas responsive y agradable con el usuario	9/2/2022	6	15/2/2022
Generación de APK y entorno para web	16/2/2022	4	20/2/2022
Versión Beta para revisar y realizar correcciones	22/2/2022	10	4/3/2022
Actividades Finales			
Predefensa del proyecto	22/2/2022	1	22/2/2022
Entrega y recepción de la solicitud para declaratoria de aptitud para todas las modalidades	7/3/2022	1	7/3/2022
Notificación con el horario para la defensa del proyecto técnico	11/3/2022	1	11/3/2022
Sustentación y Defensa de Proyecto Técnico	18/3/2022	7	25/3/2022

Fuente: Autores

Cronograma de actividades

Gráfico 15

Cronograma grafico de Gantt



Fuente: Autores

Conclusiones

Se realizó el levantamiento de información el cual sirvió para desarrollar la base de datos que esta enlazada a la aplicación móvil que servirá para realizar solicitudes de trabajo de cada equipo dentro del Hospital del Río, con la información además se crea una codificación la cual también aporta dentro de la aplicación porque con ella logramos obtener un código único de identificación para cada equipo de los tantos que se encuentran operativos y necesitan mantenimientos y reparaciones dentro del Hospital.

Las bases de datos no relacionales nos sirvieron dentro del proyecto para guardar una gran cantidad de datos los cuales son indispensables para el funcionamiento de la aplicación, ya que son los que se enlazan con todos los procesos dentro de la aplicación.

Para que la aplicación tenga un buen funcionamiento dentro de la empresa se realizó con la ayuda de formularios en línea una capacitación en la cual representaba la lógica que tiene la aplicación al final, y con ello también se logró tomar en cuenta varias observaciones de los usuarios que ayudaron a generar nuevos requisitos a desarrollar pero que nos sirvió para que la aplicación genere más adaptabilidad y funcionalidades de acuerdo al usuario final.

Como colaboradores dentro del hospital y también como beneficiarios de la aplicación se llega a la conclusión que hoy en día es muy importante llevar un registro de los trabajos que como técnicos se realiza, con esta información completamente estructurada es posible la generación de reporte e informes que al final servirán para justificar el trabajo que se realiza, además de que la aplicación cuenta con un registro de equipos que también servirá para generar reportes de inventarios que es un ámbito muy importante al momento de las auditorías que se realizan en todas las empresas. Por ello, la aplicación móvil logró implementar un proceso unificado de mantenimiento de equipos el cual abre puertas al uso de aplicaciones móviles dentro del Hospital

Recomendaciones

Las empresas que cuentan con gran cantidad de equipos el cual representa un activo deberían considerar el desarrollo de software que registre los trabajos de mantenimiento y reparaciones, además de la infraestructura para al final de cada periodo sacar reportes de todo lo realizado y poder informar a sus superiores

Es recomendable siempre realizar investigaciones previas del ámbito en el que se va a realizar los proyectos de software, un buen levantamiento de información ayuda mucho en el desarrollo de aplicaciones.

Utilizar una metodología que permita la comunicación en todo momento con el usuario o cliente final es muy importante para al final entregar una aplicación completamente adaptable a los requerimientos iniciales.

Bibliografía

- Agencia Española Protección de Datos. (2020). Introducción a Las Tecnologías 5G Y Sus Riesgos Para La Privacidad. *Aepd*, 13. <https://www.aepd.es/sites/default/files/2020-06/nota-tecnica-privacidad-5g.pdf>
- Álvarez Pareja, L. F., & Parada Fonseca, S. P. (2020). *Gestión de inventarios: Cartilla para el aula*. Corporacion Universitaria Minuto de Dios.
- Arenal Laza, C. (2020). *Gestion de inventarios. UF0476*. Editorial Tutor Formacion. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanocuenca/126745?page=23>
- Arias Coello, A. (2003). La gestión de la calidad. *FMC - Formación Médica Continuada En Atención Primaria*, 10(9), 640–641. [https://doi.org/10.1016/s1134-2072\(03\)76026-5](https://doi.org/10.1016/s1134-2072(03)76026-5)
- Arias, J., & Durango-Vanegas, C. (2018). Propuesta de un método para desarrollar Sistemas de Información Geográfica a partir de la metodología de desarrollo ágil SCRUM. *Cuaderno Activa*, 10(1), 29–41.
- AWS. (2022). *Bases de datos no relacionales | Bases de datos de gráficos | AWS*. <https://aws.amazon.com/es/nosql/>
- Bautista Vargas, L. Á., & Ovalle Triana, J. D. (2019). Implementación del sistema de inventario permanente en la ONG World Visión. In *Revista Colombiana de Ciencias Administrativas, Fundación Universitaria San Mateo*. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanocuenca/127839>
- Bluewhale. (2019, August 28). *Comparing React Native vs Flutter vs Ionic vs Kotlin for Mobile App Development - BlueWhaleApps*. <https://bluewhaleapps.com/blog/comparing-react-native-vs-flutter-vs-ionic-vs-kotlin-for-mobile-app-development>
- Caceres Espinoza, L. (2019). Introducción a la programación. *Universidad Nacional de Educación*, 9–45. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/4362>
- Carrasco, S. (2019). *Practisis*. <https://www.practisis.com/post-one/la-importancia-de-implementar-procesos-operativos-en-tu-empresa>
- Castellanos Bojaca, D. (2021). *Desarrollo de una aplicación móvil para el seguimiento y registro de formatos de mantenimiento de equipos biomédicos*. <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/31619>
- Coello Yagual, R. R., & Parrales Ponce, J. D. (2020). Análisis de las ventajas y desventajas del Big Data y el Cloud Computing en el proceso de la toma de decisiones de las empresas que practican comercio electrónico Analysis of the advantages and disadvantages of Big Data and Cloud Computing in the decision-. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 20(25), 17–28. <http://cienciaytecnologia.uteg.edu.ec>
- Cortes, M., & Iglesias, M. (2004). Diseño y Desarrollo del Porceso de Investigación. *Generalidades Sobre Metodología de La Investigación*, 105. http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Costa Sánchez, Carmen López García, X. (2019). *Comunicación Móvil*. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanocuenca/126402?page=18>
- CreaTuAplicación. (2021). *Nuevas tendencias para aplicaciones móviles en 2021 - Crea Tu Aplicación*. <https://creatuaplicacion.com/nuevas-tendencias-aplicaciones-moviles-2021/>
- DeveloperExperience.io. (2019). *Kit de desarrollo de software (SDK) | Base de conocimiento de la*

- experiencia del desarrollador*. <https://developerexperience.io/practices/software-development-kit>
- Developers. (2022). *Kotlin y Android | Desarrolladores de Android | Android Developers*. https://developer.android.com/kotlin?hl=es-419&gclid=Cj0KCQiA_8OPBhDtARIsAKQu0gY0Bc-YiKm5jJJoLVrP34xkzqNqYyocSGg6fQoyJoVFaeRDML_Uz4aAqHuEALw_wcB&gclsrc=aw.ds
- Diffen. (2022). *Android vs iOS Comparación | Diffen*. <https://es.diffen.com/tecnologia/Android-vs-iOS>
- EALDE. (2019). *Cloud Computing: características y funcionamiento - EALDE*. <https://www.ealde.es/cloud-computing-caracteristicas-funcionamiento/>
- Economipedia. (2022). *Inventario - Qué es, definición y concepto | Economipedia*. <https://economipedia.com/definiciones/inventario.html>
- EDteam. (2021). *Curso: Bases de datos SQL desde cero | EDteam*. <https://ed.team/cursos/sql>
- Fernández Cruz, A. (2017). *Gestión de inventarios. UF0476*. IC Editorial. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanocuenca/59186?page=12>
- Flutter. (2022). *Flutter: crea aplicaciones para cualquier pantalla*. <https://flutter.dev/>
- Gutiérrez Mercado, S. F. (2019). Activo, Pasivo y Capital. *Universidad de Guadalajara, 1*, 13. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=activo+pasivo+y+capital&oq=activo+pas
- Hernández, C. E., & Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *ALERTA Revista Científica Del Instituto Nacional de Salud, 2*(1), 75–79. <https://doi.org/10.5377/alerta.v2i1.7535>
- Hiberus. (2021). *Cloud Computing: qué es y para qué sirve - Blog de Hiberus Tecnología*. <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/cloud-computing-que-es-y-para-que-sirve/>
- HondurasDigitalChallenge. (2020). *Metodología Scrum, una herramienta útil para agilizar tus proyectos - Honduras Digital Challenge*. <https://hondurasdigitalchallenge.com/2020/05/21/metodologia-scrum-una-herramienta-util-para-agilizar-tus-proyectos/>
- Ionic. (2022). *Open-Source UI Toolkit to Create Your Own Mobile or Desktop Apps*. <https://ionicframework.com/docs/>
- IONOS. (2022). *Bases de datos relacionales: qué son y por qué se utilizan - IONOS*. <https://www.ionos.es/digitalguide/hosting/cuestiones-tecnicas/bases-de-datos-relacionales/>
- María Isabel Ardila-Marín a, William Orozco-Murillo b, J. G.-E. & A. M. M.-E., & A. (2018). *Desarrollo de software para la gestión del mantenimiento en los laboratorios de la I.U. Pascual Bravo*. 46.
- Marqués, M. (2009). *Bases de datos*. Marqués, M. (2009). %3Ci%3EBases de datos.%3C/i%3E. D - Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanocuenca/51645?>
- Mauricio, S. H. J., Gonzalez, L. J., & Aristazabal, A. F. (2018). *Sistema de Control de Inventario*. 1–28. <https://dspace.tdea.edu.co/handle/tda/375>
- Morocho Rocha, D. S. (2018). Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma con Geolocalización para localizar sitios y establecimientos cercanos Trabajo de titulación modalidad proyecto integrador , previo a la obtención del Título de Ingeniero en Computación Gráfica. In *Universidad Central del Ecuador*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16490>
- Nahuel, L. (2017). Desarrollo De Aplicaciones Móviles Multiplataforma. *Articulo Investigación*, 84.

- http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/60497/Documento_completo___.pdf-PDFA.pdf?sequence=3
- Olivares, S. G. (2020). *Base de datos NO Relacionales*. <https://doi.org/10.1895/diario.01188>
- OPS. (2020). *Coronavirus - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud*. <https://www.paho.org/es/temas/coronavirus>
- Paul Beynon, D. (2014). *Sistemas de bases de datos* (Editorial, Issue Editorial Reverté). Editorial Reverté. <https://elibro.net/es/ereader/sudamericanocuenca/46796?>
- Penadés, M., & Letelier Torres, P. (2006). Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Técnica Administrativa*, 5(26), 1.
- Pérez Rondón, F. A. (2021). *Conceptos generales en la gestión del mantenimiento industrial*. Ediciones USTA.
- Pérez, S., Muñoz, A., Stefanoni, M. E., & Carbonari, D. (2021). *Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada*. 5. <https://tinyurl.com/23t8rxxa>
- Pisco Gómez, Á., Regalado Jalca, J. J., Gutiérrez García, J., Quimis Sánchez, O., Marcillo Parrales, K., & Marcillo Merino, J. (2017). Fundamentos sobre la gestión de base de datos. In *Fundamentos sobre la gestión de base de datos*. <https://doi.org/10.17993/ingytec.2017.23>
- profile.es. (2021). *Tipos de aplicaciones móviles: ventajas, desventajas y ejemplos*. <https://profile.es/blog/tipos-aplicaciones-moviles-ventajas-ejemplos/>
- Puetate, G., & Ibarra, J. L. (2020). *Aplicaciones Móviles Híbridas* (Vol. 1). <https://www.pucesi.edu.ec/webs2/wp-content/uploads/2021/02/Aplicaciones-Móviles-Híbridas-2020.pdf>
- QuestionPro. (2022). *Investigación cuantitativa. Qué es y cómo realizarla | QuestionPro*. <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>
- React Native. (2022). *React Native · Learn once, write anywhere*. <https://reactnative.dev/>
- RedHat. (2020). *¿Qué es un SDK?* <https://www.redhat.com/es/topics/cloud-native-apps/what-is-SDK>
- Revista Cloud Computing. (2022). *Glosario Cloud Computing - Revista Cloud Computing*. <https://www.revistacloudcomputing.com/glosario-cloud-computing/>
- Rose, K., Eldridge, S., & Chapin, L. (2015). La internet de las cosas- Una breve reseña. *Methodologies and Techniques for Advanced Maintenance*, 63–112. https://doi.org/10.1007/978-0-85729-103-5_5
- Sanchez Barrueto, J. (2018). Implementación de un Sistema Informático para mejorar la gestión y control de inventarios de bienes muebles aplicando tecnología RFID en Gobierno Regional Lambayeque. *Advanced Optical Materials*, 10(1), 1–9. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.101.089902><http://dx.doi.org/10.1016/j.nantod.2015.04.009><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-018-05514-9><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-019-13856-1><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2><http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2>
- Sánchez Hernández, J. J. (2022). *relacionales (NoSQL) Índice general*.
- SumariMiguel.Blogspot. (2017). *METODOLOGIAS AGILES*. <http://sumarimiguel.blogspot.com/2017/10/metodologias-agiles.html>
- Thomas, P., Delia, L., Corbalan, L., Cáseres, G., Sosa, J. F., Tesone, F., Cuitiño, A., & Pesado, P. (2018). Tendencias en el desarrollo de Aplicaciones para Dispositivos Móviles. *XX Workshop de*

Investigadores En Ciencias de La Computación, 588–592.

Tovar Cardozo, D., & Sierra Garcia, W. D. (2021). *PROPUESTA DE DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA DELUXE BUSINESS GROUP*. 2507(February), 1–9. <https://hdl.handle.net/10983/25365>

Velásquez, S. M., Monsalve Sossa, D. E., Zapata, M. E., Gómez Adasme, M. E., & Ríos, J. P. (2019). Pruebas a aplicaciones móviles: avances y retos. *Lámpsakos*, 21(21), 39–50. <https://doi.org/10.21501/21454086.2983>

Vique, R. R. (2019). Métodos para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Universidad Oberta de Catalunya*, 66.

Glosario

Inventario: se denomina, en el área de Contabilidad, la relación ordenada, detallada y valorada del conjunto de bienes o pertenencias que constituyen el patrimonio de una persona, comunidad o empresa en un momento específico. La palabra, como tal, proviene del latín *inventariūm*, que significa ‘lista de lo hallado’ o ‘catálogo de cosas’.

SDK: Un kit de desarrollo de software es un conjunto de herramientas que ofrece generalmente el fabricante de una plataforma de hardware, un sistema operativo (SO) o un lenguaje de programación.

Software: es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo, así como datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático.

Base de datos: es un conjunto de información que se relaciona entre sí, que está almacenada y organizada de forma sistemática para facilitar su preservación, búsqueda y uso.

Activos: conjunto de todos los bienes y derechos que son propiedad de una empresa, institución o individuo, que pueden ser convertidos en un momento dado en dinero.

Equipo de cómputo: es un dispositivo electrónico que almacena información y que la muestra en una interfaz para nuestra disposición.

Gestión: es una diligencia, entendida como un trámite necesario para conseguir algo o resolver un asunto, habitualmente de carácter administrativo o que conlleva documentación.

Proceso: es un conjunto o encadenamiento de fenómenos, asociados al ser humano o a la naturaleza, que se desarrollan en un periodo de tiempo finito o infinito y cuyas fases sucesivas suelen conducir hacia un fin específico.

Es un sustantivo masculino que se refiere de un modo general a la acción de ir hacia adelante.

Son dispositivos médicos: todos aquellos instrumentos, aparatos, materiales reactivos o artículos, incluyendo software; usados solos o en combinación, directamente en seres humanos para la prevención, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de enfermedades o discapacidades y para la investigación en medicina.

Una aplicación móvil : es una aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.

Interfaz de usuario: medio del que se vale una persona para comunicarse con una máquina, dispositivo o computadora. Suelen ser amigables e intuitivos, por lo que son fáciles de entender y utilizar para un usuario.

Metodología: serie de métodos y técnicas de rigor científico que se aplican sistemáticamente durante un proceso de investigación para alcanzar un resultado teóricamente válido.

Estadística: es una ciencia y una rama de las matemáticas a través de la cual se recolecta, analiza, describe y estudia una serie de datos a fin de establecer comparaciones o variabilidades que permitan comprender un fenómeno en particular.

Tecnología: un producto o solución conformado por un conjunto de instrumentos, métodos y

técnicas diseñados para resolver un problema.

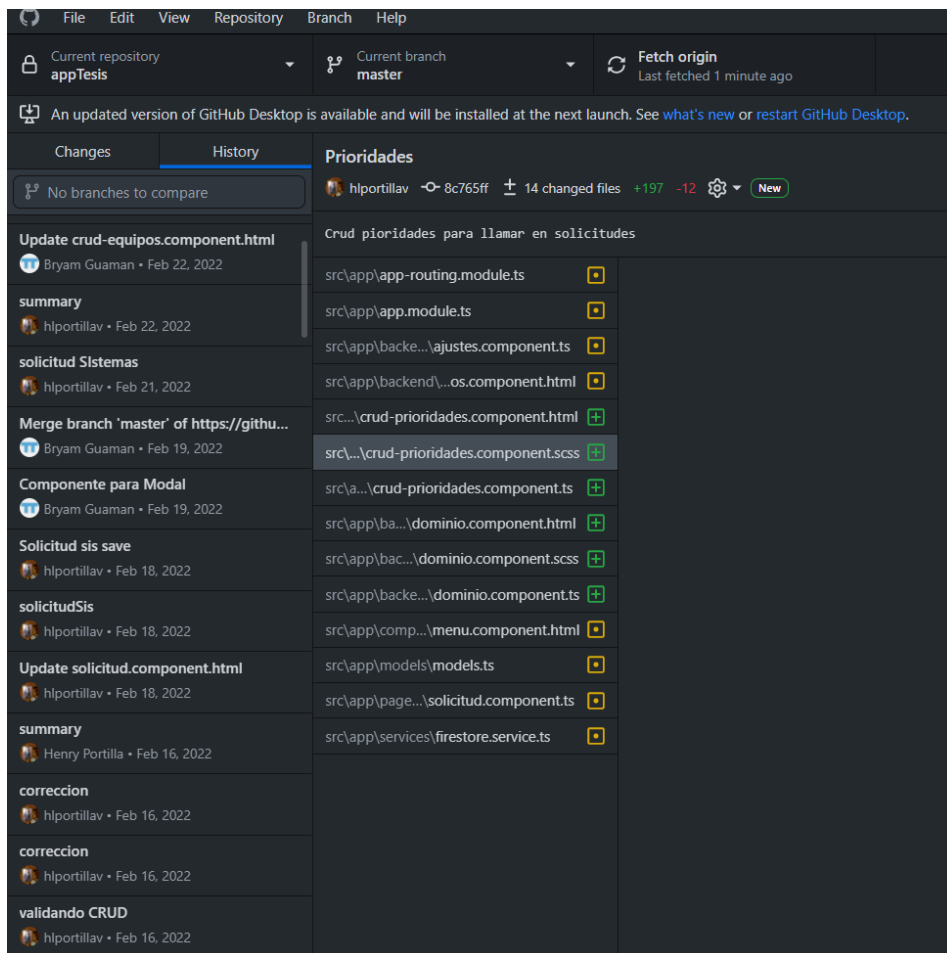
Multiplataforma: atributo conferido a programas informáticos o métodos y conceptos de cómputo que son implementados, y operan internamente en múltiples plataformas informáticas.

Reporte: es un informe o una noticia. Este tipo de documento (que puede ser impreso, digital, audiovisual, etc.) pretende transmitir una información, aunque puede tener diversos objetivos.

Anexos

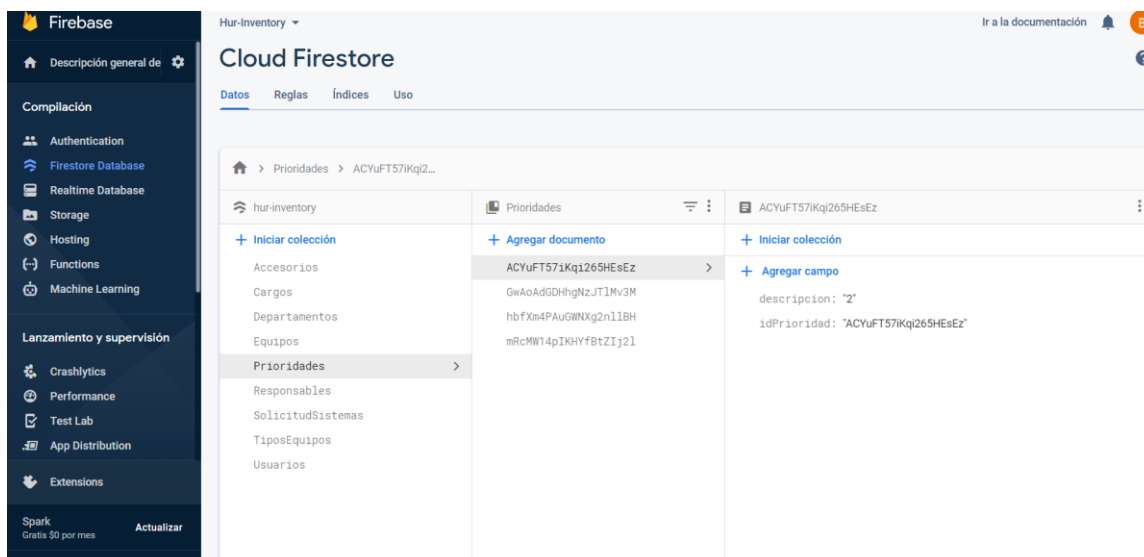
Anexo 1

Trabajo colaborativo con la herramienta GitHub



Anexo 2

Base de datos en la nube



Anexo 4

Inicio de la aplicación

**Anexo 3**

Administración para CRUDs



Anexo 6

Interfaz del CRUD

**Anexo 5**

Interfaz de tipos de solicitudes



Anexo 8

Formulario de solicitud



Smartphone mockup of the 'Solicitud de Sistemas' form. The screen displays a title bar with a back arrow and 'Solicitud de Sistemas'. Below is the section 'Datos de la solicitud' with fields for 'Prioridad' (dropdown), 'Departamentos' (dropdown), 'Asunto', and 'Problematica'. At the bottom are two blue buttons: 'Solicitar' and 'Cancelar'.

Anexo 7

Perfil del usuario



Smartphone mockup of the 'Perfil' user profile screen. The screen displays a title bar with a hamburger menu icon and 'Perfil'. Below is the section 'Datos del usuario' with fields for 'Nombre' (Admin), 'Apellido' (Admin), 'Correo' (adm@dominio.c...), and 'Cargo' (Administrativo). Each field has an edit icon (pencil) to its right.

Anexo 9

Editor de código Visual Studio Code

