

I

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**TESINA PARA OPTAR POR EL GRADO DE
BACHILLERATO EN LA CARRERA
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**“DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE INTERFAZ
FUNCIONAL, PARA LOS INSUMOS DE BODEGA DEL
SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL SAN
JUAN DE DIOS”**

Sustentante:

Luis Alejandro Monge Matamoros

TUTOR:

Luis Navarro

Diciembre, 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

INDICE DE CONTENIDOS	II
INDICE DE FIGURAS	X
INDICE DE TABLAS.....	XII
Dedicatoria	XIII
Agradecimiento.....	XIV
Introducción.....	XV
CAPÍTULO I PROBLEMA DEL PROYECTO.....	- 15 -
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO	- 16 -
1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual	- 16 -
1.1.2 Justificación del Proyecto	- 26 -
1.2 DEFINICION DEL PROBLEMA	- 29 -
1.2.1 Diagrama causa y efecto.....	- 31 -
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	- 32 -
1.3.1 Objetivo General	- 32 -
1.3.2 Objetivos Específicos	- 32 -
1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES	- 33 -
1.4.1 Alcance Del Proyecto	- 33 -
1.4.2 Limitaciones Del Proyecto.....	- 34 -
1.5 Cronograma de actividades	- 35 -

CAPITULO II: MARCO TEORICO	- 36 -
2.1 Conceptos de sistemas informáticos	- 38 -
2.1.1 Hardware:.....	- 38 -
2.1.2 Software:	- 38 -
2.1.3 Sistema	- 38 -
2.1.4 ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS.....	- 40 -
2.2 METODOLOGIAS DE DESARROLLO	- 41 -
2.2.1 Modelo de Cascada	- 42 -
2.2.2 Modelo Espiral.....	- 43 -
2.2.3 Metodología de Prototipo	- 44 -
2.3 METODOLOGIAS AGILES.....	- 45 -
2.3.2 Metodologías ágiles más utilizadas.....	- 45 -
2.3.3 Extreme Programming XP	- 45 -
2.3.4 SCRUM	- 46 -
2.3.5 Kanban	- 46 -
2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN.....	- 47 -
2.4.1 Lenguajes de bajo nivel.....	- 47 -
2.4.2 Tipos de lenguaje de bajo nivel	- 47 -
2.4.3Lenguajes de alto nivel.....	- 48 -
2.5 PLATAFORMAS DE SISTEMAS OPERATIVOS	- 49 -

2.5.1 Microsoft Windows	- 49 -
2.5.2 Linux.....	- 50 -
2.5.3 MacOS	- 50 -
2.6 BASE DE DATOS	- 50 -
2.6.1 Motores de Base de Datos	- 53 -
2.7 ARQUITECTURA DE PROGRAMACIÓN MVC	- 54 -
2.8 TIPOS DE APLICACIONES INFORMÁTICAS.....	- 56 -
2.9 APLICACIONES WEB	- 57 -
2.9.1 Ventajas de las aplicaciones web.....	- 57 -
2.9.2 Como funciona una aplicación web	- 59 -
2.10 INVENTARIO	- 60 -
2.10.1 Clasificación de Inventario.....	- 62 -
2.11 TIPOS DE PROTOTIPOS	- 64 -
CAPITULO III: MARCO METODOLOGICO.....	- 65 -
3.1 TIPO DE INVESTIGACION.....	- 66 -
3.1.1 Tipo de Investigación.....	- 66 -
3.1.2 Enfoque de la Investigación	- 66 -
3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACIÓN	- 67 -
3.2.1 Fuentes Primarias	- 67 -
3.2.2 Fuentes Secundarias	- 68 -

3.2.3 Sujetos de Información.....	- 69 -
3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	- 70 -
• Entrevista:	- 70 -
• La observación.....	- 70 -
• Los cuestionarios	- 70 -
3.4 VARIABLES	- 72 -
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 73 -
3.6 MATRIZ DE COHERENCIA.....	- 74 -
CAPITULO IV: DIAGNOSTICO	- 75 -
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	- 76 -
4.1.1 Diagnostico Administrativo u Operativo.....	- 76 -
4.1.2 Diagnostico Técnico	- 77 -
4.1.3 Diagnóstico de Percepción.....	- 78 -
4.1.4 Brechas o Conclusiones.....	- 79 -
CAPITULO V: PROPUESTA DE PROYECTO	- 80 -
5.1 REQUERIMIENTOS DEL PROTOTIPO	- 81 -
5.1.1 Requerimientos no funcionales	- 81 -
5.1.2 Requerimientos funcionales	- 81 -
5.1.3 Requerimientos técnicos	- 83 -
5.2 MODELADO DE LA SOLUCIÓN	- 84 -

5.2.1 Diagrama entidad relación bodega de Medicina Nuclear	- 84 -
5.2.2 Modelo entidad relación seguridad del Prototipo.....	- 85 -
5.3 ESPECIFICACIONES DE CASOS DE USO	- 86 -
5.3.1 Caso de uso CU1 Inicio de Sesión	- 86 -
5.3.2 Caso de uso CU2 Inicio.....	- 87 -
5.3.3 Caso de uso CU3 Productos	- 89 -
5.3.4 Caso de uso CU4 Categorías.....	- 90 -
5.3.5 Caso de uso CU5 Marcas	- 91 -
5.3.6 Caso de uso CU6 Proveedores.....	- 92 -
5.3.7 Caso de uso CU07 Inicio de Sesión Administrador	- 93 -
5.3.8 Caso de uso CU08 Inicio Administrador.....	- 94 -
5.3.9 Caso de uso CU09 Productos Administrador	- 96 -
5.3.10 Caso de uso CU10 Categorías Administrador.....	- 98 -
5.3.11 Caso de uso CU11 Marcas Administrador	- 100 -
5.3.12 Caso de uso CU12 Proveedores Administrador.....	- 102 -
5.3.13 Caso de uso CU13 Orden de Entrada Administrador.....	- 104 -
5.3.14 Caso de uso CU14 Orden de Salida Administrador	- 105 -
5.3.15 Caso de uso CU15 Reportes.....	- 107 -
5.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS	- 109 -
5.5 DESARROLLO DE LA APLICACION	- 110 -

5.5.1 Diagrama de base de datos	- 110 -
5.5.2 Diagrama de inventario	- 111 -
5.5.3 Diagrama de seguridad	- 112 -
5.5.4 Diccionario de datos	- 113 -
5.5.5 PANTALLAS DEL PROTOTIPO	- 117 -
5.5.5.1 Ingreso	- 117 -
5.5.5.2 Advertencias.....	- 118 -
5.5.5.3 Inicio.....	- 119 -
5.5.5.4 Productos	- 120 -
5.5.5.5 Categorías.....	- 121 -
5.5.5.6 Marcas.....	- 122 -
5.5.5.7 Proveedores	- 123 -
5.5.5.8 Orden de Entrada.....	- 124 -
5.5.5.9 Orden de Salida	- 125 -
5.5.5.10 Reportes.....	- 126 -
CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 127 -
6.1 CONCLUSIONES	- 128 -
6.1.2 RECOMENDACIONES.....	- 129 -
CAPITULO VI ANEXOS	- 131 -
6.1 ENCUESTA	- 132 -

BIBLIOGRAFÍA..... - 135 -

GLOSARIO..... - 140 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Organigrama CCSS 2018	- 18 -
Ilustración 2 Hospital San Juan de Dios	- 20 -
Ilustración 3 Organigrama Servicio Medicina Nuclear HSJD.....	- 24 -
Ilustración 4 Ubicación Geográfica HSJD.....	- 25 -
Ilustración 5 Diagrama causa - efecto	- 31 -
Ilustración 6 Desarrollo de un Prototipo.....	- 37 -
Ilustración 7 Procesos de un Sistema de Información.....	- 39 -
Ilustración 8 Figura 2: Ciclo de desarrollo de un sistema.	- 41 -
Ilustración 9 Etapas Metodología en Cascada	- 42 -
Ilustración 10 Etapas Modelo Espiral	- 43 -
Ilustración 11 Etapas Metodología de Prototipo	- 44 -
Ilustración 12 Patrón MVC.....	- 55 -
Ilustración 13 Funcionamiento de una aplicación web	- 60 -
Ilustración 14 Tipos de Inventarios	- 62 -
Ilustración 15 Diseño de la Investigación	- 73 -
Ilustración 16 Diagrama Entidad-Relación Bodega Medicina Nuclear.....	- 84 -
Ilustración 17 Modelo Entidad-Relación Seguridad del Prototipo.....	- 85 -
Ilustración 18 Caso de uso CU1 Inicio de Sesión.....	- 86 -
Ilustración 19 CU2 Inicio.....	- 87 -
Ilustración 20 Caso de uso CU3 Productos.....	- 89 -
Ilustración 21 Caso de Uso CU4 Categorías.....	- 90 -
Ilustración 22 Caso de Uso CU5 Marcas.....	- 91 -

Ilustración 23 Caso de uso CU6 Proveedores.....	- 92 -
Ilustración 24 Caso de Uso Inicio Sesión Administrador	- 93 -
Ilustración 25 Caso de Uso CU08 Inicio Administrador	- 94 -
Ilustración 26 Caso de Uso CU09 Productos Administrador	- 96 -
Ilustración 27 Caso de Uso CU10 Categorías Administrador.....	- 98 -
Ilustración 28 Caso de Uso CU11 Marcas Administrador.....	- 100 -
Ilustración 29 Caso de Uso CU12 Proveedores Administrador	- 102 -
Ilustración 30 Caso de Uso CU13 Orden de Entrada	- 104 -
Ilustración 31 Caso de Uso CU14 Orden de Salida.....	- 105 -
Ilustración 32 Caso de Uso CU15 Reportes	- 107 -
Ilustración 33 Diagrama de Flujo de Datos.....	- 109 -
Ilustración 34 Diagrama de Inventario	- 111 -
Ilustración 35 Diagrama de Seguridad	- 112 -
Ilustración 36 Pantalla Ingreso	- 117 -
Ilustración 37 Pantalla Advertencias.....	- 118 -
Ilustración 38 Pantalla Inicio	- 119 -
Ilustración 39 Pantalla Productos	- 120 -
Ilustración 40 Pantalla Categorías.....	- 121 -
Ilustración 41 Pantalla Marcas	- 122 -
Ilustración 42 Pantalla Proveedores	- 123 -
Ilustración 43 Pantalla Orden de Entrada.....	- 124 -
Ilustración 44 Orden de Salida	- 125 -
Ilustración 45 Pantalla Reportes.....	- 126 -

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de Actividades	- 35 -
Tabla 2 Clasificación de aplicaciones informáticas.....	- 57 -
Tabla 3 Sujetos de Información	- 69 -
Tabla 4 Variables de investigación	- 72 -
Tabla 5 Matriz de coherencia Fuente: Creación Propia.....	- 74 -
Tabla 6 Datos Tabla Producto	- 113 -
Tabla 7 Datos Tabla Brand.....	- 114 -
Tabla 8 Datos Tabla Lot	- 114 -
Tabla 9 Datos Tabla ExitOrder	- 115 -
Tabla 10 Datos Tabla Measure	- 115 -
Tabla 11 Datos Tabla Proveedor	- 116 -
Tabla 12 Datos Tabla Category.....	- 116 -

Dedicatoria

Dedico este trabajo principalmente a Dios por darme la vida y permitirme llegar a este momento de mi vida. A mi madre Nora, quien es un apoyo incondicional, un ejemplo a seguir y un pilar en mi vida. A mi padre José Luis, quien me demostró que con perseverancia fe y ayuda de Dios todos los objetivos son posibles y aunque ya descansa en paz no olvidaré sus enseñanzas ni todo lo que se esforzó para verme triunfar en la vida.

Agradecimiento

Agradezco en primera instancia a Dios por la salud, sabiduría y paciencia que me ha brindado durante este largo y arduo proceso para poder culminar este objetivo, a mi tutor Luis Navarro por apoyarme y ayudarme con una excelente guía en el desarrollo de este proyecto. Al departamento de Medicina Nuclear y su jefatura por abrirme la puerta en esta idea y al Consejo de Gestión Informático que siempre estuvo ahí aclarando mis dudas, apartando sugerencias y acogiendo mi proyecto para un futuro desarrollo institucional. Finalmente, a la Universidad Hispanoamericana de Costa Rica por enseñarme buenas bases sobre la carrera de Ingeniería Informática.

Introducción

La información se constituye como uno de los activos más valiosos para toda organización (Fonseca, 2012) puesto que de ella depende la toma de decisiones. Una aplicación a la medida es de gran utilidad para el desarrollo normal de las actividades del servicio y lograr mantener un control continuo sobre las actividades pertinentes al departamento.

Realizando encuestas al personal del servicio de Medicina Nuclear (MN) del Hospital San Juan de Dios (HSJD) se detectaron las principales falencias para el correcto funcionamiento e interacción de la bodega, gracias a la información recopilada se desarrollará un prototipo de una aplicación para llevar el control de los insumos para la bodega de dicho departamento y así evitar todos estos inconvenientes con el mal manejo de los suministros.

CAPÍTULO I PROBLEMA DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

1.1.1 Marco de Referencia Empresarial y Contextual

La Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) o como también se conoce como “Caja” o el “Seguro” es una institución pública administradora de la seguridad social en el gobierno de Costa Rica. Su sede central está localizada en San José entre las avenidas segunda; cuarta, las calles quinta y séptima.

“Fue fundada el 1 de noviembre de 1941 como una entidad semiautónoma mediante la Ley N.º 17 durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia” (Madrigal, 2016), pero sufriría una importante reforma el 22 de octubre de 1943, al constituirse en una institución autónoma, destinada a la atención de la población. Según (CCSS, 2018) la misión y visión de la CCSS son los siguientes:

Misión

“Proporcionar los servicios de salud en forma integral al individuo, la familia y la comunidad, y otorgar la protección económica, social y de pensiones, conforme la legislación vigente, a la población costarricense”, mediante:

1. El respeto a las personas y a los principios filosóficos de la CCSS:
Universalidad, Solidaridad, Unidad, Igualdad, Obligatoriedad, Equidad y Subsidiaridad.
2. El fomento de los principios éticos, la mística, el compromiso y la excelencia en el trabajo en los funcionarios de la Institución.

3. La orientación de los servicios a la satisfacción de los clientes.
4. La capacitación continua y la motivación de los funcionarios.
5. La gestión innovadora, con apertura al cambio, para lograr mayor eficiencia y calidad en la prestación de servicios.
6. El aseguramiento de la sostenibilidad financiera, mediante un sistema efectivo de recaudación.
7. La promoción de la investigación y el desarrollo de las ciencias de la salud y de la gestión administrativa.

Visión

“Seremos una Institución articulada, líder en la prestación de los servicios integrales de salud, de pensiones y prestaciones sociales en respuesta a los problemas y necesidades de la población, con servicios oportunos, de calidad y en armonía con el ambiente humano.”

Organización Interna

La CCSS está compuesta en el actual gobierno por Román Macaya Hayes como presidente ejecutivo, cuya función es dirigir a la institución y servir como nexo

entre la entidad y el gobierno (CCSS, 2016). No obstante, la toma de decisiones acerca de la administración de la institución se toma de forma colegiada por la junta directiva que se encuentra integrada por nueve miembros, tres representantes del Estado y tres representantes de los patronos.

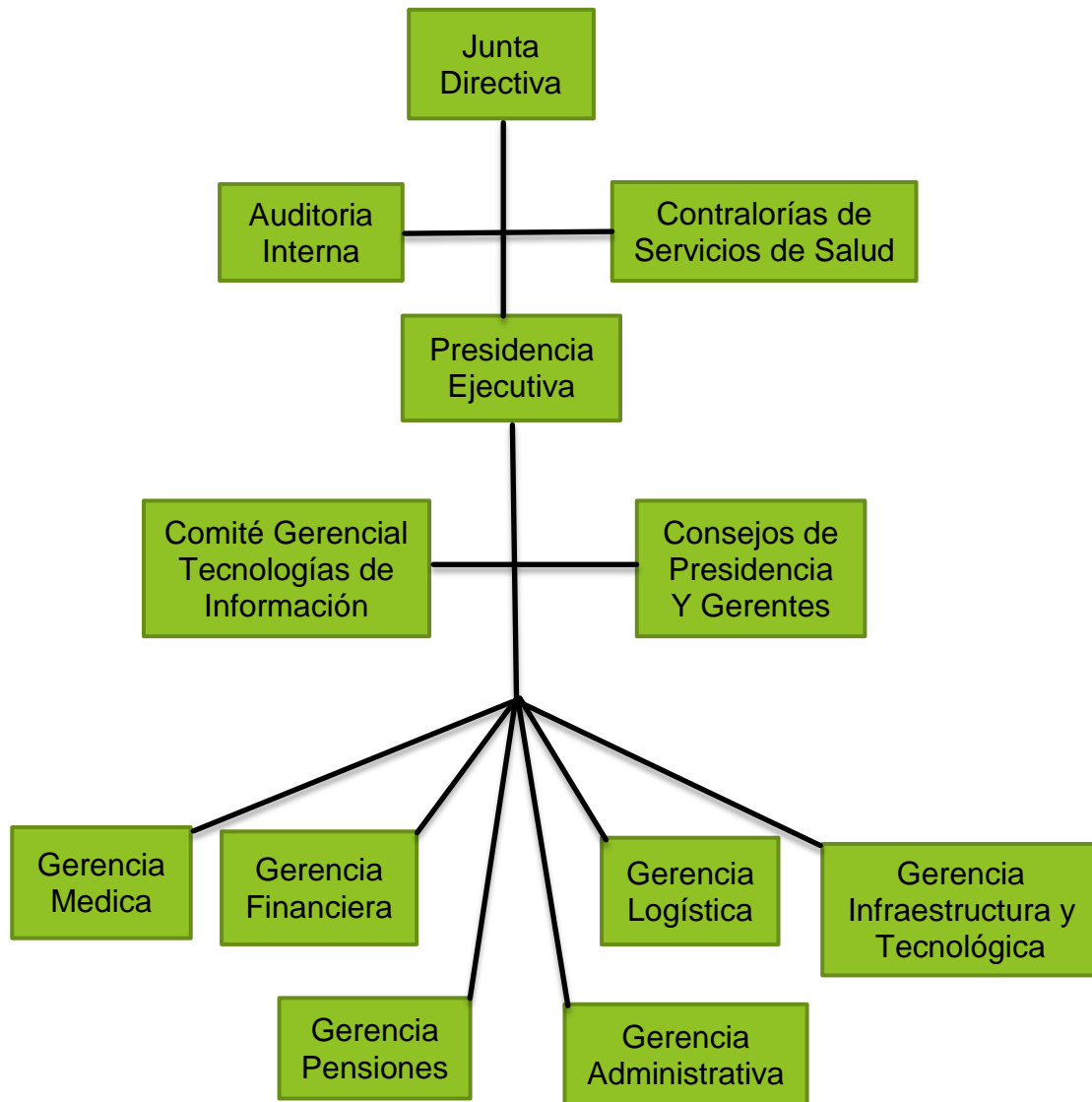


Ilustración 1 Organigrama CCSS 2018
Fuente: Memoria Institucional CCSS 2016

En la actualidad la CCSS cuenta con un total de 29 hospitales algunos de los más destacados de Centroamérica y más de 1000 Ebais, la Caja Costarricense

del Seguro Social es considerada una de las mejores y más prestigiosas instituciones de salud y seguridad social del planeta entero, cuyo sistema de funcionamiento ha llevado al país a posicionarse en muy altos niveles de salud a nivel mundial.

La CCSS está conformada por varias instituciones de salud divididas por regiones y a su vez por niveles de atención, con diferentes capacidades de complejidad y resolución. Los establecimientos de la CCSS trabajan bajo un modelo de referencia y contra referencia entre ellas con un protocolo de mutua colaboración.

Uno de los hospitales más desarrollados y especializados de esta institución es el San Juan de Dios (HSJD), dicha institución fue fundada el 3 de julio de 1845 por el presidente José María Castro Madriz, que con la ayuda de la Junta de Protección Social logran comprar la propiedad e iniciar la construcción (20 camas, diez para hombres y 10 para mujeres).



Ilustración 2 Hospital San Juan de Dios

Fuente: www.ccss.sa.cr/hospitales

Desde esa fecha a la actualidad han transcurrido 170 años, en los cuales el Hospital San Juan de Dios ha crecido en todos sus servicios, capacidades y además este ha fungido como Hospital-Escuela para diversos ámbitos de las ciencias de la salud.

Uno de los principales servicios que ha denotado un fuerte desarrollo con el paso de los años dada su importancia a nivel de salud, es el servicio de Medicina Nuclear (MN).

El Servicio de Medicina Nuclear es un Servicio de apoyo que depende directamente de la Dirección General de la Caja Costarricense del Seguro Social [CCSS].

En la actualidad ocupa una edificación independiente del resto del Hospital San Juan de Dios [HSJD] cuya primera etapa se construye en 1981 en el espacio que ocupaba el antiguo Salón San Roque, esta primera etapa se levanta gracias a una partida específica concedida por la Asamblea Legislativa, el área de construcción de esa primera etapa fue cercana a los 500m² y albergó en su momento la primera gammacámara que llegó al País una Maxi cámara II de General Electric. La nueva etapa albergó las primeras gammacámaras digitales con capacidad SPECT, que ingresan al País, cuyo fabricante fue ADAC y que inauguraron los primeros estudios tomográficos en Medicina Nuclear que se realizaban en el País. Tanto la ampliación de la planta física como la adquisición de las gammacámaras fueron costeadas por la CCSS. (Zamora, 2016).

Según (Zamora, 2016) la misión y visión del departamento de Medicina Nuclear junto a sus valores serían los siguientes:

Misión

“Realizar procedimientos especializados de Medicina Nuclear diagnósticos y terapéuticos a los usuarios referidos a este Servicio y que pertenecen a las poblaciones adscritas al HSJD y su área de atracción.

Visión

“Seremos una unidad de trabajo médico altamente tecnificada, con un personal calificado, con el propósito de realizar la labor que nos ha sido encomendada en forma eficaz y humanizada con recursos humanos motivados, comprometidos y con una organización de alto nivel resolutivo.”

Valores

- **Dignidad:** Está relacionada con el honor y el respeto, elementos que deben guiar la actuación de los funcionarios de la Institución. Toda acción del sujeto está en relación con los demás, por eso la dignidad no se conceptualiza en términos individualistas. Como seres sociales, ésta debe ser vista dentro de la interacción entre el sujeto con otros individuos y con él mismo.

- **Lealtad:** Es la obligación de los funcionarios de cumplir con lo que exigen las leyes de la fidelidad, la discreción y del honor.

- **Excelencia:** Es realizar acciones de calidad superior que sobresalen en mérito o estimación y que están acordes con los parámetros de eficiencia, eficacia y productividad establecidos en la Institución.

- **Responsabilidad:** Capacidad existente en todo funcionario para reconocer y aceptar las consecuencias de un hecho realizado libremente. Es la obligación de los funcionarios para cumplir con sus responsabilidades.

- **Transparencia:** Se refiere a que las actuaciones de los funcionarios en cualquier asunto institucional y de cualquier orden, se deben realizar en forma evidente, clara, sin ambigüedad y que no permitan dudas.

- **Integridad:** Se presenta cuando el funcionario actúa en forma recta, intachable, en concordancia con las normas sociales y legales establecidas.

- **Honestidad:** Se refiere a la capacidad de una persona para comportarse y actuar en forma decente, decorosa, justa y honrada.

- **Compromiso:** Está conceptualizado como la importancia de cumplir fielmente con la obligación contraída, la palabra dada, la fe empeñada.

- **Respeto:** Es la obligación que tenemos todos los funcionarios de respetar el derecho de los demás (compañeros y usuarios), a la honra, al buen nombre, a la reputación, a la intimidad personal y familiar.

- **Empatía:** Es situarse en la posición y situación del otro, para tratarle de acuerdo con sus necesidades. La empatía es el sentimiento de participación efectiva de una persona en la realidad que afecta a otra.

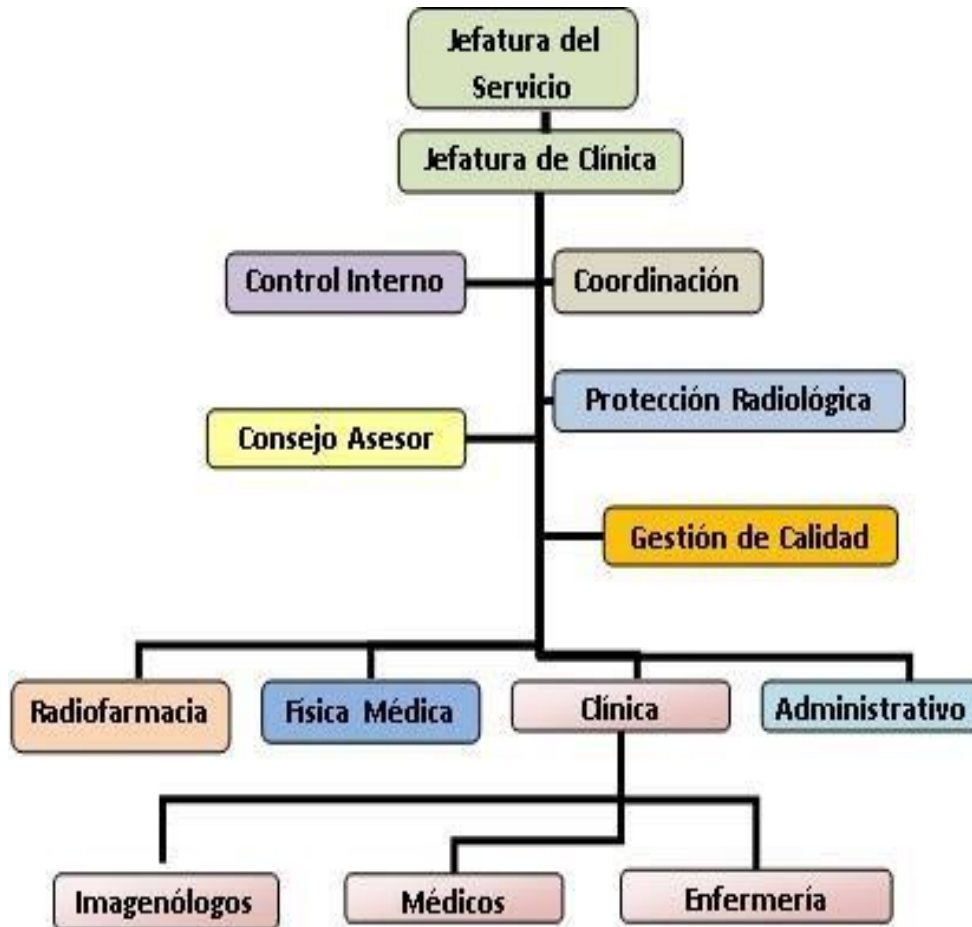


Ilustración 3 Organigrama Servicio Medicina Nuclear HSJD

Fuente: Plan Presupuesto Departamento Medicina Nuclear HSJD 2016

Ubicación geográfica

Ubicado en la provincia de San José, Avenida cero (Paseo Colón), contiguo al Hospital Nacional de Niños.



Ilustración 4 Ubicación Geográfica HSJD

Fuente: Google Maps 2018

1.1.2 Justificación del Proyecto

“La información es uno de los activos potencialmente más valiosos que puede tener una empresa” (Orencio, 2013) puesto que de ella depende la misma toma de decisiones que puede afectarla o lograr un papel fundamental en su crecimiento laboral.

Cuando la información no es manejada de forma cuidadosa puede ocasionar efectos perjudiciales y hasta el cierre de la misma organización; por ejemplo, cuando los datos son erróneos o mal administrados; teniendo en cuenta este punto de vista se recomienda dar un tratamiento especial a la manera como se manipulan o se operan los datos en los diferentes sistemas de información y a la forma como se procesa y especifica que usuarios son los que pueden tener acceso a determinados datos, es decir, que solo sean personas debidamente autorizadas. Lo anterior se logra a través de sistemas automatizados que permiten salvaguardar la información y a su vez un mejor manejo de ellos.

Una de las utilidades de una aplicación para el control y manejo de suministros es que la información se puede solicitar en cualquier momento de una manera ágil y con datos actualizados en el instante en que se solicita, de esta manera la organización podrá trabajar de una forma adecuada prebendo las posibles faltas de suministros ya sea por gasto rutinario o por caducidad. De igual forma gracias a la aplicación no solo estarán trabajando de una

forma correcta y más actual sino también tendrán un control total de estos ya que las salidas e ingresos de los diferentes suministros quedarán registrados en el sistema de información.

Al tener todos estos datos a mano y de una forma actualizada el jefe del departamento o el encargado de la bodega podrá tomar diferentes decisiones como, por ejemplo:

- En qué productos es necesarios aumentar el pedido.
- Qué insumos son de baja rotación y por ende tener lo mínimo en bodega.
- Qué área del departamento es la que más solicita algún tipo de insumo.
- Cuáles son las cantidades adecuadas para hacer un pedido que abastezca las necesidades del servicio.

En pleno siglo veintiuno existen empresas que llevan procesos de manera muy artesanal, ya no es excusa el tamaño de la compañía o empresa para seguir utilizando este sistema poco ortodoxo como en procesos de inventarios o de contabilidad donde aún se manejan cuadernos o libros contables para llevar el control de la información.

El presente siglo nos ha puesto las famosas *Tics (Tecnologías de la información y las comunicaciones)* por lo tanto, todas empresas deben apuntar hacia la sistematización de los procesos que van de la mano con sistemas de bases de datos digitalizadas y con la creación de software que permita de manera oportuna y ágil la generación de informes actualizados en tiempo real. Actualmente la tecnología ofrece diversidad de opciones para la adquisición de herramientas tecnológicas de acuerdo con las necesidades y presupuesto tales como aplicaciones de tipo open o licenciadas.

Se recomienda que las soluciones que se planteen en cualquier institución tengan que ser diseñados a la medida, cumpliendo con estándares de calidad y con la normatividad de esta.

No son las empresas las que tienen que ajustarse a las aplicaciones sino por el contrario, las aplicaciones nacen de las necesidades de ellas y se ajustan. La bodega de suministros del servicio de Medicina Nuclear ubicada en pleno centro de San José presta sus servicios a todos los usuarios (pacientes) adscritos a la CCSS, esto hace que la empresa dentro de sus estrategias haga seguimiento constante del estado de los suministros que deben encontrarse provistos de los insumos de alta rotación por parte de los trabajadores encargadas de la atención a los pacientes. De otra parte, el almacenamiento de los insumos se hace en una bodega que está ubicada dentro del departamento que a su vez implica un desplazamiento a las diferentes salas de del servicio, esto entorpece un poco los procesos y a

cambio se debe contar con un sistema de total control sobre los productos que salen y entran del punto donde se encuentran ubicados.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La problemática del servicio consiste en la desorganización operativa existente ya que no cuentan con una herramienta o aplicación para llevar el control de ingreso y salidas de insumos hospitalarios de bodega hasta las salas de atención directa del paciente, ya que este procedimiento actualmente se hace de forma manual mostrando el escaso soporte tecnológico para las actividades operativas propias de esta bodega, causando problemas tales como:

- No se tienen datos actualizados de las existencias de productos en bodega.
- No se tienen reportes oportunos del inventario de insumos existentes por parte de la persona encargada de cada bodega.
- No se pueden identificar aquellos productos que tienen fecha de vencimiento de manera oportuna ocasionando pérdidas económicas para el servicio.
- Hay gran inversión de tiempo en el registro de mercancías cuando llegan a la bodega.

- Las existencias físicas no coinciden con los informes presentados al jefe del departamento.
- No se pueden tomar decisiones correctas sobre las cantidades y que productos son los de mayor rotación para realizar los pedidos correspondientes a los proveedores.

Por lo anterior, existe la necesidad de desarrollar un prototipo que permita controlar el proceso de inventario de la bodega del servicio de Medicina Nuclear, con las siguientes características:

- Diseñado a la medida y necesidades de la institución.
- De fácil administración.
- Un sistema con módulos y funciones de seguridad.
- Que cuente con una base de datos robusta y completamente relacional.
- Debe tener un entorno agradable.
- Que este diseñada con lenguajes y metodología de programación que cumpla con los estándares de ingeniería.

- Que sea ágil y con módulos de presentación de reportes en tiempo real.

1.2.1 Diagrama causa y efecto

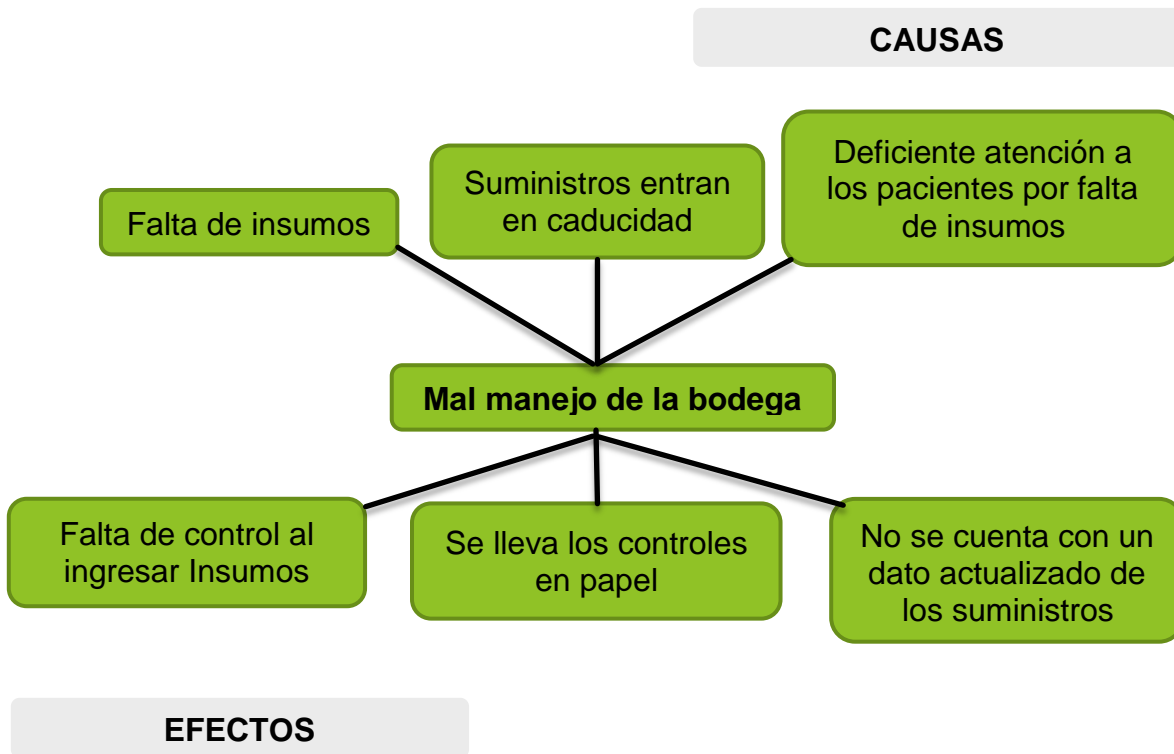


Ilustración 5 Diagrama causa - efecto
Fuente: Creación Propia

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un prototipo funcional para la bodega del servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, para el control de las entradas y salidas de los insumos de la bodega de dicho departamento.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos necesarios para llevar el control de entradas y salidas de los insumos del departamento de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios.
2. Diseñar los flujos de información mediante los diagramas correspondientes para que satisfagan los requerimientos obtenidos.
3. Modelar la solución de la base de datos de acuerdo con los requerimientos establecidos para el proceso de entradas y salidas de la bodega del Medicina Nuclear.

4. Desarrollar el prototipo de acuerdo con los requerimientos establecidos y al modelo de flujo de información.

1.4 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.4.1 Alcance Del Proyecto

1. Determinar los requerimientos para el desarrollo del prototipo funcional mediante las técnicas de recopilación de información como son las entrevistas y las encuestas.
2. Elaborar los diagramas de flujo necesarios para los procesos varios del prototipo como los son el ingresar, modificar, eliminar y editar productos.
3. Diseñar la base de datos de forma relacional que cuente con todas las variables y tablas necesarias para el desarrollo óptimo del prototipo.
4. Desarrollo del prototipo funcional siguiendo los lineamientos propuestos por los requerimientos para el control eficiente de las entradas y salidas de los insumos del servicio de Medicina Nuclear.

1.4.2 Limitaciones Del Proyecto

- Una limitante del proyecto es que dicha aplicación solo se podrá utilizar en el departamento de Medicina Nuclear ya que se desarrollará con las especificaciones y requerimientos para dicha bodega.
- Ya que la aplicación va a ser desarrollada en ambiente Web, solo se podrá alojar en los servidores de la CCSS específicamente los disponible para el Hospital San Juan de Dios.
- Las licencias disponibles para el desarrollo son las versiones express (.net sql.) y no “full”, restándonos algunas funcionalidades.
- La aplicación que se desarrollará al ser un prototipo no será completamente funcional, todos los módulos no estarán al 100%.
- Se utilizará el sql. express como motor de base de datos.

1.5 Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades			1	2	3	4	5	6	7	8
	Nivel 1	Analizar las necesidades de sistematización de la bodega								
Etapa 1	Nivel 2	Indagar en el servicio cuales son los problemas de la bodega								
	Nivel 3	Hacer entrevistas a los funcionarios del servicio para detectar los principales problemas.								
	Nivel 1	Identificar los requerimientos para la aplicación								
Etapa 2	Nivel 2	Determinar los requerimientos finales para el desarrollo de la aplicación.								
	Nivel 3	Hacer reuniones con los encargados de la bodega para obtener los requerimientos y satisfacer sus problemáticas								
	Nivel 1	Desarrollo de la base de datos								
Etapa 3	Nivel 2	Modelar la base de datos para que sea completamente relacional								
	Nivel 3	Establecer las relaciones para el funcionamiento de entradas y salidas de insumos en la aplicación								
	Nivel 1	Desarrollo del prototipo de la aplicación								
Etapa 4	Nivel 2	Modelado de la programación								
	Nivel 3	Desarrollo de la programación en MVC								

Tabla 1 Cronograma de Actividades

Fuente: Creación Propia

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

En este capítulo se realizará una revisión de los principales elementos teóricos sobre los cuales se fundamenta el presente proyecto de desarrollo del prototipo para el control de las entradas y salidas de los insumos del departamento de Medicina Nuclear. De los temas que vamos a desarrollar tomaremos en cuenta la teoría sobre inventarios, tipos de inventarios, la selección de plataforma, base de datos, lenguaje de programación, arquitectura, tipo de aplicación, análisis y diseño de sistemas, la metodología que se va a utilizar entre otros.

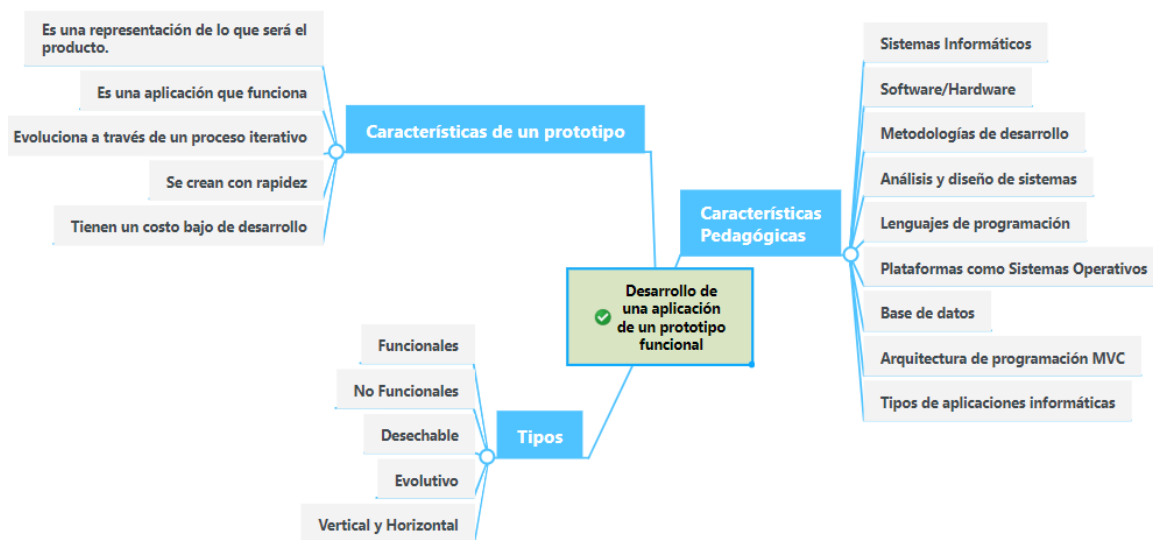


Ilustración 6 Desarrollo de un Prototipo
Fuente: Creación Propia

2.1 Conceptos de sistemas informáticos

En este bloque se tocaron diferentes conceptos de los sistemas informáticos.

2.1.1 Hardware:

El hardware es la parte física de una computadora o sistema informático, está formado por los componentes electrónicos, tales como circuitos de cables y circuitos de luz, placas y cualquier otro material, en estado físico, que sea necesario para hacer que el equipo funcione (Significados.com, 2014)

2.1.2 Software:

Software es un término informático que hace referencia a un programa o conjunto de programas de cómputo que incluye datos, procedimientos y pautas que permiten realizar distintas tareas en un sistema informático. (Significados.com, 2014)

2.1.3 Sistema

“Un sistema es un conjunto de partes o elementos organizados y relacionados que interactúan entre sí para lograr un objetivo. Los sistemas reciben datos, (entrada) y proveen información (salida).” (Alegsa, 2018)

Los elementos que interactúan entre sí son: el equipo computacional el recurso humano, los datos o información fuente, programas ejecutados por las computadoras, las telecomunicaciones y los procedimientos de políticas y reglas de operación. Un Sistema de Información realiza cuatro actividades básicas:

- Entrada de información: proceso en el cual el sistema toma los datos que requiere.
- Almacenamiento de información: puede hacerse por computadora o archivos físicos para conservar la información.
- Procesamiento de la información: permite la transformación de los datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones
- Salida de información: es la capacidad del sistema para producir la información procesada o sacar los datos de entrada al exterior.



Ilustración 7 Procesos de un Sistema de Información

Fuente: Creación Propia

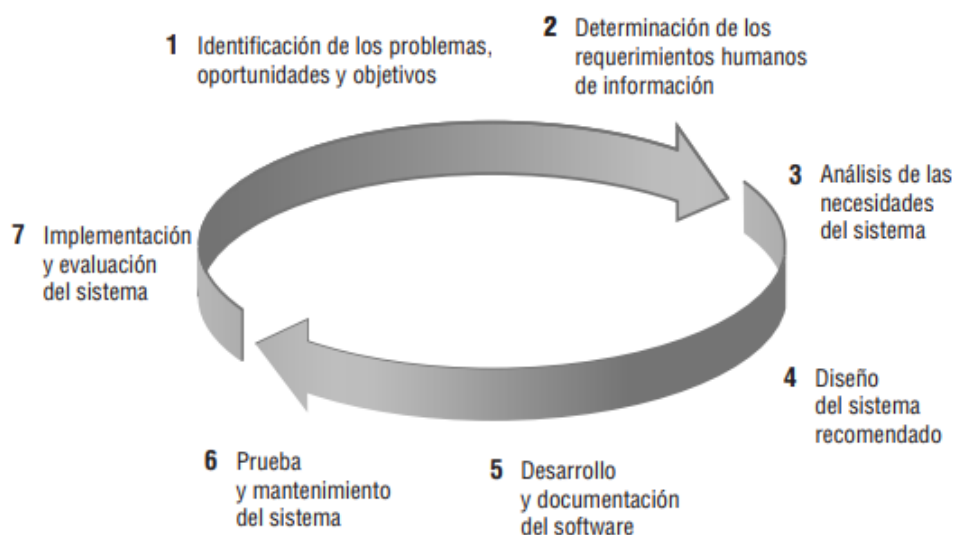
2.1.4 ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Análisis y diseño de sistemas de información es el proceso mediante el cual se interpreta información recolectada con el objeto de definir el problema que causa resultados no deseados en algún proceso de la empresa, mediante la Evaluación de los requerimientos funcionales con el fin de obtener soluciones y alternativas factibles que sirvan de insumo para el diseño del sistema de Información.

En este proyecto se analizará y se diseñará una aplicación (prototipo) para la bodega de Medicina Nuclear, para mejorar el proceso operativo de las entradas y salidas de los insumos de dicha bodega.

El análisis y diseño de los sistemas es llevado a cabo por los analistas de sistemas, “Los tres principales roles del analista de sistemas son como consultor, experto de soporte y agente de cambios.” (Kendall, 2011)

Cualquier sistema de información va pasando por una serie de fases a lo largo de su vida. Su ciclo de vida comprende una serie de etapas entre las que se encuentran las siguientes:



*Ilustración 8 Figura 2: Ciclo de desarrollo de un sistema.
Fuentes: (Kendall, 2011)*

2.2 METODOLOGÍAS DE DESARROLLO

Una metodología de software es un enfoque, una manera de interpretar la realidad o la disciplina en cuestión, que en este caso particular correspondería a la Ingeniería de Software. (Gomez, 2017). De hecho, la metodología destinada al desarrollo de software se considera como una estructura utilizada para planificar y controlar el procedimiento de creación de un sistema de información especializada. Algunos modelos tradicionales son:

2.2.1 Modelo de Cascada

En este modelo cada etapa representa una unidad de desarrollo con un pequeño descanso en el medio. Por lo tanto, cada siguiente etapa inicia tan pronto como la anterior haya finalizado, y esos descansos son usados para confirmaciones del lado del cliente. Este modelo va a ser el utilizado para el desarrollo de este prototipo funcional.

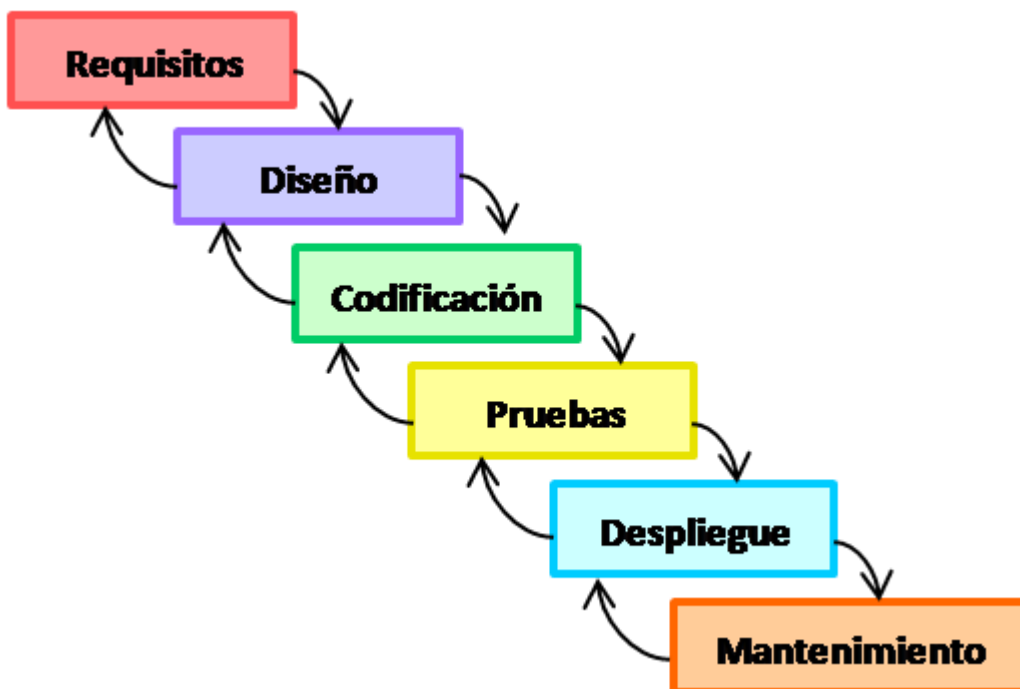


Ilustración 9 Etapas Metodología en Cascada

Fuente: dsingsistemasunefa.blogspot.com

2.2.2 Modelo Espiral

La metodología espiral refleja la relación de tareas con prototipos rápidos, mayor paralelismo y concurrencia en las actividades de diseño y construcción. El método en espiral debe todavía ser planificado metódicamente, con las tareas y entregables identificados para cada paso en la espiral. (Gomez, 2017)

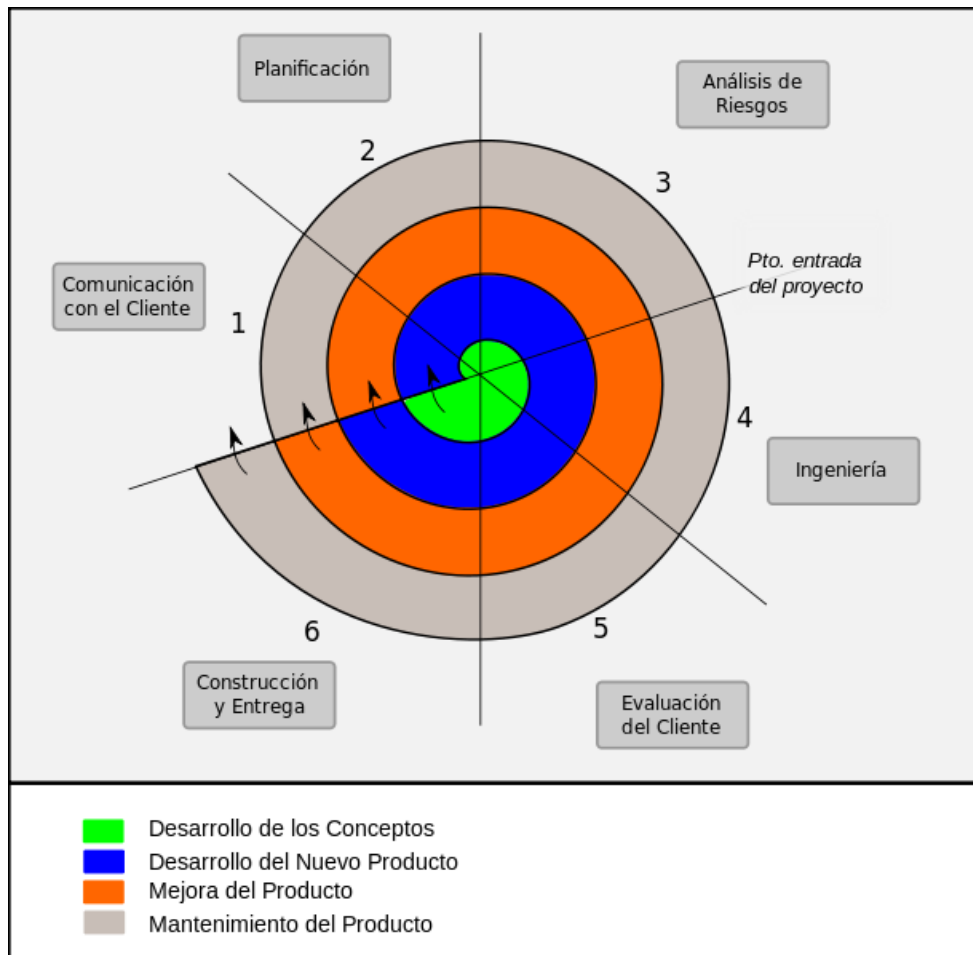


Ilustración 10 Etapas Modelo Espiral

Fuente: sites.google.com

En el modelo espiral “el software se desarrolla en una serie de versiones incrementales. Durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo. Durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.” (Grijalva, 2012). Este modelo se concentra en el desarrollo rápido de versiones incrementales de software. De esta forma se da énfasis a la evaluación, reducción de riesgos del proyecto.

2.2.3 Metodología de Prototipo

“Es un procedimiento de desarrollo especializado que permite a los desarrolladores la posibilidad de poder solo hacer la muestra de la resolución para poder validar su esencia funcional, y hacer cambios antes de crear la solución final auténtica.” (Gomez, 2017)

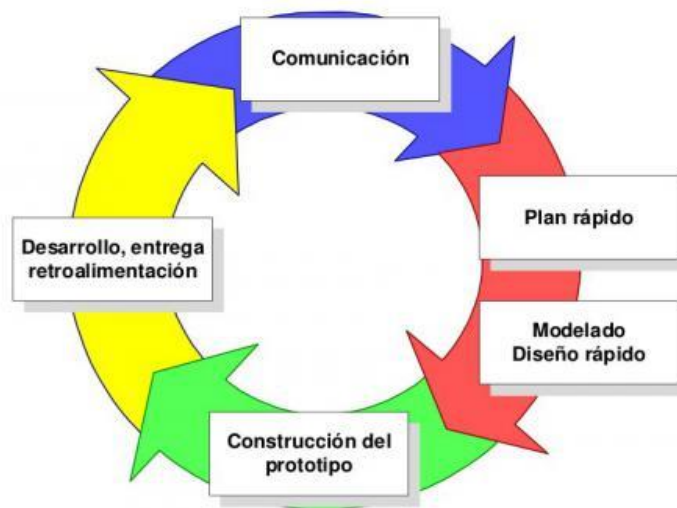


Ilustración 11 Etapas Metodología de Prototipo

Fuente: marich.blogspot.es

2.3 METODOLOGÍAS ÁGILES

Por definición, las metodologías ágiles “son aquellas que permiten adaptar la forma de trabajo a las condiciones del proyecto, consiguiendo flexibilidad e inmediatez en la respuesta para amoldar el proyecto y su desarrollo a las circunstancias específicas del entorno.” (Villán, 2018)

2.3.2 Metodologías ágiles más utilizadas

Las metodologías ágiles de desarrollo de proyectos representan el futuro, es la única forma posible de adaptarse al dinamismo que envuelve el ámbito empresarial hoy día. Existen diferentes opciones, pero las más utilizadas son: programación extrema (XP), Scrum y Kanban,

2.3.3 Extreme Programming XP

Esta herramienta es muy útil para empresas que están en proceso de consolidación, puesto que su principal objetivo es ayudar en las relaciones entre los empleados y clientes. La clave del éxito es potenciar las relaciones personales, a través, del trabajo en equipo, fomentando la comunicación y eliminando los tiempos muertos. Según (Villán, 2018) sus principales fases son:

- Planificación del proyecto con el cliente
- Diseño del proyecto

- Codificación, donde los programadores trabajan en pareja para obtener resultados más eficientes y de calidad
- Pruebas para comprobar que funcionan los códigos que se van implementando

2.3.4 SCRUM

“Scrum es un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.” (ProyectosAgiles, 2014)

SCRUM es una metodología principalmente recomendada para proyectos informáticos grandes que requieran de resultados lo más pronto posible, funciona con Sprints los cuales son pequeños periodos de tiempo de desarrollo, cada uno de estos debe incrementar el producto final. Al final de cada Sprint se realiza una revisión de las lecciones aprendidas comúnmente llamada como reunión de retrospectiva. Durante el Sprint hay una reunión diaria de máximo 15 minutos en el cual todo el equipo de trabajo se da cuenta del avance que todos están teniendo.

2.3.5 Kanban

La estrategia Kanban conocida como ‘Tarjeta Visual muy útil para los líderes de proyectos. Esta consiste en la elaboración de un cuadro o diagrama en el que se reflejan tres columnas de tareas; pendientes, en proceso o terminadas, este

cuadro debe estar al alcance de todos los miembros del equipo, evitando así la repetición de tareas o la posibilidad de que se olvide alguna de ellas. (Villán, 2018)

2.4 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

Los lenguajes de programación son fundamentales en el organigrama actual de la tecnología, la cual sabemos que está en todas partes y que se ocupa de que puedan funcionar todo tipo de máquinas. Existen dos tipos de lenguaje en general, lenguaje de bajo nivel y lenguaje de alto nivel.

2.4.1 Lenguajes de bajo nivel

“Un lenguaje de programación de características bajo nivel es aquel en el que sus instrucciones ejercen un control directo sobre el hardware y están condicionados por la estructura física de la computadora que lo soporta” (Universidad Internacional de Valencia, 2017)

2.4.2 Tipos de lenguaje de bajo nivel

Al hablar de lenguaje de bajo nivel no nos referimos a uno en concreto, de hecho, este término engloba a dos tipos diferentes de lenguaje de bajo nivel, que los mencionamos a continuación:

1. Lenguaje Maquina: “Es el único lenguaje que puede ejecutar una computadora, es específico para cada arquitectura, este código es interpretado directamente por el microprocesador, está compuesto por un conjunto de instrucciones ejecutadas en secuencia que representan acciones que la máquina podrá tomar”. (Universidad Internacional de Valencia, 2016)

2. Lenguaje Ensamblador: Es el lenguaje de programación utilizado para escribir programas informáticos de bajo nivel, y constituye la representación más directa del código máquina específico para cada arquitectura de computadoras legible por un programador.

2.4.3 Lenguajes de alto nivel

Según (Universidad Internacional de Valencia, 2017) Cuando se habla de un lenguaje de alto nivel hacemos referencia al tipo de lenguaje de programación que no expresa los algoritmos teniendo en cuenta la capacidad que poseen las máquinas para ejecutar sentencias, sino al que se utiliza teniendo en cuenta las capacidades cognitivas, lógicas (inteligencia) de los seres humanos o usuarios.

Algunos de los lenguajes de alto nivel son:

- C++
- C#

- Java
- JavaScript
- PL/SQL
- Basic
- VB.NET
- Pascal
- PHP
- Python

2.5 PLATAFORMAS DE SISTEMAS OPERATIVOS

A continuación, hablaremos sobre algunas plataformas de sistemas operativos:

2.5.1 Microsoft Windows

“Es un sistema operativo, es decir, un conjunto de programas que posibilita la administración de los recursos de una computadora”, (Porto, 2013) este trabaja como interfaz entre la computadora y el usuario. Este sistema inicia cuando se enciende el equipo para gestionar el hardware a partir de los niveles más básicos.

2.5.2 Linux

Linux es un sistema operativo de software libre por ende no es necesario comprar una licencia para utilizarlo en un equipo informático, aparte su código fuente es accesible para que cualquier persona pueda estudiarlo y modificarlo.

Es un sistema multitarea, multiusuario, compatible con UNIX, y proporciona una interfaz de comandos y una interfaz gráfica, que lo convierte en un sistema muy atractivo y que día con día crece en popularidad.

2.5.3 MacOS

MacOS (Macintosh Operating System), es el nombre del sistema operativo creado por Apple para su línea de computadoras Macintosh. Es conocido por haber sido el primer sistema dirigido a los usuarios en contar con una interfaz gráfica con interacción del mouse con ventanas, Icono y menús. (Aroche, 2017)

2.6 BASE DE DATOS

Se define una base de datos como una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular. (Valdes, 2017)

Entre las principales características de los sistemas de base de datos podemos mencionar:

- Independencia lógica y física de los datos.
- Redundancia mínima.
- Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- Integridad de los datos.
- Consultas complejas optimizadas.
- Seguridad de acceso y auditoría.
- Respaldo y recuperación.
- Acceso a través de lenguajes de programación estándar.

Algunas de las ventajas más importantes de las bases de datos son las siguientes:

1. Control sobre la redundancia de datos:

Los sistemas de ficheros almacenan varias copias de los mismos datos en ficheros distintos. Esto hace que se desperdicie espacio de almacenamiento, además de provocar la falta de consistencia de datos.

En los sistemas de bases de datos todos estos ficheros están integrados, por lo que no se almacenan varias copias de los mismos datos.

2. Constancia de datos:

Eliminando o controlando las redundancias de datos se reduce en gran medida el riesgo de que haya inconsistencias. Si un dato está almacenado una sola vez, cualquier actualización se debe realizar sólo una vez, y está disponible para todos los usuarios inmediatamente. Si un dato está duplicado y el sistema conoce esta redundancia, el propio sistema puede encargarse de garantizar que todas las copias se mantienen consistentes.

3. Compartir datos:

En los sistemas de ficheros, los ficheros pertenecen a las personas o a los departamentos que los utilizan. Pero en los sistemas de bases de datos, la base de datos pertenece a la empresa y puede ser compartida por todos los usuarios que estén autorizados.

4. Mantenimiento de estándares:

Gracias a la integración es más fácil respetar los estándares necesarios, tanto los establecidos a nivel de la empresa como los nacionales e internacionales.

5. Mejora la seguridad:

La seguridad de la base de datos es la protección de la base de datos frente a usuarios no autorizados.

2.6.1 Motores de Base de Datos

Entre los diferentes motores de base de datos, podemos encontrar los siguientes:

- **MySql:** Hoy en día uno de los más importantes en lo que hace al diseño y programación de base de datos de tipo relacional. Cuenta con millones de aplicaciones y aparece en el mundo informático como una de las más utilizadas por usuarios del medio. El programa MySQL se usa como servidor a través del cual pueden conectarse múltiples usuarios y utilizarlo al mismo tiempo.
- **Oracle:** Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de base de datos, es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hace que solo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general.
- **Access:** es un sistema de gestión de base de datos desarrollado por Microsoft y componente de la suite Microsoft. Es útil para la creación de pequeñas bases de datos para el hogar y pequeñas empresas. No es multiplataforma, pues sólo funciona en Windows.
- **Microsoft SQL Server:**
Microsoft SQL Server revoluciona el concepto de Base de datos para la Empresa. Reúne en un sólo producto la potencia necesaria para cualquier

aplicación empresarial, crítica junto con unas herramientas de gestión que reducen al mínimo el coste de propiedad.

- **Progress**

“Es un producto que entre otras cosas incluyen un manejador de bases de datos muy estable con capacidad para grandes empresas. El lenguaje de progress es en 4GL que es muy cómodo y te permite programar muchas cosas con pocas líneas.” (Rosario, 2017)

Progress corre en varias plataformas, incluyendo Windows y Unix y el lenguaje lo puedes ejecutar igualmente en cualquiera de las plataformas, aunque el sistema se encuentre en una y la base de datos en otra

2.7 ARQUITECTURA DE PROGRAMACIÓN MVC

“El estilo de programación MVC (Model, View, Controller) es un patrón de diseño de software el cual se caracteriza por dividir sus datos en tres capas: Modelo, Vista y Controlador.” (Alvarez, 2014).

En la capa Model es donde se trabaja con los datos, por tanto, contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos.

En la capa Vistas como su nombre nos hace entender, se encuentra el código de nuestra aplicación que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra

aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida.

En la capa Controladores se contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc. En realidad, es una capa que sirve de enlace entre las vistas y los modelos, respondiendo a los mecanismos que puedan requerirse para implementar las necesidades de nuestra aplicación.

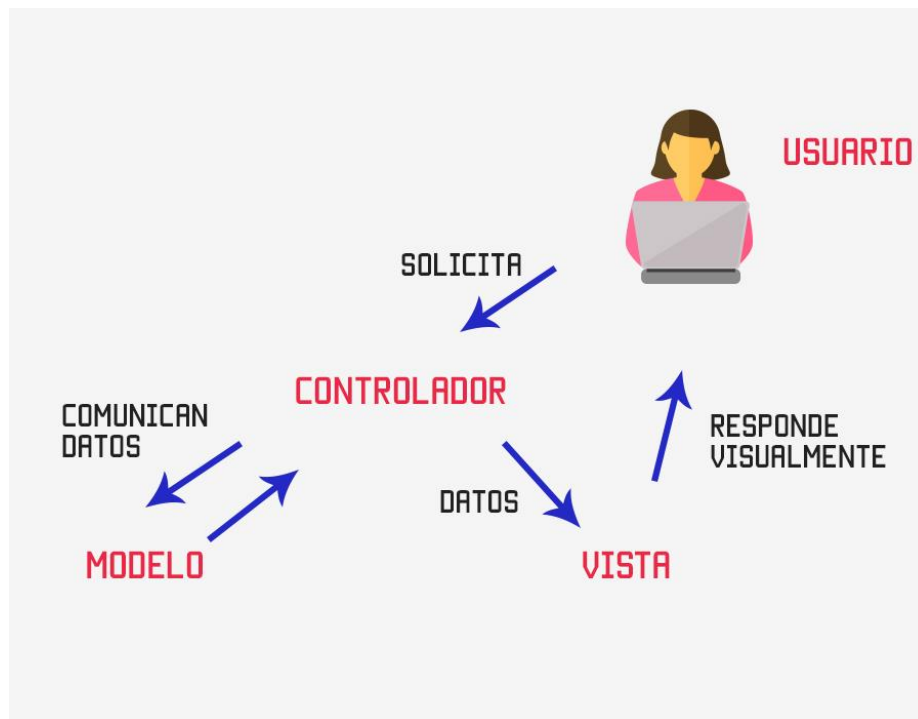


Ilustración 12 Patrón MVC

Fuente: codigofacilito.com

2.8 TIPOS DE APLICACIONES INFORMÁTICAS

Hay muchas maneras o formas de clasificar todo el sinnúmero de aplicaciones informáticas que existen, ya sea según el dispositivo donde se va a usar o según sea su uso comercial. En la siguiente tabla mostraremos los términos más frecuentes en el ámbito de la informática:

Comercial	Software de pago
Freeware	Software gratuito completo que se distribuye por tiempo ilimitado
Shareware	Software distribuido por un tiempo de prueba o limitado en sus funciones
Código Abierto	Software cuyo código fuente se puede usar, modificar y distribuir.
Software Libre	Software que una vez adquirido por el usuario, pueden usar, copiar, estudiar, etc.
Crippleware	Versiones gratuitas de un producto que se puede comprar completo
Software Publico	Software de dominio público, que no requiere licencia y es de libre explotación
Begware	Tipo de shareware que recuerda al usuario que debe registrarse y pagar al autor

Licencia GPL	El autor conserva los derechos y permite la redistribución y modificación.
---------------------	--

Tabla 2 Clasificación de aplicaciones informáticas

Fuente: Creación Propia

2.9 APLICACIONES WEB

Según (Mateo, 2018) cada vez es más común que en cualquier empresa o departamento necesite una solución informática ajustada a sus necesidades para mejorar algún proceso ya sea operativo o alguna herramienta informática ya obsoleta. Y a esta solución cada vez es más habitual escuchar el nombre de “Aplicación Web” como respuesta a esas necesidades

“Una aplicación web es una aplicación o herramienta informática accesible desde cualquier dispositivo que tenga acceso a internet o bien a una red local.” (Mateo, 2018) A través del navegador se puede acceder a la aplicación y aprovechar su funcionalidad.

2.9.1 Ventajas de las aplicaciones web

Algunas de las ventajas más importantes de estas aplicaciones son las que mencionamos a continuación:

- Una de las principales ventajas de este tipo de aplicaciones es que no necesitan ningún tipo de instalación, ya que sencillamente se accede mediante un navegador.
- Otra gran ventaja es que una aplicación web es multiplataforma y multidispositivo, esto nos dice que nos podemos olvidar de que software tiene cada dispositivo que accede, y que cualquier dispositivo puede acceder ya sea una Tablet, un ordenador o un smartphone.
- Algo muy importante es que no se necesita de un dispositivo muy potente ya sea un ordenador o cualquier otro dispositivo ya que todo el peso de la aplicación recae sobre el servidor donde esta alojada.
- La aplicación se puede alojar tanto en la nube donde seria accesible para cualquier usuario o también en una red local en una intranet.
- Por último, poseen una interfaz muy agradable al usuario y sus actualizaciones son muy sencillas de ejecutar.

2.9.2 Como funciona una aplicación web

Según (Mateo, 2018) nos dice las aplicaciones web constan de tres partes y ellas son:

1. La base de datos, que es donde se almacenan los datos de la solución (contenidos, usuarios, permisos...)
2. El código de la aplicación, es decir, la aplicación en sí, que se almacena en un servidor de aplicaciones (normalmente en la nube, pero puede estar alojado también en un servidor local)
3. El usuario, que accede con cualquier dispositivo a través de un navegador. Aquí se incluye, dependiendo de la aplicación, tanto el administrador o gestor como el usuario final (en caso de que se ofrezca un servicio), que accederán a diferentes secciones según sus permisos.



Ilustración 13 Funcionamiento de una aplicación web

Fuente: neosoft.es

2.10 INVENTARIO

El campo que corresponde a inventarios es muy amplio, a continuación, daremos unos conceptos generales sobre inventarios.

“Los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados.” (Muller, 2015).

“Conjunto de bienes corpóreos, tangibles y en existencia, propios y de disponibilidad inmediata para su consumo (materia prima), transformación (productos en procesos) y venta (mercancías y productos terminados).” (Perdomo Moreno, 2004)

“Se define un inventario como la acumulación de materiales (materias primas, productos en proceso, productos terminados o artículos en mantenimiento) que posteriormente serán usados para satisfacer una demanda futura”. (Moya Navarro, 1999)

El inventario tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir, el inventario tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro del proceso de operación y de esta forma afrontar la demanda. En este caso se desarrollará el prototipo de la aplicación para obtener un mejor manejo en las entradas y salidas de los insumos del departamento de Medicina Nuclear y así tener el control sobre el inventario que maneja el servicio, resolviendo todos sus problemas con el desarrollo del prototipo.

2.10.1 Clasificación de Inventario

En función de los diferentes parámetros que se utilizan, podemos encontrar diferentes clases de inventarios, los resumiremos en la siguiente figura:

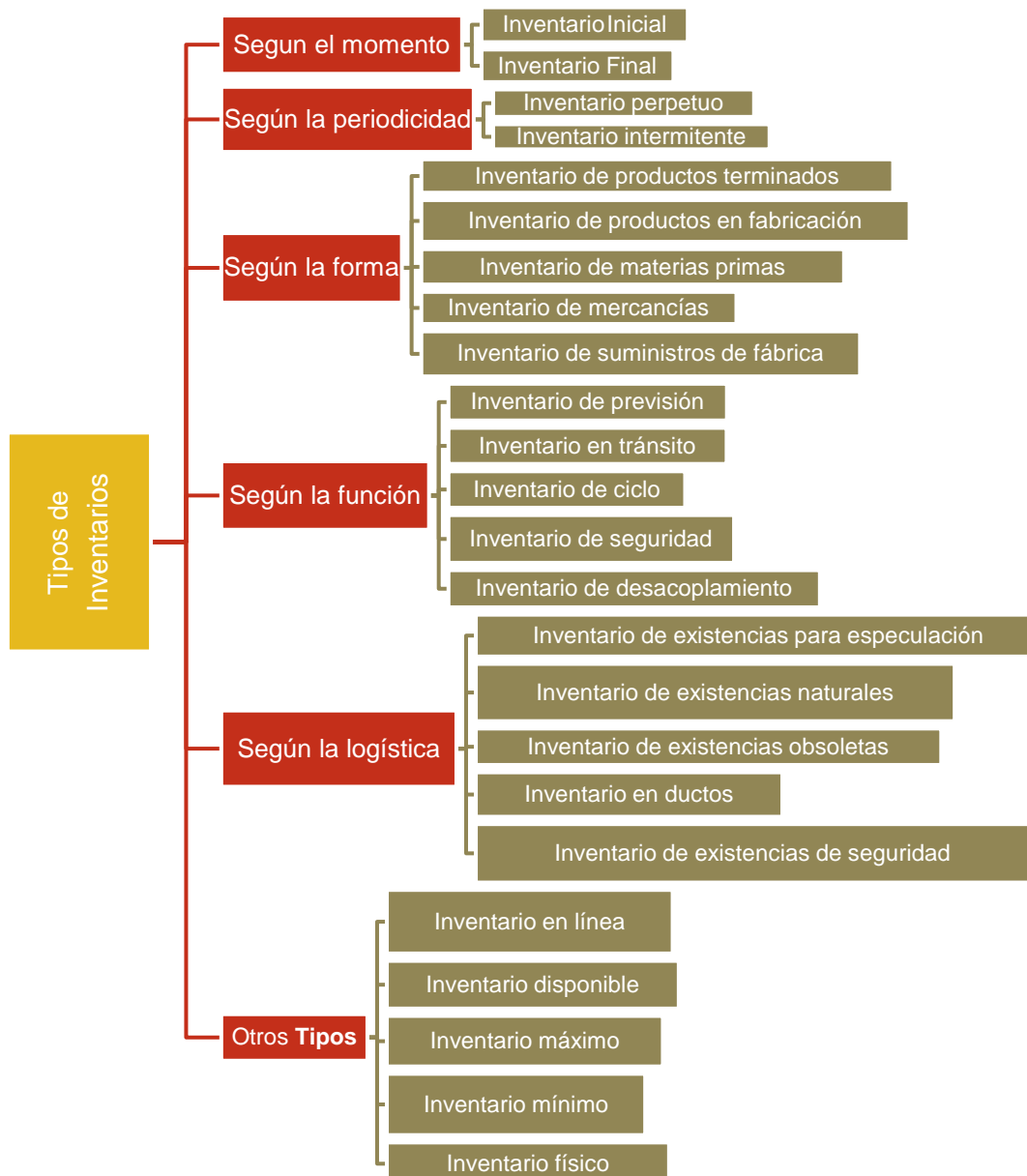


Ilustración 14 Tipos de Inventarios

Fuente: Creación propia

Para el desarrollo de este proyecto utilizaremos el inventario de tipo “Perpetuo” ya que según su definición se realiza de forma continua en la empresa a través de un control detallado de los productos, insumos y existencias en el departamento.

De esta manera lograremos un control minucioso en los insumos hospitalarios con sus cantidades mínimas y máximas, caducidad y próximos pedidos para mantener la bodega en un funcionamiento óptimo para el constante trabajo y no tener problemas con la atención a los usuarios.

2.11 TIPOS DE PROTOTIPOS

A continuación, enumeraremos algunos de los tipos de prototipos más usados:

- **Funcionales:** Los prototipos funcionales permiten a los diseñadores ver los resultados de su trabajo, se implementa algunas funciones y a medida que se comprueba que son apropiadas se corrigen, mejoran y se agregan otras.
- **No Funcionales:** Se utilizan principalmente para probar ciertos aspectos de diseño que no implican dentro del proyecto.
- **Desechables:** Sirven para el análisis y validación de requisitos.
- **Evolutivo:** Comienza con un sistema relativamente sencillo que implementa los requisitos más importantes o mejor conocidos, el prototipo cambia cuando se descubren nuevos requisitos.
- **Vertical y Horizontal:** Desarrolla completamente alguna de las funciones; desarrolla parcialmente todas las funciones.

CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 TIPO DE INVESTIGACION

El siguiente capítulo tiene como objetivo establecer el método para recopilar la información que ha sido seleccionada para desarrollar el proyecto.

3.1.1 Tipo de Investigación

En el presente proyecto dadas las circunstancias y el sector de trabajo que se pretende mejorar, se utilizara una investigación de tipo de campo que según (educacion.elpensante, 2016) la define como “el proceso en donde se usan los mecanismos investigativos, a fin de aplicarlos en el intento de comprensión y solución de algunas situaciones o necesidades específicas.”

Ya que una de las principales características de la investigación de campo es que la acción del investigador sea de contacto directo y en este caso se procederá con una recopilación de datos de forma directa especialmente al personal del servicio, utilizando ciertos métodos de recopilación como es la entrevista.

3.1.2 Enfoque de la Investigación

El enfoque del proyecto será de tipo cuantitativo “Mantiene un profundo apego a la tradicionalidad de la ciencia y utilización de la neutralidad valorativa como criterio de objetividad.” (Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo, 2014).

Este enfoque usa la recolección de datos para probar una hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones del comportamiento y probar teorías.

3.2 FUENTES Y SUJETOS DE INFORMACION

En todo proceso de investigación se realiza una búsqueda de información con el fin de apoyar la descripción y análisis del tema del proyecto, las fuentes de información pueden ser primarias y secundarias las cuales se detallan a continuación.

3.2.1 Fuentes Primarias

Las fuentes primarias son también llamadas fuentes de primera mano. Son aquellos recursos documentales que han sido publicados por primera vez, sin ser filtrados, resumidos, evaluados o interpretados por algún individuo. Este tipo de fuentes se derivan de la actividad creativa o investigativa de los seres humanos. Pueden ser encontradas en diversos formatos, tanto impresos como digitales.

En muchas ocasiones, se derivan de la reacción o naturaleza documental del ser humano. Es por tal motivo que en esta categoría se encuentran las redacciones sobre eventos noticiosos o las entrevistas. Las fuentes primarias que se utilizaran en el desarrollo de este proyecto son:

- Entrevistas: Se les harán entrevistas a los profesionales a cargo de la bodega.
- Tesis: Se tomará el aporte de tesis relacionadas con este proyecto para tener una orientación más clara del proceso de elaboración de esta.

- Libros: Se seleccionarán y analizarán diferentes libros para aclarar temas como el desarrollo de aplicaciones y características de inventarios.

Estas fuentes primarias de información se utilizarán para la creación de requerimientos y funcionalidades de la aplicación, aparte del diseño de esta.

3.2.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias contienen información organizada, elaborada, producto de análisis o extracción que refiere a documentos primarios originales. Algunas fuentes secundarias son: enciclopedias, antologías, directorios o artículos que interpretan otros trabajos o investigaciones.

Como fuentes secundarias para la realización del proyecto se utilizará documentación de programación en su mayoría sitios web de proyectos que puedan apoyar el desarrollo de este prototipo; así mismo se buscará información sobre inventarios para reforzar las bases encontradas en las fuentes primarias de información.

3.2.3 Sujetos de Información

“Los sujetos de información son aquellas personas a quienes se contacta para la obtención de información valiosa para el proyecto” (Santamaria, 2017)

Con la ayuda de la siguiente tabla se enlistará los empleados con mayor interacción a la bodega en que se desarrollará dicho prototipo de para el control de esta:

Puesto Laboral	Profesión u Oficio	Experiencia	Relación con el tema
Asistente Administrativo	Lic. Administración	15 años en HSJD	Encargada directa en la compra de insumos
Jefe de servicio	Doc. Medicina Nuclear	25 años en HSJD	Encargado principal del buen funcionamiento de todo el departamento
Enfermera	Lic. Enfermería	27 años en HSJD	Encargada de la manipulación de los insumos

Tabla 3 Sujetos de Información

Fuente: Creación Propia

3.3 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el prototipo usaremos diferentes técnicas para la recolección de los datos necesarios para el desarrollo de este, entre los cuales están:

- **Entrevista:** La entrevista es una conversación dirigida, con un propósito específico y que usa un formato de preguntas y respuestas. Se establece así un diálogo, pero un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra se nos presenta como fuente de estas informaciones.
- **La observación:** Es otra técnica útil para el analista en su proceso de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. La observación es una técnica de observación de hechos durante la cual el analista participa activamente actúa como espectador de las actividades llevadas a cabo por una persona para conocer mejor su sistema. El propósito de la observación es múltiple, permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, donde se hace y porque se hace.
- **Los cuestionarios:** Proporcionan una alternativa muy útil para la entrevista; sin embargo, existen ciertas características que pueden ser

apropiada en algunas situaciones e inapropiadas en otra. Al igual que la entrevistas, deben diseñarse cuidadosamente para una máxima efectividad

3.4 VARIABLES

A continuación, se definen las variables de la investigación, estas variables son derivadas de cada objetivo específico y a su vez una breve descripción.

Objetivo Específicos	Variables asociadas	Descripción
Identificar los requerimientos necesarios para llevar el control de entradas y salidas de los insumos del departamento de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios	Requerimientos	Se revisarán las entrevistas echas a los funcionarios para recaudar los requerimientos y falencias por resolver
Diseñar los flujos de información mediante los diagramas correspondientes para que satisfagan los requerimientos obtenidos.	Flujos de información	Se elaborarán los flujos de información para migrar de una operación manual a una aplicación web.
Modelar la solución de la base de datos de acuerdo con los requerimientos establecidos para el proceso de entradas y salidas de la bodega del Medicina Nuclear	Modelado	Se realizará el diseño de la solución para definir estándares de la base de datos.
Desarrollar el prototipo de acuerdo con los requerimientos establecidos y al modelo de flujo de información	Desarrollo del prototipo	Se realizará el desarrollo del prototipo funcional

Tabla 4 Variables de investigación

Fuente: Manual de proyecto de graduación

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El proyecto buscara desarrollar un prototipo de una aplicación para migrar de una operación manual a una aplicación web, en el manejo de la bodega de Medicina Nuclear.

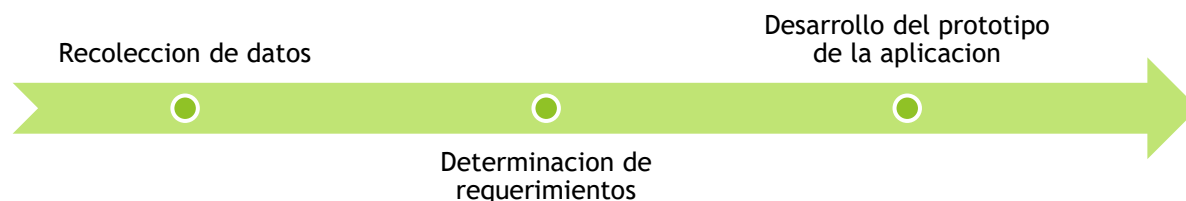


Ilustración 15 Diseño de la Investigación

Fuente: Elaboración Propia

Etapa 1: En la etapa uno se procederá con la recolección de datos utilizando las diferentes técnicas ya expuestas anteriormente.

Etapa 2: En la etapa dos se reunirá toda la información ya recolectada para formar los requerimientos necesarios para el desarrollo óptimo del prototipo y así acaparar todas las necesidades que se pretenden cubrir con el proyecto.

Etapa 3: En esta etapa se procederé al desarrollo como tal del prototipo con los requerimientos y especificaciones construidos en la etapa anterior.

3.6 MATRIZ DE COHERENCIA

Objetivo	Entregables	Etapas	Técnica recolección de datos	Instrumentos	Temas relacionados para marco teórico
Identificar los requerimientos necesarios para llevar el control de entradas y salidas de los insumos del departamento de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios	Requerimientos	Etapas 1	Entrevistas no estructuradas Observación	Reuniones	Plataformas para aplicaciones Web Métodos de recolección de datos
Diseñar los flujos de información mediante los diagramas correspondientes para que satisfagan los requerimientos obtenidos.	Diseño de flujos de información para los diferentes procesos	Etapas 2	Entrevistas no estructuradas Observación	Reuniones programadas	Diseño de sistemas Metodologías de desarrollo
Modelar la solución de la base de datos de acuerdo con los requerimientos establecidos para el proceso de entradas y salidas de la bodega del Medicina Nuclear	Modelado de la base de datos relacional	Etapas 3	Entrevistas no estructuradas Observación	Reuniones programadas Lenguaje de programación Pruebas	Bases de datos Lenguajes de programación
Desarrollar el prototipo de acuerdo con los requerimientos establecidos y al modelo de flujo de información	Desarrollo del prototipo funcional de la aplicación	Etapas 4	Entrevistas no estructuradas Observación	Reuniones programadas Lenguaje de programación Pruebas	Lenguajes de programación Plataformas para aplicaciones Web Programación MVC

Tabla 5 Matriz de coherencia
Fuente: Creación Propia

CAPITULO IV: DIAGNÓSTICO

4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El Servicio de Medicina Nuclear se encuentra ubicado en el Hospital San Juan de Dios, este departamento abrió sus puertas desde 1981, el cual con el pasar del tiempo ha sufrido muchos cambios, entre ellas remodelaciones y cambios significativos en equipos (gamma cámaras) y equipos de cómputo, sin embargo, no todos los sectores de este servicio han sufrido cambios o evoluciones con el pasar de los años, un ejemplo de esto es su bodega que desde los inicios no ha sufrido cambios de valor alguno.

4.1.1 Diagnóstico Administrativo u Operativo

El departamento de Medicina Nuclear cuenta con un personal muy variado tanto profesional como no profesional, en total esta unidad cuenta con un total de 35 empleados, de ellos solo dos se ven relacionados con las operaciones de la bodega, la asistente administrativa encargada de elaborar el pedido. Este pedido se divide en insumos administrativos (papel, lapiceros, artículos de oficina entre otros) y los insumos médicos (gasas, jeringas, yodo, agujas entre otros), los insumos médicos se le entregan a la jefa de enfermería que a su vez se encarga de su distribución y manejo.

Este pedido se hace de forma empírica, es decir, piden con un estimado propio de que pueda alcanzar hasta el próximo pedido sin llevar un control más exacto de cuanto se gastó o cuanto se va a necesitar según las necesidades que

presenta el servicio en esas fechas o futuras, cabe destacar que este control que ella tiene es completamente arcaico, lo lleva anotado en un portafolio que muchas veces no utiliza ni lleva control de los salidos de los insumos.

Por otra parte, la asistente administrativa con su parte responsable de los insumos administrativos lleva un control muy reducido en un archivo de Excel; todo esto provoca problemas a futuro como falta de suministros, productos vencidos, exceso de ellos, en resumen, una mala rotación del inventario.

4.1.2 Diagnóstico Técnico

El Hospital San Juan de Dios en los últimos años ha tenido una fuerte inversión y desarrollo en el campo de la informática, más aún con la implementación de la aplicación "EDUS" expediente digital, que ha forzado a la evolución y mejoramiento tanto en infraestructura como al departamento de Consejo de Gestión Informática (CGI) que son los responsables directos de toda la parte informática del Hospital San Juan de Dios.

El servicio de Medicina Nuclear cuenta con 25 equipos de cómputo distribuidos estratégicamente en todo el departamento, aparte posee una intranet avanzada en fibra óptica, que nos dará grandes aportes en la velocidad de transmisión datos y ancho de banda. Además, este departamento cuenta con un servidor propio más que todo dedicado al salvado de las imágenes médicas de los diferentes estudios realizados en el servicio.

4.1.3 Diagnóstico de Percepción

Se realiza una entrevista a los empleados del departamento de Medicina Nuclear que van a tener un mayor más roce con el nuevo prototipo, tanto por su influencia en el desarrollo como sobre su conocimiento del proceso operativo.

El objetivo de esta entrevista es conocer desde el punto de vista de los empleados entrevistados los beneficios que puede tener el desarrollo del prototipo de esta aplicación y justificar porque se tomó la decisión de realizar este proyecto.

Los entrevistados fueron la asistente administrativa Kattia Pérez Brenes y la jefe de enfermería Salome Sánchez Calvo; ambas son las principales encargadas del proceso operativo en general de la bodega del servicio.

Ambas empleadas están de acuerdo en el desarrollo de este prototipo ya que es una necesidad del servicio una actualización de esta bodega para que se encuentre acorde con los sistemas modernos. Unas de las principales ventajas que ellas destacan están en el orden y control de los insumos que tantos problemas les ha dado controlar, sin dejar de lado la facilidad de uso del prototipo.

4.1.4 Brechas o Conclusiones

Actualmente el proceso de inventario de la bodega de Medicina Nuclear es completamente manual, con el prototipo de la aplicación se pretende mejorar circunstancialmente todo el proceso de relacionado a la bodega, además se agilizará el proceso y se tendrán más controlado todo lo dependiente a entradas y salidas de los muchos suministros que se manejan en la bodega.

El departamento cuenta con una infraestructura óptima para la puesta en práctica del prototipo, por otra parte, no tendremos resistencia al cambio ya que se ha comentado y discutido con el personal correspondiente y están totalmente de acuerdo con la idea de renovar y actualizar este proceso operativo del departamento.

CAPITULO V: PROPUESTA DE PROYECTO

5.1 REQUERIMIENTOS DEL PROTOTIPO

5.1.1 Requerimientos no funcionales

- Los datos modificados en el prototipo deben ser actualizados para los diferentes usuarios que lo utilicen.
- El tiempo de aprendizaje del prototipo deberá ser menor a las 4 horas.
- El sistema prototipo deberá poseer interfaces graficas bien formadas.
- El prototipo será una aplicación Web

5.1.2 Requerimientos funcionales

- El prototipo debe permitir visualizar la información pertinente a los insumos de la bodega.
- El prototipo permitirá agregar, buscar, editar y eliminar los productos del sistema.
- El prototipo permitirá agregar, buscar, editar y eliminar las categorías del sistema.

- El prototipo permitirá buscar las marcas de los productos.
- El prototipo permitirá agregar nuevos proveedores, buscar los productos por proveedor y editarlos. Solo presentará la opción de eliminar.
- El prototipo permitirá elegir el mínimo en stock de los diferentes insumos.
- El prototipo permitirá ingresar la fecha de caducidad de cada orden de entrada para mantener un mejor control.
- El prototipo solo presentara las opciones para generar reportes.
- El prototipo controlará el acceso y lo permitirá mediante una cuenta de usuario y su contraseña respectiva.
- El prototipo de aplicación mostrara notificaciones para los casos de los productos que se encuentren cerca de su caducidad.
- El prototipo nos dará una advertencia cuando exista muy poca cantidad de un insumo. Este mínimo en bodega lo establece los usuarios autorizados.

5.1.3 Requerimientos técnicos

- **Escalabilidad:** El prototipo debe soportar el desarrollo de nuevos módulos, así como crecer en capacidad de soportar mayor número de usuarios simultáneos según se requiera.
- **Flexible:** El prototipo debe permitir al usuario la creación o modificación de los datos que utiliza la aplicación.
- **Validación de datos:** El prototipo debe validar los datos que ingresa el usuario y de esta manera asegurar una mayor calidad y credibilidad de la información.
- **Modularidad:** El prototipo debe ser diseñado de manera modular, separando la capa de negocios, la vista y el controlador (MVC).
- **Lenguaje de programación:** El lenguaje seleccionado debe ser un lenguaje con soporte, que aproveche las últimas tecnologías y permita diseñar una aplicación robusta y de fácil mantenimiento. En el desarrollo de este prototipo se utilizó C# y JavaScript.

5.2 MODELADO DE LA SOLUCIÓN

5.2.1 Diagrama entidad relación bodega de Medicina Nuclear

El diagrama de entidad relación de la bodega del servicio de Medicina Nuclear, presenta las entidades que están relacionadas con la estructuración del prototipo para disponer el insumo y su proceso de consumo en dicho departamento.

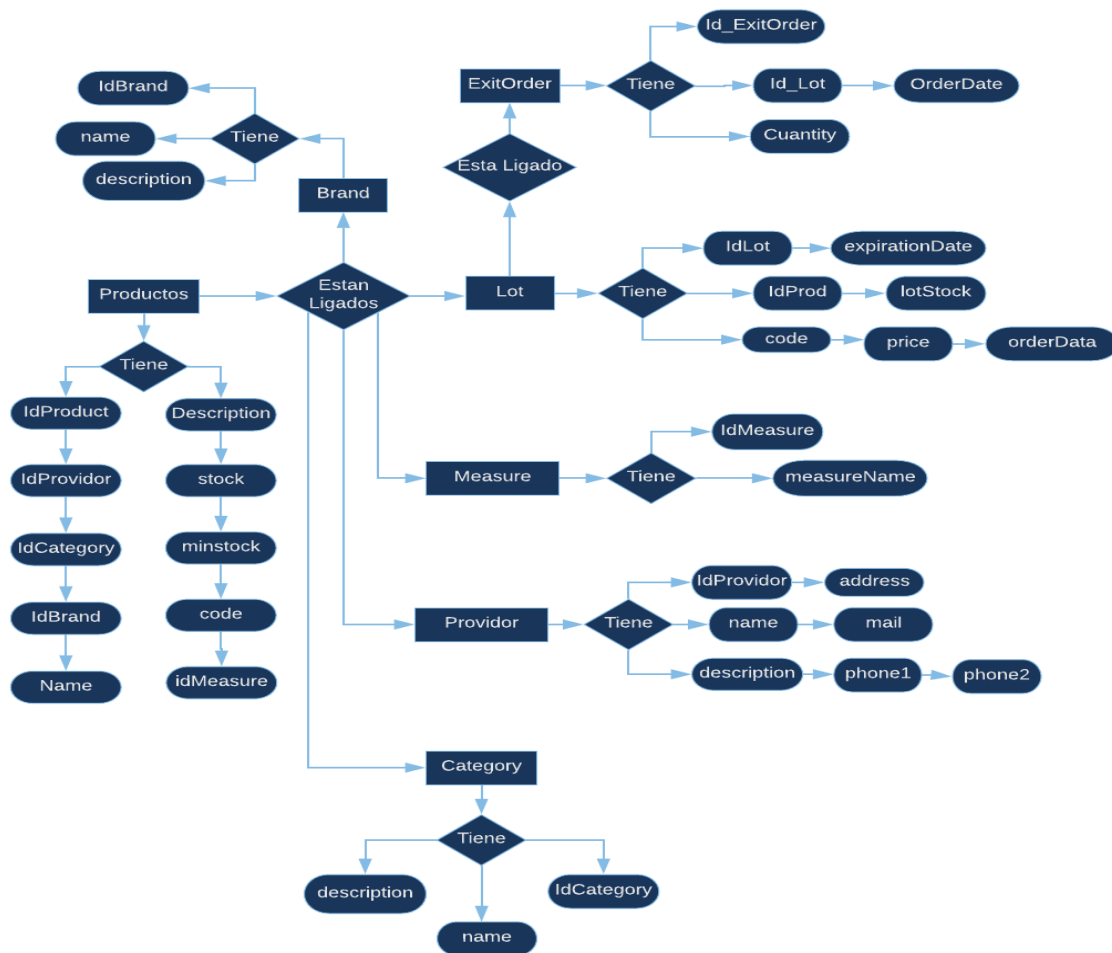


Ilustración 16 Diagrama Entidad-Relación Bodega Medicina Nuclear

Fuente: Creación Propia

5.2.2 Modelo entidad relación seguridad del Prototipo

Esta entidad relación de seguridad del prototipo se genera por el sistema de seguridad de ASP.NET Identity, en el cual se representan las identidades que tienen relación con el logueo y los diferentes roles de cada usuario.

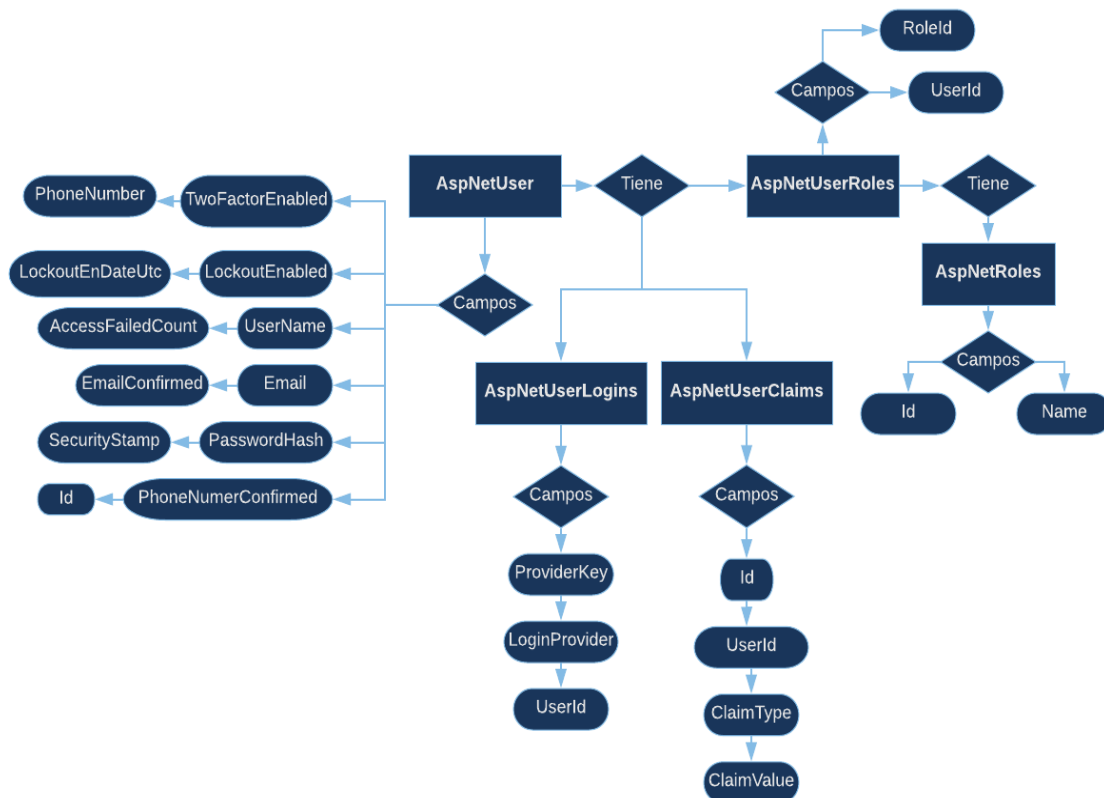


Ilustración 17 Modelo Entidad-Relación Seguridad del Prototipo

Fuente: Creación Propia

5.3 ESPECIFICACIONES DE CASOS DE USO

En esta unidad se muestran los diagramas de casos de uso del prototipo, tanto para los usuarios normales como el administrador con sus especificaciones.

5.3.1 Caso de uso CU1 Inicio de Sesión

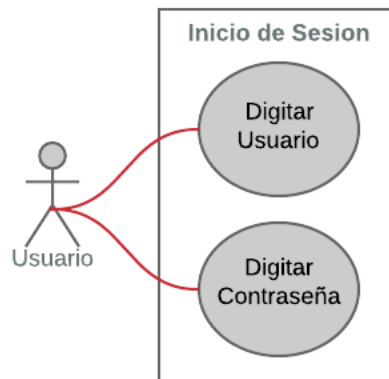


Ilustración 18 Caso de uso CU1 Inicio de Sesión

Fuente: Creación Propia

- **Descripcion:** Proceso en el que él usuario digita sus credenciales para ingresar al prototipo.
- **Actores:** Usuario (Empleado)
- **Modulos:** Login
- **Observaciones:** El ingreso al sistema estará validado por el sistema de seguridad de ASP.NET Identity.

- **Flujo principal:**

1. El actor selecciona ingresar su cuenta de usuario y contraseña en la ventana de inicio de sesion.
2. El prototipo verifica la cuenta de usuario.
3. El prototipo verifica la clave de usuario.
4. El prototipo muestra la ventana principal para el usuario.

- **Excepciones:** Error al digitar contraseña o clave, el sistema limpiara la pantalla.

5.3.2 Caso de uso CU2 Inicio

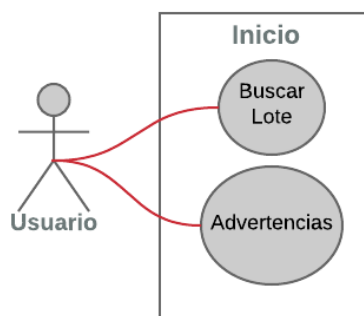


Ilustración 19 CU2 Inicio
Fuente: Creación Propia

- **Descripcion:** Proceso en el que él usuario puede buscar los lotes de diferentes productos y además ver las advertencias de insumos próximos a vencer o bajos en stock.

- **Actores:** Usuario (Empleado)
- **Modulos:** Inicio
- **Observaciones:** El lote se puede buscar mediante su código de lote ya antes designado o por la fecha de la orden de entrada.
- **Flujo principal:**

En caso de buscar:

1. El actor selecciona la opción de buscar el lote mediante su nombre.
2. El sistema muestra en pantalla todas las coincidencias de los lotes.

En caso de ver advertencias:

3. El actor selecciona el botón de advertencias
4. El sistema despliega todos los lotes que se coinciden con pronta caducidad y los lotes con un bajo mínimo en stock.

5.3.3 Caso de uso CU3 Productos

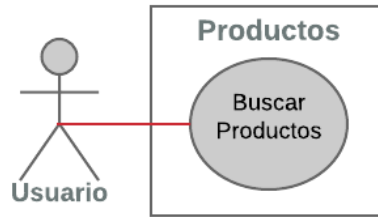


Ilustración 20 Caso de uso CU3 Productos

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso en el que el usuario puede buscar los productos existentes en la bodega.
- **Actores:** Usuario (Empleado)
- **Modulos:** Productos
- **Observaciones:** El producto se busca mediante su código o nombre.
- **Flujo principal:**
 1. El actor selecciona la pestaña de productos.
 2. El sistema despliega todos los productos de la bodega.
 3. El actor selecciona el buscador de productos, busca los productos mediante su nombre.
 4. El sistema despliega todas las coincidencias de los productos según lo escrito en el buscador.

5.3.4 Caso de uso CU4 Categorías

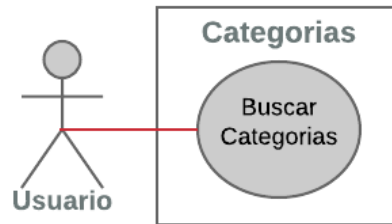


Ilustración 21 Caso de Uso CU4 Categorías

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso en el que el usuario puede buscar las categorías de los productos existentes en la bodega.
- **Actores:** Usuario (Empleado)
- **Modulos:** Categorías
- **Observaciones:** La categoría del producto se busca por su nombre correspondiente.
- **Flujo principal:**
 1. El actor selecciona la pestaña de categorías en el sistema.
 2. El sistema despliega las diferentes categorías de los productos.
 3. El actor selecciona el buscador de categorías, busca las categorías mediante su nombre.
 4. El sistema despliega las coincidencias de las categorías según lo escrito en el buscador.

5.3.5 Caso de uso CU5 Marcas

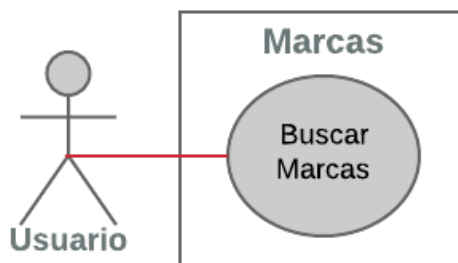


Ilustración 22 Caso de Uso CU5 Marcas

Fuente: Creación Propia

- **Descripcion:** Proceso en el que el usuario puede buscar las marcas de los productos existentes en la bodega.
- **Actores:** Usuario (Empleado)
- **Modulos:** Marcas
- **Observaciones:** Las marcas de los productos se buscan mediante su nombre correspondiente.
- **Flujo principal:**
 1. El actor selecciona la pestaña de marcas en el sistema.
 2. El sistema despliega las diferentes marcas de los productos.
 3. El actor selecciona el buscador de marcas, busca las marcas mediante su nombre.
 4. El sistema despliega las coincidencias de las marcas según lo escrito en el buscador.

5.3.6 Caso de uso CU6 Proveedores

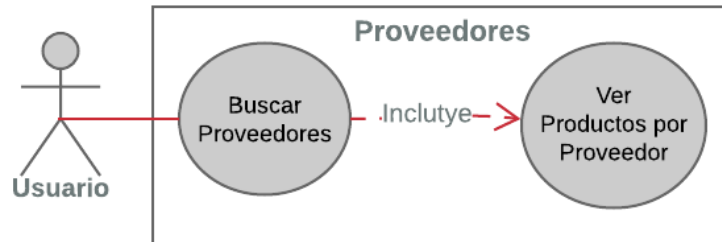


Ilustración 23 Caso de uso CU6 Proveedores

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso en el que el usuario puede buscar los proveedores de los productos existentes en la bodega y además podemos ver los productos por proveedor.
- **Actores:** Usuario (Empleado)
- **Módulos:** Proveedores
- **Observaciones:** Los proveedores se buscan mediante su nombre ya antes registrado en el prototipo.
- **Flujo principal:**
 1. El actor selecciona la pestaña de proveedores.
 2. El sistema despliega todos los proveedores en el sistema.
 3. El actor selecciona el buscador de proveedores, busca los proveedores mediante su nombre.

4. El sistema despliega las coincidencias de los proveedores según lo escrito en el buscador.

5.3.7 Caso de uso CU07 Inicio de Sesión Administrador

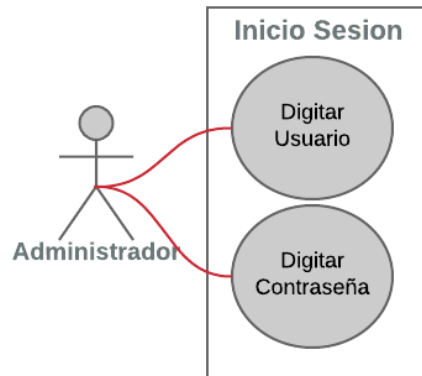


Ilustración 24 Caso de Uso Inicio Sesión Administrador

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso en el que el administrador digita sus credenciales para ingresar al prototipo de la aplicación.
- **Actores:** Administrador
- **Modulos:** Login
- **Observaciones:** El ingreso al sistema estará validado por el sistema de seguridad de ASP.NET Identity.

- **Flujo principal:**

1. El actor selecciona ingresar su cuenta de administrador y contraseña en la ventana de inicio de sesion.
2. El prototipo verifica la cuenta de administrador.
3. El prototipo verifica la clave de administrador.
4. El prototipo muestra la ventana principal para el administrador.

5.3.8 Caso de uso CU08 Inicio Administrador

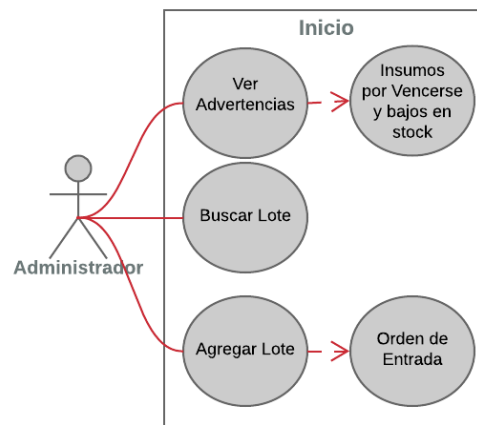


Ilustración 25 Caso de Uso CU08 Inicio Administrador

Fuente: Creación propia

- **Descripción:** Proceso que permite al administrador ver las advertencias de los insumos por vencerse y con un mínimo en stock bajo, también le permite al actor agregar un orden de entrada.
- **Actores:** Administrador
- **Módulos:** Inicio

- **Observaciones:**El boton Agregar Lote es un vinculo para la pantalla de orden de entrada, y los lotes se pueden filtra por fecha en la que se ingresaron al sistema.

- **Flujo principal:**

En caso de buscar lote:

1. El actor selecciona la opcion de buscar los lotes según su codigo o nombre.
2. El sistema nos muestra las coincidencias según lo que el actor digito en el buscar.

En caso de ver las advertencias:

3. El actor presiona el boton de advertencias.
4. El sistema muestra en pantalla todos los productos de la bodega que esten cerca de su caducidad o que tengan el minimo de stock muy bajo.

En caso de ver los productos por proveedor:

5. El actor presiona sobre el nombre del proveedor .
6. El sistema nos redirecciona hacia la pantalla de proveedores.

En caso de agregar un lote:

7. El actor presiona el boton de agregar lote.
8. El sistema nos redirecciona hacia la pantalla de agregar una orden de entrada.

En caso de eliminar un lote:

9. El actor selecciona la opción de eliminar lote.
10. El sistema elimina el lote seleccionado por el actor.

5.3.9 Caso de uso CU09 Productos Administrador

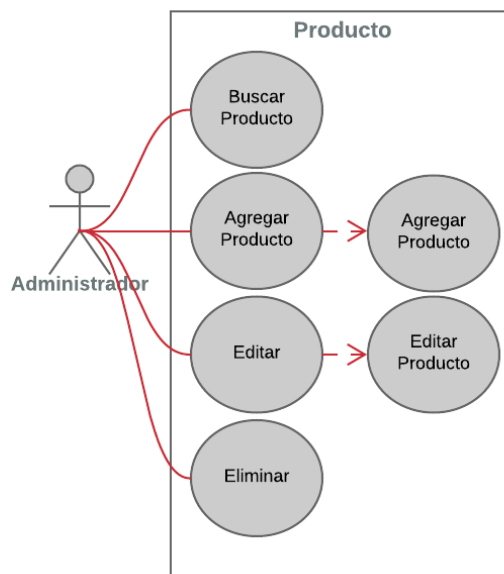


Ilustración 26 Caso de Uso CU09 Productos Administrador

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso donde el actor puede hacerle un mantenimiento a los productos, buscarlos, agregarlos, editarlos y eliminarlos
- **Actores:** Administrador
- **Módulos:** Productos

- **Observaciones:** El administrador es el unico con roles para hacer el mantenimiento a los productos.
- **Flujo principal:**

En caso de buscar un producto:

1. El administrador selecciona la opcion de busqueda.
2. El sistema filtra por medio de la busqueda las coincidencia y las muestra en pantalla.

En caso de agregar un producto:

3. El actor presiona el boton de agregar producto.
4. El sistema abre la pantalla para agregar un producto nuevo.
5. El actor ingresa las características del producto
6. El sistema guarda el nuevo producto en la base de datos.

En caso de editar un producto:

7. El actor selecciona la opcion de editar el producto.
8. El sistema abre la ventana de editar producto.
9. El actor hace los cambios requeridos.
10. El sistema guarda los nuevos cambios del producto en la base de datos.

En caso de eliminar un producto:

11. El actor selecciona la opcion de eliminar producto.

12. El sistema cambia de estado el producto y lo pone inactivo.

5.3.10 Caso de uso CU10 Categorías Administrador

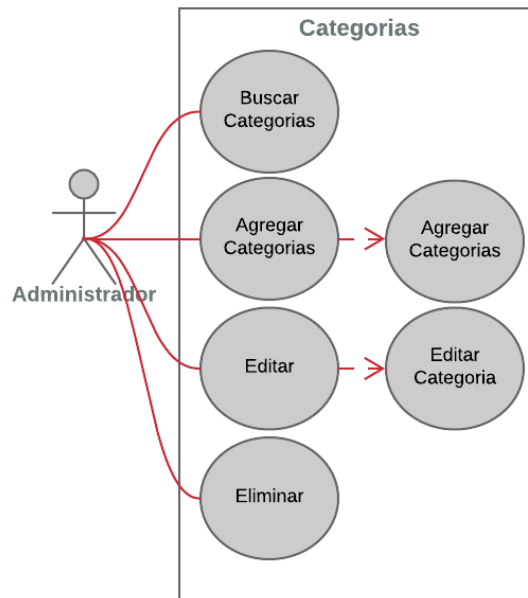


Ilustración 27 Caso de Uso CU10 Categorías Administrador

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso donde el actor puede hacerle un mantenimiento a las categorías, buscarlas, agregarlas, editarlas y eliminarlas
- **Actores:** Categorías
- **Modulos:** Categorías
- **Observaciones:** El administrador es el unico con roles para hacer el mantenimiento a las categorías.
- **Flujo principal:**

En caso de buscar una categoría.

1. El administrador selecciona la opción de búsqueda.
2. El sistema filtra por medio de la búsqueda las coincidencias.

En caso de agregar una categoría.

3. El actor presiona el botón de agregar categorías.
4. El sistema abre la pantalla para agregar una categoría nueva.
5. El actor ingresa las características de la categoría.
6. El sistema guarda la nueva categoría a la base de datos.

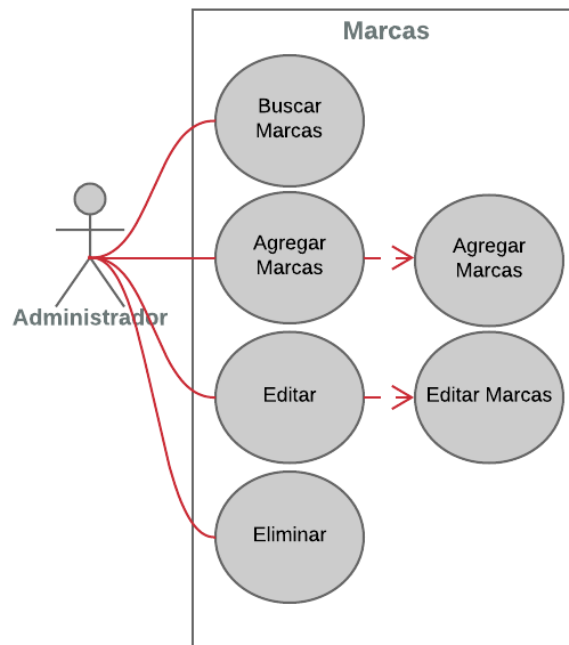
En caso de editar una categoría.

7. El actor selecciona la opción de editar categoría.
8. El sistema abre la ventana de editar categoría.
9. El actor hace los cambios requeridos.
10. El sistema guarda los nuevos cambios de la categoría en la base de datos.

En caso de eliminar una categoría.

11. El actor selecciona la opción de eliminar categoría.
12. El sistema elimina la categoría de la base de datos.

5.3.11 Caso de uso CU11 Marcas Administrador



*Ilustración 28 Caso de Uso CU11 Marcas Administrador
Fuente: Creación Propia*

- **Descripcion:** Proceso donde el actor puede hacerle un mantenimiento a las marcas, buscarlas, agregarlas, editarlas y eliminarlas
- **Actores:** Administrador
- **Modulos:** Marcas
- **Observaciones:** El administrador es el unico con roles para hacer el mantenimiento a las marcas.

- **Flujo principal:**

En caso de buscar una Marca:

1. El administrador selecciona la opcion de busqueda.
2. El sistema filtra por medio de la busqueda las coincidencia.

En caso de agregar una Marca:

3. El actor presiona el boton de agregar marcas.
4. El sistema abre la pantalla para agregar una marca nueva.
5. El actor ingresa las características de la marca.
6. El sistema guarda la nueva marca a la base de datos.

En caso de editar una Marca:

7. El actor selecciona la opcion de editar marcas.
8. El sistema abre la ventana de editar marcas.
9. El actor hace los cambios requeridos.
10. El sistema guarda los nuevos cambios de la marcas en la base de datos.

En caso de eliminar una Marca.

11. El actor selecciona la opcion de eliminar marcas.
12. El sistema elimina la marca de la base de datos.

5.3.12 Caso de uso CU12 Proveedores Administrador

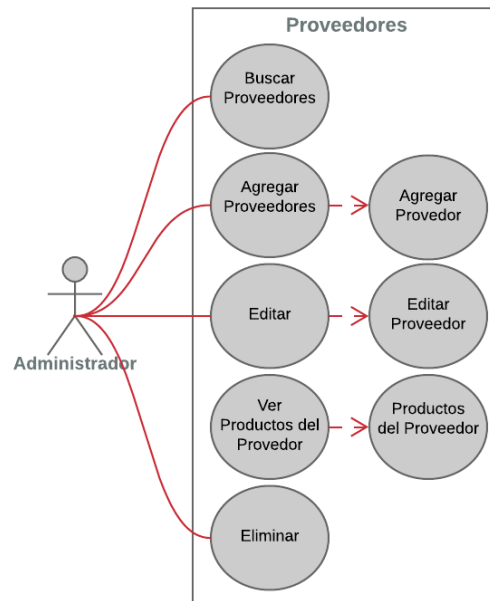


Ilustración 29 Caso de Uso CU12 Proveedores Administrador

Fuente: Creación Propia

- **Descripcion:** Proceso donde el actor puede hacerle un mantenimiento a los proveedores, buscarlos, agregarlos, editarlos y eliminarlos
- **Actores:** Administrador
- **Modulos:** Proveedores
- **Observaciones:** El administrador es el unico con roles para hacer el mantenimiento a los proveedores.
- **Flujo principal:**

En caso de buscar Proveedor

1. El administrador selecciona la opcion de busqueda.

2. El sistema filtra por medio de la búsqueda las coincidencias.

En caso de agregar Proveedor

3. El actor presiona el boton de agregar proveedores.
4. El sistema abre la pantalla para agregar un proveedor.
5. El actor ingresa las características del proveedor.
6. El sistema guarda el nuevo proveedor a la base de datos.

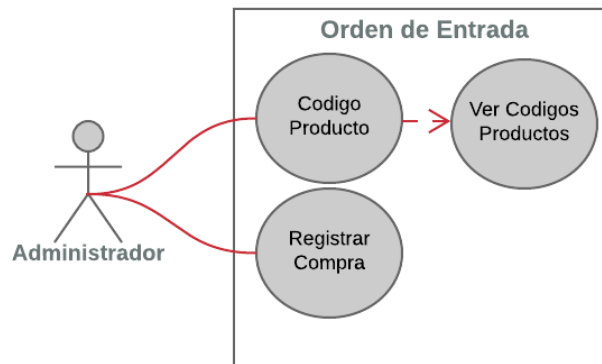
En caso de editar Proveedor

7. El actor selecciona la opción de editar proveedor.
8. El sistema abre la ventana de editar proveedores.
9. El actor hace los cambios requeridos.
10. El sistema guarda los nuevos cambios del proveedor en la base de datos.

En caso de eliminar Proveedor

11. El actor selecciona la opción de eliminar proveedores.
12. El sistema elimina el proveedor de la base de datos.

5.3.13 Caso de uso CU13 Orden de Entrada Administrador



*Ilustración 30 Caso de Uso CU13 Orden de Entrada
Fuente: Creación Propia*

- **Descripción:**Proceso mediante el cual el actor ingresa una orden de entrada de algun lote especifico.
- **Actores:** Administrador
- **Módulos:** Orden de entrada
- **Observaciones:**El administrador es el unico con los privilegios para poder realizar una orden de entrada en el sistema.
- **Flujo principal:**
 1. El actor selecciona la opcion de buscar el código de producto.
 2. El sistema despliega los diferentes códigos de productos.
 3. El actor selecciona el código necesario.
 4. El actor digita el código de lote ya existente.

5. El actor digita la fecha de ingreso de la orden de entrada
6. El actor digita la cantidad de unidades del producto.
7. El actor digita el precio del lote.
8. El sistema guarda la nueva orden de entrada en la base de datos.

5.3.14 Caso de uso CU14 Orden de Salida Administrador

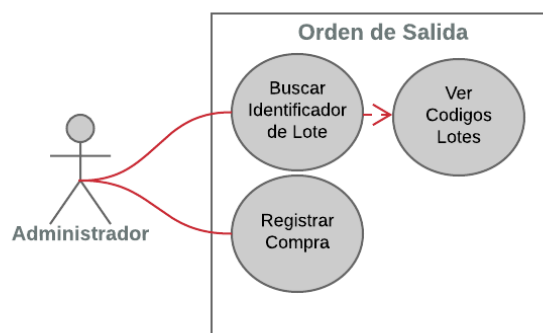


Ilustración 31 Caso de Uso CU14 Orden de Salida
Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso mediante el cual el actor realiza una salida de algun producto de la bodega.
- **Actores:** Administrador
- **Módulos:** Orden de salida
- **Observaciones:** El administrador es el único con los privilegios para poder realizar una orden de salidad en el sistema.
- **Flujo principal:**

1. El actor selecciona la opción de buscar el código de producto.
2. El sistema despliega los diferentes códigos de productos
3. El actor selecciona el código del producto a elegir.
4. El actor digita la cantidad de unidades del producto para retirar.
5. El actor presiona el botón de reducir inventario.
6. El sistema reduce la cantidad digitad del producto seleccionado de la base de datos.

En caso de buscar una Orden de Salida

7. El actor digita una fecha especifica en el buscador de ordenes de salida.
8. El sistema muesra todas las ordenes de salidas realizadas la fecha seleccionada por el actor.

5.3.15 Caso de uso CU15 Reportes

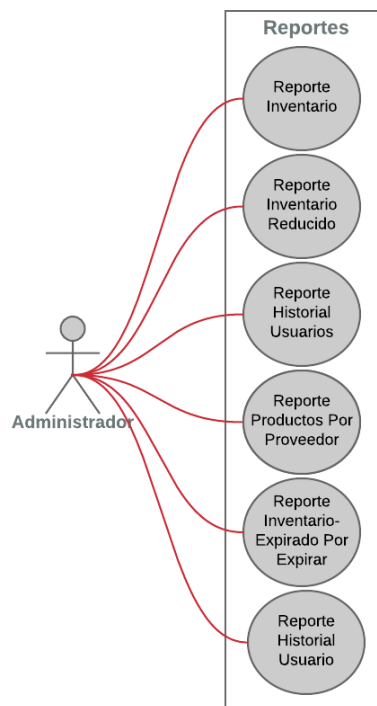


Ilustración 32 Caso de Uso CU15 Reportes

Fuente: Creación Propia

- **Descripción:** Proceso mediante el cual el actor puede generar reportes de diferentes tipos tales como, reporte de inventario, reporte de inventario reducido, reporte productos por proveedor, reporte historial usuario y reporte de inventario expirado por expirar.
- **Actores:** Administrador
- **Módulos:** Reportes
- **Observaciones:** Solo el administrador tiene los permisos par generar los diferentes roles.
- **Flujo principal:**

1. El actor selecciona el botón de reporte de inventario.
2. El sistema genera el reporte seleccionado.
3. El actor selecciona el botón de reporte de inventario reducido.
4. El sistema genera el reporte seleccionado.
5. El actor selecciona el botón de reporte de inventario expirado por expirar.
6. El sistema genera el reporte seleccionado.
7. El actor selecciona el botón de reporte de reporte historial usuario.
8. El sistema genera el reporte seleccionado.

5.4 DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS

El diagrama de flujo de datos presenta los pasos para los diferentes procesos de la aplicación en cada módulo.

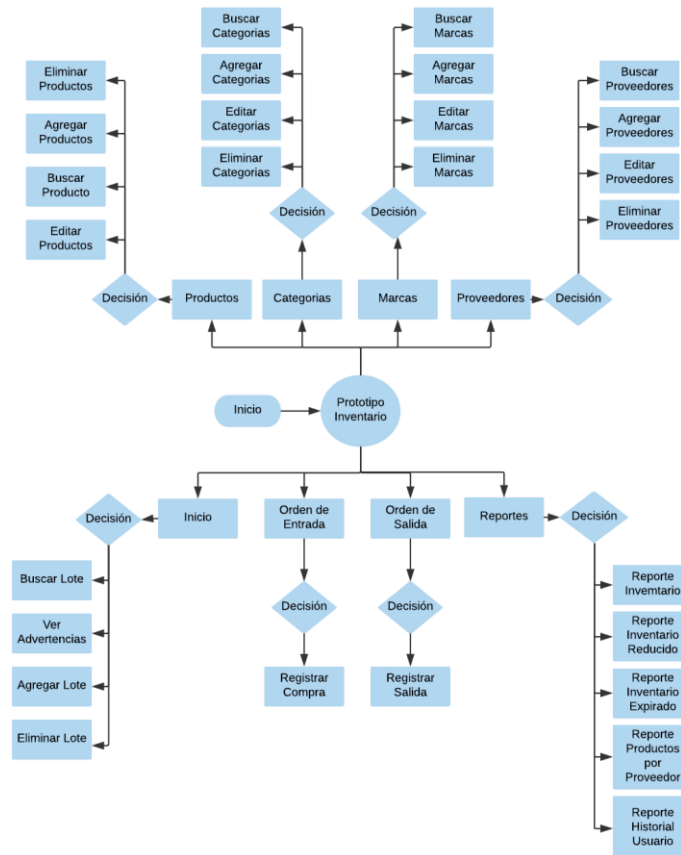


Ilustración 33 Diagrama de Flujo de Datos

Fuente: Creación Propia

5.5 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

5.5.1 Diagrama de base de datos

A continuación, se mostraron los diagramas de la base de datos con los que trabajara el prototipo de la aplicación para el control de entradas y salidas de la bodega del Servicio de Medicina Nuclear.

5.5.2 Diagrama de inventario

En diagrama de base de datos de inventario presenta las tablas que tienen relación con la entrada y salida de los diferentes insumos o productos de la bodega de Medicina Nuclear.

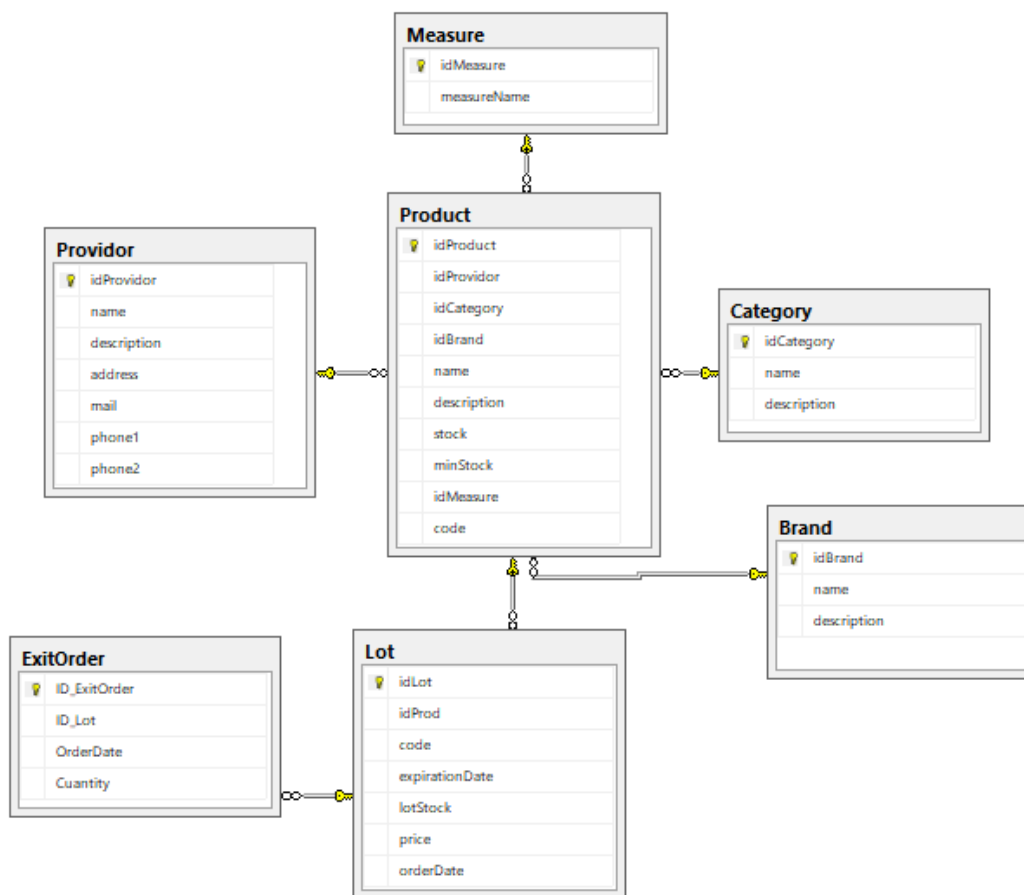


Ilustración 34 Diagrama de Inventario
Fuente: Creación Propia

5.5.3 Diagrama de seguridad

El diagrama de seguridad es una propuesta que nos genera el sistema de ASP.NET Identity para la autenticación de los usuarios, a continuación, se mostrara el diagrama.

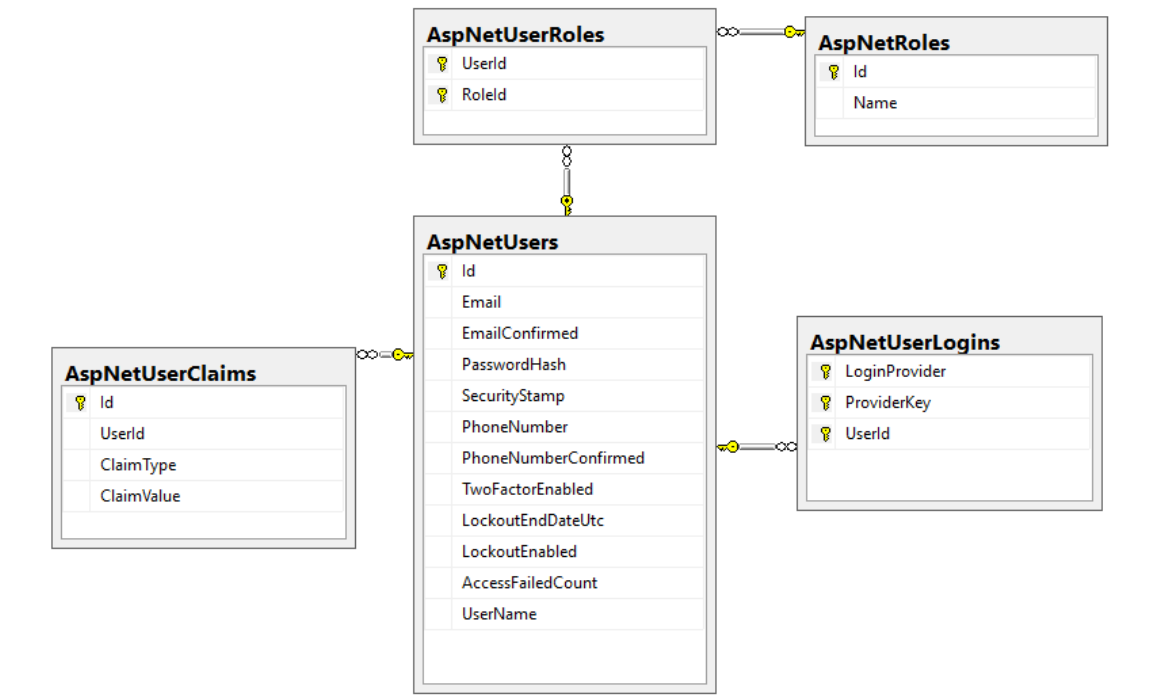


Ilustración 35 Diagrama de Seguridad
Fuente: Creación Propia

5.5.4 Diccionario de datos

Base de Datos		Inventory			
Nombre de la Tabla		Product			
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion	
idProducto	int	si	no	Codigo de identificacion de los productos	
idProveedor	int	no	no	Identificador del proveedor	
idCategory	int	no	si	Identificador de la categoria	
idBrand	int	no	si	Identificador de la marca	
name	varchar(50)	no	si	Nombre del producto	
description	varchar(250)	no	si	Descripcion del producto	
stock	int	no	si	Cantidad en bodega	
minStock	int	no	si	Cantidad minima en bodega	
idMeasure	int	no	si	Tipo de medida del producto	
code	varchar(50)	no	si	Codigo del producto	

Tabla 6 Datos Tabla Producto

Fuente: Creación Propia

Base de Datos		Inventory		
Nombre de la Tabla		Brand		
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion
idBrand	int	si	no	Código de identificación de las marcas
name	varchar(225)	no	si	Nombre de la marca
description	varhar(225)	no	si	Descripcion de la marca

Tabla 7 Datos Tabla Brand

Fuente: Creación Propia

Base de Datos		Inventory		
Nombre de la Tabla		Lot		
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion
idLot	int	si	no	Código de identificación de los lotes
idProd	int	no	si	Identificador de los productos
code	varchar(50)	no	si	Código de los lotes
expirationDate	datetime	no	si	Fecha de caducidad del lote
lotStock	int	no	si	Stock disponible del lote en bodega
price	money	no	si	Precio del lote en general
ordetData	datetime	no	si	Fecha en que se ingreso el lote

Tabla 8 Datos Tabla Lot

Fuente: Creación Propia

Base de Datos		Inventory		
Nombre de la Tabla		ExitOrder		
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion
ID_ExitOrder	int	si	no	Codigo de identificacion de las ordenes de entrada
ID_Lot	int	no	si	Identificador de los lotes
OrdenData	datetime	no	si	Fecha de la orden de salida
Cuantity	int	no	si	Cantidad de la orden de

Tabla 9 Datos Tabla ExitOrder
Fuente: Creación Propia

Base de Datos		Inventory		
Nombre de la Tabla		Measure		
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion
idMeasure	int	si	no	Codigo de identificacion del tipo de medida del lote
measureName	nvarchar(50)	no	si	Nombre del tipo de medida del lote

Tabla 10 Datos Tabla Measure
Fuente: Creación Propia

Base de Datos		Inventory		
Nombre de la Tabla		Proveedor		
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion
idProveedor	int	si	no	Codigo de identificacion del proveedor
name	varchar(225)	no	si	Nombre del proveedor
description	varchar(225)	no	si	Descripcion del proveedor
address	varchar(225)	no	si	Direccion del proveedor
mail	varchar(225)	no	si	Correo del proveedor
phone1	varchar(50)	no	si	Primer telefono del proveedor
phone2	varchar(50)	no	si	Segundo telefono del Proveedor

Tabla 11 Datos Tabla Proveedor

Fuente: Creación Propia

Base de Datos		Inventory		
Nombre de la Tabla		Category		
Columna	Tipo de Dato	Llave Primaria	Permite Nulos	Descripcion
idCategory	int	si	no	Codigo de identificacion de las categorias
name	varchar(225)	no	si	Nombre de la categoria
description	varhar(225)	no	si	Descripcion de la categoria

Tabla 12 Datos Tabla Category

Fuente: Creación Propia

5.5.5 PANTALLAS DEL PROTOTIPO

5.5.5.1 Ingreso

Pantalla de selección de cuenta, por el momento solo existen dos cuentas, la cuenta “user” de los empleados que solo necesitan consultar insumos y la cuenta “administrador” que sería la encargada de gestionar el pedido y entregarlos al personal que lo solicito.



The screenshot shows a login interface. At the top center is the logo of 'SEGURO SOCIAL COSTA RICA'. Below it is a dark grey header with the text 'Sistema de Inventario Medicina Nuclear'. Underneath is a blue decorative bar. The main content area is light grey and contains the text 'INICIO DE SESIÓN'. There are two input fields: the first contains the text 'user|' and the second contains seven dots. Below the fields is a blue button labeled 'Ingresar'.

Ilustración 36 Pantalla Ingreso

Fuente: Creación Propia

5.5.5.2 Advertencias

Pantalla donde el usuario puede ver los productos más próximos a su caducidad y los productos con un stock más bajo del límite establecido por el administrador a la hora de hacer su ingreso respectivo.

The screenshot displays a software interface with a warning dialog box titled "ADVERTENCIA!". The dialog box contains a table with the following data:

ID Lote	Codigo	Nombre Producto	Cantidad	Cantidad Minima	Descripcion	Vencimiento
3005	LOT	Jeringas	0	10	Jeringas	20/10/2021
3006	LOT2030	Jeringas	2	10	Jeringas	20/10/2021
3007	LOT2030	Jeringas	0	10	Jeringas	27/01/2019
3008	test30	Test	15	10	Test	31/12/2018
3009	30	Test	500	10	Test	14/12/2018

Below the dialog box, a table is visible with the following data:

3005	LOT	20/10/2021 0:00:00	20/10/2021 0:00:00	0	Cajas	Jeringas	JER	2	Frank Importaciones	Eliminar
3006	LOT2030	20/10/2021 0:00:00	20/10/2021 0:00:00	2	Cajas	Jeringas	JER	2	Frank Importaciones	Eliminar

Ilustración 37 Pantalla Advertencias

Fuente: Creación Propia

5.5.5.3 Inicio

Pantalla de inicio del sistema, en este módulo podemos ver los diferentes lotes existentes, los podemos buscar tanto por su código de lote hasta filtrarlos por la fecha en que se ingresaron al sistema.

Identificador	Código Lote	Fecha Expiración	Fecha de Orden	Cantidad	Medida	Producto	Código	Stock Global	Proveedor	Editar
3005	LOT	20/10/2021 0:00:00	20/10/2021 0:00:00	0	Cajas	Jeringas	JER	2	Frank Importaciones	Eliminar
3006	LOT2030	20/10/2021 0:00:00	20/10/2021 0:00:00	2	Cajas	Jeringas	JER	2	Frank Importaciones	Eliminar

Ilustración 38 Pantalla Inicio

Fuente: Creación Propia

5.5.5.4 Productos

En esta pantalla el usuario puede buscar los diferentes productos y las diferentes características de cada uno de ellos, también puede agregar un producto nuevo, editarlo y hasta eliminarlo.

SEGURO SOCIAL
COSTA RICA

Desconectarse

Inicio **Productos** Categorías Marcas Proveedores Orden de Entrada Orden de Salida Reportes

Inventario

Código/Nombre

Mostrar entradas

Identificador	Codigo	Nombre	Medida	Cantidad	Minima cantidad	Medida	Proveedor	Editar
1	JER	Jeringas	Jeringas	0	10	Cajas	Frank Importaciones	Editar Eliminar
3	as	Mas	asd	1	1	Kilogramos	Frank Importaciones	Editar Eliminar
5	COD	Test	Test	100	10	Kilogramos	Frank Importaciones	Editar Eliminar
6	COD	Test	Test	100	10	Kilogramos	Frank Importaciones	Editar Eliminar

Ilustración 39 Pantalla Productos

Fuente: Creación Propia

5.5.5.5 Categorías

En esta pantalla el usuario del sistema puede observar y buscar las diferentes categorías de productos que tiene el departamento, también los puede tanto agregar, editar y eliminar.

The screenshot shows the 'Categorías' page. At the top left is the logo for 'SEGURO SOCIAL COSTA RICA'. At the top right is a 'Desconectarse' link. Below the logo is a blue navigation bar with links: 'Inicio', 'Productos', 'Categorías', 'Marcas', 'Proveedores', 'Orden de Entrada', 'Orden de Salida', and 'Reportes'. The main heading is 'Categorías'. Below the heading is a search form with 'Nombre Categoría' and 'Código/Nombre Producto' fields, a 'Buscar' button, and an 'Agregar Categoría' button. Below the search form is a 'Mostrar' dropdown set to '10' and the text 'entradas'. Below this is a table with three rows. The table has columns for 'Nombre', 'Detalles', and 'Editar'. The first row is 'Gaza', the second is 'Inyectables', and the third is 'Sábanas'. Each row has a link to 'Editar Eliminar'. Below the table is the text 'Mostrando 1 al 3 de 3 entradas' and a pagination control with 'Anterior', '1', and 'Siguiete' buttons.

Nombre	Detalles	Editar
Gaza	Gaza	Editar Eliminar
Inyectables	Inyectables	Editar Eliminar
Sábanas	Sábanas Grandes	Editar Eliminar

Ilustración 40 Pantalla Categorías
Fuente: Creación Propia

5.5.5.6 Marcas

En la pantalla de marcas observamos las diferentes marcas de los muchos insumos que tiene la bodega.

SEGURO SOCIAL
COSTA RICA

Desconectarse

Inicio Productos Categorías **Marcas** Proveedores Orden de Entrada Orden de Salida Reportes

Categorías

Nombre

Mostrar entradas

Nombre	Detalles	Editar
3M	3M	Editar Eliminar
P&G	P&G	Editar Eliminar
Protec	Protec	Editar Eliminar

Mostrando 1 al 3 de 3 entradas

[Anterior](#) **1** [Siguiente](#)

Ilustración 41 Pantalla Marcas
Fuente: Creación Propia

5.5.5.7 Proveedores

En la pantalla de proveedores nos encontramos con los diferentes proveedores que tiene el departamento de Medicina Nuclear, encontramos su información de contacto y aparte los podemos editar, eliminar y agregar.

SEGURO SOCIAL
COSTA RICA

Desconectarse

Inicio Productos Categorías Marcas Proveedores Orden de Entrada Orden de Salida Reportes

Proveedores

Nombre proveedor

Mostrar entradas

Nombre	Detalles	Dirección	Email	Teléfono Principal	Teléfono Secundario	Productos	Editar
Frank Importaciones	Importaciones Frank	San Rafael	frank.test@gmail.com	89232048	89232048	Ver productos	Editar Eliminar
Monge Importaciones	Monge Importaciones	San Jose	monge@gmail.sa	22224455	89754123	Ver productos	Editar Eliminar

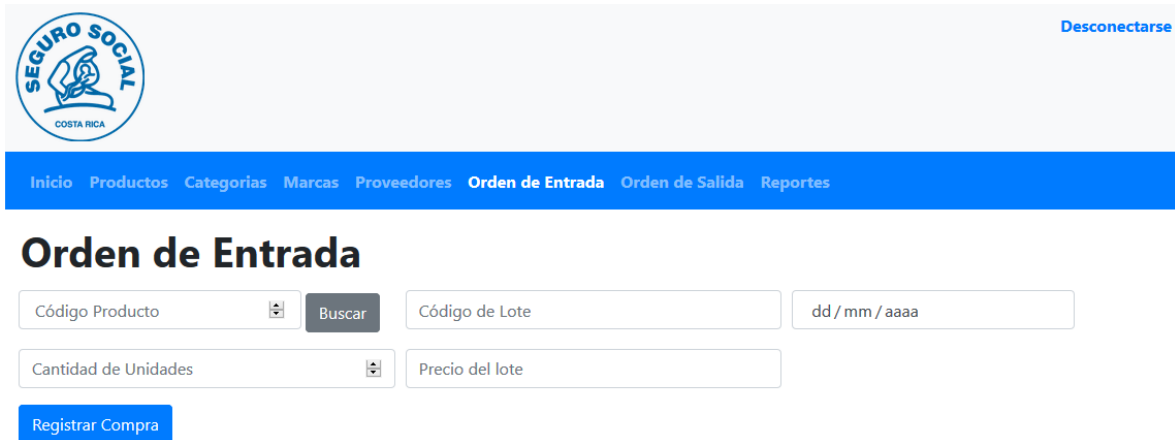
Mostrando 1 al 2 de 2 entradas

Anterior **1** Siguiete

*Ilustración 42 Pantalla Proveedores
Fuente: Creación Propia*

5.5.5.8 Orden de Entrada

En esta pantalla el administrador genera la orden de entrada de un nuevo lote en el sistema.



The screenshot shows the 'Orden de Entrada' (Order Entry) screen. At the top left is the logo for 'SEGURO SOCIAL COSTA RICA'. At the top right is a 'Desconectarse' (Logout) link. Below the logo is a navigation menu with the following items: Inicio, Productos, Categorías, Marcas, Proveedores, **Orden de Entrada**, Orden de Salida, and Reportes. The main heading is 'Orden de Entrada'. Below the heading are several input fields: 'Código Producto' with a dropdown arrow, a 'Buscar' button, 'Código de Lote', 'dd/mm/aaaa', 'Cantidad de Unidades' with a dropdown arrow, and 'Precio del lote'. At the bottom left is a blue button labeled 'Registrar Compra'.

Ilustración 43 Pantalla Orden de Entrada

Fuente: Creación Propia

5.5.5.9 Orden de Salida

En esta pantalla el administrador genera una orden de salida del sistema de algún producto que le soliciten. También puede filtrar las ordenes de salida por fecha.

SEGURO SOCIAL
COSTA RICA

Desconectarse

Inicio Productos Categorías Marcas Proveedores Orden de Entrada **Orden de Salida** Reportes

Orden de Salida

Identificador de Lote Buscar Cantidad de Unidades

Reducir Inventario

Lista de ordenes de salida

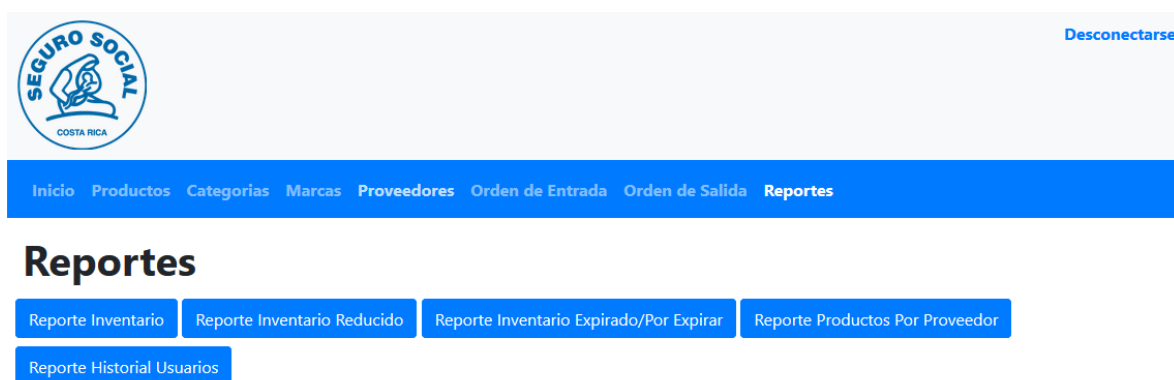
Fecha Orden Buscar

Fecha Orden Salida	Identificador Lote	Código de Lote	Nombre Producto	Cantidad Salida
12/12/2018 14:03:15	3005	LOT	Jeringas	20

Ilustración 44 Orden de Salida
Fuente: Creación Propia

5.5.5.10 Reportes

En esta pantalla el administrador puede generar varios tipos de reportes para llevar una mejor gestión de la bodega, entre los reportes tenemos, reporte de inventario, reporte de inventario reducido, reporte de inventario expirado/por expirar, por proveedor e historial de usuario.



*Ilustración 45 Pantalla Reportes
Fuente: Creación Propia*

CAPITULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Cumpliendo a cabalidad con todo el proceso investigativo aplicado a la problemática identificada dentro del servicio de Medicina Nuclear del Hospital San Juan de Dios, se tiene las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- El análisis de los requerimientos me brindó experiencia para sobre entender cómo es el proceso de desarrollo de un software o aplicación desde el punto de vista de su factibilidad para el usuario final.
- Se logró identificar la necesidad fundamental que existe en el servicio de Medicina Nuclear en el manejo del inventario de insumos disponibles para la correcta atención de los pacientes.
- Partiendo de un proceso investigativo interno, se logró identificar los ítems fundamentales que debe presentar el aplicativo web en su diseño para que supla la necesidad de control de entradas y salidas del prototipo de la aplicación para el servicio.
- El proceso de desarrollo del prototipo funcional del aplicativo web se cumplió a cabalidad con lo planeado, y a su vez cumple con los requerimientos encontrados por parte del personal que maneja la bodega en el departamento.

6.1.2 RECOMENDACIONES

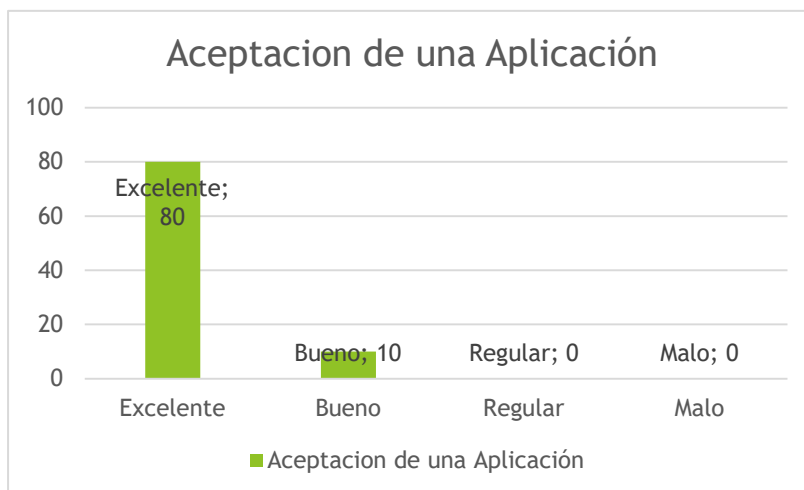
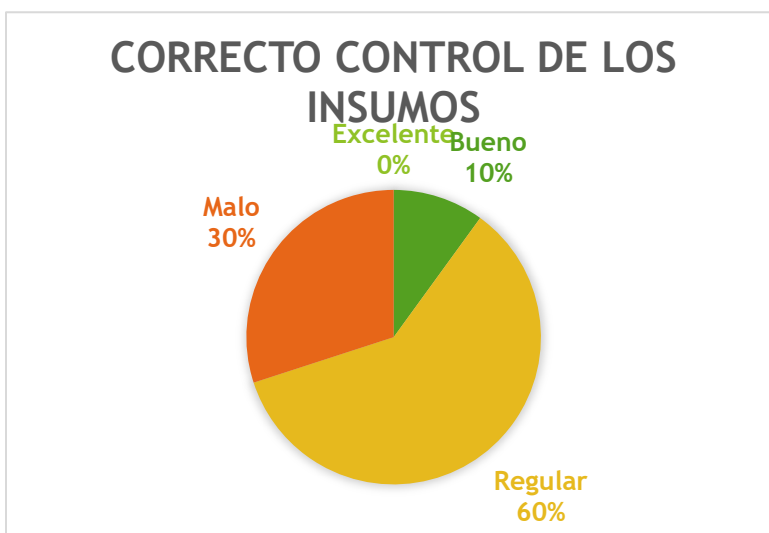
- Se recomienda realizar una ampliación del prototipo hasta llegar al alcance de una aplicación 100% funcional.
- Se recomienda agregar la funcionalidad de un buscador en la pantalla de agregar producto para agregar id proveedor, id producto, id marca y así facilitar la usabilidad del sistema
- Se recomiendo agregar un módulo de búsqueda en la pantalla de orden de salida para buscar las ordenes de entrada y así agilizar el proceso.
- Se recomienda que este prototipo funcional sea manipulado por un personal autorizado por el departamento de medicina Nuclear y el departamento de Consejo de Gestión de Informática del Hospital San Juan de Dios.
- Se recomienda que el aplicativo sea actualizado de manera permanente por el personal encargado, en este caso el administrador del aplicativo que realiza los mantenimientos generales del inventario como tal y así cumplir con los objetivos del desarrollo como disminuir esfuerzos y ahorrar tiempo en los procesos naturales de un servicio hospitalario.

- Se recomienda que después del desarrollo del prototipo al 100% este pase a gobernabilidad del departamento de Consejo de Gestión Informática del Hospital San Juan de Dios, para su mejor mantenimiento y puesto a punto.

CAPITULO VI ANEXOS

6.1 ENCUESTA

Encuesta realizada al personal con más relación del servicio de Medicina Nuclear; tomando factores más importantes podemos analizar según los gráficos siguientes



Encuesta Prototipo Inventario

Nombre: Kattia Pérez Brenes

Puesto: Asistente Administrativa

¿Qué tan frecuente usa usted la bodega del servicio? Siendo 0 nunca y 10 todos los días.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

¿Cuál es la actividad que realiza en la bodega?

Me encargo del pedido, la rotación de los insumos.

¿Cuál es el tiempo estimado en esa actividad?

Depende del pedido y lo que me necesiten de 1 a 2 horas

¿Cree usted que se tiene un correcto control en los insumos de dicha bodega? Siendo 0 malo y 10 excelente.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

¿Ha usado usted aplicaciones Web?

<input checked="" type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
--	-----------------------------

¿Qué pensaría en utilizar una aplicación de web para el control de los insumos en la bodega del Servicio?

He visto en diferentes negocios que utilizan aplicaciones de ese tipo, y la verdad me gustaría mucho una aplicación para esta bodega, sería mucho más ordenada.

¿En qué beneficiaría al servicio utilizar una aplicación web para la bodega de dicho departamento?

Creo que el principal punto sería en el orden de saber cuánto hay disponible para saber cuánto tengo que pedir, y me ayudaría mucho a hacer mi trabajo más rápido.

Encuesta Prototipo Inventario

Nombre: Salome Sánchez Calvo

Puesto: Jefa de Enfermería

¿Qué tan frecuente usa usted la bodega del servicio? Siendo 0 nunca y 10 todos los días.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

¿Cuál es la actividad que realiza en la bodega?

Retirar los insumos que me solicitan los demás empleados, y hacer la distribución del pedido mensual.

¿Cuál es el tiempo estimado en esa actividad?

Depende del pedido y lo que me necesiten de 2 a 3 horas

¿Cree usted que se tiene un correcto control en los insumos de dicha bodega? Siendo 0 malo y 10 excelente.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

¿Ha usado usted aplicaciones Web?

Si	No
----	----

¿Qué pensaría en utilizar una aplicación de web para el control de los insumos en la bodega del Servicio?

Nunca he utilizada una aplicación para tener un control, pero creo que sería lo mejor porque es lo que se usa en la actualidad y mejoraría el control sobre la bodega porque prácticamente todo lo llevo a papel.

¿En qué beneficiaría al servicio utilizar una aplicación web para la bodega de dicho departamento?

Creo que lo mejor sería en tener el control de las fechas de vencimiento y saber cuánto queda de cada insumo. Aparte siento que el tiempo de duro en la bodega disminuiría.

BIBLIOGRAFÍA

Alegsa, L. (27 de Agosto de 2018). *alegsa*. Obtenido de alegsa:

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema.php>

Alvarez, M. A. (02 de Enero de 2014). *desarrolloweb*. Obtenido de desarrolloweb:

<https://desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>

Aroche, S. F. (26 de Octubre de 2017). *maestrosdelweb.com*. Obtenido de

maestrosdelweb.com: <http://www.maestrosdelweb.com/historia-y-evolucion-del-sistema-operativo-mac-os/>

Berzal, F. (2014). *elvex.ugr.es*. Obtenido de elvex.ugr.es:

<https://elvex.ugr.es/idbis/db/docs/lifecycle.pdf>

CCSS. (2016). *www.ccss.sa.cr*. Obtenido de *www.ccss.sa.cr*:

<http://www.ccss.sa.cr/cultura#>

CCSS. (2018). *www.ccss.sa.cr*. Obtenido de *www.ccss.sa.cr*:

<http://www.ccss.sa.cr/cultura>

educacion.elpensante. (23 de Abril de 2016). *educacion.elpensante*. Obtenido de

educacion.elpensante: <https://educacion.elpensante.com/la-investigacion-de-campo/>

elespiritudel48.org. (11 de Marzo de 2015). *El Espiritu del 48*. Obtenido de El

Espiritu del 48: <https://elespiritudel48.org/resena-historica-de-la-caja-costarricense-de-seguro-social/>

Fonseca, G. (18 de Abril de 2012). *guillermofonseca.wordpress*. Obtenido de

guillermofonseca.wordpress:

<https://guillermofonseca.wordpress.com/2012/04/18/la-informacion-el-activo-mas-importante-de-cualquier-organizacion/>

Gomez, K. (27 de Julio de 2017). *MegaPractical*. Obtenido de MegaPractical:

<https://www.megapractical.com/blog-de-arquitectura-soa-y-desarrollo-de-software/metodologias-de-desarrollo-de-software>

Grijalva, N. (15 de Octubre de 2012). *blogspot*. Obtenido de blogspot:

<http://software1nathalygrijalva.blogspot.com/2012/10/modelo-espiral.html>

Kendall, K. E. (2011). *Análisis y diseño de sistemas*. Estado de Mexico: Prentice Hall.

Madrigal, A. (2 de noviembre de 2016). *www.elpais.cr*. Obtenido de *www.elpais.cr*:

<https://www.elpais.cr/2016/11/02/ccss-1941-2016/>

Mateo, A. (08 de Enero de 2018). *neosoft.es*. Obtenido de *neosoft.es*:

<https://www.neosoft.es/blog/que-es-una-aplicacion-web/>

Montoya, A. (2013). *rua.ia.es*. Obtenido de *rua.ia.es*:

https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/18830/6/Tema_2_-_Sistemas_de_Informacion.pdf

Moya Navarro, M. J. (1999). Control de inventarios y teoría de colas. En M. J.

Moya Navarro, *Control de inventarios y teoría de colas* (pág. p.19). EUNED.

Muller, M. (2015). Fundamentos de administración de inventarios. En M. Muller,

Fundamentos de administración de inventarios (pág. p.1). Norma.

Orencio, A. M. (17 de mayo de 2013). *gestiopolis*. Obtenido de *gestiopolis*:

<https://www.gestiopolis.com/la-informacion-en-la-organizacion-su-gestion-y-auditoria/>

Perdomo Moreno, A. (2004). Fundamentos de control interno. En A. Perdomo Moreno, *Fundamentos de control interno* (pág. p.72). Cengage Learning Editores.

Porto, J. P. (2013). *definicion.de*. Obtenido de definicion.de:

<https://definicion.de/windows/>

ProyectosAgiles. (2014). *proyectosagiles.org*. Obtenido de proyectosagiles.org:

<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>

Rosario, A. (20 de Febrero de 2017). *sgbdprogress04database.blogspot.com*.

Obtenido de sgbprogress04database.blogspot.com:

<http://sgbdprogress04database.blogspot.com>

Santamaria, R. (2017). *GUÍA DE APOYO PARA EL PROYECTO DE*

GRADUACIÓN. San Jose: Universidad Hispanoamericana.

Significados.com. (08 de Abril de 2014). *significados*. Obtenido de significados:

<https://www.significados.com/hardware/>

Universidad Autonoma del Estado de Hidalgo. (2014). *uaeh.edu.mx*. Obtenido de

uaeh.edu.mx:

https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Presentaciones/licenciatura_en_mercadotecnia/fundamentos_de_metodologia_investigacion/PRES39.pdf

Universidad Internacional de Valencia. (17 de Mayo de 2017). *universidadviu.es*.

Obtenido de universidadviu.es: <https://www.universidadviu.es/lenguaje-nivel-caracteristicas-funciones/>

Universidad Internacional de Valencia. (27 de Agosto de 2016). *universidadviu.es*.

Obtenido de *universidadviu.es*: <https://www.universidadviu.es/conociendo-lenguaje-maquina/>

Universidad Internacional de Valencia. (27 de Enero de 2017). *universidadviu.es*.

Obtenido de *universidadviu.es*: <https://www.universidadviu.es/lenguaje-alto-nivel-los-mas-utilizados/>

Valdes, D. P. (26 de octubre de 2017). *maestrosdelweb*. Obtenido de

maestrosdelweb: <http://www.maestrosdelweb.com/que-son-las-bases-de-datos/>

Villán, V. R. (03 de Octubre de 2018). *iebschool.com*. Obtenido de *iebschool.com*:

<https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum/>

Zamora, C. A. (2016). *Plan Presupuesto Medicina Nuclear*.

GLOSARIO

- CCSS: Caja Costarricense del Seguro Social
- HSJD: Hospital San Juan de Dios.
- MN: Medicina Nuclear.
- Lot: Campo de la base de datos que se refiere al Lote.
- CGI: Consejo de Gestión Informática.

CARTA DEL TUTOR

San José, 20 de Diciembre de 2018

Señora Marylin Arias.
Directora Ingeniería en informática
Universidad Hispanoamericana

Estimada señora:

El estudiante Johan de Luis Alejandro Monge Matamoros, cédula de identidad número 114620643, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE INTERFAZ FUNCIONAL, PARA LOS INSUMOS DE BODEGA DEL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería en informática.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	10
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	17
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20
	TOTAL		95

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Luis Navarro Sánchez
2-0484-0537

CARTA DE LECTOR

Universidad Hispanoamericana
Sede Llorente
Escuela de Ingeniería Informática

Estimados señores

El estudiante Luis Alejandro Monge Matamoros, cédula de identidad 1-1462-0643, me ha presentado para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado **“DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE INTERFAZ FUNCIONAL, PARA LOS INSUMOS DE BODEGA DEL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS”**, el cual ha elaborado para obtener su grado de Bachillerato en Ingeniería Informática.

He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y análisis de datos, la consistencia de los datos recopilados y la coherencia entre éstos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con mi aval para ser presentado en la defensa pública.

Atte.

Firma: _____

Ing. Yusselin Murcia Céspedes
Cédula 2-0578-0828

San José, martes 5 de marzo de 2019.

Señores (as)
Universidad Hispanoamericana
Escuela de Ingeniería Informática

Estimados Señores (as):

Hago constar que leí y corregí la tesina del estudiante Alejandro Monge Matamoros, cédula de identidad: 1-1462-0643, denominada: ***“DESARROLLO DE UN PROTOTIPO DE INTERFAZ FUNCIONAL, PARA LOS INSUMOS DE BODEGA DEL SERVICIO DE MEDICINA NUCLEAR DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS”***; para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Informática.

Se revisaron errores gramaticales, de puntuación, ortográficos, de estilo y otros relacionados con el campo filológico, los cuales se manifestaron en el documento escrito.

Con base en lo anterior, se considera que dicho trabajo cumple con las exigencias establecidas por la Real Academia Española, las normas del APA (American Psychological Association) en su sexta edición (2018), el manual facilitado por la Universidad Hispanoamericana y todo lo relacionado con la normativa filológica vigente y puede ser presentado como requisito de graduación.

Se suscribe cordialmente,

Fiorella Alvarez Ramírez
Filóloga. Universidad de Costa Rica.
Cedula: 4-189-154. Carné del Colopro: 43535.
Teléfono: 8729-5068

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACION DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACION ELECTRONICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION

San José, 25-04-19

Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Luis Alejandro Monge Malvarosa con número de
identificación 1-1462-0648 autor (a) del trabajo de graduación titulado
Desarrollo de un Prototipo...

presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título
de Bachillerato; SI / NO)
autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines
académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual
contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos
Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


Firma y Documento de Identidad